Yhteyshenkilö
Soile Turkulainen
Matkapuhelin
040 5724001
Sähköposti
soile.turkulainen@afry.com
Pvm.
14/07/2023

Asiakas
Lappeenrannan kaupunki

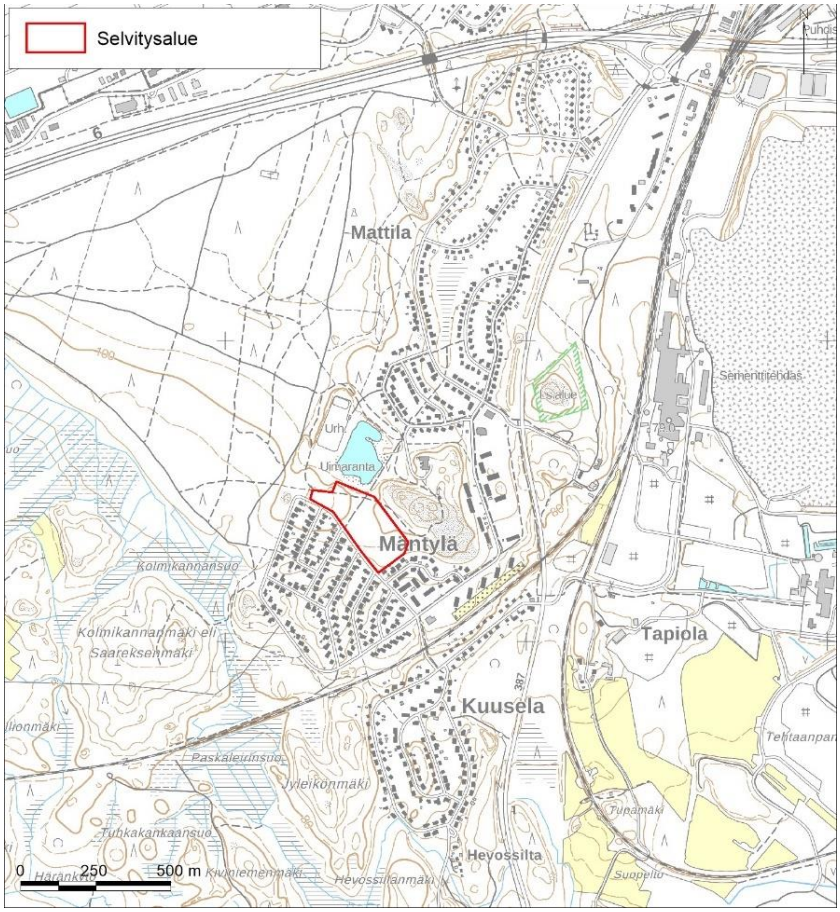
Mäntylän entisen koulun luontoselvitys

1 Johdanto

Tämä luontoselvitys on tehty Lappeenrannan kaupungin alueelle Mäntylän entisen koulun alueelle asemakaavamuutosta varten. Selvityksessä kartoitettiin alueen luonnonympäristön nykytila sekä mahdolliset luontoarvot. Selvityksen teki biologi FM Soile Turkulainen AFRY Finland Oy:stä.

2 Selvitysalue

Selvitysalue sijaitsee Lappeenrannan kaupunkikeskustan eteläosassa Mäntylän kaupunginosassa (kuva 1). Siihen sisältyy noin 4,3 hehtaarin alue Mäntylän asuinalueen pohjoispuolella Mehiläisentien varressa. Alueen keskeltä on purettu pois Mäntylän koulu talvella 2016–2017. Koulun paikalla on sorakenttä, ja muilta osin selvitysalue on metsäinen. Sen läpi kulkevat kevyen liikenteen väylä ja kuntopolku. Maastossa erottuu myös muita polkuja. Pohjoispuolella sijaitsevat Mattilan lampi sekä uimaranta ja frisbeegolfrata, joka ulottuu pieneltä osin selvitysalueelle.



Kuva 1. Selvitysalueen sijainti.

3 Menetelmät

3.1 Lähtötiedot

Selvitysalue sisältyi Lappeenrannan keskiosan osayleiskaavan luontoselvitykseen (Pöyry Finland Oy 2016) sekä vuosina 2017 ja 2018 asemakaavoitusta varten tehtyyn Mattilan-Mäntylän luontoselvitykseen (Pöyry Finland Oy 2018). Jälkimmäisessä on mainittu luontokohteena Mäntylän kalliomäki (ns. Vaivaistalovuori) selvitysalueen koillispuolella. Alueella kasvaa kangasvuokkoa ja rauhoitettuja kämmeköitä. Tiedot mäkialueen kämmekkälajistosta ovat äskettäin täydentyneet (Saarinen 2022).

Luontoselvitystä varten tarkistettiin lisäksi tiedot lähimmistä luonnonsuojelualueista ja muista valtakunnallisesti arvokkaista luontokohteista sekä tiedossa olevat havainnot uhanalaisista ja muista lajeista. Selvitysaluetta lähin luonnonsuojelualue on Mäntylänniemi (YSA052388) noin 600 metrin päässä koillisessa (SYKE 2022). Lähimmät Natura-alueet sijaitsevat 4–6 kilometrin päässä etelässä ja idässä (SYKE 2022). Selvitysalueelta ei ole tiedossa havaintoja uhanalaisista tai huomionarvoisista lajeista (Suomen Lajitietokeskus 2022).

Selvityksessä noudatettiin luontoselvityksiä koskevaa oheistusta (Mäkelä & Salo 2021).

3.2 Maastokartoitukset

Luontoselvitystä varten tehtiin maastokäynti 3.10.2022. Tietoja täydennettiin varsinkin kasvilajien osalta 20.6. ja 6.7.2023. Maastokäynneillä alueelta kartoitettiin luonnonympäristön yleispiirteet sekä seuraavat maankäytön suunnittelussa huomioon otettavat luontokohteet:

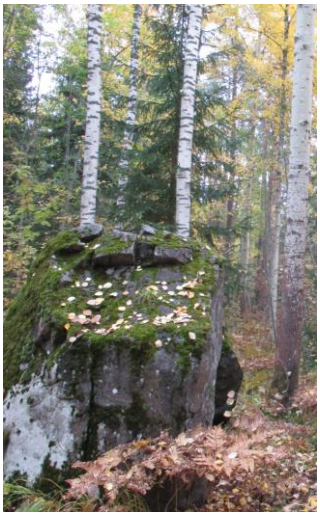
- luonnonsuojelulain (laki 1096/1996 29 §, 1.6.2023 voimaan tullut laki 9/2023 64 § ja 65 §) suojellut luontotyypit
- vesilain (2 luku 11 § ja 3 luku 2 §) luonnontilaisina säilytettävät vesiluontotyypit ja purot
- metsälain (10 §) erityisen tärkeät elinympäristöt
- uhanalaiset luontotyypit (Kontula & Raunio 2018)
- uhanalaisten lajien (luonnonsuojeluasetuksen 160/1997 liite 4, Hyvärinen ym. 2019) ja luontodirektiivin IV liitteen lajien (luonnonsuojeluasetuksen 160/1997 liite 5, Nieminen & Ahola 2017) kasvupaikat ja elinympäristöt
- rauhoitettujen kasvilajien (luonnonsuojeluasetuksen 160/1997 liite 3a) kasvupaikat
- muut luonnon monimuotoisuuden kannalta huomionarvoiset kohteet
- haitalliset vieraslajit (Vieraslajit.fi 2022 ja 2023)

4 Luonnonympäristön yleispiirteet

4.1 Maa- ja kallioperä

Selvitysalue sijaitsee ensimmäisen Salpausselän alueella lähellä reunamuodostuman eteläreunaa. Maaperä on selvitysalueen kohdalla soraa ja hiekkaa (GTK 2022). Maasto viettää loivasti kohti eteläreunaa, niin että länsi- ja pohjoisreunoilla maaston korkeus on noin 101–103 metriä merenpinnasta ja eteläosassa noin 95 metriä. Koillispuolella kohoaa kalliomäki, jonka korkein kohta on noin 114 metriä merenpinnan yläpuolella. Selvitysalueen pohjoispuolella rinne laskee melko jyrkästi noin viisi metriä kohti tekolampea.

Kallioperä on rapakivigraniittia (GTK 2022). Kallio tulee näkyviin sorakentän pohjoispuolella matalana ja pääosin kasvipeitteisenä kalliona (kuva 2). Metsäalueen eteläosassa on neljässä kohdassa yksittäisiä irtolohkareita tai muutaman kiven ryhmiä (kuva 3).



Kuvat 2 ja 3. Kallionreuna poispuretun koulun kohdalla sijaitsevan sorankentän pohjoispuolella (vas.) ja iso irtolohkare eteläosan metsässä (oik.).

4.2 Vesistöt ja pohjavesialueet

Selvitysalue sijaitsee Viipurinlahteen laskevan Hounijoen vesistöalueen Suomen puoleisessa osassa Alajoen yläosan valuma-alueella (tunnus 6.013) (SYKE 2022). Pintavesien virtaussuunta on etelään kohti Hanhijärveä. Pääosin pintavedet kuitenkin imeytynevät maaperään. Selvitysalueella ei erotu ojia tai muita vesimuodostumia. Pohjoispuolella sijaitsee noin kahden hehtaarin kokoinen tekolampi (Mattilan lampi), joka on syntynyt 1950-luvulla soranoton seurauksena.

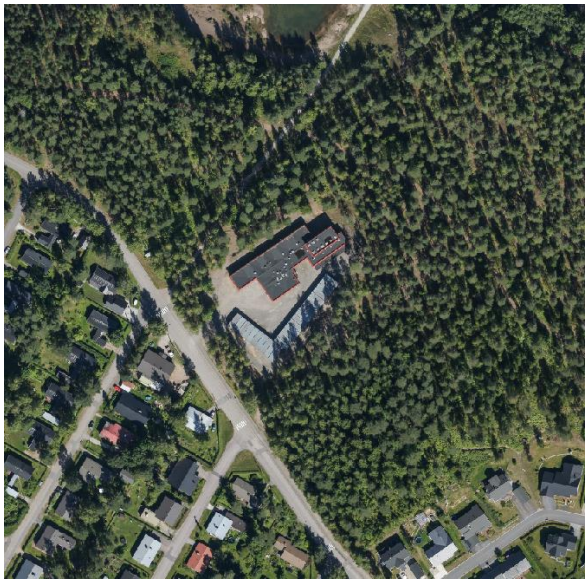
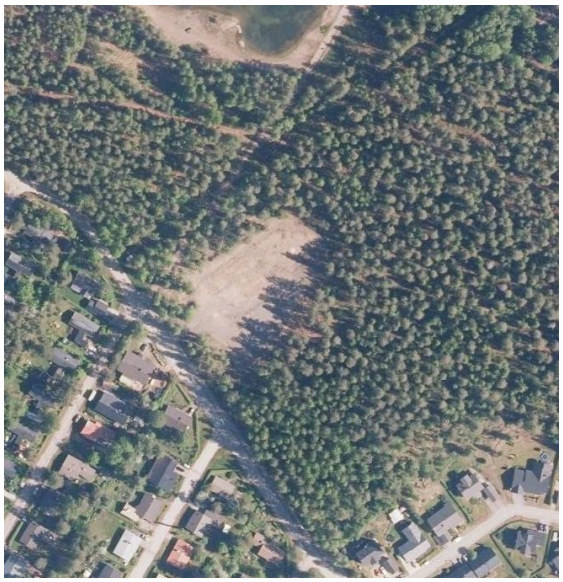
Pääosa selvitysalueesta sijaitsee Huhtiniemen pohjavesialueella sen varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella (tunnus 0540501) (SYKE 2022). Vain eteläisin reuna lähellä asuintaloja jää rajauksen ulkopuolelle. Huhtiniemen pohjavesialue on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (luokka 1E). Selvitysalueella ei ole lähteitä tai muita pohjaveden purkautumispaikkoja.

4.3 Kasvillisuus

4.3.1 Yleispiirteet

Selvitysalue sijoittuu eteläboreaalisen kasvillisuusvyöhykkeen Järvi-Suomen alueelle Etelä-Savon eliömaakuntaan (SYKE 2022). Alue on metsäinen lukuun ottamatta entisen koulun kohtaa, joka on sorapintaista kenttää (kuvat 4–7).

Kuvat 4 ja 5. Sorakenttä poispuretun koulun kohdalla (vas.) ja puustoa kentän pohjoispuolella (oik).

Kuvat 6 ja 7. Selvitysalue vuosien 2015 (vas.) ja 2020 (oik.) ilmakuvissa. Kuvissa keskellä näkyy koulu ja sen paikka purkamisen jälkeen. Kuvat: Lappeenrannan karttapalvelu 2022.

Selvitysalueen metsä on mäntyvaltaista sekametsää. Männyt ovat osin järeärunkoisia ja melko iäkkäitä ja osin nuorempia (kuvat 5 ja 8). Joukossa on koivuja ja nuorehkoja kuusia. Selvitysalueen eteläosassa on sekametsää (kuva 9) sekä pieni haavikko. Pensaskerroksessa on puiden taimia, pihlajaa, katajaa ja myös joitakin tammia ja vaahteroita. Selvitysalueen rehevimmissä kohdissa kasvaa mm. mustikkaa, puolukkaa, sananjalkaa, kieloa, lillukkaa, ahomansikkaa, kultapiiskua, isotalvikkia ja metsäkastikkaa (kuva 9). Karuimmissa ja kuivimmissa kohdissa kenttäkerros on niukka ja metsän pohjaa peittävät vain kangassammalet (kuvat 8 ja 14). Paikoin kasvillisuus on kulunut tai puuttuu liikkumisen takia.

Harjulajeista havaittiin kangasvuokkoa, häränsilmää, sarjatalvikkia, ahokissankäpälää ja keltatalvikkia (ks. luku 4.3.2). Lisäksi alueella kasvaa melko yleisesti valkolehdokkia ja lehtoneidonvaippaa (ks. luku 4.3.2).

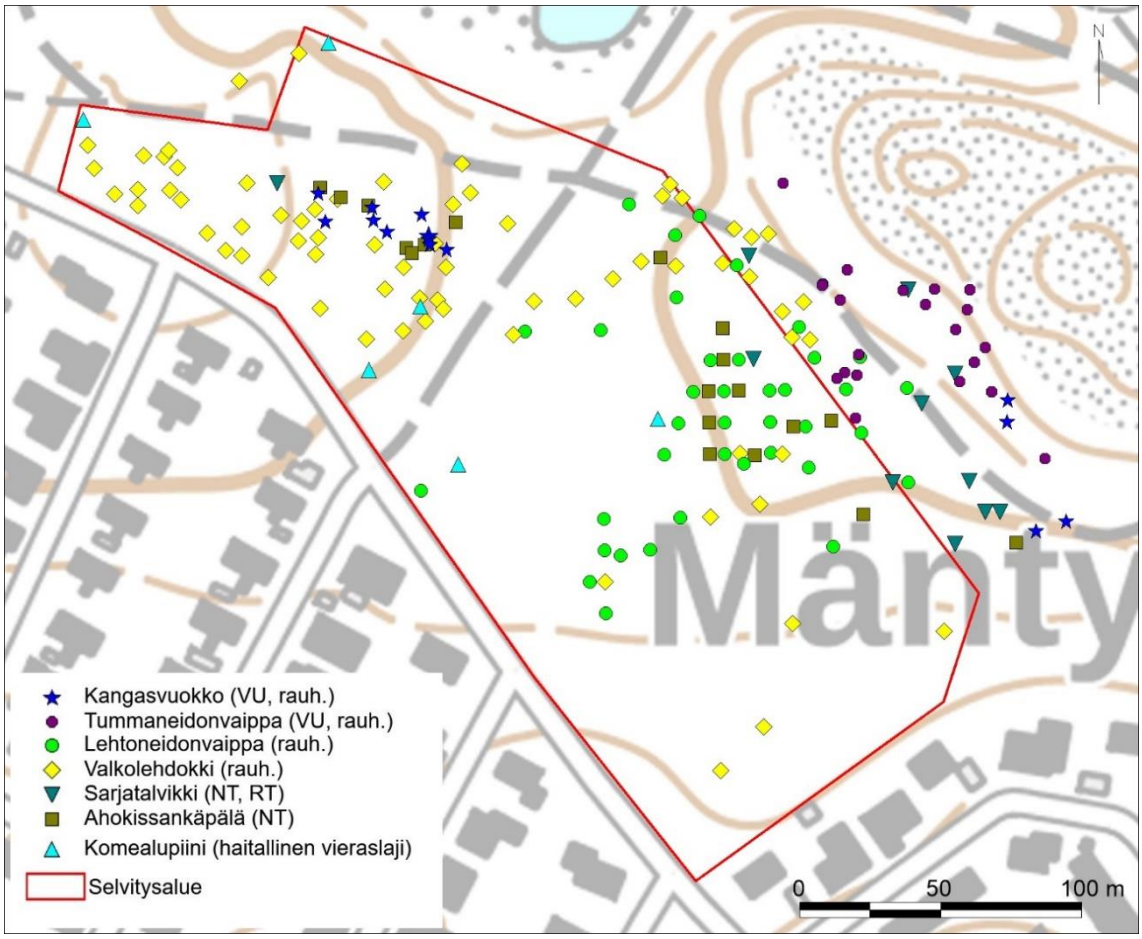
Sorakentällä kasvaa männyn ja lehtipuiden taimia sekä heiniä ja ruohoja kuten maitohorsmaa, hietakastikkaa, pietaryrttiä ja pari yksittäistä ketomarunaa (kuvat 2 ja 4). Polkujen varsille ja asutuksen lähelle on levinnyt kulttuuriperäistä kasvilajistoa ja joitakin haitallisia vieraslajeja (ks. luku 4.3.2).

Kuvat 8 ja 9. Kuivahkon kankaan mäntymetsää selvitysalueen luoteisosassa (vas.) ja rehevämpää sekametsää selvitysalueen eteläosassa (oik.).

4.3.2 Huomionarvoiset kasvilajit

Selvitysalueella ja sen lähiympäristössä havaittuja huomionarvoisia kasvilajeja olivat kangasvuokko, tummaneidonvaippa, lehtoneidonvaippa, valkolehdokki, ahokissankäpälä ja sarjatalvikki (kuva 10). Kämmekkälajien esiintyminen ja runsaus alueella on seurausta Ihalaisen kalkkikaivokselta levinneestä kalkkipölystä, joka on nostanut maaperän pH:n vaateliaillekin kämmeköille sopivaksi (Saarinen 1995). Kaivos sijaitsee vajaan kilometrin päässä selvitysalueen itäpuolella. Kämmeköiden esiintymisessä on tyypillisesti vaihtelua vuosien välillä, joten tässä esitetyt havainnot eivät välttämättä vastaa tilannetta jonakin toisena vuonna.

Kangasvuokko ja tummaneidonvaippa ovat uhanalaisia (luonnonsuojelulaki 9/2023 75 § ja 76 §, luonnonsuojeluasetuksen 160/1997 liite 4), vaarantuneiksi (VU) arvioituja lajeja (Hyvärinen ym. 2019). Kangasvuokko, tummaneidonvaippa, lehtoneidonvaippa ja valkolehdokki ovat luonnonsuojelulailla rauhoitettuja kasvilajeja (luonnonsuojelulaki 9/2023 74 §, luonnonsuojeluasetuksen 160/1997 liite 3a). Ahokissankäpälä ja sarjatalvikki on arvioitu silmälläpidettäviksi (NT) lajeiksi (Hyvärinen ym. 2019), ja sarjatalvikki Järvi-Suomessa alueellisesti uhanalaiseksi (RT) (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021).



Kuva 10. Selvitysalueella ja sen lähiympäristössä havaitut huomionarvoiset kasvilajit syksyllä 2023 ja alkukesällä 2023. Piste kartalla voi kuvata yksittäistä kasvia tai usean kasvin ryhmää. Yksittäisiä lehtoneidonvaipan ja valkolehdokin kasvupaikkoja saattaa puuttua kartalta. Selvitysalueen ulkopuolelta kartoitettiin vain koillispuolella sijaitsevan polun ympäristö. Tummaneidonvaippojen kasvupaikka-alue jatkuu kalliomäelle kauemmaksi koilliseen.

Kangasvuokkoja löytyi selvitysalueen luoteisosasta noin seitsemän aarin alueelta (kuva 10). Kukkivia kasveja oli kymmenessä kohdassa yhteensä 15, ja lisäksi oli kukattomia lehtiruusukkeita (kuva 11). Kangasvuokon lisäksi samalla alueella kasvaa ahokissankäpälää ja runsaasti

häränsilmää (kuva 12). Lisäksi joitakin kangasvuokkoja havaittiin selvitysalueen ulkopuolella koillisessa (kuva 10). Kangasvuokon kasvupaikkoja on havaittu myös vähän kauempana idässä (Pöyry Finland Oy 2018).

Kuvat 11 ja 12. Kukinnan ohittanut kangasvuokko (vas.) selvitysalueen luoteisosan laikussa, jossa kasvaa myös runsaasti keltakukkaista häränsilmää (oik.).

Lehtoneidonvaippaa kasvoi eniten sorakentän itä- ja koillispuolen reunametsässä, jossa muu aluskasvillisuus oli ilmeisesti aikaisemman kulutuksen takia vähäistä (kuvat 10, 13 ja 14). Versoja oli yksittäin tai 2–20 verson ryhmissä yhteensä jopa useita satoja. Selvitysalueen koillisrajalta löytyi yksittäinen aavekämmekkä eli lehtoneidonvaipan lehtivihreätön muoto.

Kuvat 13 ja 14. Lehtoneidonvaipan versoja (vas.) ja kentän reunametsää (oik.), jossa pääosa lehtoneidonvaipoista kasvoi.

Selvitysalueen lähellä tiedetään esiintyvän myös uhanalaista tummaneidonvaippaa (Suomen Lajitietokeskus 2022). Tummaneidonvaipan ja lehtoneidonvaipan esiintymistä on kartoitettu selvitysalueen koillispuolella sijaitsevalla kalliomäellä (ns. Vaivaistalovuorella) vuonna 2021 (Saarinen 2022). Mäeltä löytyi silloin ainakin 50 kukkivaa tummaneidonvaippaa ja tuhansia lehtoneidonvaippoja. Tummaneidonvaipat kasvoivat kallioalueen länsipuoliskon paahteisimmilla rinteillä ja kalliohyllyillä. Kesällä 2023 tehdyssä tarkistuksessa tummaneidonvaippoja havaittiin runsaasti (noin 100 kukkivaa versoa) kalliomäen alarinteessä (kuva 16). Lähimmät kasvit sijaisivat lähellä selvitysalueen rajaa, mutta kuitenkin sen ulkopuolella (kuva 10). Tummaneidonvaippa on lehtoneidonvaippaa sirompi, purppuranpunakukkainen ja vähän aikaisemmin kukkiva (kuva 15). Kuten vuonna 2021, myös kesällä 2023 alueelta löytyi useita sellaisiakin kasveja, joilla oli kasvupaikasta ja/tai lajien risteytymisestä johtuen molempien lajien piirteitä.

Ihalaisen kalkkikaivoksen vaikutuspiirin yleisintä kämmekkää, valkolehdokkia, kasvoi selvitysalueella lähes kaikkialla sorakenttää lukuun ottamatta (kuva 10). Valkolehdokkeja kasvoi

yksittäin tai muutaman kasvin ryhmissä samalla alueella sorakentän ympäristössä kuin lehtoneidonvaippoja. Lisäksi valkolehdokkeja löytyi selvitysalueen luoteisosan mäntykankaalta sekä sieltä täältä selvitysalueen eteläosan rehevämmästä sekametsästä.

Kuvat 15 ja 16. Tummaneidonvaippa (vas.) ja lajien kasvupaikka-aluetta selvitysalueen ulkopuolella kalliomäen alarinteessä (oik.).

Muista huomionarvoisista lajeista ahokissankäpälää kasvoi eniten selvitysalueen luoteisosassa samalla alueella kuin kangasvuokkoja sekä sorakentän itäpuolen kalliolla ja sen liepeillä osittain samalla alueella kuin lehtoneidonvaippoja (kuva 10). Kasvustot olivat suurimmillaan noin neliömetrin kokoisia (kuva 17). Lisäksi selvitysalueelta ja sen ulkopuolelta löytyi sarjatalvikkia (kuvat 10 ja 18). Sarjatalvikki on harjumetsien lämpimien männikkörinteiden laji.

Kuvat 17 ja 18. Ahokissankäpälän kasvusto (vas.) ja sarjatalvikkeja (oik.).

Haitallista vieraslajeista selvitysalueella havaittiin komealupiinia. Sorakentällä oli muutaman neliömetrin lupiinikasvusto, ja lisäksi lupiinia oli levinnyt luoteisosaan sähkökeskuksen ympäristöön ja kevyen liikenteen väylän varteen (kuva 10). Pikkukasvustoja löytyi muualtakin. Komealupiini on säädetty kansallisesti haitalliseksi vieraslajiksi (Vieraslajit.fi 2022). Lisäksi selvitysalueelle on levinnyt varsinkin asuintalojen lähelle yksittäisiä koristepensaita ja perennoja kuten isotuomipihlajaa, pensaskanukkaa, happomarjaa, köynnöskuusamaa ja varjoliljaa. Isotuomipihlaja ja pensaskanukat on luokiteltu haitallisiksi vieraslajeiksi (Vieraslajit.fi 2022). Kesän 2023 maastokäynnillä tavattujen kaupungin vihertyöntekijöiden mukaan alueelta on poistettu myös jättiputkea. Tarkka paikka ei ollut tiedossa. Alueelta löytyi kaksi kohtaa, joissa on kaivettu äskettäin maata. Jättiputken taimia ei havaittu, mutta paikkoja tulee seurata. Jättiputket on luokiteltu haitallisiksi vieraslajeiksi koko EU:n alueella (Vieraslajit.fi 2023).

4.4 Eläimistö

Selvitysalueen eläimistöön kuuluu todennäköisesti lähinnä kangasmetsälajeja. Koska alue sijaitsee rakennetussa ympäristössä, sen arvo eläimistölle ei todennäköisesti ole kovin suuri.

Selvitysalueen mäntyvaltainen metsä ei ole tyypillistä elinympäristöä liito-oravalle. Länsiosan mäntysekametsän reunassa kasvaa muutamia haapoja, joissa ei havaittu koloja eikä papanoita. Lähimmät liito-oravahavainnot ovat noin kilometrin päästä (Pöyry Finland Oy 2018). Selvitysalueen kautta ei arvioida olevan liito-oravien liikkumisyhteyksiä.

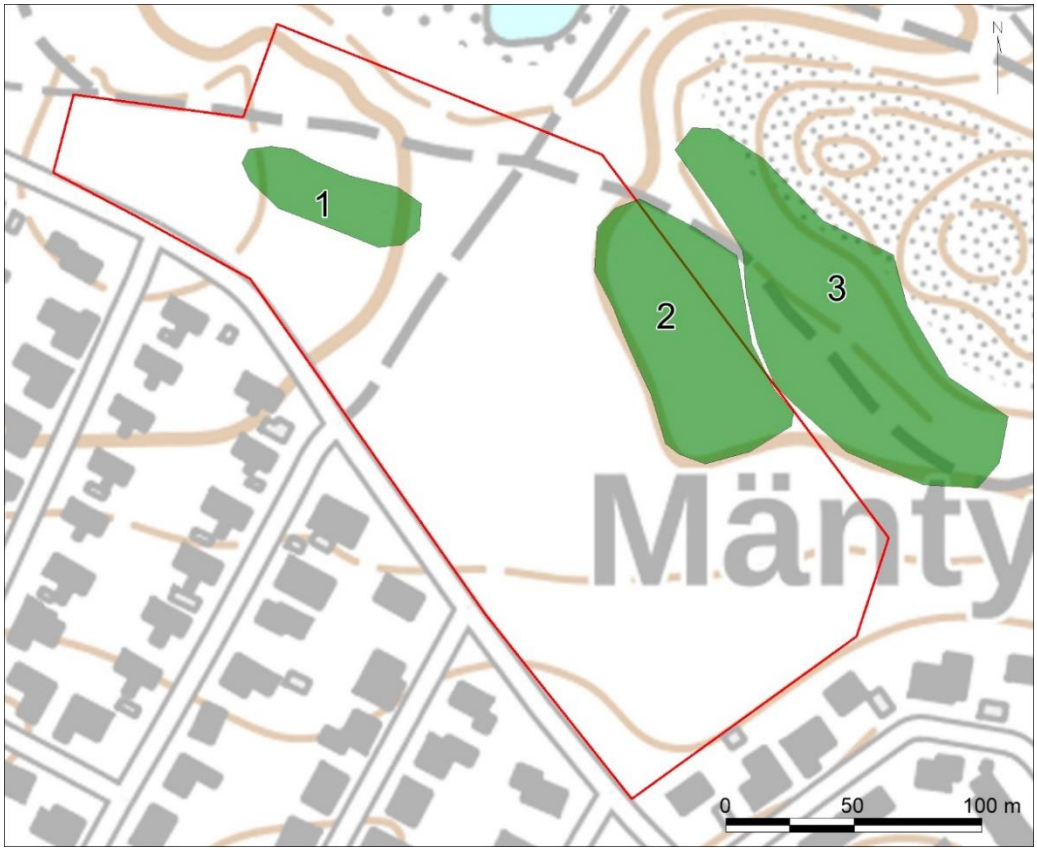
Alueella ei arvioida olevan muidenkaan luontodirektiivin IV (a) liitteen lajien lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Joidenkin uhanalaisiksi tai silmälläpidettäviksi arvioitujen lintulajien esiintyminen alueella pesimässä tai ruokailemassa on mahdollista. Esimerkiksi kulttuuriympäristöissä tavattavat harakka ja västäräkki on arvioitu silmälläpidettäviksi (NT) (Hyvärinen ym. 2019).

5 Arvokkaat luontokohteet

Selvitysalueelta rajattiin seuraavat arvokkaat luontokohteet (kuva 19):

1. Kangasvuokon esiintymisalue. Alueella esiintyy myös muita huomionarvoisia kasvilajeja valkolehdokkia, ahokissankäpälää, sarjatalvikkia ja häränsilmää.
2. Lehtoneidonvaipan runsaan esiintymisen alue. Alueella esiintyy myös muita huomionarvoisia kasvilajeja valkolehdokkia, ahokissankäpälää ja sarjatalvikkia.
3. Tummaneidonvaipan esiintymisalueen osa, joka rajoittuu selvitysalueeseen. Alueella esiintyy myös kangasvuokkoa sekä muita huomionarvoisia kasvilajeja valkolehdokkia, ahokissankäpälää, sarjatalvikkia ja häränsilmää.

Lajien esiintyminen ja suojeluarvot on kuvattu tarkemmin luvussa 4.3.2.



Kuva 19. Selvitysalueelta ja lähiympäristöstä rajatut arvokkaat luontokohteet. Pohjakartta Maanmittauslaitos 2022.

Luontoselvitysoppaan (Mäkelä & Salo 2021) mukaisessa luokittelussa kohde 3 on luokiteltavissa luokkaan 2 (erityisen tärkeät kohteet; uhanalaisten lajien merkittävät esiintymät) ja kohde 1 luokkaan 3 (monimuotoisuutta turvaavat kohteet; uhanalaisten lajien muut esiintymät) ja kohde 2 luokkaan 4 (monimuotoisuutta tukevat kohteet; silmälläpidettävien lajien ja alueellisesti uhanalaisten lajien esiintymät).

6 Johtopäätökset

Selvitysalueella on Salpausselälle tyypillistä mäntyvaltaista kangasmetsää, jonka erityispiirteenä on sijoittuminen Ihalaisen kalkkitehtaalta levinneen kalkkipölyn vaikutusalueelle. Männyt ovat osin melko iäkkäitä, ja niiden säilyttäminen alueella mahdollisuuksien mukaan on suositeltavaa.

Selvitysalueelle ei sijoitu luonnonsuojelulain (1.6.2023 voimaan tullut laki 9/2023 64 § ja 65 §) suojeltuja luontotyyppejä, vesilailla (2:11 § ja 3:2 §) suojeltuja vesiluontotyyppejä ja puroja eikä metsälain (10 §) kohteita. Alueen luontotyypit eivät edusta uhanalaisia tai silmälläpidettäviä luontotyyppejä (Kontio & Raunio 2018). Alueelta rajatut luontokohteet ovat huomionarvoisten kasvilajien esiintymiä.

Selvitysalueella kasvaa uhanalaista kangasvuokkoa pienellä alueella luoteisosassa. Kangasvuokko on uhanalainen (luonnonsuojelulaki 9/2023 75 § ja 76 §, luonnonsuojeluasetuksen 160/1997 liite 4), vaarantuneeksi (VU) arvioitu laji (Hyvärinen ym. 2019). Uhanalaisen, vaarantuneeksi (VU) arvioidun tummaneidonvaipan kesällä 2023 havaitut kasvupaikat jäävät selvitysalueen ulkopuolelle, mutta lähimmät niistä sijaitsevat lähellä selvitysalueen rajaa. Selvitysalueella kasvaa runsaasti kahta muuta kämmekkää, lehtoneidonvaippaa ja valkolehdokkia. Muista huomionarvoisista lajeista havaittiin ahokissankäpälää ja sarjatalvikkia, jotka on arvioitu silmälläpidettäviksi (NT) lajeiksi.

Kangasvuokko, tummaneidonvaippa, lehtoneidonvaippa ja valkolehdokki ovat luonnonsuojelulailla rauhoitettuja kasvilajeja (luonnonsuojelulaki 9/2023 74 §, luonnonsuojeluasetuksen 160/1997 liite 3a). Niitä ei saa poimia, kerätä, leikata irti, ottaa juurineen eikä hävittää. Luonnonsuojelulain (9/2023 82 §) mukaan aluetta saa rauhoituksesta huolimatta käyttää maa- ja metsätalouteen tai rakennustoimintaan, mutta tällöin on kuitenkin vältettävä vahingoittamasta rauhoitettuja kasveja, jos se on mahdollista ilman merkittäviä lisäkustannuksia.

Uhanalaisten lajien kangasvuokon ja tummaneidonvaipat kasvupaikkojen säilyminen tulee pyrkiä turvaamaan alueen maankäytön suunnittelussa. Myös lehtoneidonvaipan, valkolehdokin, ahokissankäpälän ja sarjatalvikin runsaimpien esiintymien huomioon ottaminen on suositeltavaa, vaikka kaikkia lajeja esiintyy myös selvitysalueen ulkopuolella Mäntylän-Mattilan alueella. Umpeenkasvu ja kalkkivaikutuksen väheneminen saattavat ajan mittaan vähentää kämmeköiden runsautta alueella. Tarvittaessa varsinkin lehtoneidonvaippoja voidaan siirtää pois rakentamisen tieltä. Rauhoitettujen lajien siirtoon tarvitaan ELY-keskuksen lupa.

Selvitysalueelta ei ole tiedossa muita havaintoja uhanalaista lajeista tai luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista, eikä niitä tai niille erityisen hyvin sopivia elinympäristöjä havaittu maastokäynnillä.

Selvitysalue sijoittuu eteläisintä reunaa lukuun ottamatta vedenhankintaa varten tärkeälle Huhtiniemen pohjavesialueelle (luokka 1E).

7 Lähteet

Geologian tutkimuskeskus GTK 2022. Maankamara-karttapalvelu. Maaperäkartta 1:20 000/1:50 000 ja kallioperäkartta 1:200 000. http://gtkdata.gtk.fi/Maankamara/index.html

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.) 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.

Lappeenrannan karttapalvelu 2022. https://kartta.lappeenranta.fi/ims/

Mäkelä, K. & Salo, P. 2021. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021.

Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. – Suomen ympäristö 1/2017: 1–278.

Pöyry Finland Oy 2016. Keskustan keskiosan osayleiskaavan luontoselvitys.

Pöyry Finland Oy 2018. Mattila–Mäntylän asemakaavan luontoselvitys.

Saarinen, K. 1995. Ihalaisen kalkkialueen kämmekkälajisto. Lappeenrannan kaupunki, Ympäristövirasto, Julkaisu 2/95. Etelä-Karjalan Allergia- ja ympäristöinstituutti.

Saarinen, K. 2022. Neidonvaipat Vaivaistalonvuorella. Lutukka 38: 14-19.

Suomen Lajitietokeskus 2022. Laji.fi-sivuston lajihavainnot sekä aineistopyynnöllä uhanalaisten lajien havainnot 17.5.2022 ja luontodirektiivin IV-liitteen lajien havainnot 9.8.2022. https://laji.fi/

Suomen ympäristökeskus SYKE 2022. Ympäristökarttapalvelu Karpalo, Ympäristötietojärjestelmä Hertta ja ladattavat paikkatietoaineistot. http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto

Vieraslajit.fi 2022 ja 2023. Vieraslajiportaali. https://vieraslajit.fi/

Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021. Suomen lajien alueellinen uhanalaisuusarviointi 2020. https://punainenkirja.laji.fi/publications.

Pohjakartat: Maanmittauslaitoksen karttapaikka (peruskarttarasteri 1/2023). https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/tiedostopalvelu ja https://vanhatpainetutkartat.maanmittauslaitos.fi/. Lisenssi Creative Commons.

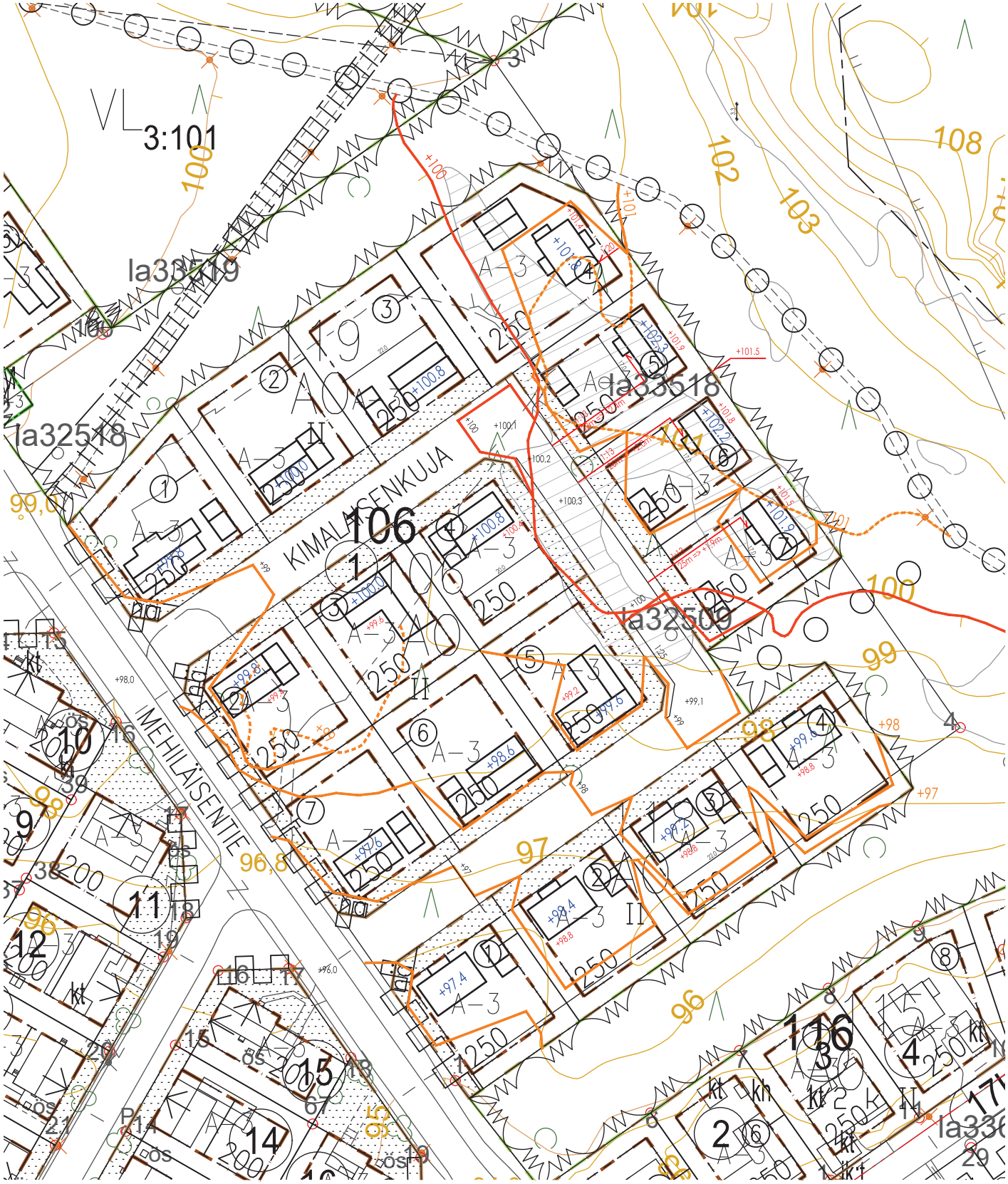
Valokuvat: Soile Turkulainen 2022 ja 2023.

nykyisen maanpinnan käyrä

likimääräinen tuleva maanpinnan korkoa kuvaava käyrä

likimääräinen tuleva maanpinnan korkoa kuvaava +100 käyrä

9-9-2022



GEOMATTI Oy
Julinintie 6E, 53200 Lappeenranta
0400 15 8374
matti.hakulinen@geomatti.inet.fi

Lappeenrannan kaupunki
Tekninen toimi
Kaavoitus

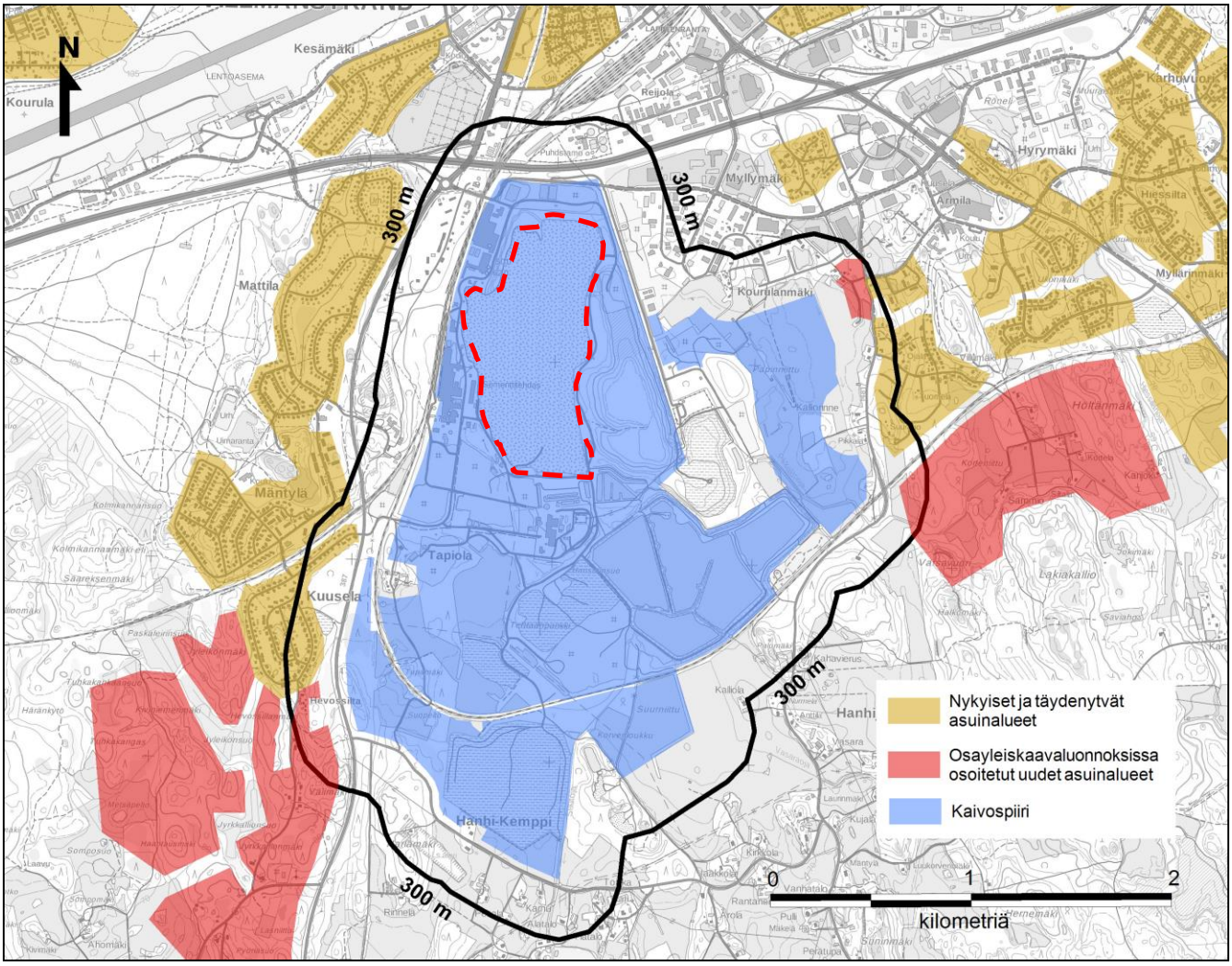
Lappeenrannan keskustaajaman osayleiskaava 2030
Lausunto Ihalaisen kaivoksen tärinävaikutuksista

Geomatti Oy, työ 392

17.6.2016

1. Taustaa

Lausunnossa käsitellään Nordkalk Oyj:n Ihalaisen kaivoksen aiheuttaman tärinän vaikutuksia Lappeenrannan keskustaajaman osayleiskaava 2030 laatimista varten (kuva 1). Lausunnossa esitetään suojavyöhykkeen laajuus, jonka alueelle ei tulisi rakentaa tai asentaa maalämpöjärjestelmiä tai tärinälle herkkiä rakenteita ja laitteita.



Kuva 1. *Kaivospiiri, osayleiskaavaluonnoksissa osoitetut uudet asuinalueet ja täydentyvät asuinalueet sekä 300 metrin suojavyöhyke ja suoja-alue kaivospiirin rajasta määritettynä. Kuvassa on esitetty punaisella katkoviivalla nykyinen kaivoksen louhinta-alue.*

Kaivoksen tulevasta maanalaisesta louhinnasta ei ole olemassa vielä suunnitelmaa. Tässä vaiheessa varaudutaan siihen, että louhintaa voi tapahtua koko kaivospiirin alueella.

Lausuntoa laadittaessa on ollut käytettävissä tärinäselvitykset:

- Ihalaisen kalkkikivikaivoksen tärinä- ja pohjavesivaikutusten huomioon ottaminen Hanhijärventien osayleiskaavassa, VTT, Tutkimusselostus, PRO3/3287/05, 21.10.2005.

- Lappeenrannan kaupunki, Tuomelan asemakaavoitus, Rautatieliikenteen tärinäriskiselvitys, Geobotnia työ 9926, 31.3.2005.

- Ratahallintokeskus, Kaksoisraide Luumäki-Imatra, Yleissuunnittelun tärinäselvitys ja värähtelyriskianalyysi, Ympäristötärinätarkastelut, Geomatti Oy 9.11.2009.

- Lappeenrannan kaupunki, Ojala-Tuomela asemakaava, Täydentävät tärinämittaukset, Geomatti Oy työ 353, 29.1.2009.

- Nordkalk Oyj, Ihalainen, Lappeenranta, Kalliotekniikka Oy, 30.11.2004.

VTT:n tärinäselvitys vuodelta 2005 on kattavin ja tämä lausunto perustuu pääosin siinä esitettyihin tärinämittaustuloksiin ja tarkasteluihin.

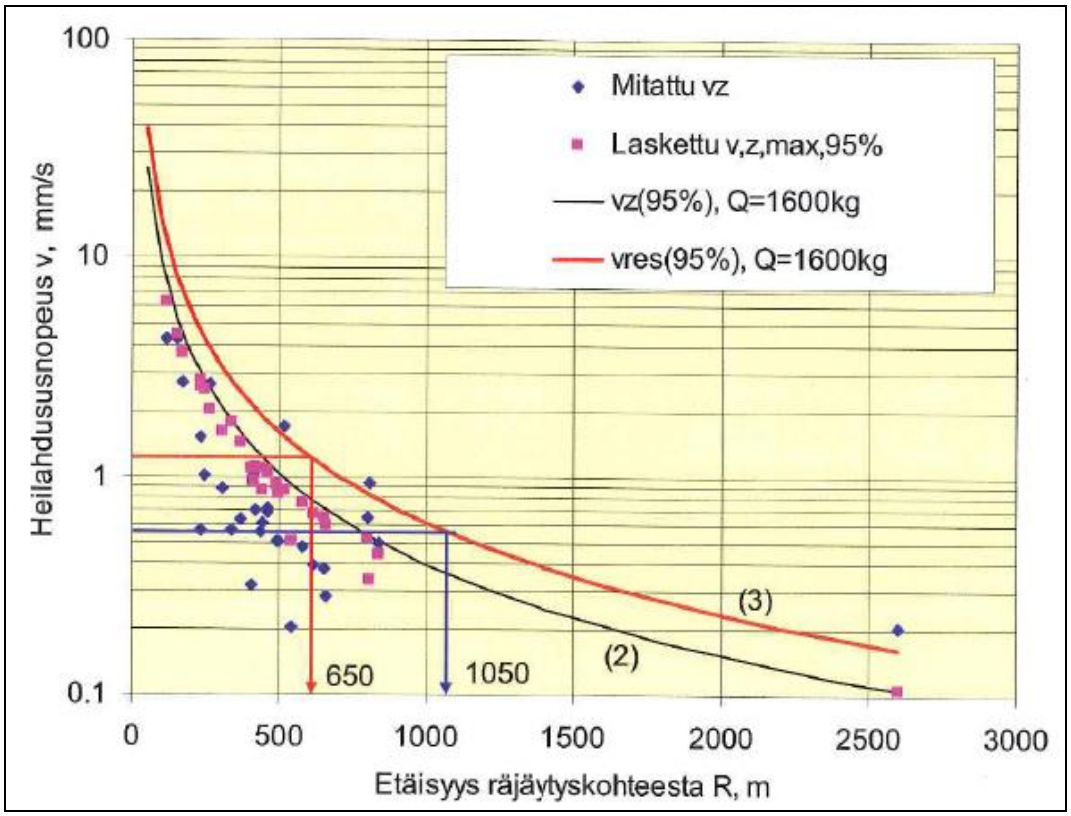
Suojavyöhykkeet (suoja-alue) esitetään etäisyyksinä kaivospiirin rajasta.

2. Tärinän suuruus kaivoksen ympäristössä.

Kuvassa 2 on esitetty VTT:n analysoima Ihalaisen kaivosalueen ja sen ympäristön tärinän etäisyysleviämismalli, joka on tehty tärinämittausten perusteella. Analysoinnissa käytetty kokonaisräjähdysainemäärä oli 1600 kg. Käyrät on esitetty 95 % luotettavuustason mukaisesti. Tämä tarkoittaa sitä, että tilastollisesti 5 % havainnoista ylittää käyrän määrittämän tärinätason (VTT 2005). Tulevaisuudessa kaivoksen louhinta etenee kallion sisään tunnelilouhinnaksi. Tällöin räjäytysten etäisyys maanpinnasta ja tarkasteltavista suojeltavista kohteista kasvaa. Tärinä vaimenee tällöin nopeammin etäisyyden suhteen, koska tärinäenergia pääsee leviämään tehokkaammin ympäristössä joka suuntaan räjäytyskohteesta.

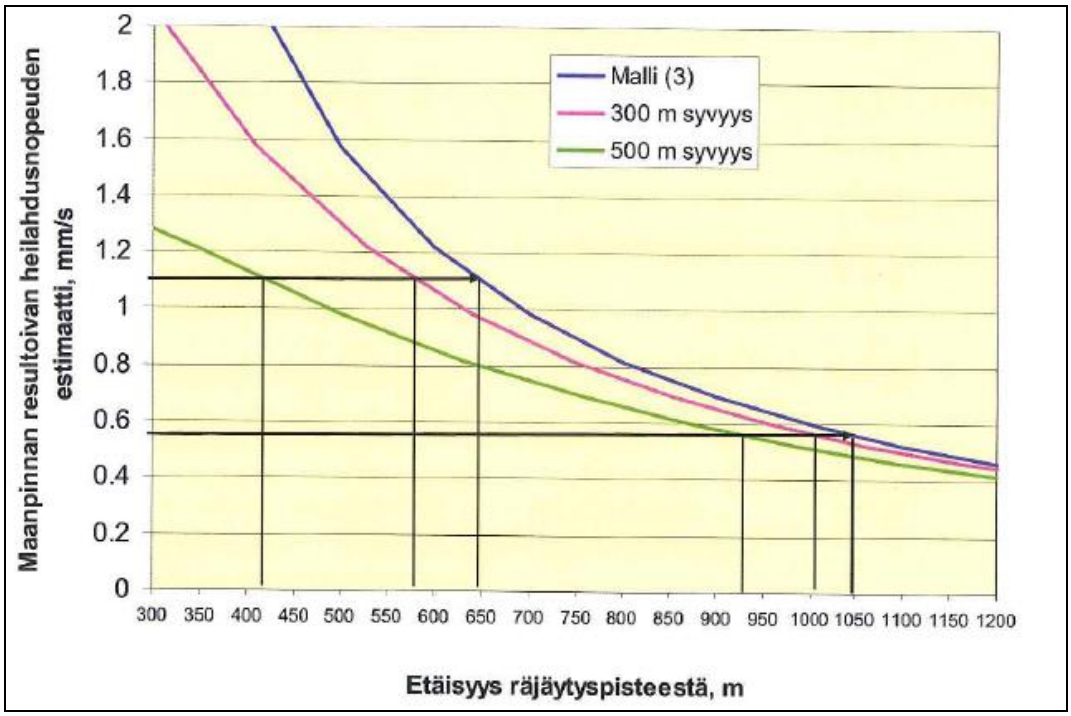
Tärinän suuruus ja siten myös ohjearvot määritetään heilahdusnopeutena v (mm/s). Ohjearvot määritetään yleisesti varovasti ja siten niiden suuruudessa ja myös turvallisella etäisyydellä (suoja-alueella) on yleensä varmuutta. Ohjearvoja arvioitaessa on myös otettava huomioon, että tärinän lisäksi rakenteita rasittavat monet muut kuormitukset. Atk-laitteiden tärinän ohjearvoja tarkasteltaessa on huomioitavaa, että käytännössä on todettu atk-laitteiden kestävän usein ohjearvoja selvästi suurempaa tärinää.

Lausunnossa turvallisella etäisyydellä tarkoitetaan etäisyyttä, jota kauempana ei tärinästä ole yleensä haittaa rakenteille, laitteille tai toiminnoille.



Kuva 2. *VTT:n tärinän leviämismalli (Kuva 1, sivu 12, VTT 2005).*

Kuvassa 3 on esitetty VTT:n tärinän leviämismalli, jossa on otettu huomioon myös maanalaisen louhinnan aiheuttama tärinä. Kuvassa sininen ylin käyrä esittää kuvan 2 punaisen käyrän tuloksia.



Kuva 3. *Tärinän leviämismalli räjäytyskohdan eri syvyyksillä maan pinnalta (Kuva 2, sivu 14, VTT 2005.)*

3. Herkkien rakenteiden ja laitteiden tärinän suositusarvot

Louhintatöiden aiheuttamien tärinöiden ohjearvot eri tilanteissa on kattavimmin esitetty julkaisussa **RIL 253-2010 Rakentamisen aiheuttamat tärinät**. Nämä ohjearvot ovat tämän lausunnon lähtökohtana.

Tärinäherkkien laitteiden valmistaja määrittää yleensä valmistamiensa laitteiden ohjearvot. Koska näin ei aina tapahdu, turvaudutaan tarvittaessa alalla yleensä käytettyihin ohjearvoihin, kuten tässäkin lausunnossa.

Tärinäherkät rakenteet

Rakenteiden tärinän heilahdusnopeuden v (mm/s) suurin ohjearvo saadaan yhtälöstä 1. Rakenteiden tärinä mitataan tällöin perustuksista (RIL 253-2010).

$$v = F_k \times v_1 \qquad (1)$$

F_k Rakennustapakerroin, jonka pienin arvo on 0,55 silloin kun rakenteissa on kevytbetoni- tai kalkkihiekka-tiilirakenteita, tai muuta vaurioherkkää materiaalia. Näitä rakenteita ovat tärinä- ja värähtelyherkät vanhat rakennukset, kuten kirkot tai korkeita holveja käsittävät rakenteet (RIL 253-2010, taulukko 3.1).

v_1 on louhintatärinän heilahdusnopeuden pienin perusarvo 5 mm/s, kun rakennukset on perustettu sitkeän saven, siltin tai löyhän hiekan vaaraan ja etäisyys on yli 2000 metriä (RIL 253-2010, taulukko 3.2 ja kuva 3.3). Arvo pienenee etäisyyden mukaan ja lähempänä se on jonkin verran suurempi, esimerkiksi 1000 metrin etäisyydellä 6 mm/s.

Näiden perusteella saadaan tärinäherkkien rakenteiden tärinän ohjearvoksi kaivoksen ympäristössä 2,8 mm/s. Turvallinen etäisyys kaivoksen räjäytyskohteesta on kuvan 2 perusteella siten noin 300 metriä.

Maalämpöjärjestelmät

Maalämpöjärjestelmille ei Suomessa ole yleisiä tärinän ohjearvoja. Maan alle rakennettujen putkien ohjearvoa voidaan tarkastella RIL 253-2010 taulukon 3.5 mukaisesti. Siinä on esitetty saksalaisen normin DIN 4150 määrittelemät ohjearvot uusille putkille, heilahdusnopeuden arvo on pienimmillään 50 mm/s. Tällöin tärinä ei aiheuta juurikaan rajoituksia maalämpöjärjestelmiin kuuluvien putkien yms. rakentamiselle. Turvallinen etäisyys on noin 50 metriä.

Yleensä rakenteiden, kuten maalämpöjärjestelmien vaurioihin vaikuttavat rakenteiden siirtymäerot rasitustilanteessa. Esimerkiksi kun louhintatärinän taajuus on 50 Hz ja heilahdusnopeus 50 mm/s, on tärinän aiheuttama siirtymä alle 0,2 mm. Näin pienillä siirtymillä ei ole haitallista vaikutusta normaalikuntoisiin maalämpöjärjestelmiin.

ATK-laitteet

Maalämpöjärjestelmiin sisältyvien muiden laitteiden tärinäkestävyyttä voidaan arvioida tavanomaisten atk-laitteiden tärinäkestävyyden perusteella.

Kuten edellä on todettu valmistajien pitäisi määrittää laitteidensa tärinän ohjearvot. Kun tämä on harvinaista, sovelletaan yleensä yleisesti määritettyjä tärinän ohjearvoja. Nämä yleiset ohjearvot pätevät lähinnä atk-laitteilla, joille voidaan tässä yhteydessä käyttää ohjearvoa 1,5 mm/s (taajuus 100 Hz) perusteella). Tällöin turvallinen etäisyys olisi noin 500 metriä (kuva 2). Käytännössä turvallinen etäisyys supistuu, koska korkeataajuinen louhintatärinä vähenee ja on noin 10 – 40 % maankamaran tärinästä siirtyessään maankamarasta rakenteisiin. Tällöin turvaetäisyys on noin 300 metriä tai tätä pienempi.

Kuten aiemmin on todettu atk-laitteet kestävät usein ohjearvoja selvästi suurempaa tärinää, kuin usein ohjearvona käytetty 1,5 mm/s. Vertailun vuoksi mainittakoon, että arkipäivän toimet, kuten kävely, ovien paiskiminen ym. aiheuttavat noin 1 mm/s suuruisen tärinän.

Muut tärinäherkät laitteet

Nykyään yhä useamman laitteen käyttö voi häiriintyä värähtelyistä, vaikka laitteen kestävyys olisikin riittävä. Tärinä voi häiritä esimerkiksi mikroelektroniikan, nano- ja sairaalateknologian laitteita sekä laboratorioiden havainto- ja mittausvälineitä, kuten esimerkiksi elektronimikroskooppeja, massaspektrometrejä, kromatografeja, laser- ja röntgenlaitteita. Usein näiden laitteiden tärinän ohjearvot ovat erittäin alhaisia. Vaaditut tärinätasot voivat olla niin alhaisia, että niitä on mahdotonta saavuttaa tavanomaisissa käyttöolosuhteissa, ellei rakenteita ole suunniteltu tätä silmälläpitäen.

Edellä kuvatuille laitteille ei voi määrittää yleisiä suojaetäisyyksiä. Mikäli kaivoksen tärinän vaikutusalueelle sijoitetaan em. laitteita, ne on tarvittaessa tärinäeristettävä. Suhteellisen korkeataajuista (yleensä yli 30 Hz) louhintatöiden aiheuttamaa tärinää voidaan yleensä eristää asentamalla tärinäherkkien laitteiden alle tärinäneristimet.

4. Tärinän suojaetäisyydet

Tässä käsitellään yhteenvetomaisesti kaivoksen aiheuttaman tärinän suojaetäisyydet.

Tärinäherkkien rakenteiden turvallinen etäisyys on noin 300 metriä räjäytyskohteesta ja tavanomaisten atk-laitteiden vastaava etäisyys on 300 metriä. Maalämpöjärjestelmän osien, kuten suojaputkien ym. turvaetäisyys on noin 50 metriä. Laajin turvaetäisyys 300 metriä on esitetty likimääräisesti kuvassa 1.

Erityisen herkille laitteille ei voi asettaa yleisiä suojaetäisyyksiä, vaan ne on määritettävä tapauskohtaisesti. Laitteet on tarvittaessa tärinäeristettävä.

Kaivoksen maanalaisen louhinnan suunnittelun tarkentuessa, on mahdollista ja syytä tarkentaa myös suoja-alueen laajuutta.

Matti Hakulinen

Matti Hakulinen, TkL

IMATRAN SEUDUN
ympäristötoimi

Imatran ja Lappeenrannan ilmanlaatu vuonna 2022

Imatran kaupunki 2023

TIIVISTELMÄ

Etelä-Karjalan ilmanlaadun mittausverkko muodostuu Imatran ja Lappeenrannan kaupunkien alueella sijaitsevista 13 mittauspisteestä. Teollisuusrakenteesta johtuen ilmanlaadun tarkkailussa on keskitytty seuraamaan haisevien rikkiyhdisteiden, rikkidioksidin, typenoksidien, hiukkasten ja laskeuman pitoisuuksia kunkin paikkakunnan ulkoilmassa.

Vuonna 2022 Etelä-Karjalan ilmanlaatua heikensi jokakeväinen katupölyjakso ja alueen teollisuuslaitoksissa esiintyneet prosessihäiriöt, ja lisäksi ajoittaiset kaukokulkeumat sekä inversiotilanteet. Vuonna 2022 ilmanlaatuun vaikutti myös korona-ajan liikkumisrajoitukset 15.7.2022 asti sekä Venäjän rajan osittainen sulkeutuminen sotatilanteen vuoksi 30.9.2022 sekä metsäteollisuuden työtaistelut.

Vuonna 2022 Suomen valtioneuvoston hajurikkiyhdisteiden (TRS) vuorokausiohjearvo ei ylittynyt Etelä-Karjalan mittausverkon alueella. Imatran Pelkolassa mitattiin mittausverkon suurimmat TRS-pitoisuudet, ja muuallakin mittausverkon alueella mitattiin ajoittain korkeita TRS:n pitoisuuksia. Vuoden 2022 TRS-pitoisuudet olivat hiukan alhaisempia kuin edellisenä vuotena.

Rikkidioksidipitoisuudet (SO_2) olivat alle Suomen valtioneuvoston ohjearvojen, mutta Lappeenrannan Pulpin mittauspisteellä ylittyi WHO:n 10 minuutin ohjearvo kerran vuoden 2022 aikana. Mittausverkon alueella eniten kohonneita pitoisuuksia mitattiin Pulpilla. Rikkidioksidin pitoisuudet kohosivat selluteollisuuden toimintahäiriöiden aikana sekä kaukokulkeuman vaikutuksesta kaakkois-etelätuulten aikana.

Typenoksidien (NO ja NO_2) pitoisuudet olivat korkeimpia Imatran Mansikkalan mittauspisteellä. Mittauspisteen pitoisuustasoa nosti läheisen parkkipaikan ja markettialueen vilkas liikenne. Valtioneuvoston ohje- ja raja-arvot eivät ylittyneet, mutta WHO:n vuorokausiohjearvo ylittyi Imatran Mansikkalassa ja Pelkolassa, ja Lappeenrannan keskustassa ja Ihalaisessa (mittauksia 2022 vain 5 kk). Vuonna 2022 typpidioksidipitoisuuksiin vaikutti osittaiset korona-ajan liikkumisrajoitukset heinäkuulle 2022 asti sekä Venäjän rajan osittainen sulkeutuminen syyskuun lopussa sotatilanteen vuoksi.

Mittausverkon suurimmat PM10-pitoisuudet mitattiin Lappeenrannassa Joutsenon keskustassa sekä Imatralla Mansikkalan mittauspisteellä. Valtioneuvoston vuorokausiohjearvo (70 µg/m³) ylittyi sekä Joutsenon keskustassa että Mansikkalassa. Hengitettävien hiukkasten (PM10) suurimmat pitoisuudet mitattiin maalis-huhtikuussa katupölyajanjaksolla. WHO:n vuorokausiohjearvo ylittyi Joutsenon keskustan, Mansikkalan ja Ihalaisen mittauspisteillä. Ihalaisen mittauspisteeltä dataa oli vuonna 2022 vain viideltä kuukaudelta.

Pienhiukkasia (PM2,5) mitattiin Imatralla Teppanalassa sekä Lappeenrannassa Tirilän ja Pulpin mittauspisteillä. PM2.5-pitoisuuksien WHO:n vuorokausiohjearvo ylittyi Pulpilla. Suomen valtioneuvoston asetuksen mukainen vuosiraja-arvo tai WHO:n vuosiohjearvo eivät ylittyneet PM2.5-mittauspisteillä vuoden 2022 aikana.

Etelä-Karjalan sadeveden keskimääräinen rikkilaskeuma on pienentynyt viimeisten kymmenen vuoden aikana. Kuitenkin vuonna 2022 valtioneuvoston antama rikkilaskeuman tavoitetaso ylittyi edelleen Pelkolassa ja Pulpilla. Vuonna 2022 laskeuman rikki-, pH- , fosfori ja kalsiumtasot olivat kaikilla laskeumapisteillä korkeampia kuin taustataso. Imatralla laskeuman keräys lopetettiin 1.1.2023.

Etelä-Karjalan mittausverkon ilmanlaatutietoa pääsee seuraamaan ekilmanlaatu.net – sivustolta.

ESIPUHE

Vuonna 2022 Imatran ja Lappeenrannan ilmanlaadun tarkkailusta, mittausten laadun varmennuksesta ja raportoinnista on vastannut ympäristönsuojelusuunnittelija Riikka Litmanen. Mittausten järjestämiseen ja ylläpitoon ovat lisäksi osallistuneet ympäristönsuojelusuunnitteluja Minna Ahlqvist ja ympäristötarkastaja Arto Ahonen.

Raportin ovat koonneet ympäristönsuojelusuunnittelijat Riikka Litmanen ja Minna Ahlqvist.

Imatralla 25.3.2023

Imatran seudun ympäristötoimi
Virastokatu 2
55100 IMATRA
p. 020 617 4301

Kuva kannessa: Ympäristötoimen kuva

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO 1

2. AINEISTO JA MENETELMÄT 2
2.1 Ilman epäpuhtauksien kuvaus 2
2.2 Teollisuuden ja liikenteen päästötiedot 3
2.2.1 Imatra 4
2.2.2 Lappeenranta 6
2.3 Mittauspisteet ja mittauskomponentit 8
2.3.1 Imatra 8
2.3.2 Lappeenranta 10
2.4 Mittausmenetelmät ja laitteet 12
2.5 Yhdyskuntailmanlaadun ohje- ja raja-arvot 14
2.6 Ilmanlaatuindeksi ja tiedotus 16

3. TULOKSET 18
3.1 Säätiedot 18
3.2 Imatran ilmanlaatutulokset vuonna 2022 20
3.2.1 Imatran ilmanlaatu ilmanlaatuindeksillä kuvattuna vuonna 2022 20
3.2.2 Ilmanlaatuindeksi ja haisevat rikkiyhdisteet (TRS) 21
3.2.3 Rikkidioksidi (SO_2) 27
3.2.4 Typenoksidit (NO_2 ja NO) 32
3.2.5 Hiukkaset (PM10 ja PM2,5) 37
3.2.6 Laskeuma 42
3.3 Lappeenrannan ilmanlaatutulokset vuonna 2022 47
3.3.1 Lappeenrannan ilmanlaatu ilmanlaatuindeksillä kuvattuna vuonna 2022 47
3.3.2 Ilmanlaatuindeksi ja haisevat rikkiyhdisteet (TRS) 48
3.3.3 Rikkidioksidi (SO_2) 53
3.3.4 Typenoksidit (NO_2 ja NO) 58
3.3.5 Hiukkaset (PM10 ja PM2,5) 63
3.3.6 Laskeuma 70

4. IMATRAN JA LAPPEENRANNAN ILMANLAATUTULOSTEN VERTAILU 74
4.1 Ilmanlaatuindeksi 74
4.2 Haisevat rikkiyhdisteet (TRS) 75
4.3 Rikkidioksidi (SO_2) 76
4.4 Hiukkaset (PM10 ja PM2,5) 77
4.5 Typenoksidit (NO_2 ja NO) 78
4.6 Laskeuma 79

5. TULOSTEN TARKASTELU 82
5.1 Imatran ilmanlaatu 82
5.2 Lappeenrannan ilmanlaatu 83

6. KIRJALLISUUSLUETTELO 86

LIITE 1: Valtioneuvoston asetus 79/2017
LIITE 2: Ilmanlaatujulkaisuja

1. JOHDANTO

Tähän raporttiin on koottu yhdyskuntailmanlaadun mittaustulokset ja teollisuuden päästötiedot Imatran ja Lappeenrannan kaupunkien osalta vuodelta 2022.

Mittauspaikkakunnat muodostavat Etelä-Karjalan ilmanlaadun seurantaverkon, joka käsittää 13 mittauspistettä. Näistä kymmenellä suoritetaan jatkuvatoimista ilmanlaadunmittausta, mikä mahdollistaa lähes reaaliaikaisen tiedon ilmanlaatutilanteesta koko mittausverkon alueella. Mittausverkkoon kuuluvien laitteistojen hoidosta ja tulosten raportoinnista vastasi keskitetysti Imatran seudun ympäristötoimen henkilöstö.

Ilmanlaadun suhteen yhteisenä tekijänä kaikissa mittauskunnissa on selluteollisuuden haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) päästöt. Mittausverkon alueella sijaitsee sellu- ja paperiteollisuuden lisäksi romurautaa hyödyntävä terästehdas Imatralla ja mineraalien louhinta- ja jatkojalostustoimintaa harjoittavia yrityksiä Lappeenrannassa. Etelä-Karjalan alueelle on ominaista myös kaukokulkeuma, joka näkyy mm. SO_2- , PM10- ja PM2,5- pitoisuustasojen kohoamisena etelätuulten aikana. Liikenteen vaikutus ilmanlaatuun on merkittävintä Lappeenrannassa, jossa on muita mittauskuntia tiiviimpi keskustarakenne.

Alueen teollisuudesta johtuen ulkoilmanlaadunmittaukset ovat keskittyneet haisevien rikkiyhdisteiden (TRS), rikkidioksidin (SO_2), typenoksidien (NO ja NO_2), laskeuman ja hiukkasten (PM10 ja PM2,5) mittauksiin. Vuonna 2022 suoritettujen ilmanlaadunmittausten mukaan Imatran ja Lappeenrannan ulkoilmanlaatu oli suurimman osan aikaa hyvää. Ilmanlaatuun vaikuttavat merkittävästi liikenneperäiset päästöt, kevätpöly, kaukokulkeuma sekä normaalista toiminnasta poikkeavat tilanteet teollisuuslaitoksissa. Vuonna 2022 Venäjän rajan osittainen kiinniolo korona- ja sotatilanteiden vuoksi vaikutti osaltaan myös ilmanlaatuun.

Ilmanlaadunmittaustuloksista on tämän raportin lisäksi raportoitu myös Ilmatieteenlaitoksen ylläpitämään ilmanlaaturekisteriin, EU-komissiolle ja EEA:n (Euroopan ympäristökeskus) ilman ja ilmastonmuutoksen aihekeskukselle (ETC/ACC). Mittaustiedot ovat menneet myös EEA:n ilmanlaadun seuranta- ja arviointiverkkoon, EUROAIRNETiin. Ilmanlaatutietoja kansainvälisesti koko Euroopan laajuisesti voi tarkastella mm. seuraavalta nettisivustolta:
http://airindex.eea.europa.eu/

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

2.1 Ilman epäpuhtauksien kuvaus

Rikkidioksidi (SO_2)

Rikkidioksidipäästöjä syntyy Etelä-Karjalan alueella lähinnä energiantuotannossa ja teollisuudessa. Valtaosa päästöistä on peräisin ns. pistelähteistä kuten selluteollisuudesta. Rikkidioksidi kulkeutuu tuulen mukana sitoutuen kasvillisuuteen ja vaurioittaen sitä. Veteen liuetessaan rikkidioksidi muodostaa rikkihappoa, mikä märkälaskeumana aiheuttaa happamoitumista. Korkeat rikkidioksidipitoisuudet ärsyttävät ylähengitysteitä ja voivat aiheuttaa hengitystieinfektioita ja astmakohtauksia. Erityisesti yhteisvaikutus pienten hiukkasten kanssa on terveydelle haitallista. Valtioneuvoston ja WHO:n lyhytaikaiset ohjearvot, kuten 10 minuutin, tunti- ja vuorokausiohjearvot, on annettu mm. terveyshaittojen perusteella (taulukko 6, s.15).

Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)

Haisevia rikkiyhdisteitä nimitetään TRS-yhdisteiksi (TRS = total reduced sulphur compounds). TRS-yhdisteitä eli rikkivetyä H_2S, metyylimerkaptaania CH_3SH, dimetyylisulfidia $(CH_3)_2S$ ja dimetyylidisulfidia $(CH_3)_2S_2$ syntyy selluteollisuuden tuotantoprosessien yhteydessä. Haisevat rikkiyhdisteet ovat jo pieninä pitoisuuksina yhdyskuntailmassa viihtyvyyshaitta epämiellyttävän hajunsa takia. Yhdisteillä on tutkimuksissa todettu olevan myös terveydellisiä haittavaikutuksia kuten päänsärkyä ja pahoinvointia (Partti-Pellinen ym. 1993). Juuri näiden viihtyvyys- ja terveyshaittojen takia valtioneuvosto on antanut TRS-yhdisteille vuorokausiohjearvon (taulukko 6, s.15).

Typenoksidit (NO_x)

Typpidioksidi (NO_2) ja typpimonoksidi (NO) ovat tärkeimmät typenoksidit. Niitä esiintyy polttoprosessien yhteydessä syntyneissä liikenteen ja lämmityksen päästöissä. Päästöissä typenoksidit esiintyvät yleisimmin typpimonoksidina, joka taas hapettuu ilmakehässä nopeasti typpidioksidiksi. Typpidioksidi on terveyden kannalta haitallisempi, se voi aiheuttaa hengitystieärsytystä, astmakohtauksia sekä alttiutta hengitystietulehduksille. Typpidioksidille on Suomen valtioneuvosto ja WHO antanut ohjearvot (taulukko 6, s.15).

Hengitettävät hiukkaset (PM10) ja pienhiukkaset (PM2,5)

Hiukkasia esiintyy yhdyskuntailmassa luonnon omien päästöjen seurauksena, mutta niitä kulkeutuu ilmaan myöskin teollisuudesta, liikenteestä ja energiantuotannosta. Ilmassa on eniten hiukkasia keväällä johtuen kasvien siitepölystä ja teiden hiekoitushiekan pölyämisestä lumien sulettua. Yhdyskuntailman hiukkaspitoisuuksia voidaan mitata hengitettävinä hiukkasina eli PM10:nä tai pienhiukkasina eli PM2,5:na. Hengitettävät hiukkaset (PM10) ovat kooltaan alle 10 µm ja niiden lähde on lähinnä katupöly. PM10-hiukkasilla on terveydellisiä vaikutuksia, kuten nuha, yskä, kurkun ja silmien kutina sekä hengitysoireita. Pienhiukkaset ovat kooltaan alle 2,5 µm ja ne pääsevät kulkeutumaan ylähengitysteihin ja keuhkoihin asti, ja voivat näin ollen aiheuttaa mm. astmaatikoille ärsytystä hengitysteissä. Myös terveet voivat kokea silmien, nenän ja kurkun ärsytystä tai lievää hengenahdistusta. PM2,5-kokoluokan pienhiukkaset ovat lähinnä

lähtöisin savuista ja kaukokulkeutuneista saasteista. PM10:lle on valtioneuvosto ja WHO antanut ohje- ja raja-arvot ja PM2,5:lle vuosiraja-arvot ja WHO vuorokausiohjearvon (taulukko 6 ja 7, s.15).

2.2 Teollisuuden ja liikenteen päästötiedot

Koko Etelä-Karjalan alue on esitetty kuvassa 1. Mittausverkkoon kuuluvien kuntien ympäristölupavelvollisten laitosten päästöt on koottu taulukkoon 1 ja tieliikennepäästöt taulukkoon 2.

Kuva 1: Etelä-Karjalan alue

Taulukko 1: Imatran (1-3) ja Lappeenrannan (4-11) teollisuuslaitosten päästöt ilmaan vuonna 2022

	TRS (t(S)/a)	**SO_2 (t/a)**	**Hiukkaset (t/a)**	**NO_x (t(NO_2) /a)**
1. Stora Enso Oyj Imatran tehtaat	10	82	113	1 649
2. Ovako Imatra Oy Ab	-	33	51	101
3. Imatran lämpö Oy	-	2	2	47
4. Metsä Fibre Oy Joutsenon tehdas	7	233	118	1040
5. Stora Enso Oyj Honkalahden saha	-	0,8	1,6	22
6. Metsä Board Oyj, Joutseno	-	-	10	14
7. UPM Oyj, Kaukas	16	56	148	737
8. Nordkalk Oy Ab	-	3	0,1	16
9. Finnsementti Oy	-	23	11	585
10. Lappeenrannan Lämpövoima Oy	-	7,1	0,3	15
11. Kaukaan Voima Oy	-	66	1	406

Tieliikenteen päästöt on kerätty taulukkoon 2 LIPASTO-laskentamallista, joka on VTT:ssä toteutettu Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmä. Yksityiskohtaiset ja aikaisempien vuosien päästötiedot on saatavilla osoitteessa http://lipasto.vtt.fi/liisa/kunnat.htm. Taulukossa 2 olevat luvut ovat suoraan laskentajärjestelmän antama laskennallinen tulos. Uudet päivitykset näkyvät sivustolla aina laskentavuotta seuraavana keväänä, joten vuotta 2022 koskevat päästötiedot eivät olleet käytettävissä tätä raporttia laadittaessa.

Taulukko 2: Tieliikenteen päästöt LIPASTO-laskentajärjestelmän mukaan (VTT) vuosina 2012-2021 yksikössä t/a

Vuosi	**NOx t/a**		**Hiukkaset t/a**		**SO_2 t/a**	
	Imatra	Lappeenranta	Imatra	Lappeenranta	Imatra	Lappeenranta
2012	159	621	6	21	0,2	0,9
2013	148	577	5	19	0,2	0,6
2014	138	537	5	17	0,2	0,6
2015	127	483	4	15	0,2	0,5
2016	112	437	3	13	0,2	0,5
2017	102	415	3	11	0,1	0,6
2018	95	455	3	10	0,1	0,6
2019	84	344	2	9	0,1	0,6
2020	75	297	2	7	0,1	0,5
2021	65	266	2	6	0,1	0,5

Tiiviimmästä kaupunkirakenteesta ja suuremmasta liikennemäärästä johtuen Lappeenrannassa liikenteen päästöt ovat suuremmat kuin Imatralla. Liikenteen aiheuttamat rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöt ovat pieniä verrattuna teollisuuslaitosten päästöihin, mutta typenyhdisteet ja muut liikenneperäiset päästöt ovat merkittäviä kaupunkien keskustoissa ja suurten vilkkaasti liikennöityjen teiden varsilla. Taulukon 2 mukaan tieliikenteen päästöt ovat vähentyneet viimeisen 9 vuoden aikana.

2.2.1 Imatra

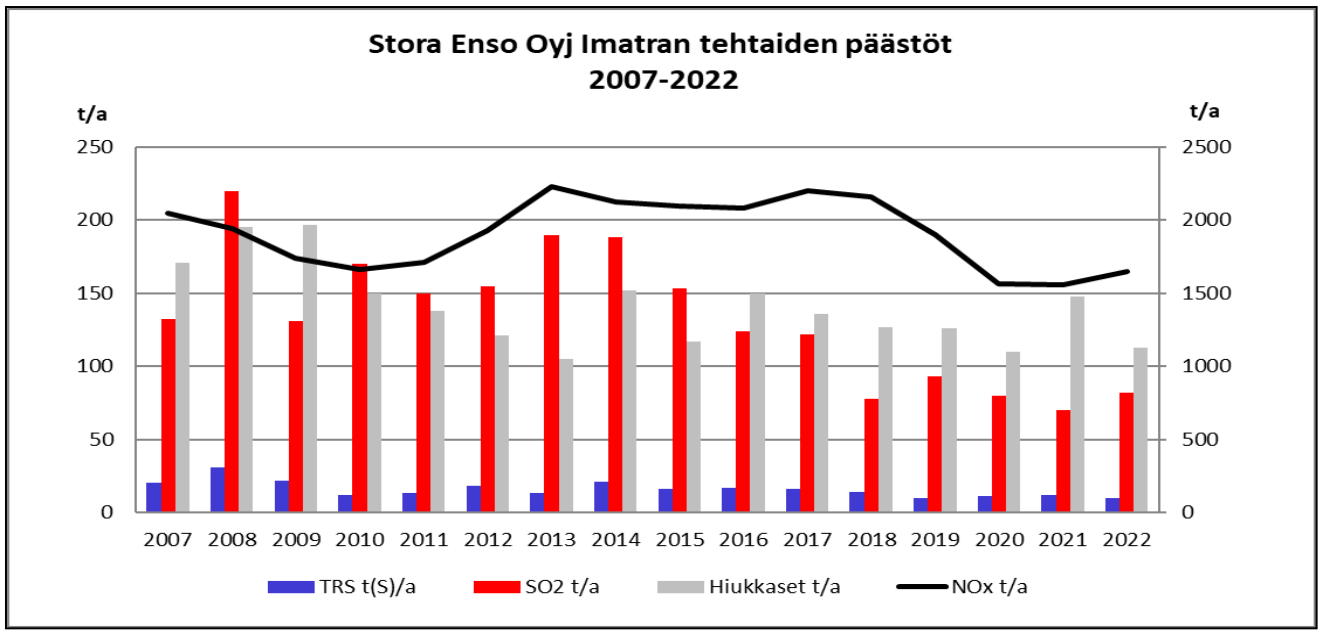
Imatralla ympäristölupavelvollisia ilmapäästöjä aiheuttavia laitoksia ovat Stora Enso Oyj Imatran tehtaat, Ovako Imatra Oy Ab, Gasgrid Finland Oy Imatran vastaanottoasema (Venäjän kaasun tulo Suomeen loppui 21.5.2022, jonka jälkeen Imatran kompressoriyksiköitä ei ole ajettu) ja Imatran lämpö Oy. Teollisuuslaitosten merkittävimmät ilmapäästöt ovat TRS-yhdisteet, rikkidioksidi, hiukkaset ja typenoksidit.

Suurimmat liikenneperäiset päästöt esiintyvät Mansikkalassa ja Pelkolassa. NO_x-episoditilanteiden muodostuminen on harvinaista tiiviisti rakennettujen keskusta-alueiden puuttumisen vuoksi. Liikenteen kasvattamat hiukkaspitoisuudet heikentävät keväisin ilmanlaatua koko Imatran alueella. Imatran

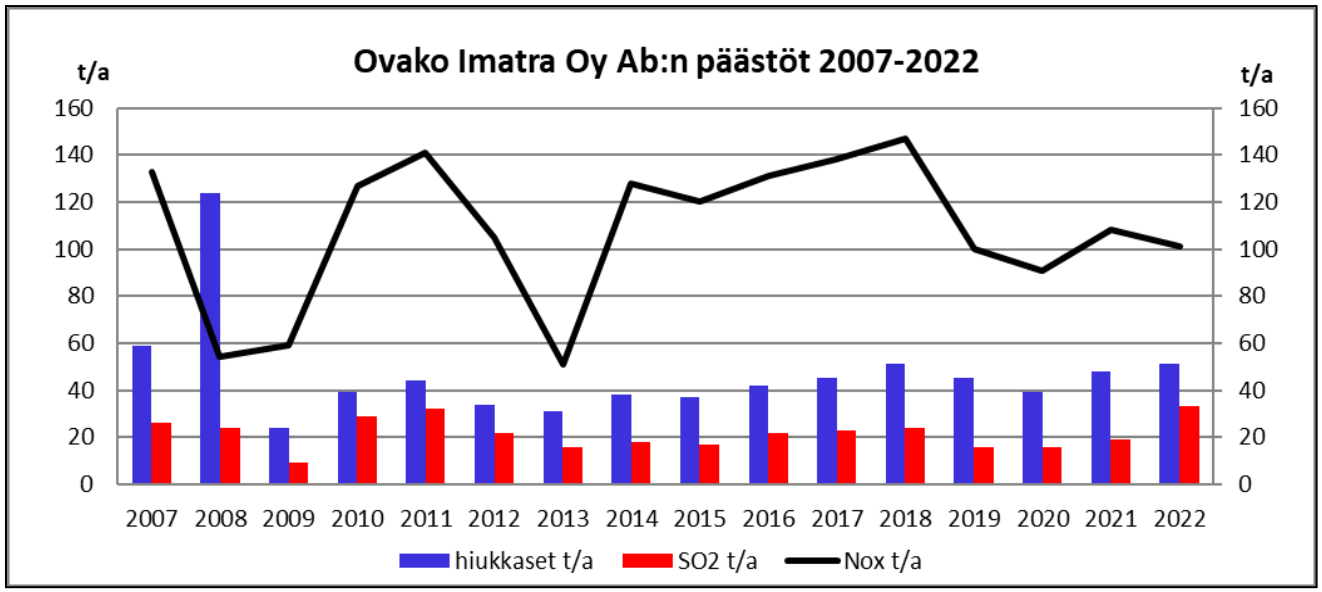
ilmanlaatuun vaikuttaa myös venäläisen naapurikaupungin Svetogorskin päästöt sekä kaukokulkeuma kauempaa Venäjältä ja Keski-Euroopasta.

Stora Enso Oyj:n Imatran tehtaiden kokonaisrikkipäästö (rikkidioksidi ja TRS-yhdisteet) on alentunut huomattavasti 2000-luvun alun prosessiuudistusten jälkeen ja päästöissä on nähtävissä aleneva trendi (kuva 2).

Ovako Imatra Oy Ab:n hiukkaspäästöjä alentavia uudistuksia tehtiin jo aiemmin 1990 – luvulla, ja nykyisin päästöt ovat pysyneet saavutetulla tasolla (kuva 3).



Kuva 2: Stora Enso Oyj Imatran tehtaiden ilmapäästöt vuosina 2007 - 2022 (Pylväsdiagrammien asteikko vasemmalla ja viivadiagrammin asteikko oikealla)



Kuva 3: Ovako Imatra Oy Ab:n ilmapäästöt (t/a) vuosina 2007 - 2022

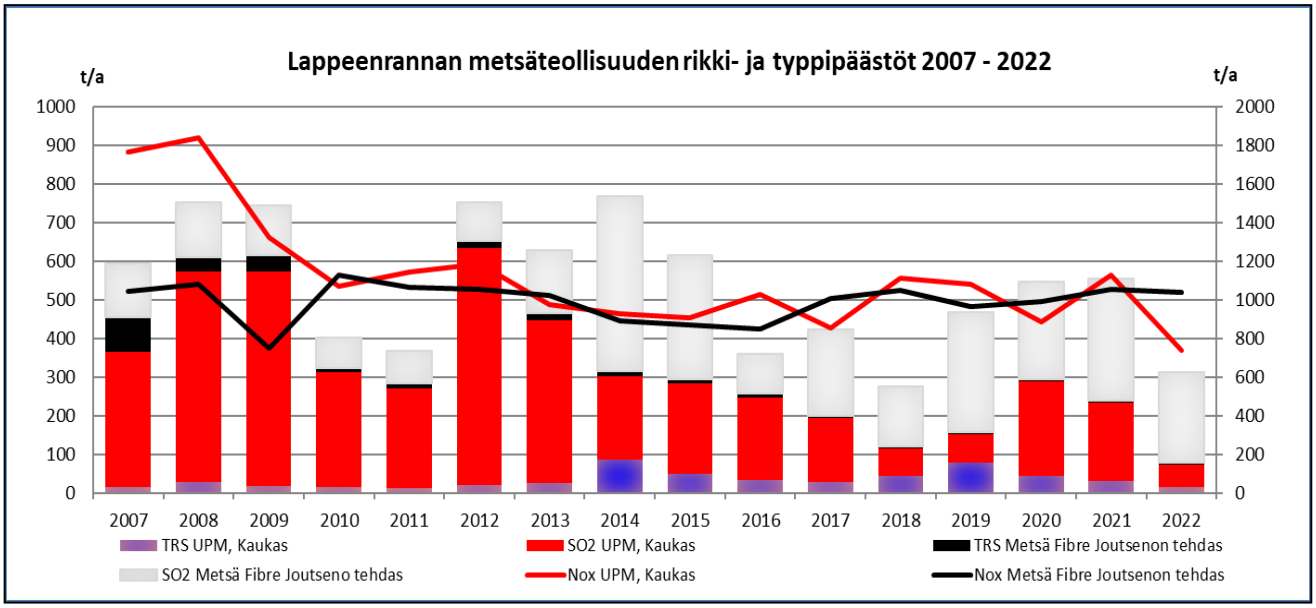
2.2.2 Lappeenranta

Lappeenrannan kaupungin alueella ilman epäpuhtauksia syntyy puunjalostusteollisuuden lisäksi myös liikenteestä sekä mineraalien louhinnasta ja jatkojalostuksesta. Merkittävimmät ilmanlaatua kuormittavat laitokset ovat UPM Oyj Kaukas, Nordkalk Oy Ab Lappeenranta, Finnsementti Oy, Lappeenrannan Lämpövoima Oy ja Kaukaan Voima Oy.

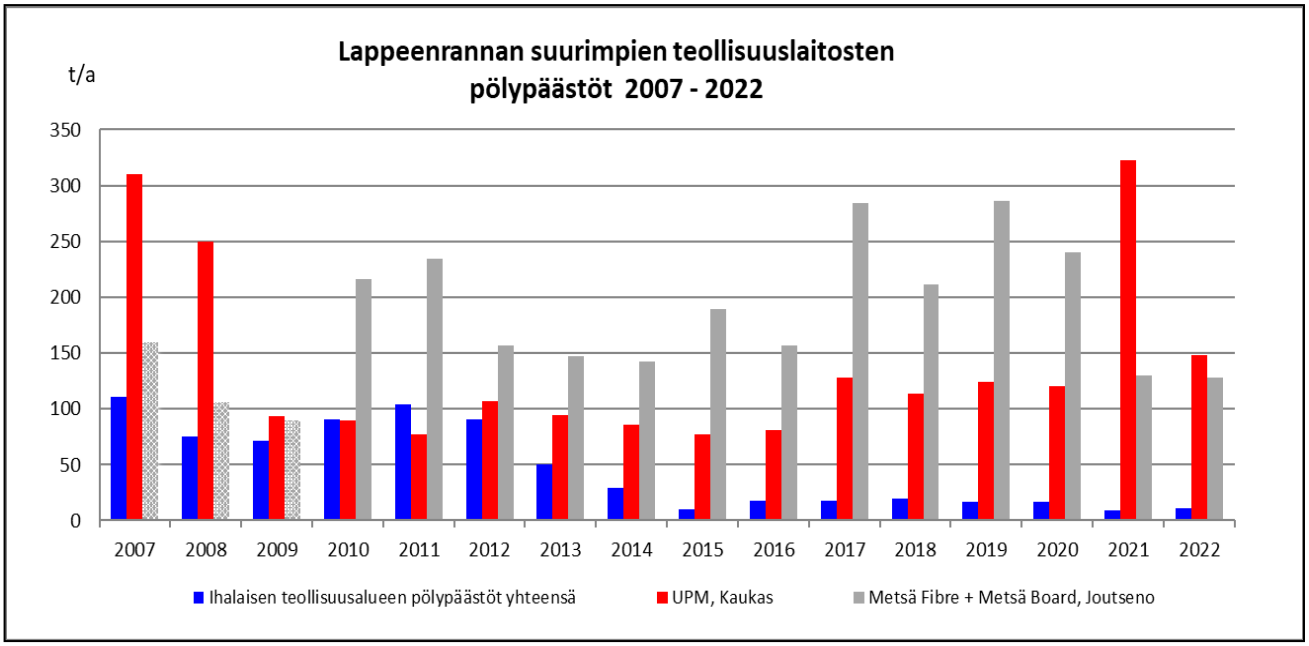
Lappeenrannassa entisen Joutsenon alueella merkittävimmät ympäristölupavelvolliset ilmapäästöjä tuottavat laitokset ovat Metsä Fibre Oy Joutsenon tehdas, Metsä Board Oyj Joutseno, Kemira Chemicals Oy ja Stora Enso Oyj Honkalahden saha. Typenoksidien päästölähteenä vaikuttaa myös Joutsenon alueen läpi kulkevan valtatie 6:n liikenne.

UPM Oyj, Kaukaan ja Metsä Fibre Oy Joutsenon tehtaan rikki- ja typpipäästöt on esitetty kuvassa 4. Lappeenrannassa UPM Oyj Kaukaalla tehtiin 1990-luvun puolen välin jälkeen prosessimuutoksia sekä tehostettiin laimeiden hajukaasujen keräilyä ja hajukaasujen polttoa.

Kuvassa 5 on esitettynä Ihalaisen teollisuusalueen eli Nordkalkin ja Finnsementin yhteenlasketut pölypäästöt sekä UPM Oyj, Kaukaan ja Metsä Fibre Oy Joutsenon tehtaan ja Metsä Board Oyj Joutsenon yhteispölypäästöt vuosilta 2007 - 2022.



Kuva 4: Lappeenrannan tehtaiden TRS-, SO_2- ja NOx- päästöt (t/a) vuosina 2007 - 2022 (Pylväsdiagrammien asteikko vasemmalla ja viivadiagrammien asteikko oikealla)



Kuva 5: Ihalaisen teollisuusalueen (Nordkalk Oy Ab ja Finnsementti Oy), UPM Oyj, Kaukaan sekä Metsä Fibre Oy Joutsenon tehtaan ja Metsä Board Oyj Joutsenon yhteispölypäästöt (t/a) vuosilta 2007 – 2022 (vain Metsä Fibre Oy Joutsenon tehtaan hiukkaspäästöt vuosilta 2007-2009)

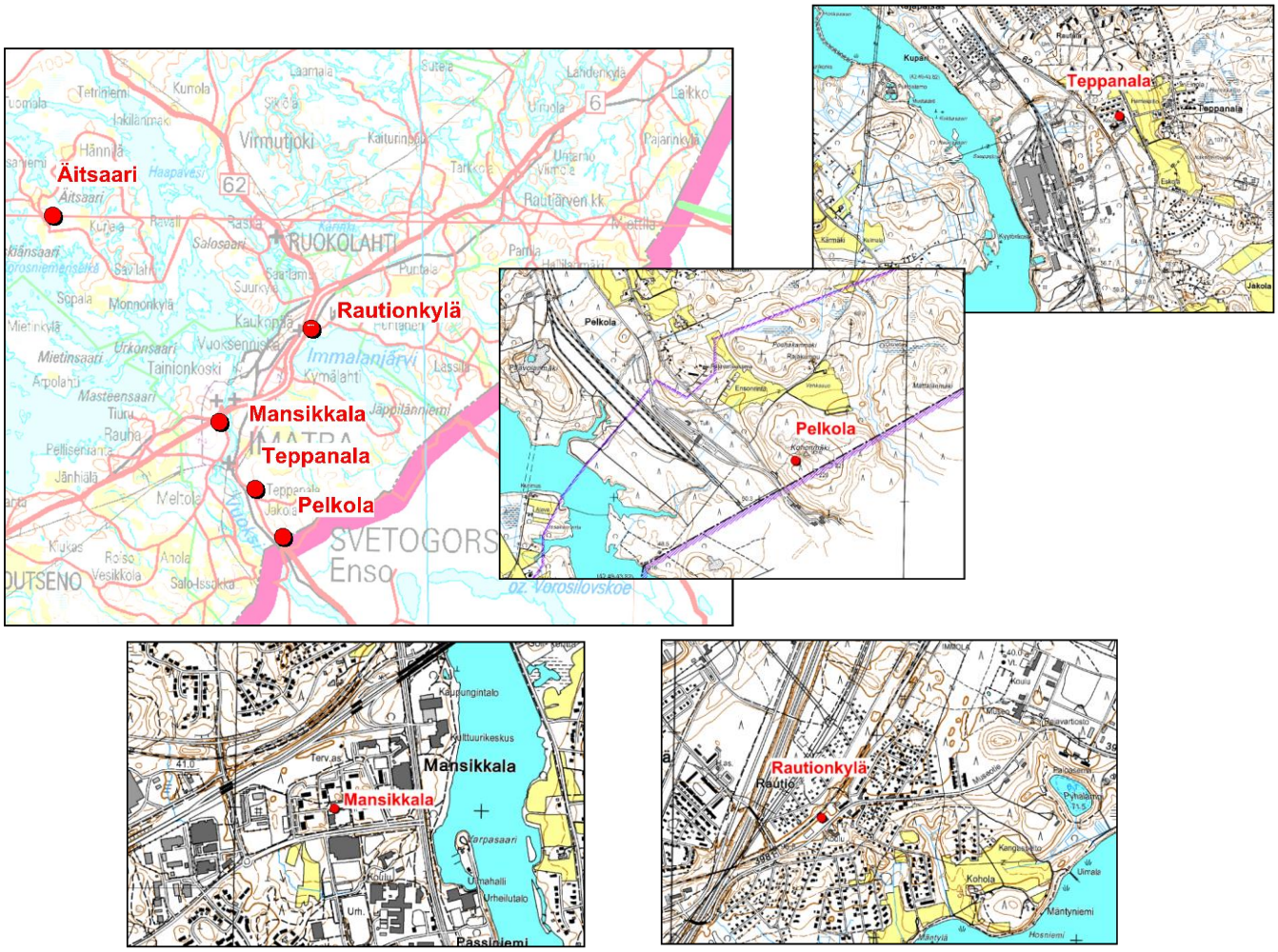
2.3 Mittauspisteet ja mittauskomponentit

2.3.1 Imatra

Imatralla ilmanlaatua seurattiin vuonna 2022 kuudessa mittauspisteessä, joista yksi laskeuman vertailupiste sijaitsi Ruokolahdella (kuva 6). Mittauskomponentit on esitetty taulukossa 3.
Laskeumista tehdyt määritykset on esitetty sivulla 13 taulukossa 5.

Taulukko 3: Imatran mittauspisteiden mittauskomponentit ja päästölähteet

Mittauspiste	Mittauskomponentit	Päästölähteet
Rautionkylä (Niskapietiläntie 2A)	- TRS - SO_2 - NO/NO_2 - laskeuma - säätiedot tuulensuunta tuulennopeus lämpötila ilman suht. kosteus - PM10	- Stora Enso Oyj Imatran tehtaat - lähiliikenne - kaukokulkeuma
Mansikkala (Linnalankuja 5)	- TRS - SO_2 - NO/NO_2 - PM10	- lähiliikenne - kaukokulkeuma
Teppanala (Kuonapolku 1)	- PM10 - PM2,5	- Ovako Imatra Oy Ab - Pulp Invest, Svetogorsk - kaukokulkeuma
Pelkola (Ensontien päässä) --- **Pelkola** (Vartiontie)	- TRS - SO_2 - NO/NO_2 --- - laskeuma	- Pulp Invest, Svetogorsk - Ovako Imatra Oy Ab - kaukokulkeuma
Äitsaari (Teräväläntie)	- laskeuma	- laskeuman taustavertailupiste



Kuva 6: Imatran mittauspisteet vuonna 2022

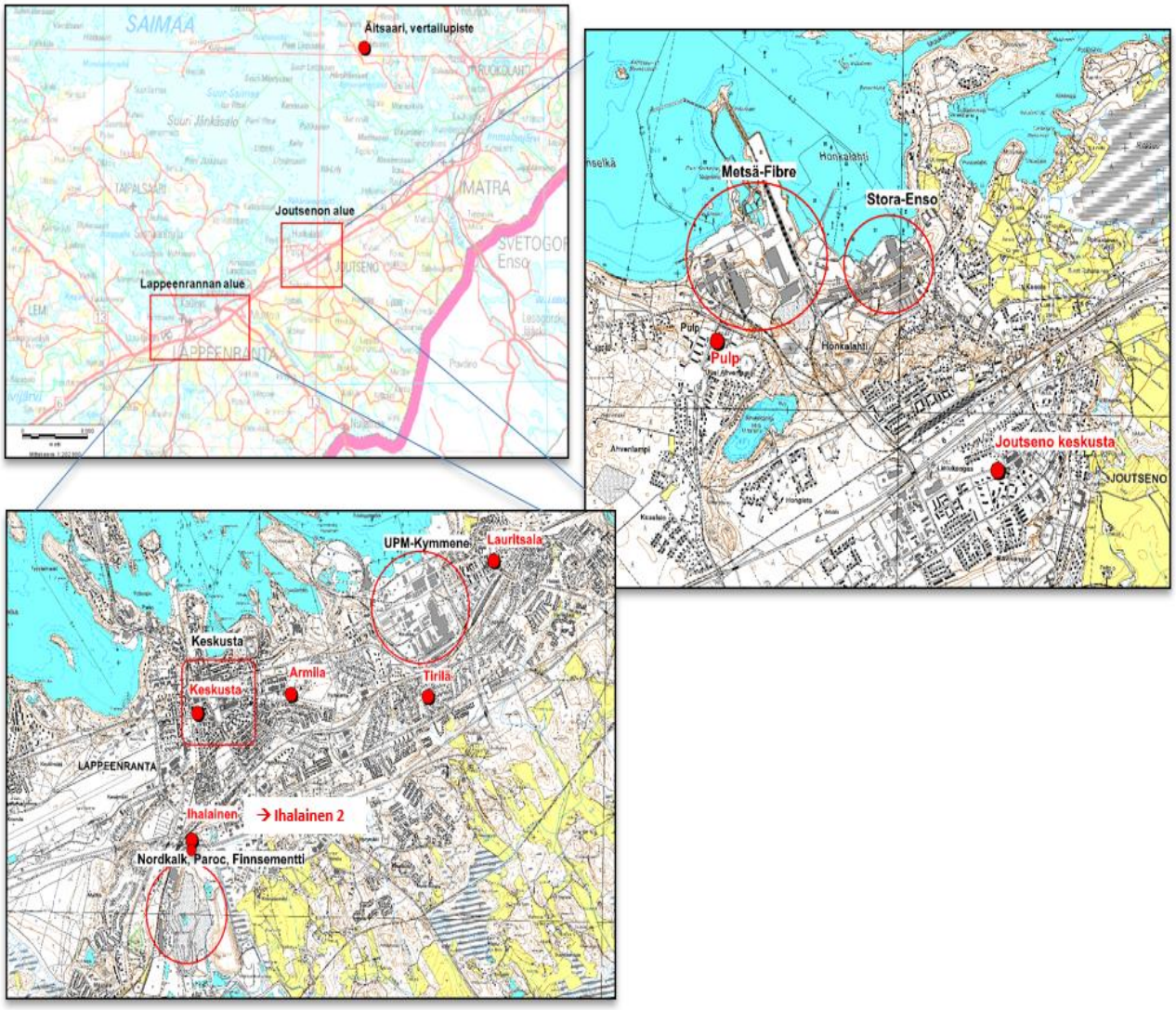
2.3.2 Lappeenranta

Lappeenrannassa ilmanlaatua mitattiin vuonna 2022 kuudella mittauspisteellä, ja yhdellä sääasemalla. Mittauspisteet on esitetty taulukossa 4 sekä kuvassa 7.

Laskeumista tehdyt määritykset on esitetty sivulla 13 taulukossa 5. Laskeuman vertailupisteenä on käytetty Äitsaaren laskeumapisteen tuloksia Ruokolahdelta.

Taulukko 4: Lappeenrannan mittauspisteiden mittauskomponentit ja päästölähteet

Mittauspiste	Mittauskomponentit	Päästölähteet
Lauritsala (Huoltokatu 1)	- TRS - PM10	- UPM Oyj, Kaukas ja Kaukaan Voima Oy - liikenne - kaukokulkeuma
Tirilä (Pekkasenkatu 25)	- TRS - SO_2 - PM2,5 - laskeuma	- UPM Oyj, Kaukas ja Kaukaan Voima Oy - kaukokulkeuma
Armila (Armilankatu 35) loppui 14.12.2022 → 14.12.2022 Pohjolankatu 14	- säätiedot tuulensuunta tuulennopeus lämpötila ilman suht. kosteus	
Lappeenrannan keskusta (Snellmaninkatu 14)	- TRS - NO/NO_2 - PM10	- liikenne - kaukokulkeuma - UPM Oyj, Kaukas
Ihalainen (Poikkitie 2) loppui 30.5.2022 → 7.7.2022 **Ihalainen2** (Paraistentie 4 – 6)	- SO_2 (loppui 30.5.2022) - NO/NO_2 - PM10 - laskeuma	- Ihalaisen teollisuusalue - liikenne - kaukokulkeuma
Pulp (ala-aste) (Ahvenlammentie 3)	- TRS - SO_2 - PM2,5 - laskeuma	-Metsä Fibre Oy, Joutsenon tehdas ja Metsä Board Oyj, Joutseno -kaukokulkeuma
Joutsenon keskusta (Keskuskatu 10)	- PM10 - TRS	-liikenne -kaukokulkeuma -Metsä Fibre Oy, Joutsenon tehdas ja Metsä Board Oyj, Joutseno



Kuva 7: Lappeenrannan mittauspisteet ja päästölähteet vuonna 2022

2.4 Mittausmenetelmät ja laitteet

Rikkidioksidi (SO_2) ja haisevat rikkiyhdisteet (TRS)

Rikkidioksidia mitattiin UV-fluoresenssiin perustuvilla jatkuvatoimisilla rikkidioksidianalysaattoreilla. Rikkidioksidipitoisuudet ilmoitetaan µg/m³.

Analysaattorit:

- Thermo Environmental Instruments, model 43 i, USA 11 kpl
- Environnement S.A, AF22M, Ranska 1 kpl
- Environnement S.A, AF22e, Ranska 1 kpl

TRS-yhdisteitä mitattaessa yhdisteet hapetettiin konverttereissa (+850°C, +730°C tai +630°C lämpötilassa riippuen konvertterin mallista) rikkidioksidiksi, joka mitattiin edellä mainitulla UV-fluoresenssiin perustuvalla rikkidioksidianalysaattorilla. Ennen konvertterin uunia oleva suodatinmateriaali poisti näyteilman sisältämät rikkidioksidimolekyylit. TRS-pitoisuudet ilmoitetaan µg(S)/m³.

Konvertterit:

- Thermal Oxidizer, model CDN-101, C.D: Nova Ltd, USA 3 kpl
- PPM-systems, Suomi 5 kpl

Typenoksidit (NO ja NO_2)

Typenoksideita mitattiin kemiluminesenssiin perustuvilla jatkuvatoimisilla analysaattoreilla.

Analysaattorit:

- Horiba, APNA 370, Japani 1 kpl
- Environnement S.A, AC32M, Ranska 3 kpl
- Environnement S.A, AC32e, Ranska 1 kpl

Hengitettävät hiukkaset (PM10) ja pienhiukkaset (PM2,5)

Hiukkasia mitattiin jatkuvatoimisilla β-säteilyn absorptioon sekä värähtelytaajuuden muutokseen perustuvilla hiukkasmassamonitoreilla. Tulokset laskettiin operatiivisessa lämpötilassa eli kulloinkin vallitsevassa ulkoilman lämpötilassa.

Analysaattorit:

- Teom 1400, USA 1 kpl
- Teom 1400a, USA 3 kpl
- Teom 1405, USA 5 kpl
- Environnement S.A, MP101, Ranska 1 kpl
- Grimm 164DM siirrettävä, Saksa 1 kpl

Vuoden 2018 alusta siirryttiin hiukkasmittauksissa käyttämään Ilmatieteen laitoksen vertailulaboratorion testaamia kertoimia tulosten oikeellisuuden ja vertailtavuuden varmistamiseksi. Kaikissa Suomen ilmanlaadun mittausverkoissa ja kaupungeissa siirryttiin kertoimien käyttöön. Kertoimien suuruus riippuu mittauksissa käytettävien laitteiden merkistä ja mittausmenetelmästä, joten kertoimien vaikutus pitoisuuksiin vaihtelee laitekohtaisesti. Teom- merkkisillä hiukkasanalysaattoreilla (mittausverkossa yleisin käytetty hiukkasanalysaattori) mitatut PM10-tulokset kerrotaan mittaushetkellä kertoimella 0.848 eli tulokset ovat noin 15% pienempiä kuin aikaisempina vuosina. PM2,5- mittausten tulokset kerrotaan mittaushetkellä kertoimella 1.009 * y – 1.681 , joten tulokset ovat 1 % isompia kuin aikaisemmin vähennettynä

nollatasokorjauksella (-1.681). MP101- merkkisellä hiukkasanalysaattorilla (käytössä ainoastaan Joutsenon keskustan mittauspisteellä) mitatut PM10- tulokset kerrotaan mittaushetkellä kertoimella 0,938, joten tulokset ovat noin 6% pienempiä kuin aikaisemmin.

Laskeuma

Laskeumaa kerättiin standardin SFS 3865 mukaisesti. Keräysaika oli yksi kalenterikuukausi. Mikäli sademäärä oli vähäinen, yhdistettiin kahden kuukauden näytteet yhteen ennen analysointia. Imatran ja Lappeenrannan näytteet analysoi Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy. Laskeumasta määritetyt komponentit ja määritysmenetelmät on esitetty taulukossa 5. Laskeumakeräinten keräyspinta-ala oli 380 cm².

Taulukko 5: Laskeumista määritetyt suureet ja määritysmenetelmät

Suure	Määritysmenetelmä
näytemäärä	-
pH	SFS 3021
sähkönjohtokyky	SFS-EN 27888
kokonaisfosfori	sisäinen menetelmä SVSY-6
kokonaistyppi	sisäinen menetelmä SVSY-3
kokonaisrikki	SFS 5738
kokonaislaskeuma	SFS 3865
kokonaisrikki	SFS 5738
kalsium	SFS-EN ISO 14911
haihdutusjäännös	SFS 3008
hehkutusjäännös	SFS 3865
suodatusjäännös	SFS 3865

Sääasemat

Mittausverkoston alueella oli käytössä kaksi sääasemaa. Imatralla sääasema sijaitsi Rautionkylän mittauspisteellä ja Lappeenrannassa Armilan mittauspisteellä. 14.12.2022 Armilan sääasema siirtyi Lappeenrannan purettavan palolaitoksen tiloista (Armilankatu 35) Lappeenrannan seudun ympäristötoimen toimistotiloihin (Pohjolankatu 14). Molempien sääasemien säätiedot sisälsivät tiedot tuulensuunnasta, -nopeudesta, lämpötilasta ja ilman kosteudesta.

Mittausjärjestelmä ja laadunvarmennus

Vuoden 2020 marraskuussa siirryttiin Enview 2000- ilmanlaadun mittausjärjestelmästä EnvistaArm-tiedonhallintajärjestelmään. Järjestelmä toimii pilvipalveluna ja tiedonsiirto mittausasemilta nettipohjaisesti.

Mittausten laadunvarmennus perustuu vuonna 1996 käyttöönotettuun laatujärjestelmään. Laatukäsikirjan ja menetelmäohjeiden avulla varmistetaan mittauksilta vaadittava luotettavuus ja jäljitettävyys. Viimeksi syyskuussa 2017 Ilmatieteen laitoksen vertailulaboratorio teki laatujärjestelmän auditoinnin ja tarkistuksen. Kuvaus mittausjärjestelmän laadunvarmennuksesta löytyy Imatran seudun ympäristötoimen nettisivuilta osoitteesta Ilmanlaadun valvonta | Imatra

Kalibroinnit ja huollot

Yhdyskuntailmanlaadun jatkuvatoimisia mittauslaitteistoja kalibroitiin ja huollettiin laatujärjestelmän ohjeitten mukaisesti. SO_2- ja NO_x -analysaattoreiden kalibrointiin käytettiin ranskalaisvalmisteista Environnement VE3M -permeaatiokalibraattoria sekä saksalaisvalmisteista SYCOS KT-P2M/14 -permeaatiokalibraattoria. Ympäristökonsultti Aeri Oy Kuopiosta interkalibroi SO_2- analysaattorit kaksi kertaa vuodessa, hiukkasanalysaattorit kerran vuodessa ja NO_X-analysaattorit neljä kertaa vuodessa.

Vertailumittaukset

Ilmatieteen laitoksen kansallinen ilmanlaadun vertailulaboratorio tekee vertailumittauksia Suomessa noin viiden vuoden välein. Vertailumittauksia on tehty :

- Imatran Rautionkylä ja Lappeenrannan Pulp 2003 (kaasumaiset yhdisteet)
- Imatran Teppanala 2004 (hengitettävät hiukkaset)
- Imatran Rautionkylä ja Lappeenrannan keskusta 2006 (kaasumaiset yhdisteet)
- Imatran Pelkola 2011 (kaasumaiset yhdisteet)
- Imatran Rautionkylä 2017 (kaasumaiset yhdisteet)
- Imatran Mansikkala 2017 (hiukkaset)

2.5 Yhdyskuntailmanlaadun ohje- ja raja-arvot

Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvosta (480/1996) on ollut voimassa syyskuusta 1996. Mittausverkon alueella mitattavista ilman epäpuhtauksista ohjearvo on annettu rikkidioksidille (SO_2), typpidioksidille (NO_2), haiseville rikkiyhdisteille (TRS) ja hengitettäville hiukkasille (PM10). Ohjearvoja on annettu tunti-, vuorokausi- sekä vuosikeskiarvoille (taulukko 6). Ohjearvojen lisäksi epäpuhtauskomponenteille on annettu raja-arvot valtioneuvoston asetuksessa ilmanlaadusta (79/2017) (Liite 1). Ilmanlaatua koskeva sääntely löytyy osoitteesta

www.ymparisto.fi/fi-FI/Ilmasto_ja_ilma/Ilmansuojelu/Ilmansuojelun_raja_ja_ohjearvot

WHO on antanut terveysperusteisia ohjearvoja, jotka päivittyivät syyskuussa 2021. WHO:n ohjearvot on koottu samaan taulukkoon Suomen valtioneuvoston päätöksen ohjearvojen kanssa (taulukko 6).

Taulukko 6: Valtioneuvoston päätöksen (Vnp 480/1996) ja WHO:n ohjearvot

Komponentti	**Tilastollinen määrittely (Suomen ohjearvoihin)**	**Suomen ohjearvo µg/m³**	**WHO:n ohjearvo µg/m³**
Typpidioksidi (NO_2) *(µg/m³)* ***$NO+NO_2$*** *(µg/m³)*	- kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo - kuukauden tuntiarvojen 99.prosenttipiste - kasvillisuusvaikutusten perusteella annettu vuosiohjearvo ($NO+NO_2$ yksikössä µg(NO_2)/m³)	70 150 30	25 vuorokausi* 200 tunti 10 vuosi
Rikkidioksidi (SO_2) *(µg/m³)*	- kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo - kuukauden tuntiarvojen 99.prosenttipiste - kasvillisuusvaikutusten perusteella annettu vuosiohjearvo	80 250 20	40 vuorokausi* 500 10min
Kokonaisleijuma (TSP) *(µg/m³)*	- vuosikeskiarvo - vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste	50 120	-
Hengitettävät hiukkaset (PM10) *(µg/m³)*	- kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo	70	45 vuorokausi* 15 vuosi
Pienhiukkaset (PM2,5) *(µg/m³)*	-	-	15 vuorokausi* 5 vuosi
Haisevat rikkiyhdisteet (TRS) *(µg(S)/m³)*	- kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo	10	-

*Vuorokausiarvojen osalta WHO suosittaa, että ohjearvoa noudatetaan 99-prosenttisesti (3 ylityskertaa vuodessa), julkaistu syyskuussa 2021

Hajurikkiyhdisteille käytetään tässä kuten aiemmissakin raporteissa viitteellisenä vertailuarvona EKI-tutkimusprojektin ehdottamaa tuntikeskiarvoa 10 µg(S)/m³ (ympäristöministeriö 1991) sekä hajukynnyksen ylittymiseen viittaavaa tuntikeskiarvoa 3 µg(S)/m³.

Taulukko 7: Valtioneuvoston asetuksen (79/2017) mukaiset raja-arvot (liite 1)

Epäpuhtaus	**Keskiarvon laskenta-aika**	**Raja-arvo µg/m³**	**Sallittujen ylitysten määrä vuodessa**
Typpidioksid *(µg/m³)*	- 1 tunti - vuosi	200 40	18 -
Rikkidioksidi *(µg/m³)*	- 1 tunti - 24 tuntia	350 125	24 3
Hengitettävät hiukkaset *(µg/m³)*	- 24 tuntia - kalenterivuosi	50 40	35 -
Pienhiukkaset *(µg/m³)*	- kalenterivuosi	25	-

Valtioneuvoston asetuksen (79/2017) mukaan mittaustuloksia yhdistettäessä ja tilastollisia tunnuslukuja laskettaessa on käytettävä seuraavia hyväksymisperusteita:

- tuntikeskiarvo — 75% arvoista (45 min)
- vuorokausikeskiarvo — 75% tuntikeskiarvoista (18 h)
- vuosikeskiarvo — 90% tuntiarvoista tai vuorokausiarvoista

Laskeumatulosten käsittelyssä on tuloksia verrattu Virolahden Ääpälän (rikki, pH, kalsium, typpi, johtokyky) ja Ruokolahden Kotaniemen (fosfori) taustatasoon (taulukko 8), ja valtioneuvoston tavoitetasoon 300 mg/m^2/a (Vnp 480/1996).

Taulukko 8: Vuoden 2022 raportissa käytetyt laskeuman tausta-arvot Virolahdella Ääpälän havaintoasemalta vuosikeskiarvoina 2016-2020 (IL) ja Ruokolahdella Kotanieman havaintoasemalta vuosikeskiarvoina 2009-2013 (SYKE).

Laskeuma	**Virolahti, Ääpälä 2016-2020**	**Ruokolahti, Kotaniemi 2009-2013**
Sulfaattirikki mg(S)/m^2/a	196	362 (v. 2001-2003)
Laskeuman pH	4,9	5,4
Fosfori mg/m^2/a	-	12,4
Kalsium mg/m^2/a	99 (v. 2016-2019)	254 (v. 2001-2003)
Kokonaistyppi mg/m^2/a	367	562
Johtokyky mS/m	1,55	1,19
Kloridi mg/m^2/a	286 (v. 2016-2019)	250 (v. 2001-2003)
Natrium mg/m^2/a	166 (v. 2016-2019)	187 (v. 2001-2003)

2.6 Ilmanlaatuindeksi ja tiedotus

Indeksilaskennassa olivat mukana TRS-yhdisteet, rikkidioksidi, typpidioksidi, PM10 ja PM2,5 sen mukaan miten niitä eri mittausasemilla mitattiin. Indeksin laskennassa kullekin epäpuhtauskomponentille määritetään tuntikohtainen indeksi vertaamalla mitattua pitoisuutta annettuihin ohje- ja raja-arvoihin. Vuorokausi-indeksinä tiedotettiin vuorokauden korkeinta tunti-indeksiä. Indeksin sanallisessa luonnehdinnassa on otettu huomioon terveydellisten vaikutusten lisäksi myös materiaali- ja luontovaikutukset. Indeksin määrittely on esitetty taulukoissa 9 ja 10.

Taulukko 9: Indeksin määrittely

Ilmanlaatuindeksi-arvo	**Ilmanlaadun kuvaus**	**Terveysvaikutukset**	**Muut vaikutukset**
0-50	hyvä	ei todettuja	lieviä luontovai-kutuksia pitkäl-lä aikavälillä
51-75	tyydyttävä	hyvin epätodennäköisiä	
76-100	välttävä	epätodennäköisiä	selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä
101-150	huono	mahdollisia herkillä yksilöillä	
151-	erittäin huono	mahdollisia herkillä väestöryhmillä	

Taulukko 10: Indeksin laskennan raja-arvot (µg/m^3)

Indeksiarvo	**PM10 1h**	**PM2,5 1h**	**TRS 1h**	**SO_2 1h**	**NO_2 1h**
50	20	10	5	20	40
75	50	25	10	80	70
100	100	50	20	250	150
150	200	75	50	350	200

Ilmanlaatuindeksitiedote julkaistiin Imatran Uutisvuoksi -lehdessä kaksi kertaa viikossa. Ilmanlaatuindeksi ja mittaustulokset on luettavissa lähes reaaliajassa Etelä-Karjalan ilmanlaadun tiedotussivulta osoitteesta ekilmanlaatu.net ja Ilmatieteen laitoksen ylläpitämältä valtakunnalliselta verkkosivulta osoitteesta www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu. Ekilmanlaatu.net - sivulta löytyy lyhyitä tiedotteita/uutisia paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavista tekijöistä, ja IL:n sivustolta löytyy ilmanlaatuindeksin lisäksi myös muuta tietoa ilmanlaadusta.

3. TULOKSET

3.1 Säätiedot

Tuloksien käsittelyssä on käytetty vuonna 2022 Imatran tulosten osalta Rautionkylän sääaseman säätietoja ja Lappeenrannan tulosten osalta Armilan sääaseman säätietoja.

Imatralla vallitseva tuulensuunta vuonna 2022 oli Rautionkylän sääaseman mukaan etelästä (kuva 8). Rautionkylässä lämpimintä oli heinäkuussa maksimituntilämpötilan ollessa +31,1 ºC ja kylmintä tammikuussa lämpötilan käydessä alimmillaan -23,4 ºC tuntikeskiarvona ilmoitettuna.
Lappeenrannassa vallitseva tuulensuunta vuonna 2022 oli Armilan sääaseman mukaan etelästä (kuva 8). Armilassa lämpimintä oli kesäkuussa +30,3 ºC ja kylmintä tammikuussa alimmillaan -22,1 ºC tuntikeskiarvona ilmoitettuna.
Mittausverkon alueella sateisinta oli alkuvuodesta tammi- ja helmikuussa, jolloin mitattiin korkeimmat sademäärät. Sademäärissä oli suuria mittauspaikkakohtaisia eroja (taulukko 11).

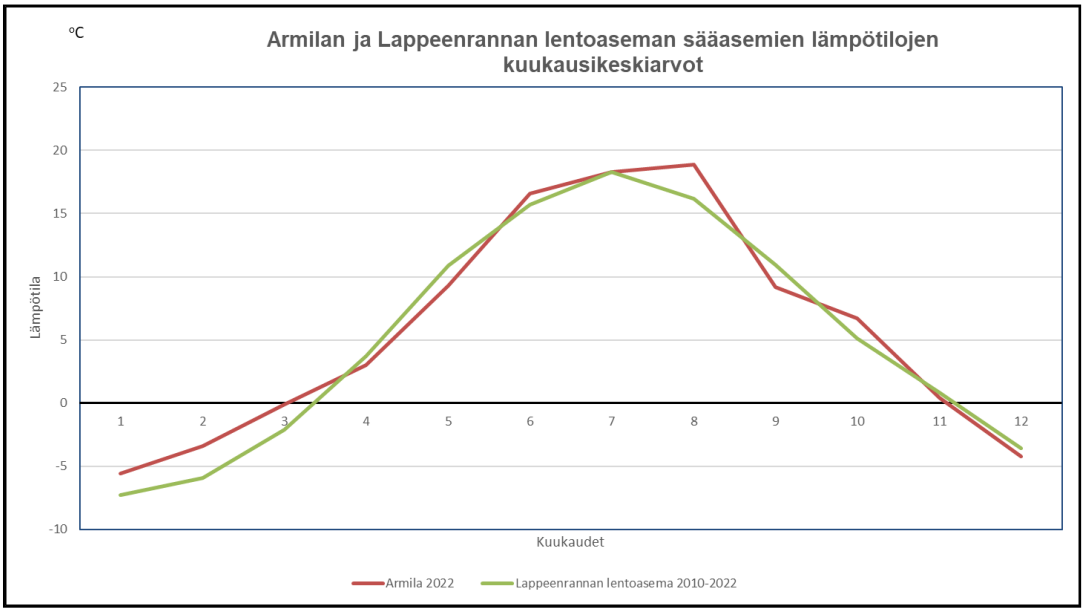
Ilmatieteen laitoksen tilastojen mukaan vuosi 2022 oli tavanomaista lämpimämpi. Koko maan keskilämpötila oli noin +3,8 ºC , mikä on 0,9 astetta yli pitkän ajan eli vuosien 1991–2020 keskiarvon. Edellisen kerran tätä lämpimämpi vuosi on koettu vuosina 2020 ja 2015. Ainostaan huhtikuussa, syyskuussa ja joulukuussa jäätiin suuressa osassa maata keskiarvojen alapuolelle. Vuoden 2022 ylin lämpötila oli +32,9 ºC . Lukema mitattiin Porin lentoasemalla 28. kesäkuuta. Vuoden alin lämpötila, -35,7 ºC, havaittiin 8.1.2022 Enontekiön lentoasemalla. Suuressa osassa maata vuotuinen sademäärä oli lähellä tavanomaista tai hieman tavanomaista pienempi. Vuoden suurin tilastoitava lumensyvyys oli Kittilän Kenttärovalla 11. huhtikuuta mitattu 132 senttimetriä. Joulukuu oli laajalti hieman tavanomaista kylmempi ja luminen koko maassa. (Ilmatieteen laitos 2.1.2023)

Kuva 8: Imatran Rautionkylän ja Lappeenrannan Armilan sääasemien tuulensuuntajakaumat vuonna 2022

Taulukko 11: Imatran ja Lappeenrannan kuukausikeskilämpötilat, ja -sadannat vuonna 2022. Sadannan kuukausittaiset arvot taulukossa ovat Imatralla Rautionkylän laskeumapisteeltä ja Lappeenrannassa Tirilän ja Pulpin laskeumapisteiltä

	Lappeenranta Ilmatieteen laitos pitkänajan keskiarvot				**Imatra Rautionkylä 2022**		**Lappeenranta Tirilä 2022**	**Lappeenranta Pulp 2022**
	v. 1981 – 2010[1)]		**v. 2010 – 2017[2)]**					
	lämpötila (°C)	sadanta (mm)	lämpötila (°C)	sadanta (mm)	lämpötila (°C)	sadanta (mm)	sadanta (mm)	sadanta (mm)
tammi	*-8*	*51*	*-9*	*30,9*	*-5,7*	*66,8*	*83,4*	*73,7*
helmi	*-8*	*38*	*-6*	*25,9*	*-3,4*	*75,8*	*61,8*	*58,7*
maalis	*-3*	*41*	*-2*	*22,1*	*-0,8*	*12,6*	*12,4*	*7,9*
huhti	*3*	*28*	*4*	*28,5*	*2,9*	*15,8*	*26,3*	*17,1*
touko	*10*	*38*	*11*	*85,6*	*9,3*	*9,2*	*6,6*	*6,8*
kesä	*15*	*59*	*15*	*68,9*	*16,5*	*43,6*	*47,4*	*36,1*
heinä	*18*	*70*	*18*	*60,8*	*18,7*	*39,5*	*53,9*	*61,6*
elo	*15*	*76*	*16*	*71,9*	*18,9*	*28,2*	*14,7*	*9,2*
syys	*10*	*62*	*11*	*67,3*	*9,1*	*41,6*	*47,9*	*41,1*
loka	*5*	*67*	*5*	*51,0*	*6,7*	*34,2*	*51,1*	*28,9*
marras	*-1*	*64*	*1*	*51,7*	*0,5*	*37,5*	*38,7*	*32,4*
joulu	*-5*	*59*	*-3*	*38,5*	*-4,3*	*37,5*	*38,7*	*32,4*
k.a./ summa	***4***	***653***	***5,2***	***592,9***	***5,7***	***442,3***	***482,9***	***405,9***

1) *Tilastoja Suomen ilmastosta 2012:1 Tilastoja Suomen ilmastosta 1981-2010, Ilmatieteen laitos*
2) *http://ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus#!/*



Kuva 9: Armilan sääaseman lämpötilojen kuukausikeskiarvot vuonna 2022 ja Lappeenrannan lentoaseman sääaseman lämpötilojen kuukausikeskiarvot vuosina 2010 – 2022

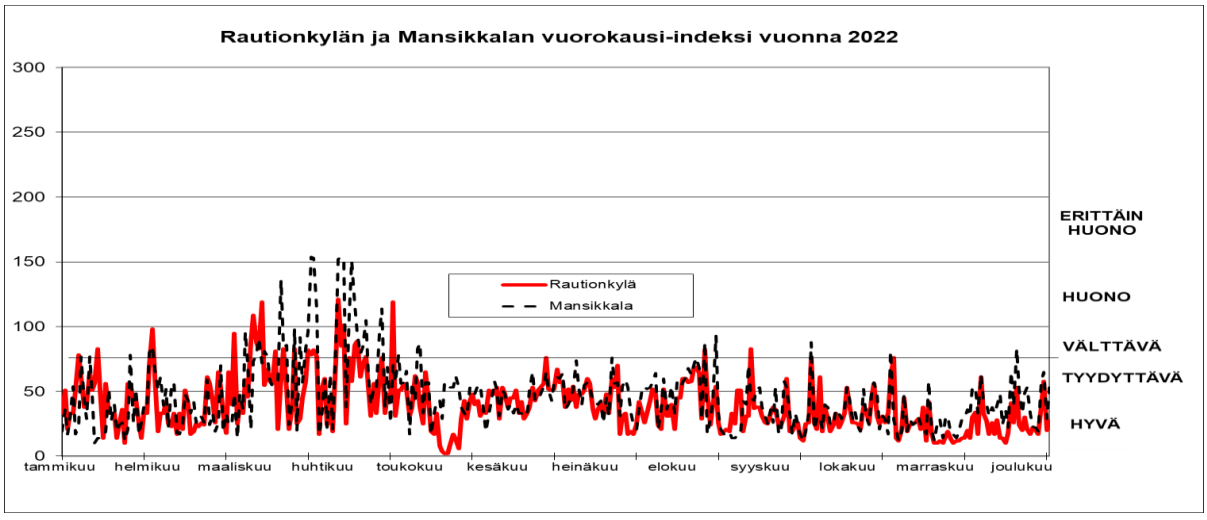
3.2 IMATRAN ILMANLAATUTULOKSET VUONNA 2022

3.2.1 Imatran ilmanlaatu ilmanlaatuindeksillä kuvattuna vuonna 2022

Ilmanlaadun indeksiarvot laskettiin Imatralla vuonna 2022 kaikilta mittausasemilta, mutta paikallisessa lehdessä indeksiarvoista tiedotettiin vain Rautionkylän ja Mansikkalan mittausasemilta. Indeksin laskennassa käytettävät epäpuhtauskomponentit olivat molemmilla asemilla TRS-yhdisteet, rikkidioksidi, typpidioksidi ja PM10. Mansikkalan ja Rautionkylän vuorokausi-ilmanlaatuindeksi on esitetty kuvassa 10.

Vuorokausi-indeksi määritettiin kunkin vuorokauden huonoimman tunti-indeksin mukaan. Rautionkylässä ilmanlaatu oli vuorokausi-indeksin mukaan 69 % mittausajasta hyvää, 23 % tyydyttävää, 7 % välttävää ja 1 % huonoa. Erittäin huonoa ilmanlaatua ei Rautionkylässä mitattu vuonna 2022. Rautionkylän ilmanlaatua heikensivät eniten hajurikkiyhdistepitoisuudet, kohonneet hiukkaspitoisuudet sekä kaukokulkeuma.

Mansikkalan ilmanlaatu oli ilmanlaatuindeksillä arvioituna 60 % mittausajasta hyvää, 28 % tyydyttävää, 8 % välttävää, 2 % huonoa ja 2 % erittäin huonoa. Vuonna 2022 Mansikkalassa ilmanlaatua heikensivät kohonneet typenoksidipitoisuudet, kevätkaudella liikenteestä peräisin olevat hiukkaspitoisuudet sekä kaukokulkeutuneet hiukkaset. Myös etelätuulilla Mansikkalaan kantautuneet hajurikkiyhdistepitoisuudet heikensivät Mansikkalan ilmanlaatua ajoittain.



Kuva 10: Rautionkylän ja Mansikkalan ilmanlaatu vuorokausi-indeksillä kuvattuna vuonna 2022

3.2.2 Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)

Yleistä

TRS-yhdisteitä mitattiin Imatralla vuonna 2022 kolmella mittauspisteellä: Rautionkylässä, Mansikkalassa ja Pelkolassa. Mittaukset on aloitettu Rautionkylässä vuonna 1987, Mansikkalassa vuonna 1998 ja Pelkolassa vuonna 1991. Vuoksenniskalla TRS-yhdisteitä on mitattu vuosina 1991–1996 ja Imatrankoskella vuonna 1997.

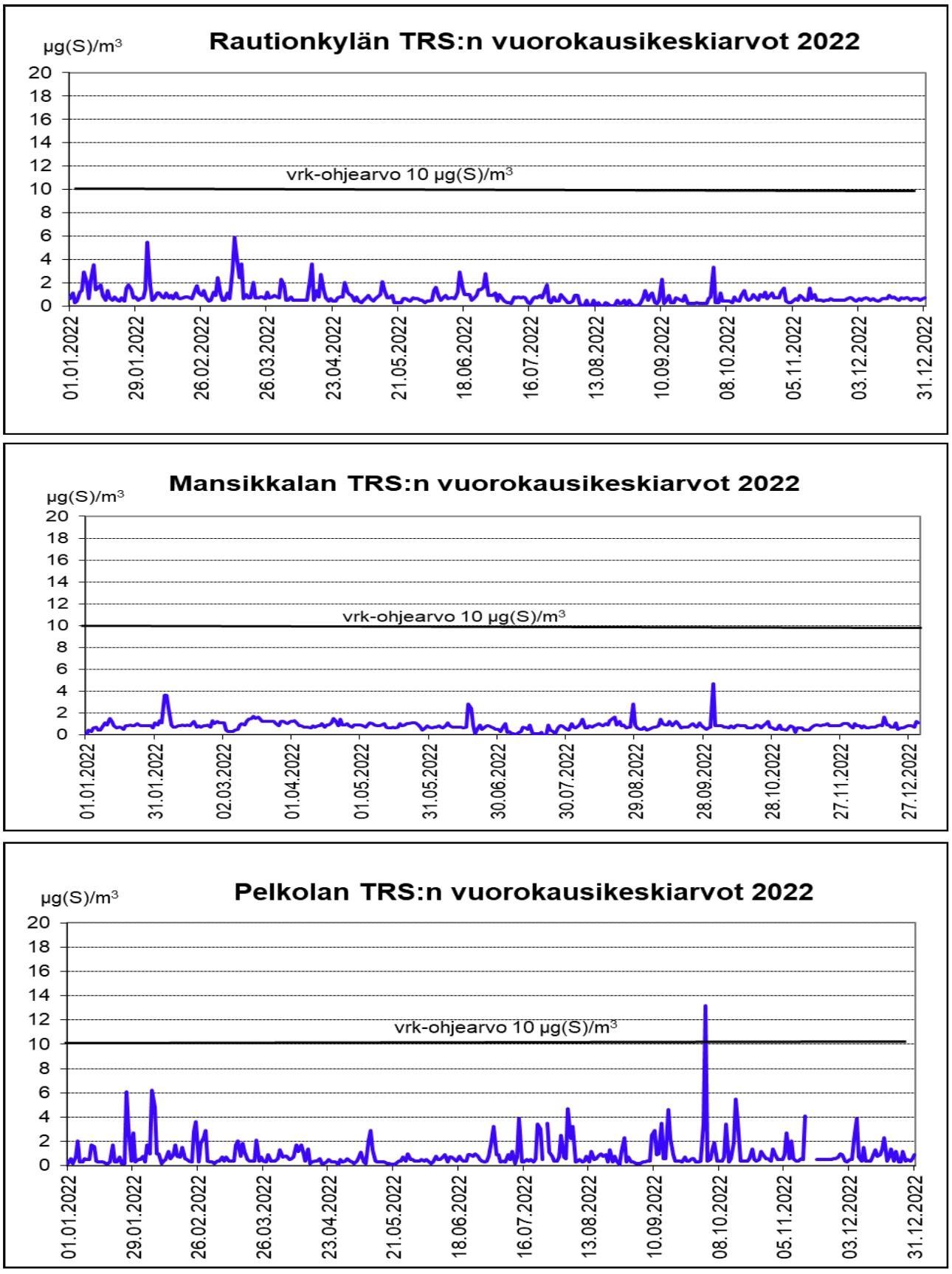
Tulokset

Vuonna 2022 suurimmat TRS-pitoisuudet Imatralla mitattiin Pelkolan mittauspisteellä. TRS:n ohjearvo ei ylittynyt Imatran mittauspisteillä. Rautionkylän ja Pelkolan mittauspisteillä kohonneet TRS-pitoisuudet olivat peräisin useimmiten läheisiltä sellutehtailta: Rautionkylässä Stora Enso Oyj:n Imatran tehtailta (luoteistuulilla) ja Pelkolassa Svetogorskin tehtailta (etelätuulilla) (1.9.21 – 10.2022 omistajana Sylvamo Russia, lokakuusta 2022 alkaen omistajana venäläinen Pulp Invest Limited Liability Company). Rautionkylässä mitattiin kohonneita TRS-pitoisuuksia myös Svetogorskin tehtaan tuulensuunnilla. Mansikkalan mittauspisteellä mitattiin kohonneita pitoisuuksia Svetogorskin tehtaan tuulensuunnilla (etelätuulilla), (kuva 12).

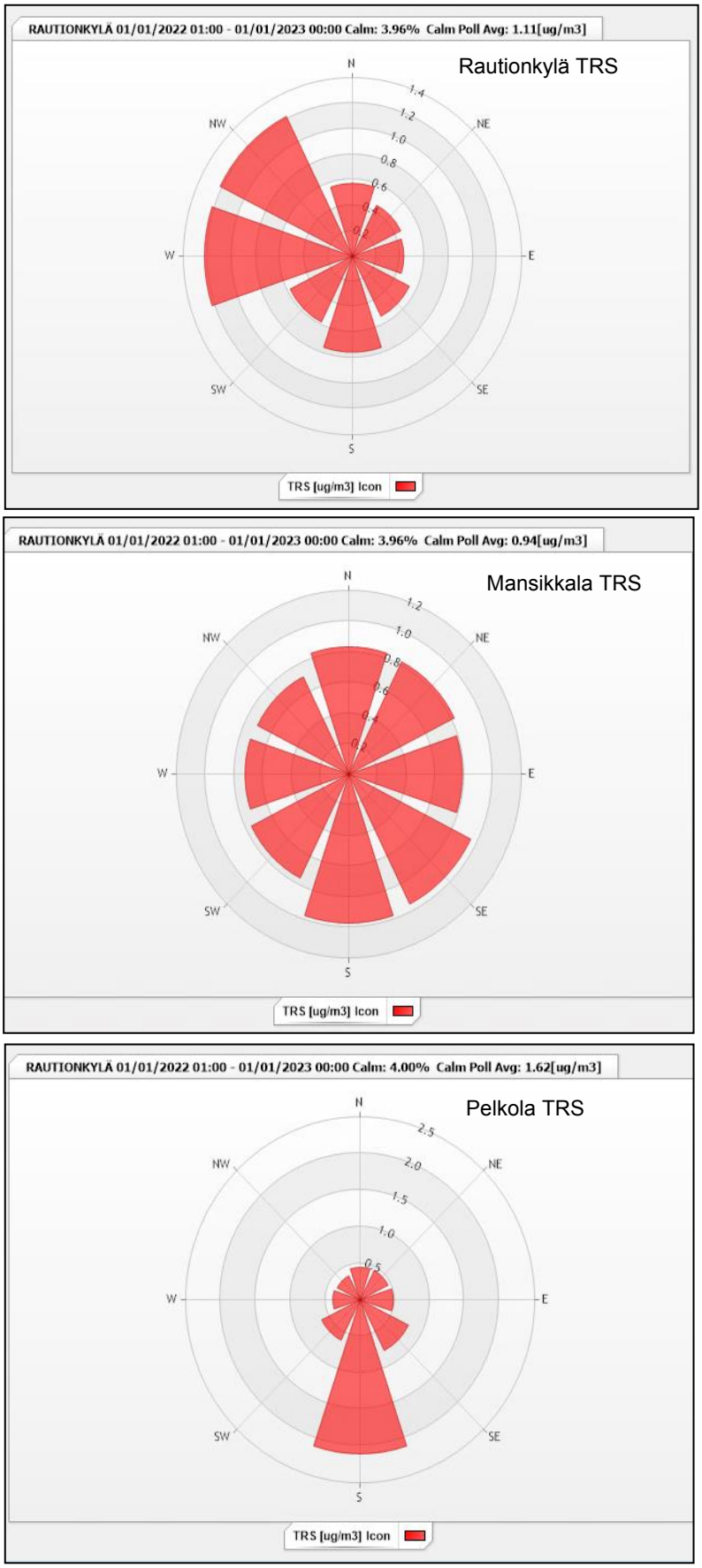
Taulukko 12: Imatran mittauspisteiden TRS-tunnusluvut vuonna 2022. Valid-% = ajallinen edustavuus

	Rautionkylä	**Mansikkala**	**Pelkola**	**Vn:n ohjearvo**
vuosikeskiarvo (µg(S)/m³)	0,8	0,8	0,9	-
suurin kuukausikeskiarvo (µg(S)/m³)	1,4	1,2	1,5	-
suurin vuorokausikeskiarvo (µg(S)/m³)	5,9	4,7	13,2	-
suurin vuorokausiohjearvoon verrattava tunnusluku [1)] (µg(S)/m³)	4,3	2,4	5,5	10
yli 10 µg(S)/m³ vuorokausikeskiarvojen määrä prosentteina, % (ja lukumäärä, kpl)	0 (0)	0 (0)	0,3 (1)	-
suurin tuntikeskiarvo (µg(S)/m³)	32,3	17,6	70,4	-
yli 10 µg(S)/m³ tuntikeskiarvojen määrä prosentteina, % (ja lukumäärä, kpl)	0,4 (34)	0,03 (3)	1,14 (97)	-
yli 5 µg(S)/m³ tuntikeskiarvojen määrä prosentteina, % (ja lukumäärä, kpl)	1,60 (137)	0,27 (23)	2,95 (250)	-
yli 3 µg(S)/m³ tuntikeskiarvojen määrä prosentteina, % (ja lukumäärä, kpl)	3,1 (266)	1,05 (90)	4,97 (422)	
valid-%	98	98	97	-

[1)] kuukausien toiseksi suurimmista vuorokausikeskiarvoista suurin

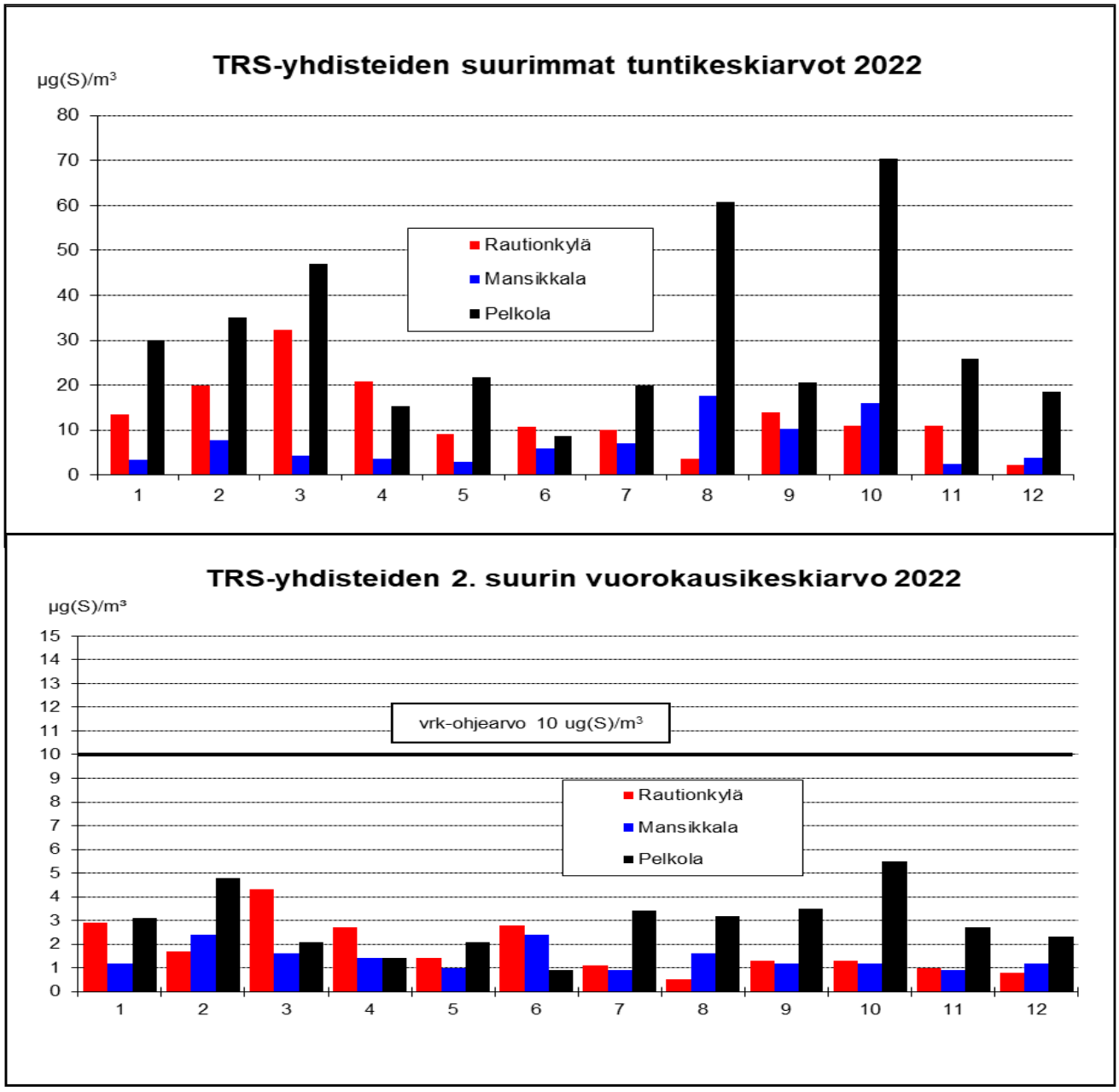


Kuva 11: Rautionkylän, Mansikkalan ja Pelkolan TRS-yhdisteiden vuorokausikeskiarvot (µg(S)/m³) vuonna 2022



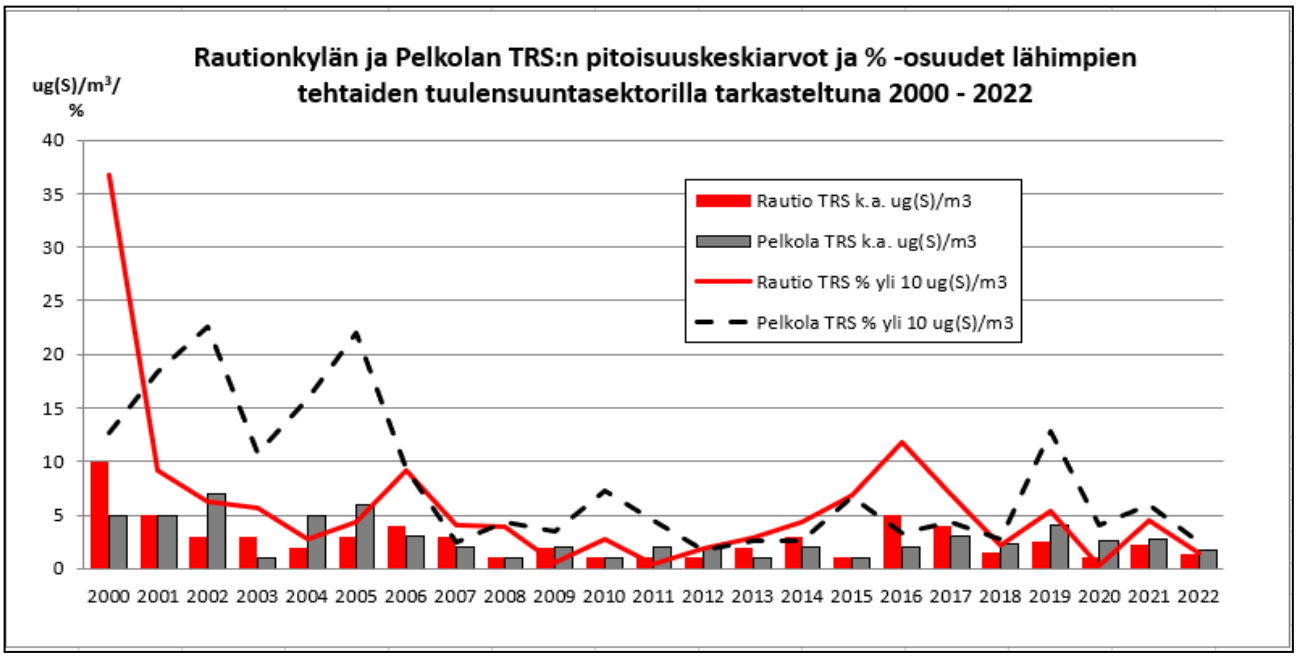
Kuva 12: Imatran Rautionkylän, Mansikkalan ja Pelkolan mittauspisteiden TRS-pitoisuuksien (µg(S)/m³) tuulensuuntajakauma vuonna 2022. Rautionkylän sääaseman tuulensuunta, tuulennopeus ≥ 0,3 m/s

Hajurikkiyhdisteiden vuorokausiohjearvo 10 µg(S)/m³ ei ylittynyt Imatran mittauspisteillä vuonna 2022 (kuva 13). Vuorokausiohjearvoon verrattavat arvot eli toiseksi suurimmat vuorokausikeskiarvot olivat Rautionkylässä 4,3 µg(S)/m³ (43 % ohjearvosta), Mansikkalassa 2,4 µg(S)/m³ (24 % ohjearvosta) ja Pelkolassa 5,5 µg(S)/m³ (55 % ohjearvosta). Rautionkylässä tuntipitoisuus 10 µg(S)/m³ ylittyi 0,4 % ajasta eli 34 tunnin aikana, Pelkolassa 1,14 ajasta % eli 97 tunnin aikana, ja Mansikkalassa 0,03 % ajasta eli 3 tunnin aikana (taulukko 12).

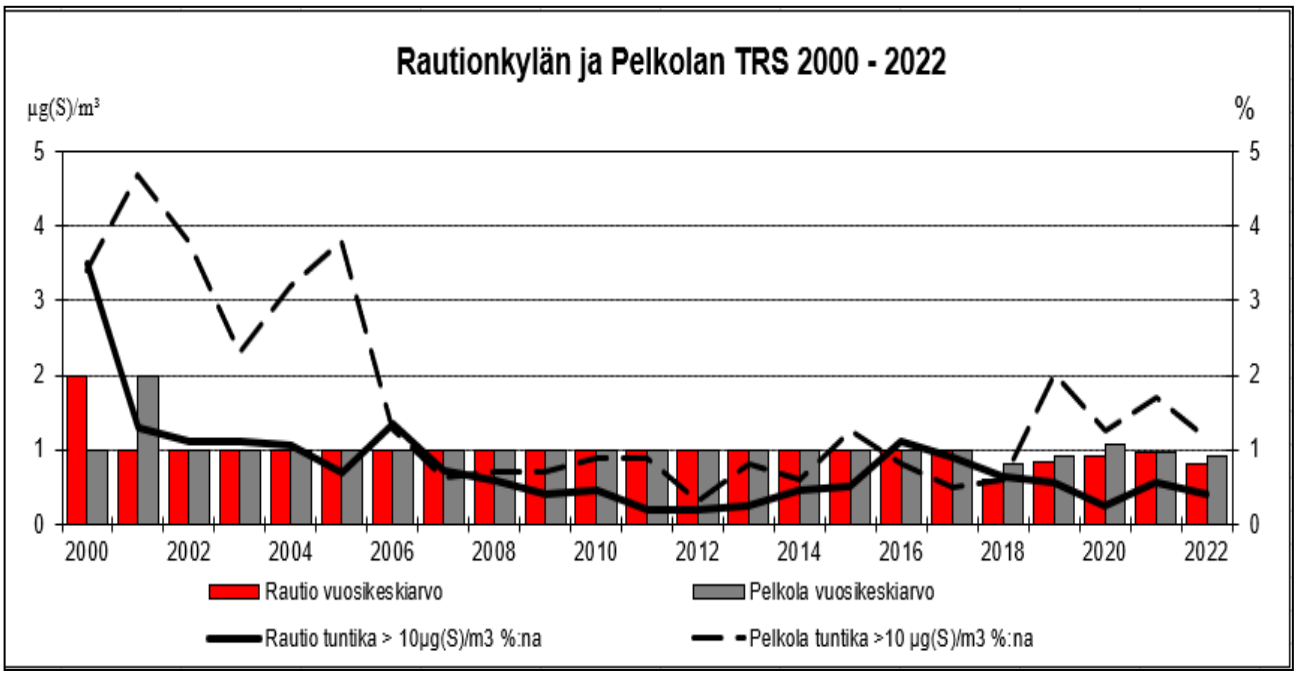


Kuva 13: Imatran mittauspisteiden TRS-yhdisteiden suurimmat tuntikeskiarvot (µg(S)/m³) ja TRS-yhdisteiden kuukausien toiseksi suurimmat vuorokausikeskiarvot (µg(S)/m³) vuonna 2022

Stora Enso Oyj:n Imatran tehtailla on tehty merkittäviä päästöjä vähentäviä uudistuksia jo 1990-luvun alkupuolelta alkaen. Vuonna 2001 rakennetun uuden kuitulinjan ja hajukaasujen polttokattilan sekä vanhan kuitulinjan lopettamisen seurauksena TRS-pitoisuudet alenivat edelleen Rautionkylässä. 2000-luvulla TRS:n vuosikeskiarvot ovat pysyneet samalla tasolla. (kuva 14a ja 14b).



Kuva 14a: Rautionkylän ja Pelkolan TRS-vuosikeskiarvot ja prosenttiosuudet lähimmän tehtaan tuulensuuntasektorilla tarkasteltuna (Rautionkylässä Stora Enson tuulensuunnalla ja Pelkolassa Svetogorskin tehtaiden tuulensuunnalla) vuosina 2000–2022 (arvot taulukosta 13)



Kuva 14b: Rautionkylän ja Pelkolan TRS-yhdisteiden vuosikeskiarvot ja tuntikeskiarvon 10 µg(S)/m³ ylittäneiden tuntikeskiarvojen osuudet vuosina 2000–2022

Kuvan 14a ja taulukon 13 mukaan Rautionkylässä ja Pelkolassa mitatut TRS-pitoisuudet ovat pienentyneet 2000-luvun alun tasoista, kun pitoisuuksia verrataan lähimmän vaikuttavan puunjalostustehtaan tuulensuuntasektoriin, Rautionkylässä Stora Ensoon ja Pelkolassa Svetogorskin tehtaaseen (lokakuusta 2022 alkaen Pulp Invest Limited Liability Company). Vuonna 2022 sekä Rautionkylässä että Pelkolassa mitattiin vähemmän kohonneita pitoisuuksia tehtailta päin käyneiden tuulten aikana kuin edellisenä vuonna 2021.

Taulukko 13: Rautionkylän ja Pelkolan TRS-yhdisteiden pitoisuustiedot vuosilta 2000–2021. Rautionkylän TRS:n tuntikeskiarvot on laskettu vuodesta 2002-2021 tuulensuunnilla 315 – 340º, 2022 tuulensuunnilla 285 -340º, (v. 2000–2001 320-340º) (Stora Enso Oyj:n tuulensuunta). Pelkolan pitoisuudet on laskettu tuulensuunnilla 160 – 180º (Svetogorskin tuulensuunta). Tuulennopeus ≥ 0,3 m/s, Rautionkylän sääaseman tuulensuuntatiedoilla.

Vuosi	**Rautionkylän TRS keskiarvo Stora Enson tehtaan tuulensuunta-sektorilla** ***(µg(S)/m³)***	**Rautionkylän TRS keskiarvot yli 10 µg(S)/m³ prosentteina Stora Enson tehtaan tuulensuunta-sektorilla** ***%***	**Pelkolan TRS keskiarvo Svetogorskin tehtaan tuulensuunta-sektorilla** ***(µg(S)/m³)***	**Pelkolan TRS keskiarvot yli 10 µg(S)/m³ prosentteina Svetogorskin tehtaan tuulensuunta-sektorilla** ***%***
2000	10	36,7	5	12,6
2001	5	9,2	5	18,3
2002	3	6,3	7	22,6
2003	3	5,7	1	10,8
2004	2	2,7	5	15.9
2005	3	4,4	6	22,0
2006	4	9,1	3	9,3
2007	3	4,1	2	2,4
2008	1	3,9	1	4,3
2009	2	0,6	2	3,5
2010	1	2,8	1	7,3
2011	1	0,4	2	4,5
2012	1	1,9	2	1,8
2013	2	2,9	1	2,6
2014	3	4,4	2	2,6
2015	1	6,9	1	6,7
2016	5	11,8	2	3,3
2017	4	7,0	3	4,4
2018	1,5	2,1	2,3	2,8
2019	2,6	5,4	4,0	12,8
2020	1,1	0,3	2,6	4,1
2021	2,3	4,5	2,7	5,9
2022	1,3	1,4	1,7	2,4

3.2.3 Rikkidioksidi (SO_2)

Yleistä

Rikkidioksidia mitattiin Imatralla vuonna 2022 kolmella mittauspisteellä: Rautionkylässä, Mansikkalassa ja Pelkolassa. Jatkuvatoimiset mittaukset on aloitettu Rautionkylässä vuonna 1987, Mansikkalassa vuonna 1998 ja Pelkolassa 1991. Vuoksenniskalla mittauksia suoritettiin vuosina 1991-1996 ja Imatrankoskella vuonna 1997. Imatralla rikkidioksidin merkittävimmät päästölähteet ovat Imatran ja Svetogorskin selluteollisuus sekä kaukokulkeuma.

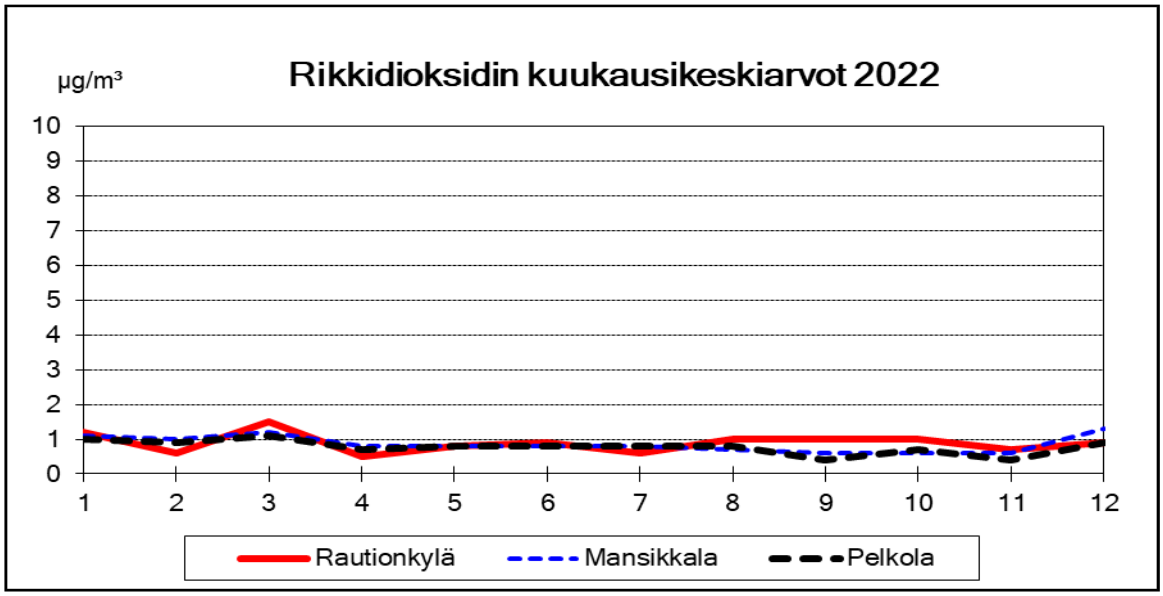
Tulokset

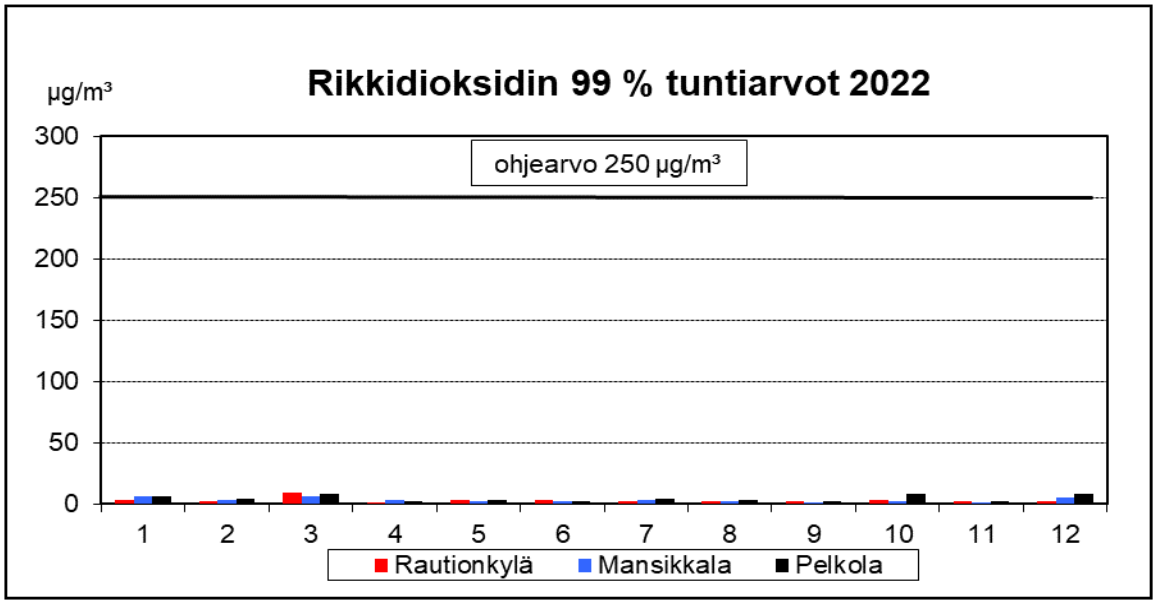
Rikkidioksidipitoisuudet eivät ylittäneet valtioneuvoston antamia ohje- tai raja-arvoja, eikä WHO:n vuorokausi- eikä 10 minuutin ohjearvoja. Pelkolan pitoisuudet olivat hieman suurempia kuin Rautionkylän tai Mansikkalan mittauspisteellä (taulukko 14). Rikkidioksidin suurimmat vuorokausipitoisuudet Rautionkylässä olivat 5 %, Mansikkalassa 3 % ja Pelkolassa 4 % vuorokausiohjearvosta. Suurimmat tuntipitoisuudet olivat Rautionkylässä 4 %, Mansikkalassa 2 % ja Pelkolassa 3 % tuntiohjearvosta (taulukko 15).

Taulukko 14: Imatran mittauspisteiden rikkidioksidin tunnusluvut vuonna 2022

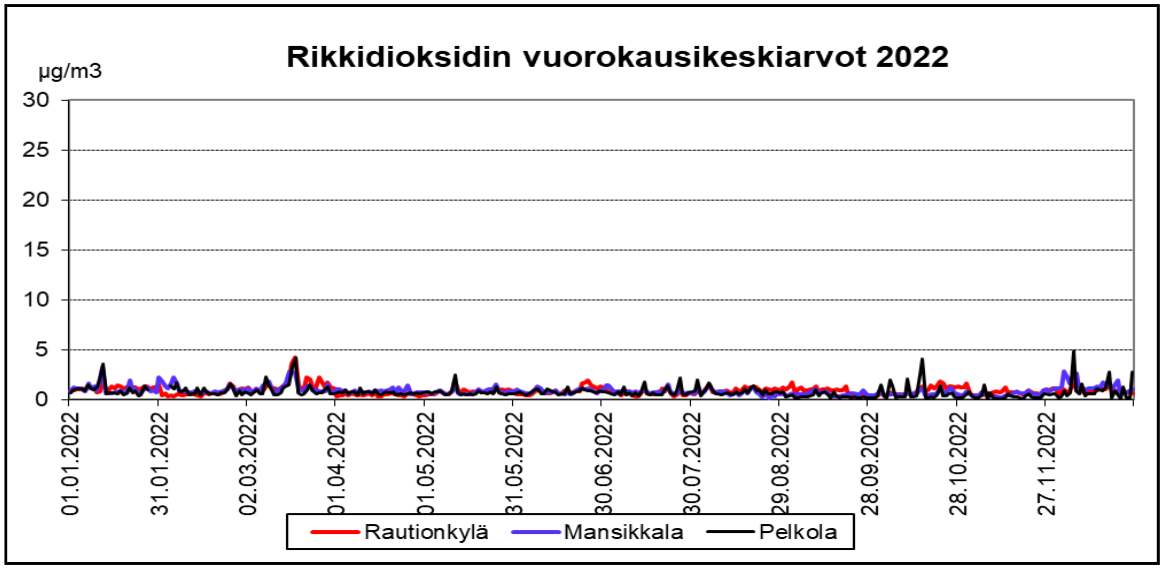
	Rautionkylä	**Mansikkala**	**Pelkola**	**Vn:n ohjearvo/ raja-arvo** (sallittu ylitysten lukumäärä)	**WHO:n ohjearvo** (sallitut ylitykset)
vuosikeskiarvo (µg/m³)	0,9	0,9	0,8	20 [3]/-	
suurin vuorokausiohjearvoon verrattava tunnusluku [1] (µg/m³)	3,6	2,6	3,3	80/-	
suurin WHO:n vuorokausiohjearvoon verrattava tunnusluku [6] (µg/m³), (ylitysten lukumäärä)	2,8 (0)	2,8 (0)	3,6 (0)		40 (3)
suurin vuorokausikeskiarvo (µg/m³)	4,2	3,2	4,9	-	
suurin tuntiohjearvoon verrattava tunnusluku [2] (µg/m³)	8,8	6,1	8,6	250/-	
suurin tuntiarvo (µg/m³)	10,9	12,2	19,7	-	
suurin WHO:n 10 min ohjearvoon verrattava arvo, (µg/m³)	19,5	17,2	35,9		500
tuntiraja-arvoon verrattava tunnusluku (µg/m³) 25. suurin arvo[4] , (ylitysten lukumäärä, kpl)	5,1 (0)	5,7 (0)	8,5 (0)	-/350 (24)	
vuorokausiraja-arvoon verrattava tunnusluku (µg/m³) 4. suurin arvo[5] , (ylitysten lukumäärä, kpl)	2,2 (0)	2,8 (0)	3,6 (0)	-/125 (3)	
Validiteetti-%	98	98	97	-	

1) suurin kuukausien toiseksi suurimmista vuorokausikeskiarvoista, 2) suurin kuukausien tuntikeskiarvojen 99 % arvoista, 3) vuosiraja-arvo kasvillisuusvaikutusten perusteella, 4) 25.s suurin tuntikeskiarvo, sallittuja raja-arvon numeerisarvon ylityksiä 24 kpl, 5) 4.s suurin vuorokausikeskiarvo, sallittuja raja-arvon numeerisarvon ylityksiä 3 kpl , 6) 4. suurin vrk-arvo, Validiteetti-% = ajallinen edustavuus.





Kuva 15: Imatran mittauspisteiden rikkidioksidin kuukausikeskiarvot (µg/m³) ja tuntiohjearvoon (250 µg/m³) verrattavat pitoisuudet (µg/m³) vuonna 2022



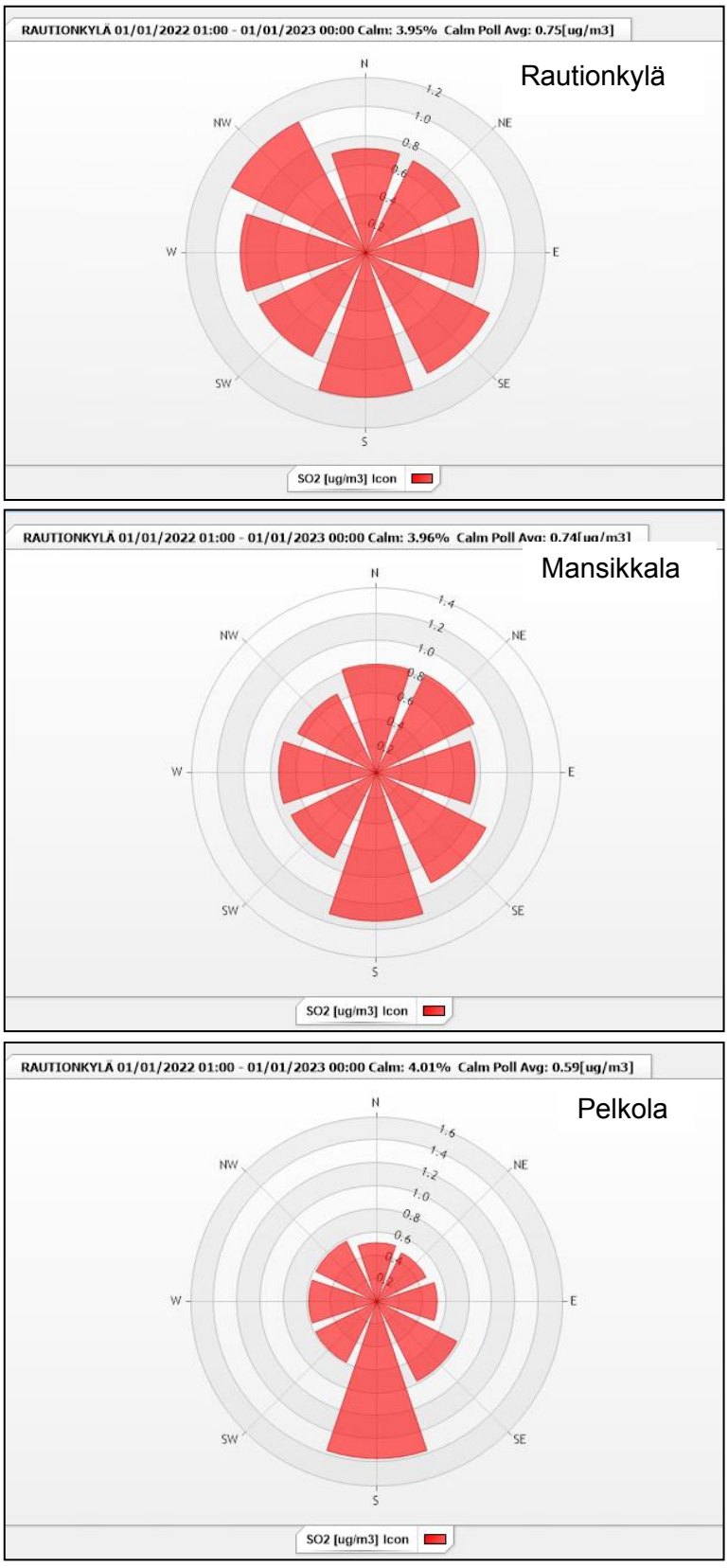
Kuva 16: Imatran mittauspisteiden rikkidioksidin vuorokausikeskiarvot (µg/m³) vuonna 2022

Taulukko 15: Imatran vuoden 2000-2022 rikkidioksidin pitoisuudet verrattuna ohje- ja raja-arvoihin (%).

Vuosi	**Tuntiohje-arvosta, %**			**Vuorokausiohje-arvosta, %**			**Tuntiraja-arvosta, % 1)**			**Vrk-raja-arvosta, % 2)**		
	Rautio-nkylä	Mansik-kala	Pelkola	Rautio-nkylä	Mansik-kala	Pelkola	Rautio-nkylä	Mansik-kala	Pelkola	Rautio-nkylä	Mansik-kala	Pelkola
2000	26	10	11	28	20	15						
2001	12	10	10	16	20	16	6	6	7	12	10	13
2002	50	8	9	64	13	11	21	5	7	18	6	6
2003	90	8	10	91	18	5	35	5	7	46	10	10
2004	120	-	14	90	-	15	29	-	9	14	-	10
2005	17	6	11	15	13	20	10	4	8	10	6	11
2006	12	11	12	18	19	28	7	7	8	13	10	14
2007	5	6	10	9	10	15	3	4	8	6	6	9
2008	8	3	6	10	8	10	5	3	5	6	5	6
2009	60	3	5	65	6	8	13	2	3	9	4	5
2010	14	5	14	11	9	14	5	3	6	7	6	6
2011	7	6	7	13	14	15	4	4	5	6	7	7
2012	30	7	8	28	15	14	6	4	5	10	8	10
2013	14	5	5	8	5	9	3	3	3	5	3	4
2014	6	6	6	6	8	11	3	3	4	3	5	6
2015	6	4	10	39	8	9	3	3	7	5	3	6
2016	3	4	4	4	5	8	2	2	3	2	2	4
2017	10	2	4	13	5	5	2	2	3	2	2	3
2018	8	3	9	9	4	6	2	2	5	4	3	5
2019	4	3	4	6	5	5	2	2	4	3	2	2
2020	2	2	3	3	1	4	1	1	3	2	1	2
2021	2	2	2	4	3	4	1	1	2	2	2	2
2022	4	2	3	5	3	4	1	2	2	2	2	3

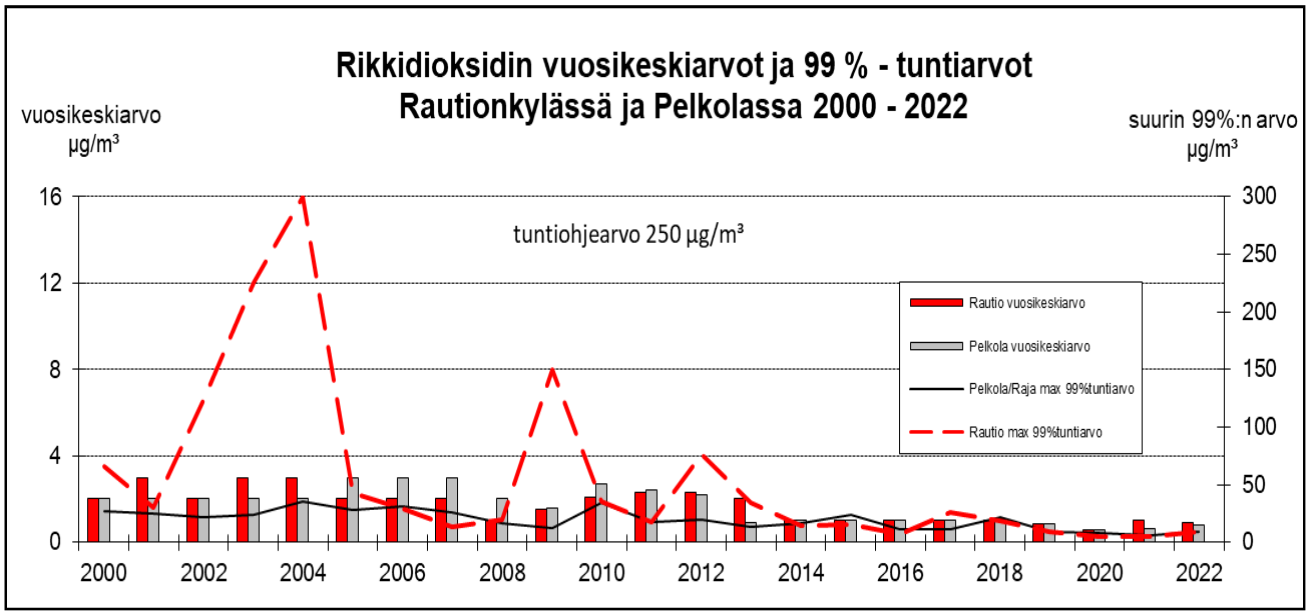
1) raja-arvoa verrattu vuoden 25.suurimpaan tuntiarvoon, koska ylityksiä sallitaan 24 kpl, 2) raja-arvoa verrattu vuoden 4.suurimpaan vuorokausiarvoon, koska ylityksiä sallitaan 3 kpl

Rikkidioksidipitoisuuksien tuulensuuntajakaumista on havaittavissa, että Pelkolassa ulkoilmanlaatuun vaikuttavat Svetogorskin sellutehtaan päästöt (etelätuulilla). Mansikkalassa taas vaikuttaa lähinna kaukokulkeuma (etelätuulet). Rautionkylän lähin päästölähde on Stora Enso Oyj:n Imatran tehtaat (luoteistuulet), mutta myös etelästä tuleva kaukokulkeuma vaikuttaa Rautionkylän pitoisuuksiin (kuva 17).

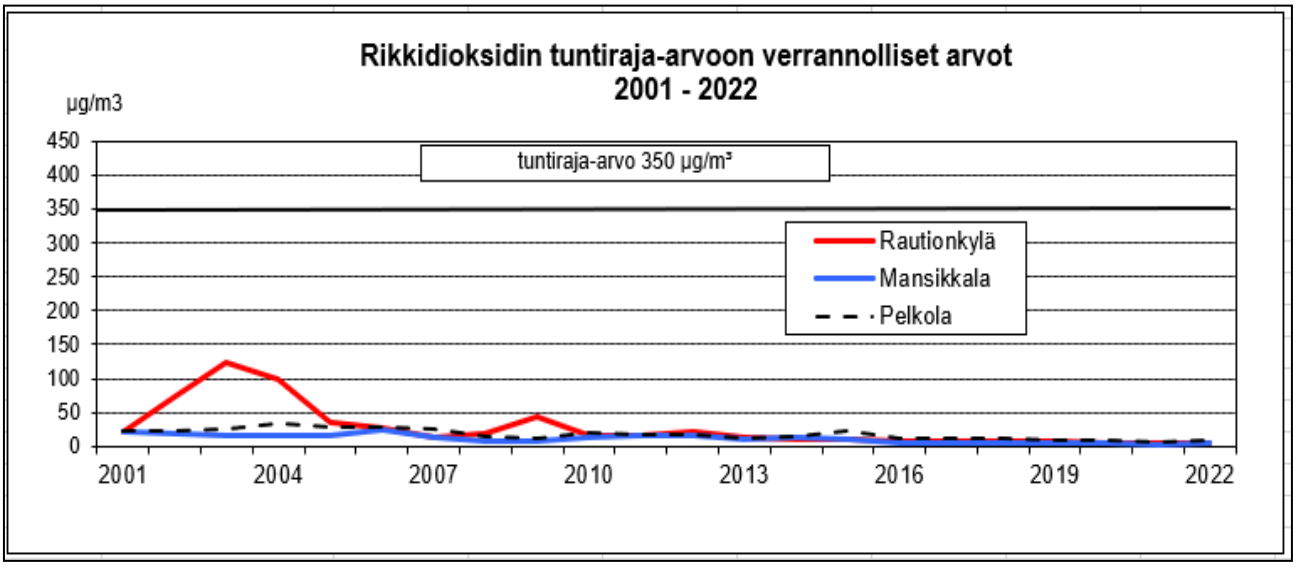


Kuva 17: Imatran Rautionkylän, Mansikkalan ja Pelkolan mittauspisteiden rikkidioksidipitoisuuksien (µg/m³) tuulensuuntajakaumat vuonna 2022. Rautionkylän tuulensuunta, tuulennopeus ≥ 0,3 m/s.

Rautionkylässä ja Pelkolassa rikkidioksidin vuosipitoisuudet ovat olleet viimeisen kymmenen vuoden aikana keskimäärin samalla tasolla. Rikkidioksidin pitoisuudet ovat olleet matalia verrattuna ohje- ja raja-arvotasoihin (kuvat 18-19).



Kuva 18: Imatran Rautionkylän ja Pelkolan rikkidioksidin vuosikeskiarvot ja suurimmat 99 % tuntiarvot vuosina 2000 – 2022



Kuva 19: Imatran Rautionkylän, Mansikkalan ja Pelkolan mittauspisteiden rikkidioksidin tuntiraja-arvoon verrannolliset tunnusluvut (25. suurimmat arvot) vuosina 2001 – 2022

3.2.4 Typenoksidit (NO_2 ja NO)

Yleistä

Typenoksideja eli NO_2- ja NO-pitoisuuksia mitattiin Imatralla vuonna 2022 kolmessa mittauspisteessä: Rautionkylässä, Mansikkalassa ja Pelkolassa. Rautionkylässä mittaukset ovat alkaneet vuonna 1992, Pelkolassa ja Mansikkalassa vuonna 1998. Imatrankoskella typenoksideja on mitattu vuosina 1996–1997.

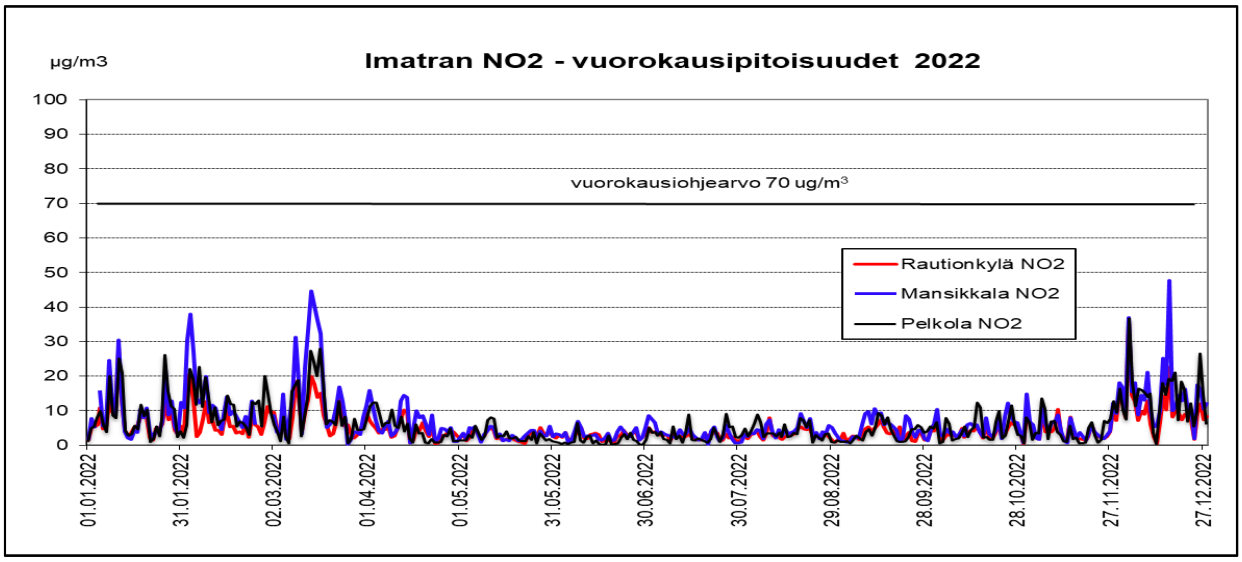
Tulokset

Typenoksidien pitoisuudet eivät ylittäneet valtioneuvoston ohje- tai raja-arvoja vuonna 2022 (taulukko 16, kuvat 20–21), mutta WHO:n vuorokausi ohjearvo ylittyi Masikkalassa ja Pelkolassa. Typpidioksidin vuosikeskiarvo oli Rautionkylässä 4,9 µg/m^3, Mansikkalassa 7,1 µg/m^3 ja Pelkolassa 5,9 µg/m^3. Kasvillisuusvaikutusten perusteella valtioneuvosto on antanut ilmanlaatuasetuksessa (79/2017) typenoksideille kriittisen tason arvon 30 µg(NO_2)/m³ (NO_2+NO), joka ei ylittynyt vuonna 2022 millään mittauspisteellä. Liikenteestä aiheutuvaa typpimonoksidia oli kokonaistypenoksideista Rautionkylässä 22 %, Mansikkalassa 20 % ja Pelkolassa 24 %.

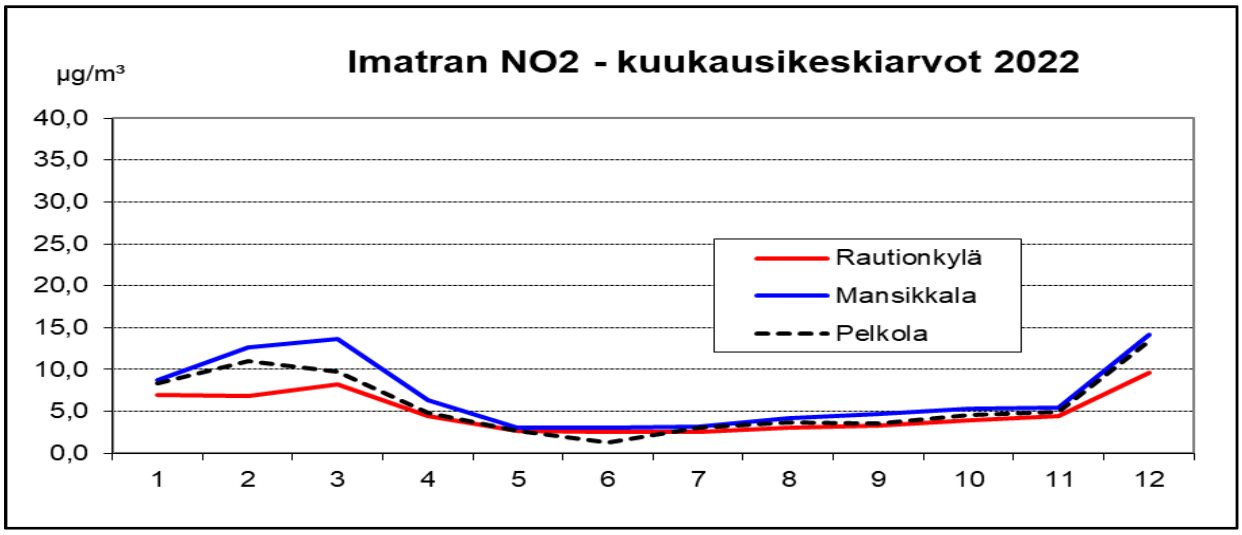
Taulukko 16: Imatran mittauspisteiden typenoksidien (NO ja NO_2) tunnusluvut vuonna 2022

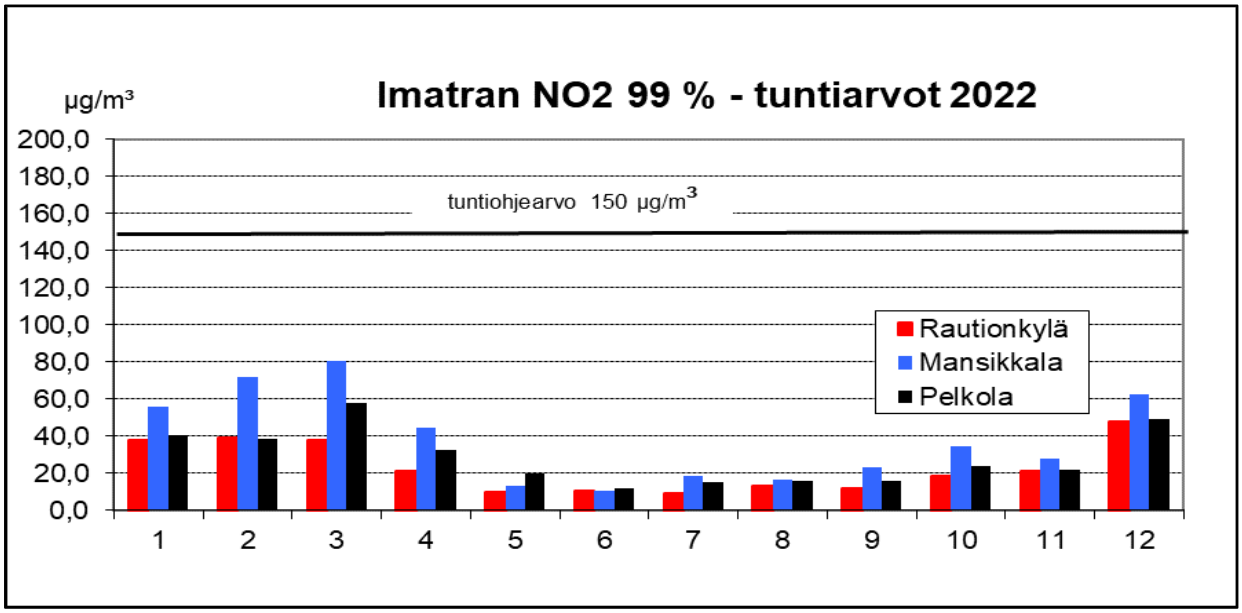
	Rautionkylä		**Mansikkala**		**Pelkola**		**Vn:n ohjearvo/ kriittinen taso/ raja-arvo NO_2:lle/** (sallittu ylitysten lukumäärä)	**WHO:n ohjearvo NO_2:lle/** (sallitut ylitykset)
	NO	NO_2	NO	NO_2	NO	NO_2		
vuosikeskiarvo (µg/m³) / NO_2 + NO (NO2:na)[4)]	1,6	4,9 /7,3	2,0	7,1 /10,2	2,2	5,9 /9,3	-/NO_2 + NO=30 NO2:na/-	10
suurin kuukausikeskiarvo (µg/m³)	2,7	9,6	4,6	14,1	4,3	13,4	-	
suurin vuorokausikeskiarvo (µg/m³)	8,0	35,3	58,5	47,8	14,3	36,7	-	
suurin vuorokausiohjearvoon verrattava tunnusluku [1)] (µg/m³)	-	22,6	-	40,4	-	27,4	70/-/-	
suurin WHO:n vuorokausiohjearvoon verrattava tunnusluku [5)] (µg/m³), ylitysten lukumäärät (kpl)		20,4/ (2)		**38,0/ (12)**		**26,5/ (5)**		25/ (3)
suurin tuntikeskiarvo (µg/m³)	61,7	68,9	276,2	99,6	99,9	68,9	-	200
suurin tuntiohjearvoon verrattava tunnusluku [2)] (µg/m³)	-	48,2	-	80,6	-	58,1	150/-/-	
tuntiraja-arvoon verrattava tunnusluku (µg/m³), ylitysten lukumäärä (kpl) [3)]	-	45,8/ (0)	-	77,6/ (0)	-	53,5/ (0)	-/-/200/ (18)[3)]	
vuosiraja-arvo (µg/m³)	-	4,9	-	7,1	-	5,9	-/-/40	
valid %	98		97		98			

*1) suurin kuukausien toisiksi suurimmista vuorokausikeskiarvoista, 2) suurin kuukausien 99 % arvoista, 3) vuoden 19. korkein tuntiarvo, sallittujen ylitysten lkm 18 kpl 4) NOx [µgNO2/m³] = NO2 [µg/m3] + 1,53 * NO [µg/m3] 5) 4. suurin vrk-keskiarvo*



Kuva 20: Imatran mittauspisteiden NO_2 - vuorokausikeskiarvot (µg/m³) vuonna 2022





Kuvat 21: Imatran mittauspisteiden NO_2- kuukausikeskiarvot ja NO_2 - kuukausien 99 % - tuntikeskiarvot (µg/m³) vuonna 2022

Taulukko 17: Imatran mittauspisteiden NO_2-pitoisuudet verrattuna valtioneuvoston ohjearvoihin ja raja-arvoihin vuosina 2000–2022

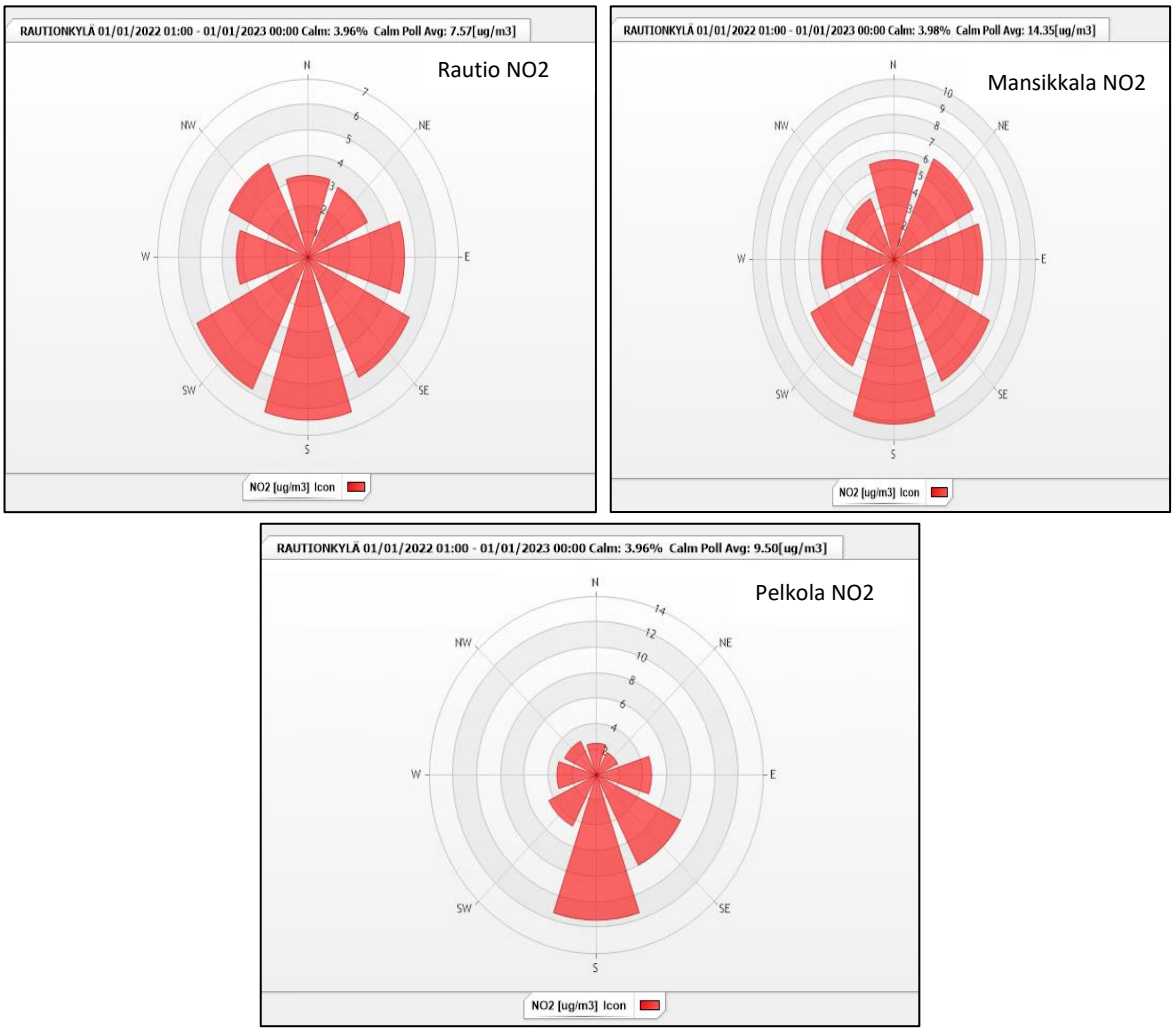
Vuosi	tuntiohjearvosta %			vuorokausi-ohjearvosta %			tuntiraja-arvosta % [1)]			vuosiraja-arvosta %		
	Rautionkylä	Mansikkala	Pelkola	Rautionkylä	Mansikkala	Pelkola	Rautionkylä	Mansikkala	Pelkola	Rautionkylä	Mansikkala	Pelkola
2000	38	61	35	34	59	37	-	-	-	-	-	-
2001	43	62	47	73	79	59	31	43	36	28	35	20
2002	48	70	29	50	76	33	38	48	23	28	38	64
2003	49	67	43	53	89	40	38	47	31	25	38	20
2004	-	63	42	-	57	54	-	14	12	-	30	23
2005	37	71	58	40	86	56	28	50	39	23	30	25
2006	42	55	71	50	53	70	29	39	39	20	30	30
2007	43	51	85	61	66	80	31	36	50	23	28	35
2008	29	142	65	39	89	64	23	46	43	18	23	33
2009	31	47	41	30	54	57	24	33	31	18	23	18
2010	39	55	63	57	59	64	29	38	40	23	33	30
2011	36	53	74	40	60	93	27	39	51	20	30	33
2012	52	52	88	80	67	66	37	36	53	28	28	35
2013	47	53	77	51	49	56	32	37	41	25	23	30
2014	33	49	32	47	50	44	10	12	12	25	30	25
2015	28	57	56	30	71	63	22	38	36	20	25	25
2016	27	50	41	36	54	56	21	34	28	20	23	23
2017	35	49	31	31	44	37	24	35	25	15	20	23
2018	38	48	39	46	53	50	26	35	27	15	20	23
2019	29	49	39	30	43	34	22	35	26	15	23	18
2020	26	42	23	33	36	26	18	18	25	10	15	15
2021	31	47	55	31	43	46	20	32	32	13	15	18
2022	32	54	39	32	58	39	23	39	27	12	18	15

1) sallittuja ylityksiä 18 kpl, verrattu 19. suurimpaan tuntiarvoon, 2) sallittuja ylityksiä 3 kpl, verrattu 4. suurimpaan vrk-arvoon, 3) verrattu vuosikeskiarvoon

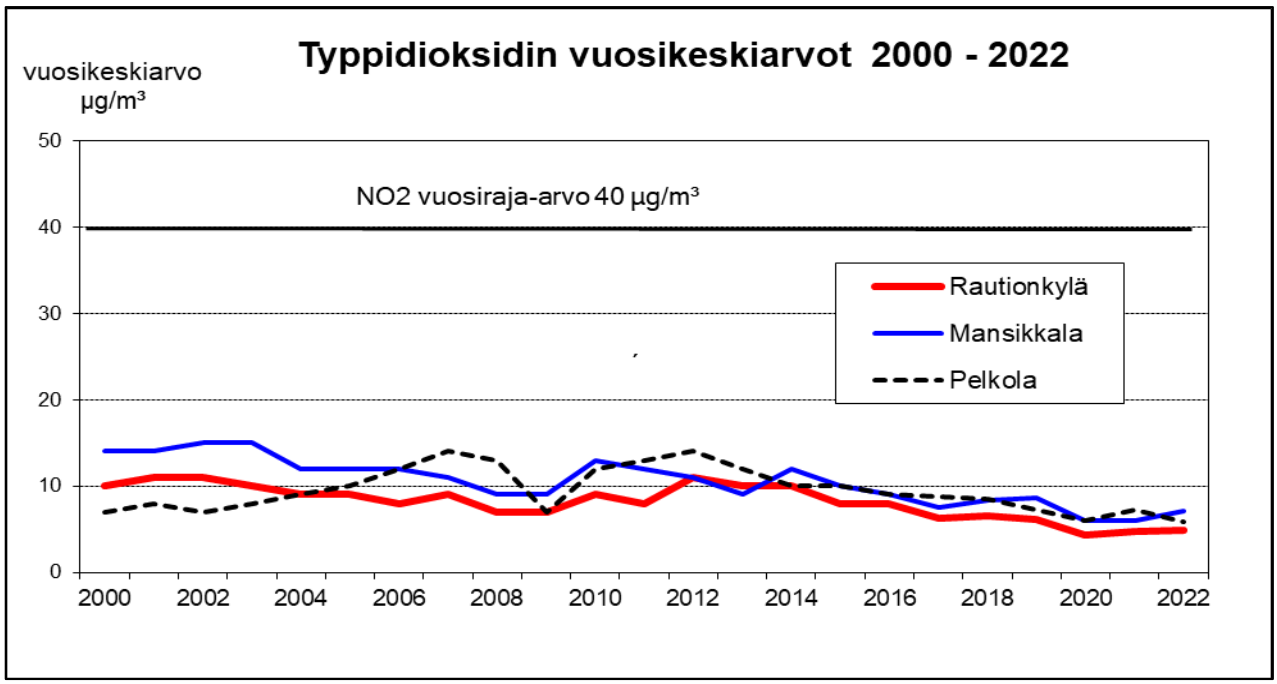
Typpidioksidin pitoisuudet olivat Rautionkylässä 32 % ohjearvoista ja 12–23 % raja-arvoista, Mansikkalassa 54–58 % ohjearvoista ja 18–39 % raja-arvoista ja Pelkolassa 39 % ohjearvoista ja 15–27 % raja-arvoista (taulukko 17). Mansikkalassa eniten pitoisuuksiin vaikuttaa kauppakeskusten liikenne ja Pelkolassa Venäjän rajan auto- ja rekkaliikenne. Vuonna 2022 pitoisuuksiin vaikutti mm Venäjän rajan osittainen sulkeutuminen korona- ja sotatilanteiden vuoksi.

Typenoksidien pitoisuuksille on tyypillistä ajallinen vaihtelevuus liikennemäärien mukaan varsinkin kaupunkien keskustoissa ja vilkkaasti liikennöityjen teiden varsilla sekä myös vuodenajan mukaan. Teollisuuden NO_x-päästöt eivät näy mittauksissa niin selvästi kuin liikenteen päästöt johtuen korkeasta päästökorkeudesta ja tehokkaasta laimenemisesta.

Kuvassa 22 on esitettynä Rautionkylän, Mansikkalan ja Pelkolan mittauspisteiden typpidioksidipitoisuuksien tuulensuuntajakaumat. Mittauspisteiden suurimmat pitoisuudet mitattiin etelätuulilla. Imatran NO_2-pitoisuuksissa ei ole vuositasolla tapahtunut merkittäviä muutoksia, mutta pitoisuustrendi on laskeva. Pelkolassa pitoisuustasoissa näkyvät vilkkaat Venäjän rajanylitysvuodet (2008 ja 2013), ja vuoden 2020–2022 rajan aukiolon rajoitukset (kuva 23). Mansikkalan ja Pelkolan pitoisuudet ovat olleet korkeampia kuin Rautionkylässä. Pelkolan pitoisuudet olivat pienempiä kuin edellisenä vuonna, Mansikkalassa ja Rautionkylässä suurempia kuin edellisenä vuonna.



Kuva 22: Imatran Rautionkylän, Mansikkalan ja Pelkolan mittauspisteiden typpidioksidipitoisuuksien (µg/m³) tuulensuuntajakaumat vuonna 2022. Rautionkylän tuulensuunta, tuulennopeus ≥ 0,3 m/s.



Kuva 23: Imatran Rautionkylän, Mansikkalan ja Pelkolan typpidioksidin vuosikeskiarvot vuosina 2000–2022

3.2.5 Hiukkaset (PM10 ja PM2,5)

Yleistä

Imatran yhdyskuntailman hiukkaspitoisuuksia mitattiin hengitettävinä hiukkasina (PM10) Rautionkylässä, Mansikkalassa ja Teppanalassa. Mittaukset ovat alkaneet Teppanalassa vuonna 1994 ja Mansikkalassa vuonna 1998. Rautionkylässä PM10:tä on mitattu vuosina 1995-2006 ja 2009 alkaen.

Pienhiukkasia (PM 2,5) mitattiin Teppanalassa. Teppanalassa pienhiukkasten mittaukset aloitettiin vuoden 2010 alusta. Rautionkylässä mitattiin pienhiukkasia (PM2.5) jatkuvatoimisesti vuosina 2007 – 2009. Myös Imatrankoskella on mitattu pienhiukkasia vuosina 1998 – 1999.

Kokonaisleijumaa eli TSP:tä on mitattu Imatralla Rautionkylässä ja Imatrankoskella. Rautionkylän mittaukset on tehty vuosina 1987-2009 ja Imatrankosken vuosina 1996-2009.

Hengitettävät hiukkaset (PM10) ja pienhiukkaset (PM2,5)

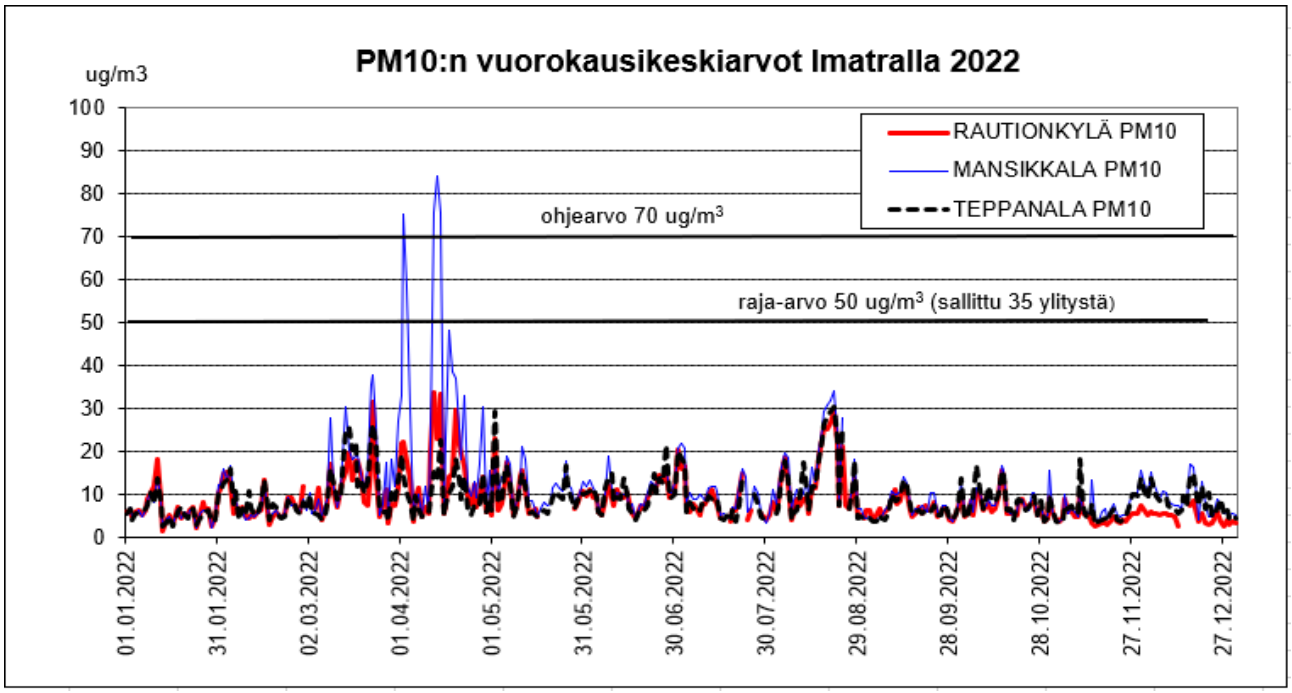
Vuonna 2022 hiukkaspitoisuudet kasvoivat keväisen katupölyajanjakson aikana maalis-huhtikuussa. Mansikkalan mittauspisteellä mitattiin keväällä katupölyajanjaksolla korkeampia PM10- pitoisuuksia kuin muilla Imatran mittauspisteillä. Valtioneuvoston PM10 - vuorokausiohjearvo ylittyi Mansikkalan mittauspisteellä huhtikuussa. Suurin vuorokausiohjearvoon (70 µg/m³) verrattava kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo oli Mansikkalassa 75,4 µg/m³ (108 % ohjearvosta), Rautionkylässä 33,2 µg/m³ (47 % ohjearvosta) ja Teppanalassa 29,1 µg/m³ (42 % ohjearvosta). Vuorokausiraja-arvon numeerisarvo (50 µg/m³) ylittyi Mansikkalan mittauspisteellä viisi kertaa, Rautionkylässä ja Teppanalassa numeerisarvo ei ylittynyt. Raja-arvon numeerisarvon ylityksiä saa vuoden aikana olla 35 kertaa ennen kuin raja-arvo ylittyy (taulukko 18). WHO:n ohjearvon numeerisarvo 45 µg/m³ ylittyi Mansikkalassa 6 kertaa, sallittuja ylityksiä on 3 vuoden aikana, eli myös WHO:n vuorokausiohjearvo ylittyi Mansikkalassa.

Teppanalan PM2,5-pitoisuudet ylittivät WHO:n vuorokausiohjearvon numeerisarvon 15 µg/m³ kolme kertaa. WHO:n ohjearvo on sallittu ylittyvän vuoden aikana 3 kertaa, eli ohjearvo ei ylittynyt vuoden 2022 aikana. Suurin vuorokausikeskiarvo oli 25,5 µg/m³, ja ohjearvoon verrattava arvo oli 13,9 µg/m³ (93 % WHO:n ohjearvosta). Suomen valtioneuvoston vuosiraja-arvo 25 µg/m³ ja WHO:n vuosiohjearvo 5 µg/m³ ei myöskään ylittyneet. Valtioneuvoston vuosiraja-arvoon ja WHO:n vuosiohjearvoon verrattava arvo oli 5 µg/m³ eli 20 % valtioneuvoston raja-arvosta ja sama kuin WHO:n ohjearvo.

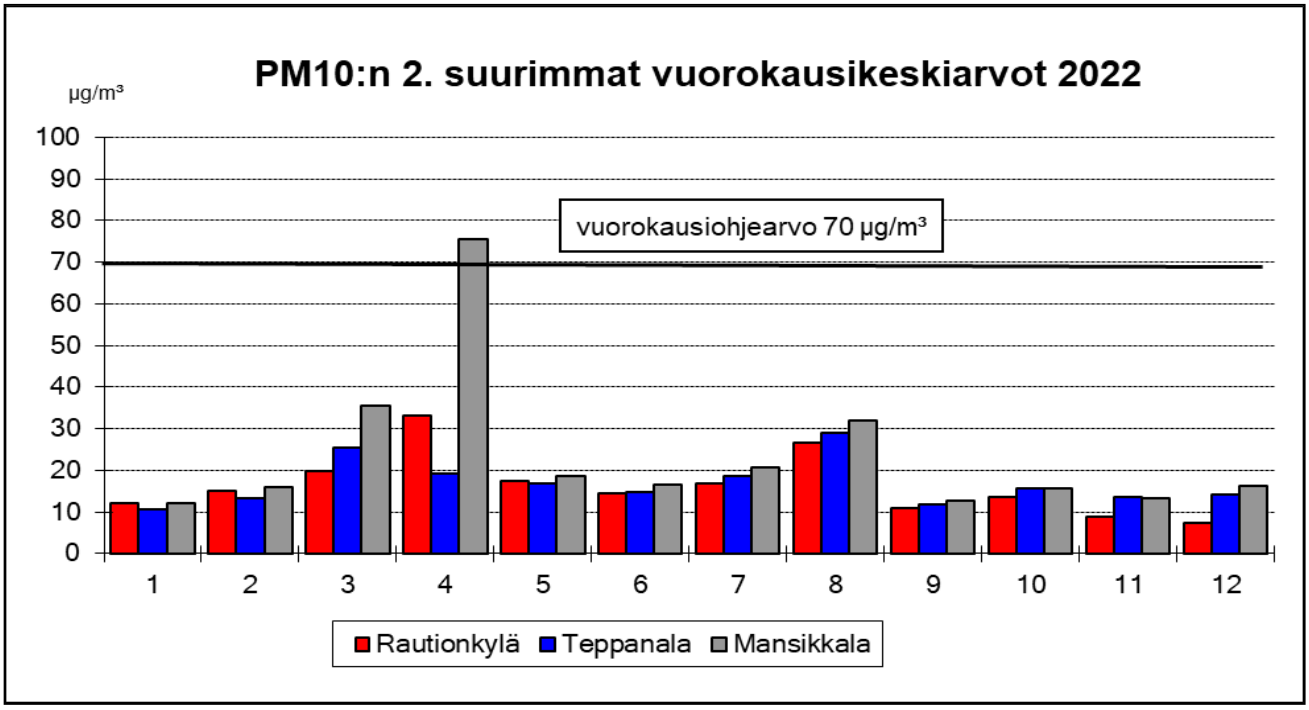
Taulukko 18: Imatran mittauspisteiden PM10:n ja PM2,5:n tunnusluvut vuonna 2022

	Rautionkylä PM10	**Mansikkala PM10**	**Teppanala PM10**	**Teppanala PM2,5**	**Vn:n ohjearvo/ raja-arvo** (sallitut ylitykset)	**WHO:n ohjearvo** (sallitut ylitykset)
vuosikeskiarvo ja vuosiraja-arvoon verrattava arvo (µg/m³)	8,6	11,3	9,0	5,0	40 (PM10) 25 (PM2,5)	15 (PM10) 5 (PM2.5)
suurin kuukausikeskiarvo (µg/m³)	14,3	28,1	13,5	7,1		
suurin vuorokausikeskiarvo (µg/m³)	33,6	83,9	30,4	25,5		
suurin vuorokausiohjearvoon verrattava tunnusluku (µg/m³) [1)]	33,2	**75,4**	29,1	25,5	70 (PM10) [1)]	
suurin WHO:n vuorokausiohjearvoon verrattava tunnusluku (µg/m³) [3)], (numeerisarvon ylitysten lukumäärä)	29,5 (0)	**75,3** **(6)**	28,1 (0)	13,9 (3)		45 (PM10) (3) 15 (PM2,5) (3)
suurin tuntikeskiarvo (µg/m³)	141,8	454,9	84,8	41,8		
vuorokausiraja-arvoon verrattava arvo eli 36. suurin vuorokausiarvo[2)] (numeerisarvon 50 µg/m³ ylitysten lkm)	15,4 (0)	19,5 (5)	15,2 (0)	- 	50 (35)[2)]	
valid-%	95	99	99	99		

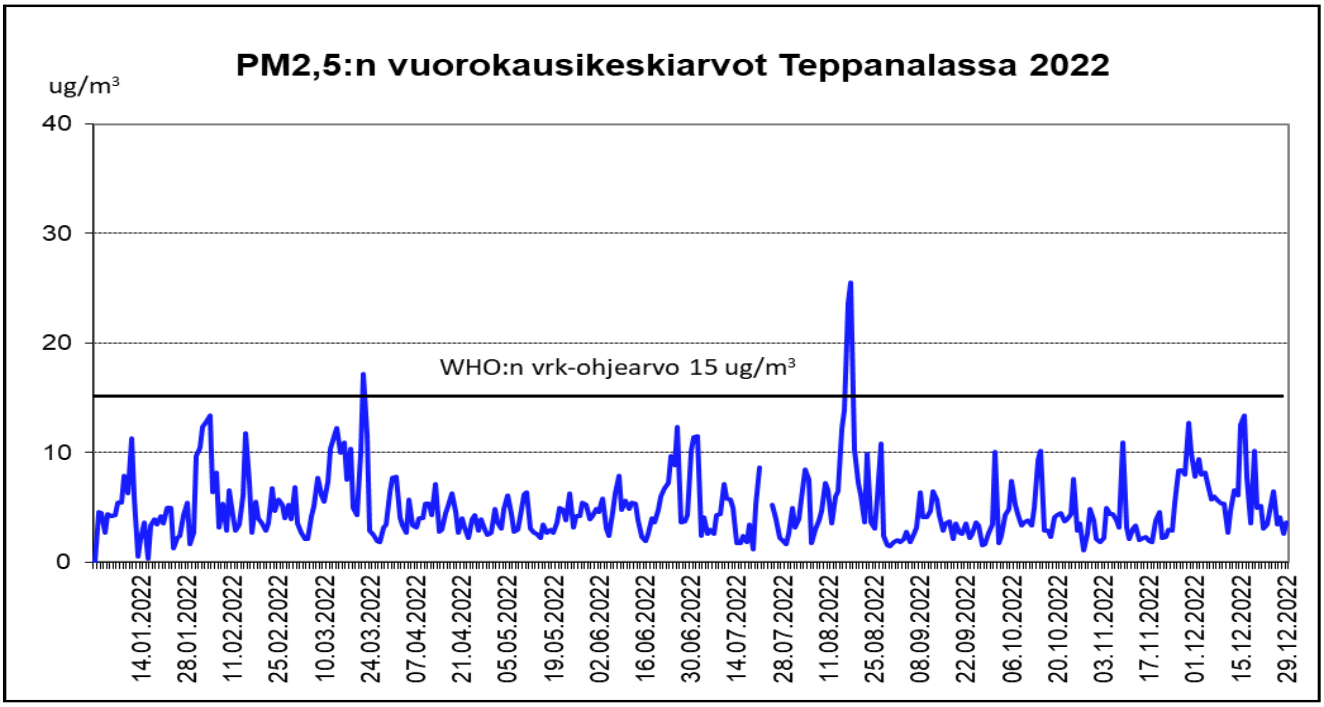
1) kuukausien 2. suurimmista vuorokausikeskiarvoista suurin, 2) sallittujen ylitysten määrä kalenterivuodessa 35 kpl, 3) 4. suurin vrk-keskiarvo



Kuva 24: Imatran Rautionkylän, Mansikkalan ja Teppanalan mittauspisteiden PM10:n vuorokausikeskiarvot (µg/m³) vuonna 2022



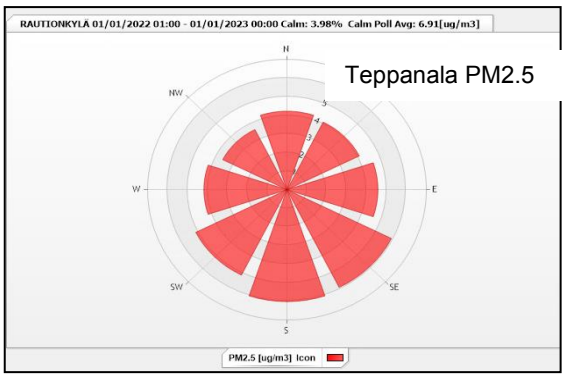
Kuva 25: Imatran mittauspisteiden PM10:n kuukausien 2. suurimmat vuorokausikeskiarvot (µg/m^3) vuonna 2022



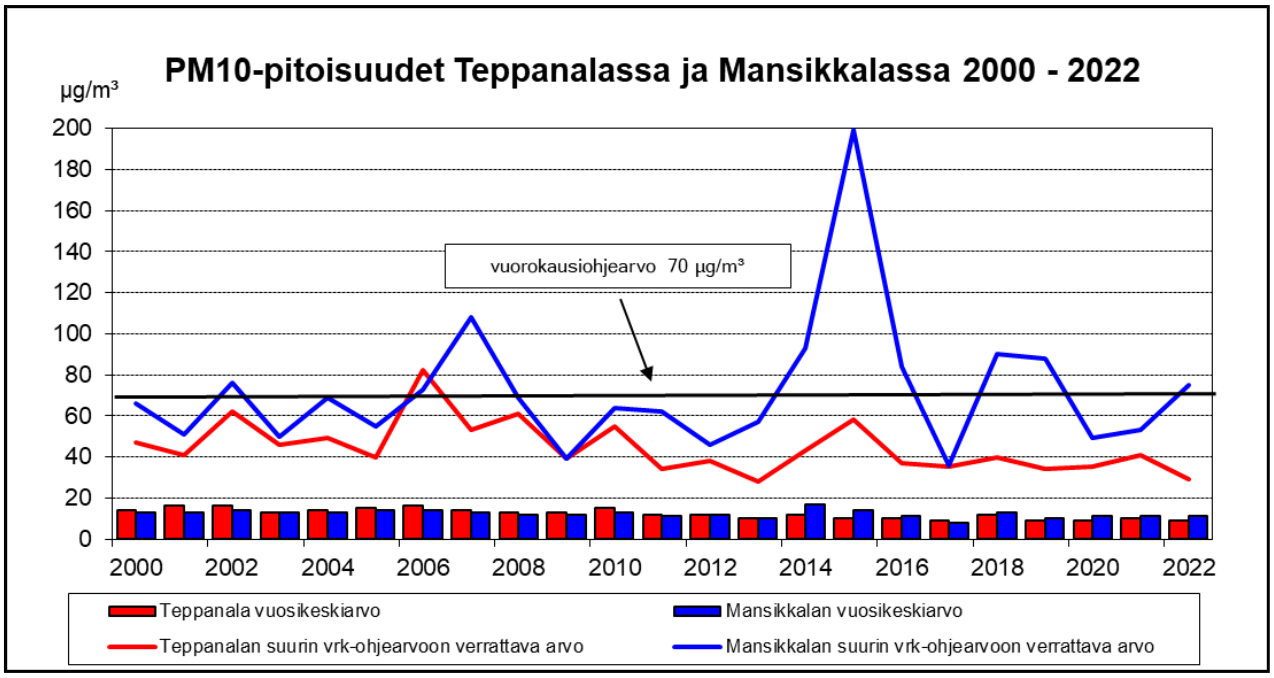
Kuva 26: Imatran Teppanalan PM2,5:n vuorokausikeskiarvot (µg/m^3) vuonna 2022

Mansikkalan mittauspisteen hiukkaspitoisuuksia kohottaa eniten läheisen kerrostalon parkkipaikan ja muun lähialueen liikenteen päästöt sekä etelästä tuleva kaukokulkeuma (kuva 27). Alueella sijaitsee kauppakeskuksia ja kerrostaloasutusta (kuva 29). Teppanalan mittauspisteellä hiukkaspitoisuuksiin vaikuttaa läheinen Ovako Imatra Oy Ab:n terästehdas, joka sijaitsee mittauspisteestä lounaaseen (noin 240°) (kuva 27 ja 28). Toinen pölypäästölähde, Svetogorskin tehtaat (lokakuusta 2022 alkaen venäläinen Pulp Invest Limited Liability Company), sijaitsee kaakossa (noin 150°). Ovakon terästehtaan pölypäästöjen pienentyminen on näkynyt selvästi Teppanalan PM10- mittaustuloksissa (kuva 29). Vuositasolla tulokset ovat olleet pitkään samaa suuruusluokkaa. Rautionkylässä suurimmat hiukkaspitoisuudet esiintyivät eteläisillä tuulensuunnilla.

Kuva 27: Imatran Rautionkylän, Mansikkalan ja Teppanalan mittauspisteiden PM10:n pitoisuuksien tuulensuuntajakaumat vuonna 2022. Rautionkylän sääaseman tuulensuunta, tuulennopeus ≥ 0,3 m/s.



Kuva 28: Imatran Teppanalan mittauspisteen PM2,5:n pitoisuuksien tuulensuuntajakaumat vuonna 2022. Rautionkylän sääaseman tuulensuunta, tuulennopeus ≥ 0,3 m/s.



Kuva 29: Imatran Teppanalan ja Mansikkalan mittauspisteiden PM10 - vuosikeskiarvot ja suurimmat vuorokausiohjearvoon verrattavat arvot vuosina 2000 – 2022

3.2.6 Laskeuma

Yleistä

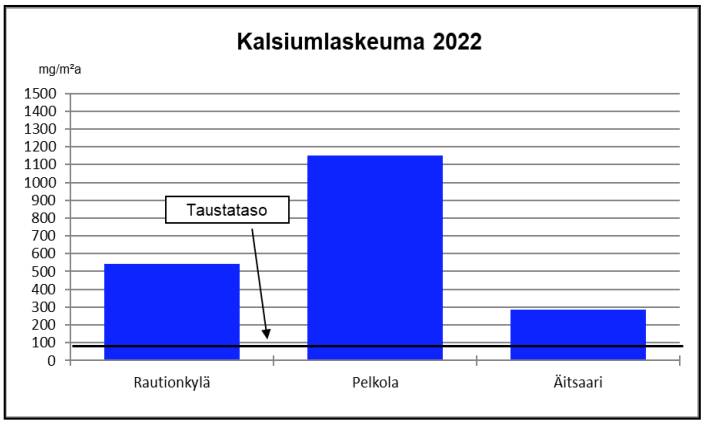
Laskeumaa kerättiin Imatralla vuonna 2022 kahdessa mittauspisteessä: Rautionkylässä ja Pelkolassa sekä yhdessä vertailupisteessä Ruokolahdella Äitsaaressa. Mittaukset on aloitettu vuonna 1989. Tuulikalliossa ja Vuoksenniskalla laskeumaa on mitattu vuosina 1989-2003. Imatran laskeumien määritys lopetettiin 1.1.2023.

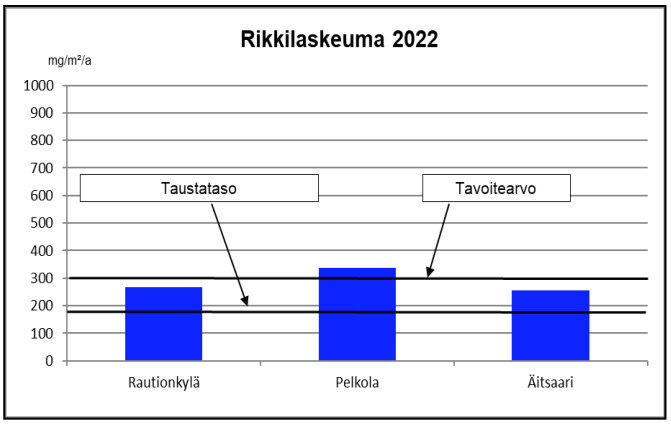
Tulokset

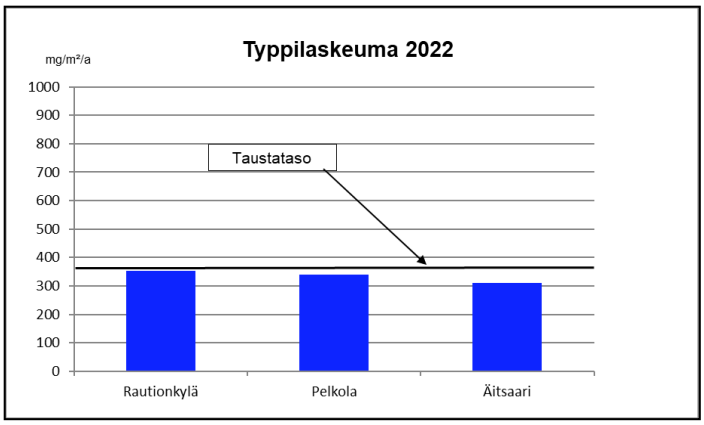
Vuoden 2022 laskeumatulokset on koottu taulukkoon 19 ja kuvaan 30. Valtioneuvoston rikkilaskeuman tavoitetaso 300 mg/m^2 ylittyi vuonna 2022 Pelkolan laskeumapisteellä. Kaikkien pisteiden rikkilaskeuma oli myös suurempi kuin Virolahden Ääpälän rikkilaskeuman taustataso, 196 mg/m^3 (Virolahti, vuosilta 2016 – 2020). Kaikilla laskeumapisteillä mitattiin Virolahden taustatasoa korkeampia tuloksia pH:n, fosforin ja kalsiumin osalta.

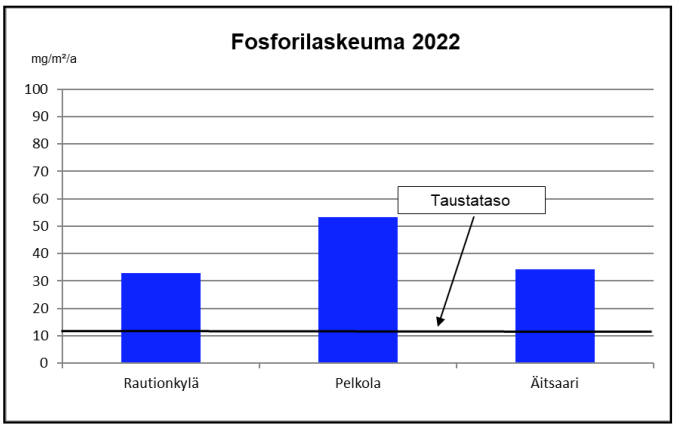
Taulukko 19: Imatran mittauspisteiden vuosilaskeumat vuonna 2022. Tavoitetaso on valtioneuvoston antama taso rikkilaskeumalle ja taustatasona on käytetty Ilmatieteen laitoksen Virolahden Ääpälän laskeuma-aseman keskiarvoja vuosilta 2016-2019 (kalsiumin, natriumin ja kloridin osalta) sekä vuosilta 2016-2020 (pH:n, johtokyvyn, kokonaisrikin, kokonaistypen osalta). Fosforin osalta on käytetty Suomen ympäristökeskuksen Ruokolahden Kotaniemen laskeuma-aseman keskiarvoa vuosilta 2009 - 2013 (s. 16)

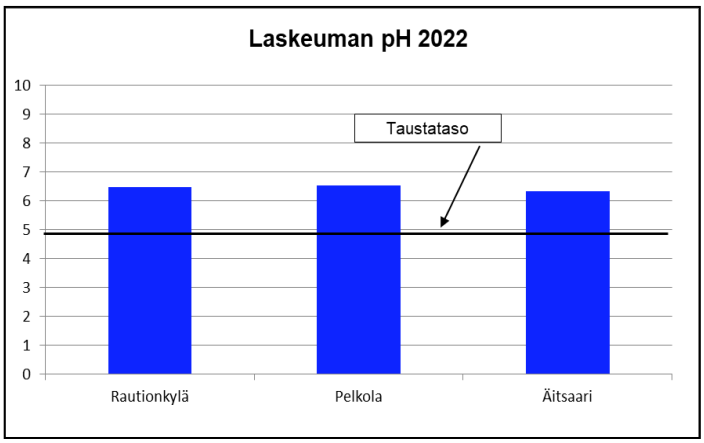
	Raution-kylä	**Pelkola**	**Äitsaari**	**Tavoite-/ Taustataso**
sadanta (mm)	442	411	442	-
pH	6,5	6,5	6,3	-/4,9
johtokyky (µS/m)	1,5	2,0	1,2	-/1,6
kokonaisrikki (mg/m²/a)	267	**337**	255	300/196
kalsium (mg/m²/a)	541	1152	284	-/99
kokonaisfosfori (mg/m²/a)	33	53	34	-/12,4
kokonaistyppi (mg/m²/a)	352	340	312	-/367
kokonaislaskeuma (mg/m²/a)	8789	13430	5405	-

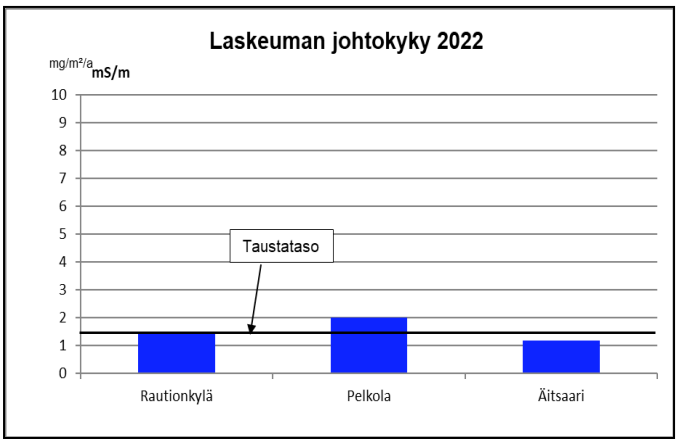






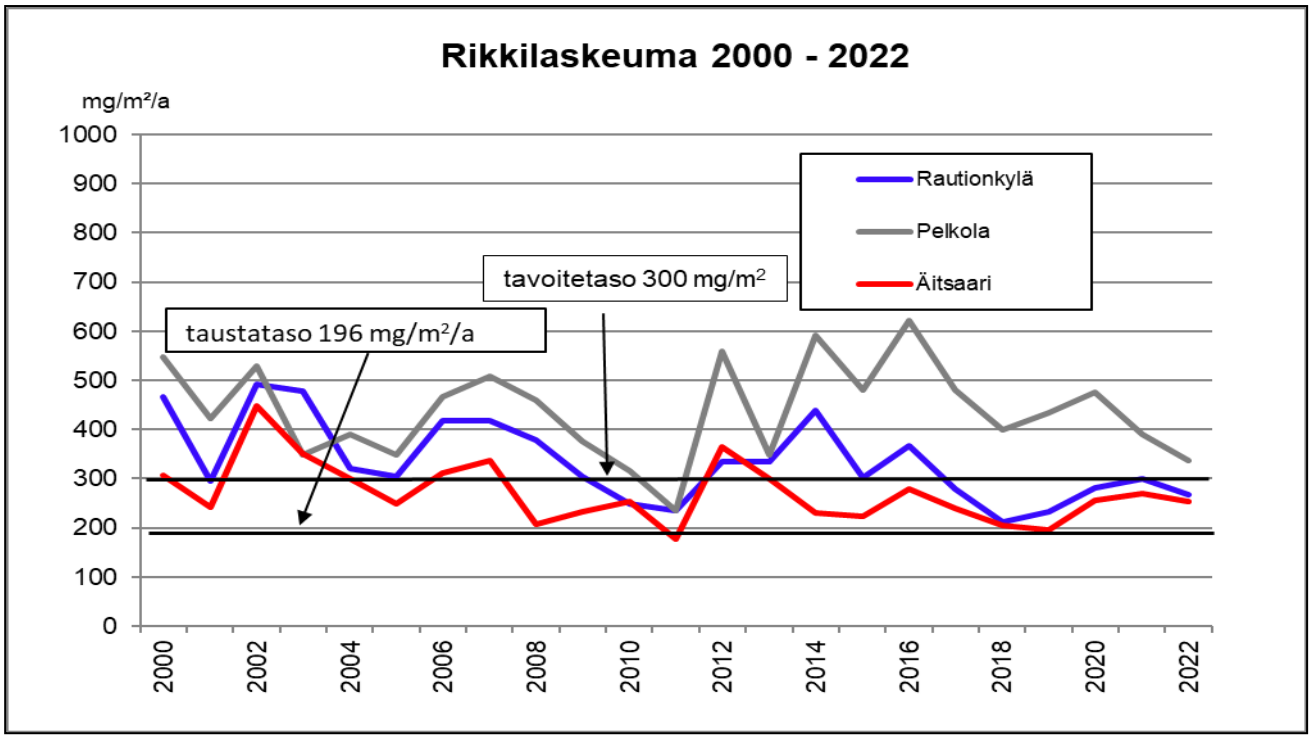




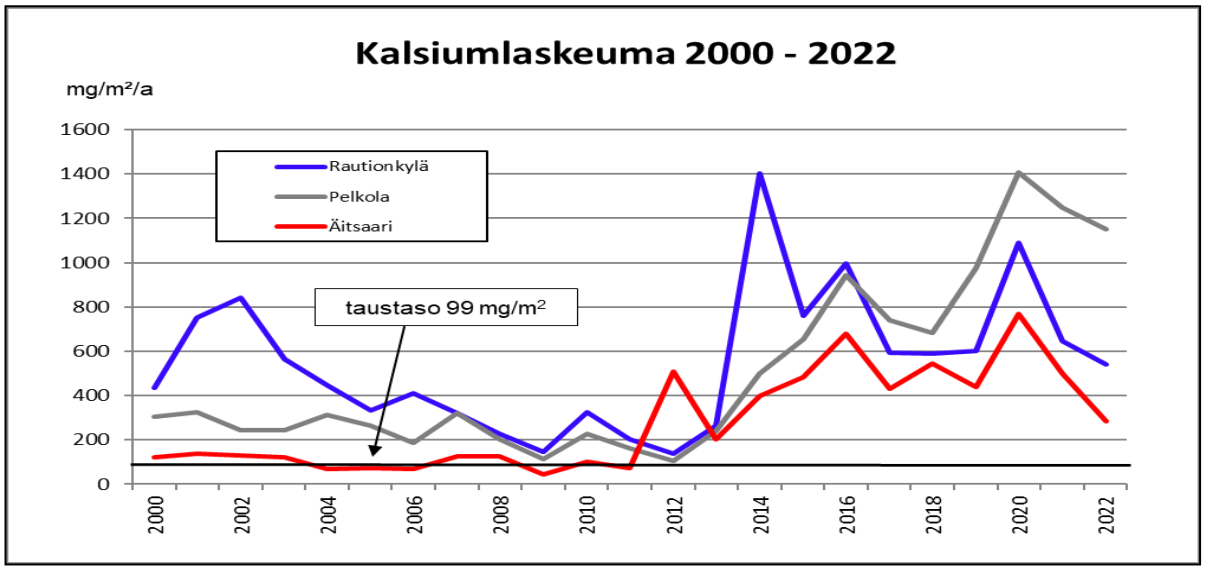


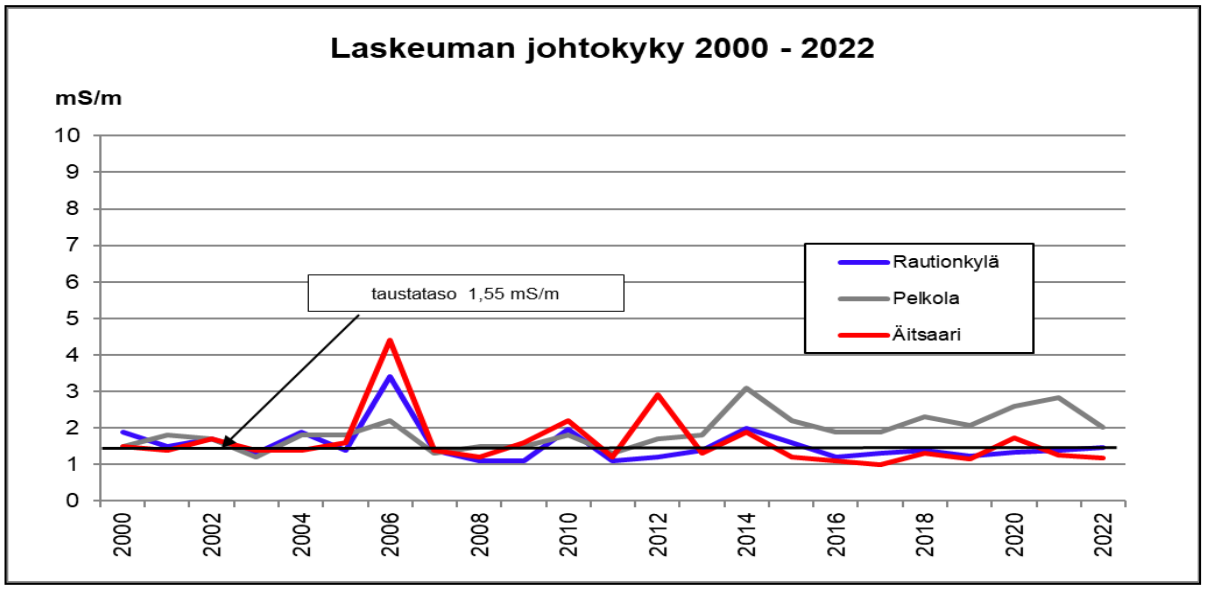
Kuva 30: Imatran mittauspisteiden vuoden 2022 vuosilaskeuma-arvot

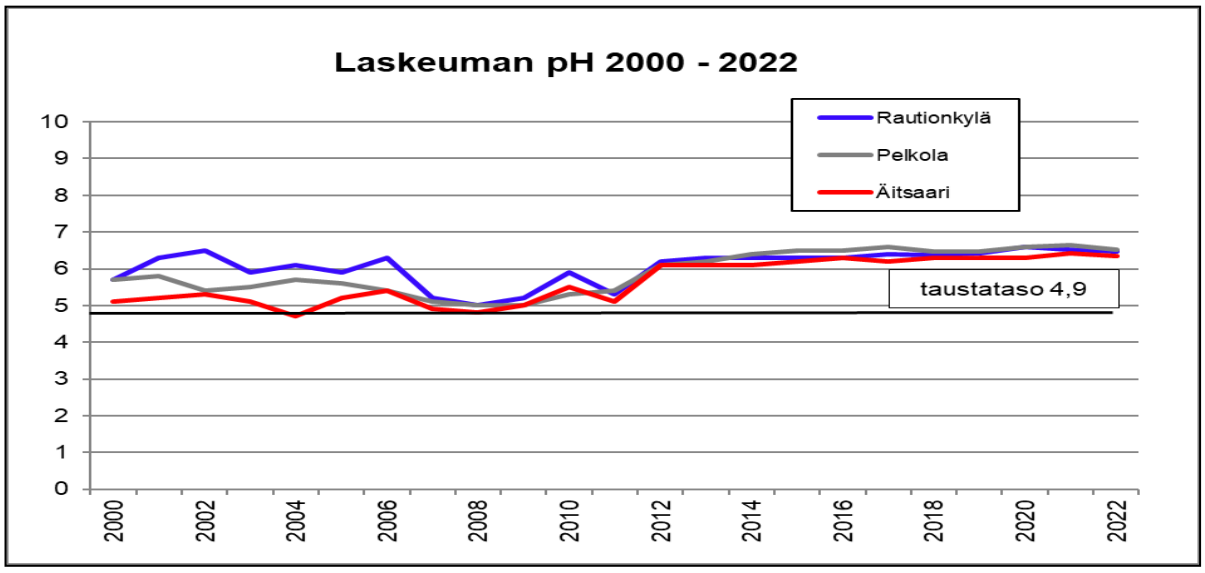
Kuvissa 31-33 on esitetty graafisesti Imatran alueen Rautionkylän ja Pelkolan sekä vertailupisteen Äitsaaren laskeumapisteiden tuloksia vuosilta 2000 - 2022. Laskeuman taustatasona on tässä raportissa käytetty Ilmatieteen laitoksen Virolahden Ääpälän sadeveden tausta-aseman laskeumatuloksia vuosilta 2016 – 2020 ja 2016 – 2019, sekä fosforin osalta Suomen ympäristökeskuksen Kotaniemen taustatasoa vuosilta 2001 - 2013. Pelkolassa rikkilaskeuman taso on ollut tavoitetasoa korkeampi viime vuosina, ja Rautionkylässä ja Äitsaaressa tavoitetasoa alhaisempi viimeisten kuuden vuoden aikana. Fosforilaskeuma oli kaikilla mittauspisteillä yli taustatason (12,4 mg/m²/a). Kokonaistyppilaskeuma on alle Virolahden taustatason (367 mg/m²/a) kaikilla laskeumapisteillä viime vuona, mutta metsämaiden kriittisen kuormitustason vaihteluvälin sisällä (300 - 600 mg/m²/a).



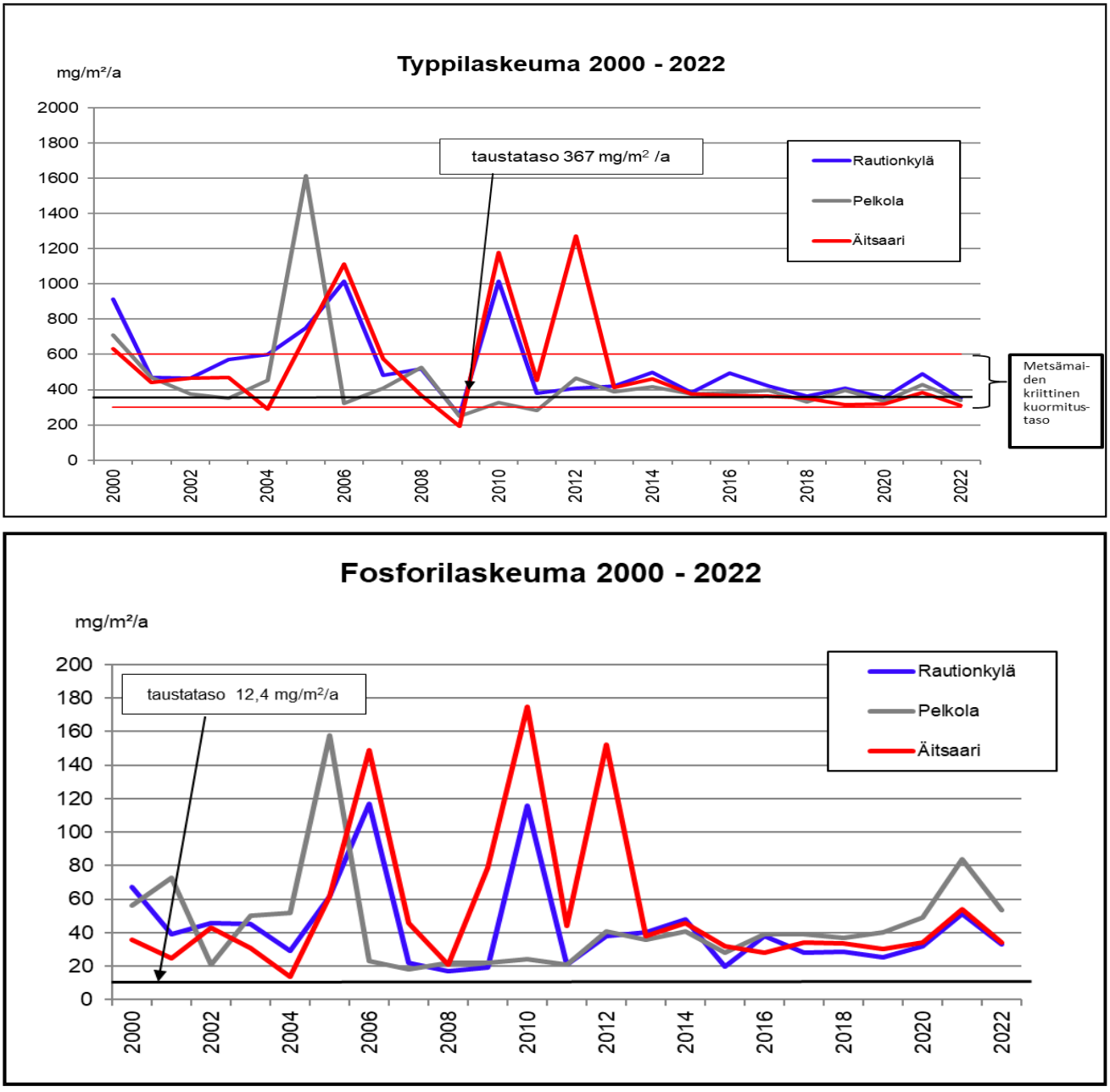
Kuva 31: Imatran laskeumapisteiden rikkilaskeuma vuosina 2000 - 2022







Kuva 32: Imatran laskeumapisteiden kalsiumlaskeuma, laskeuman johtokyky ja laskeuman pH vuosina 2000 - 2022



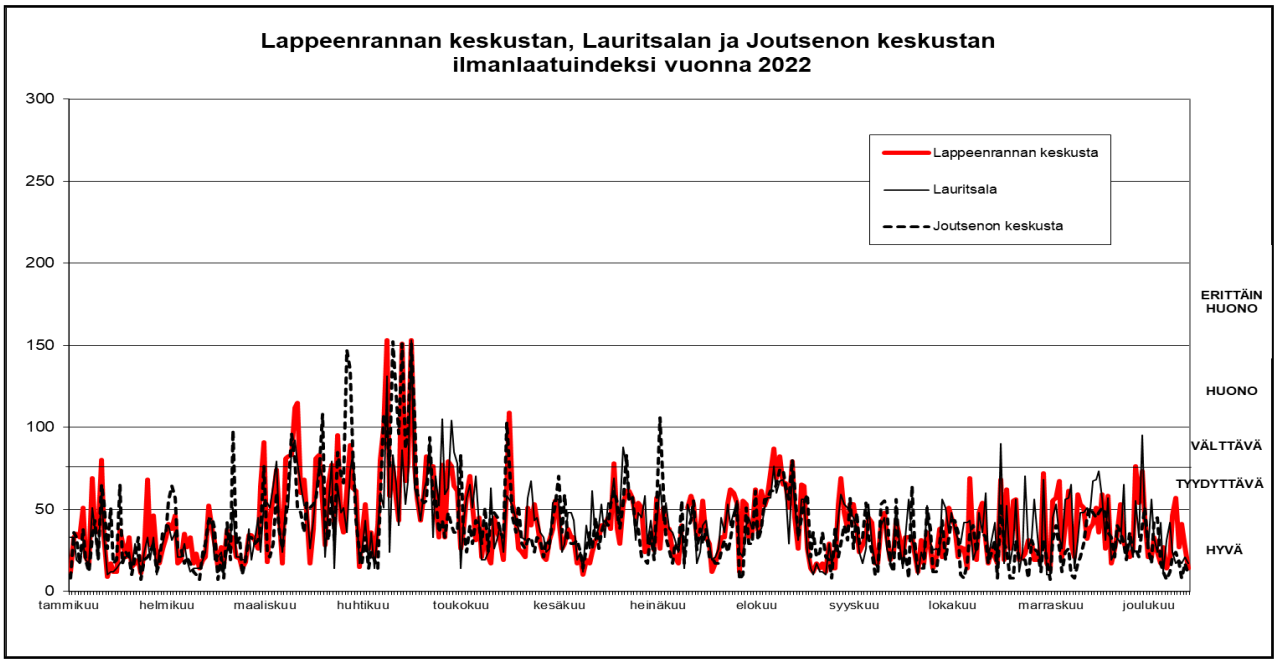
Kuva 33: Imatran laskeumapisteiden typpi- ja fosforilaskeumat vuosina 2000 - 2022

3.3 LAPPEENRANNAN ILMANLAATUTULOKSET VUONNA 2022

3.3.1 Lappeenrannan ilmanlaatu ilmanlaatuindeksillä kuvattuna vuonna 2022

Ilmanlaatuindeksiä määritettiin kaikilta mittauspisteiltä sen mukaan, mitä komponentteja mittauspisteillä mitattiin. Lappeenrannan keskustassa indeksiä määritettiin TRS -, NO_2 - ja PM10 - pitoisuuksien mukaan. Lauritsalan ja Joutsenon keskustan mittauspisteillä indeksiä määritettiin TRS - ja PM10 - pitoisuuksien mukaan. Tirilässä ja Pulpilla indeksiä määritettiin TRS - SO_2 - ja PM2.5 - pitoisuuksien mukaan.

Vuorokausi-indeksi määritettiin kunkin vuorokauden huonoimman tunti-indeksin mukaan. Lappeenrannan keskustassa ilmanlaatu oli vuorokausi-indeksin mukaan 67 % hyvää, 24 % tyydyttävää, 7 % välttävää, 1 % huonoa ja 1 % erittäin huonoa. Lauritsalan ilmanlaatu oli 67 % hyvää, 27 % tyydyttävää, 5 % välttävää, 1 % huonoa ja alle 1 % erittäin huonoa. Joutsenon keskustassa ilmanlaatu oli 74 % hyvää, 19 % tyydyttävää, 4 % välttävää, 2 % huonoa ja 1 % erittäin huonoa. Eniten ilmanlaatua heikensi Lappeenrannassa katupölykausi. Tammi-huhtikuussa 2022 UPM:n työtaistelun aikana ydin Lappeenrannan alueella hajurikkiyhdisteet heikensivät ilmanlaatua vähemmän kuin aiemmin.



Kuva 34: Ilmanlaatu ilmanlaatuindeksin mukaan Lappeenrannan keskustassa, Lauritsalassa ja Joutsenon keskustassa vuonna 2022

3.3.2 Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)

Yleistä

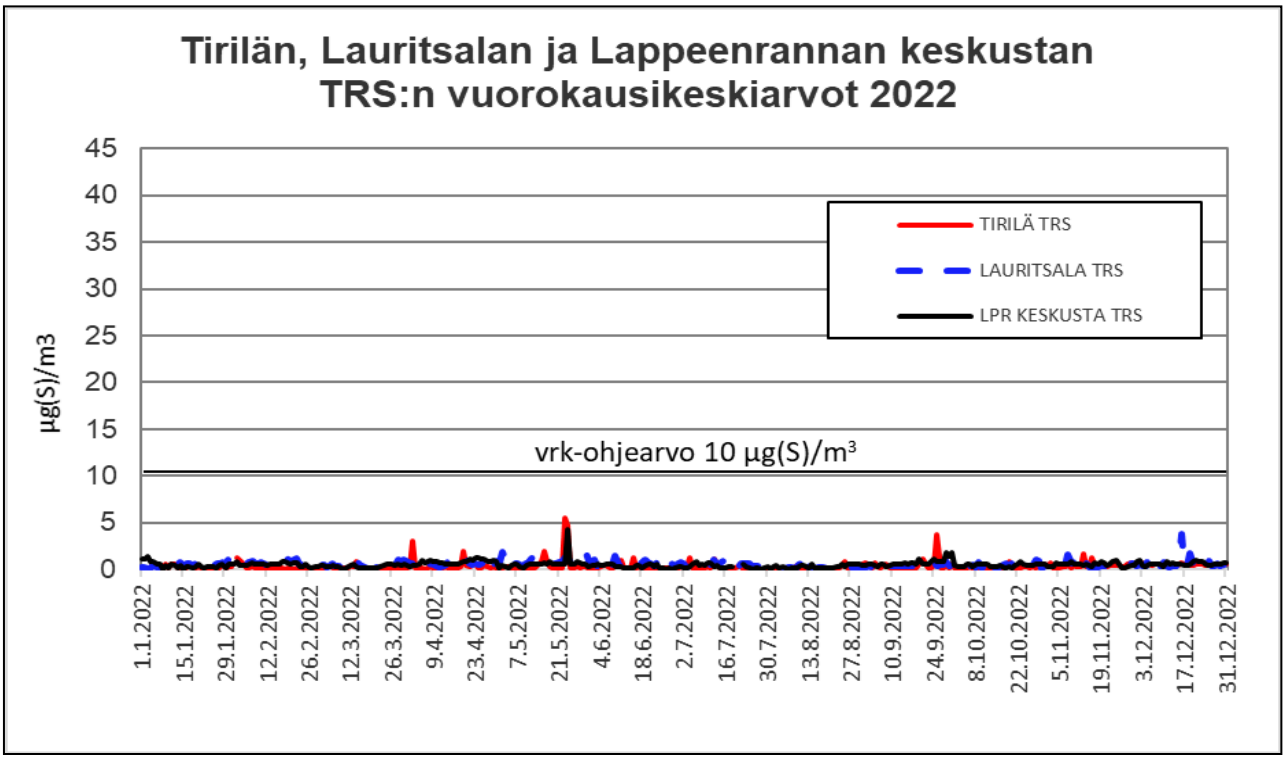
Haisevia rikkiyhdisteitä eli TRS - yhdisteitä mitattiin Lappeenrannassa vuonna 2022 viidessä mittauspisteessä: Lappeenrannan keskustassa, Tirilässä, Lauritsalassa, Pulpilla ja Joutsenon keskustassa. Tirilän mittaukset on aloitettu vuonna 1989, Lauritsalassa 1994, Pulpilla 1990 ja Joutsenon keskustassa 2011. Lappeenrannan keskustassa TRS-mittaus aloitettiin uudelleen 1.4.2013. Lappeenrannan keskustassa on mitattu TRS:ää myös vuosina 1995 – 2008. Ihalaisessa mitattiin TRS:ää vuosina 2006 – 2015 ja Joutsenon palolaitoksella vuosina 1991 - 2011.

Tulokset

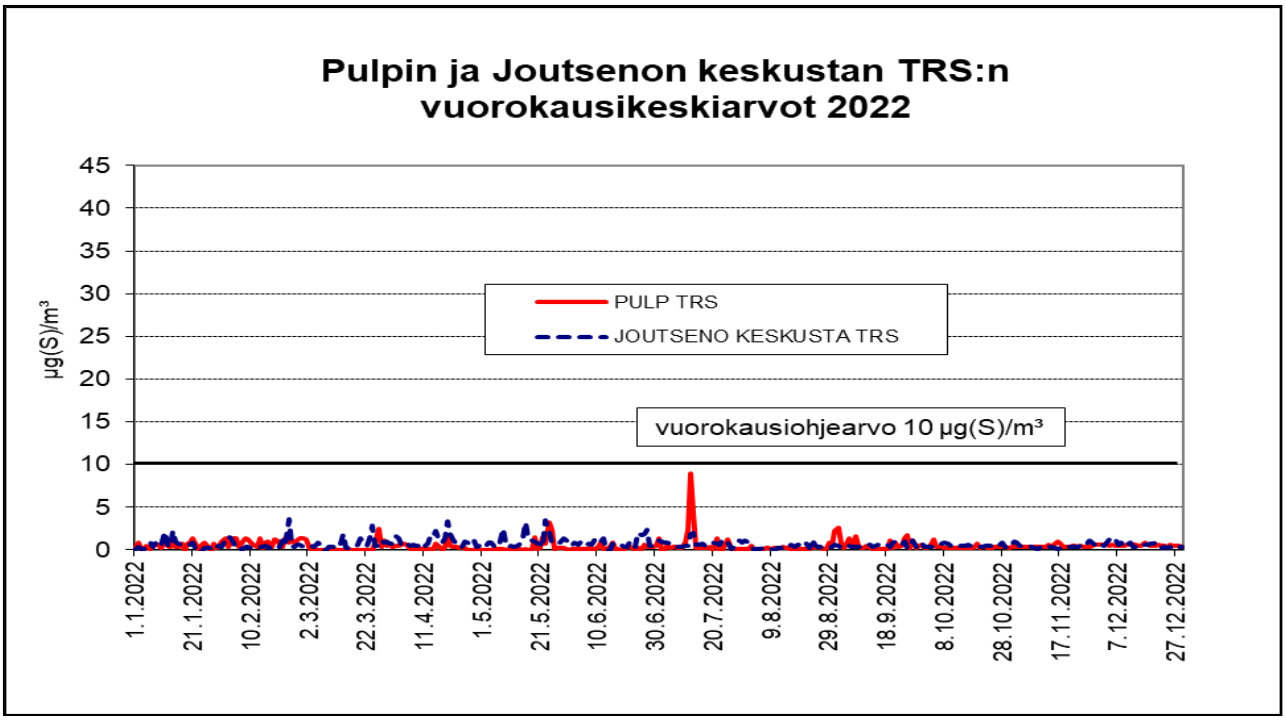
Taulukko 20: Lappeenrannan mittauspisteiden TRS - yhdisteiden tunnusluvut vuonna 2022. Valid-% = ajallinen edustavuus.

	Lpr:n keskusta	**Tirilä**	**Laurit sala**	**Pulp**	**Joutsenon keskusta**	**Vn:n ohje-arvo**
vuosikeskiarvo (µg(S)/m³)	0,5	0,3	0,6	0,5	0,7	
suurin kuukausikeskiarvo (µg(S)/m³)	0,8	0,6	1,0	0,9	1,0	
suurin vuorokausikeskiarvo (µg(S)/m³)	4,3	5,5	3,9	8,7	4,0	
suurin vuorokausiohjearvoon verrattava tunnusluku [1] (µg(S)/m³)	1,4	4,6	1,7	4,0	2,6	10,0
yli 10 µg(S)/m³ vuorokausiarvojen määrä prosentteina, %, (ja lukumäärä, kpl)	0,0 (0)	0,0 (0)	0,0 (0)	0,0 (0)	0,0 (0)	
suurin tuntikeskiarvo (µg(S)/m³)	25,8	66,0	19,2	48,6	27,3	
yli 10 µg(S)/m³ tuntikeskiarvojen määrä prosentteina,% (ja lukumäärä kpl)	0,0 (4)	0,1 (11)	0,0 (4)	0,2 (16)	0,2 (15)	
yli 3 µg(S)/m³ tuntikeskiarvojen määrä prosentteina, (ja lukumäärä, kpl)	0,2 (17)	0,7 (60)	1,0 (88)	1,3 (103)	0,4 (121)	
valid-%	99	98	99	91	98	

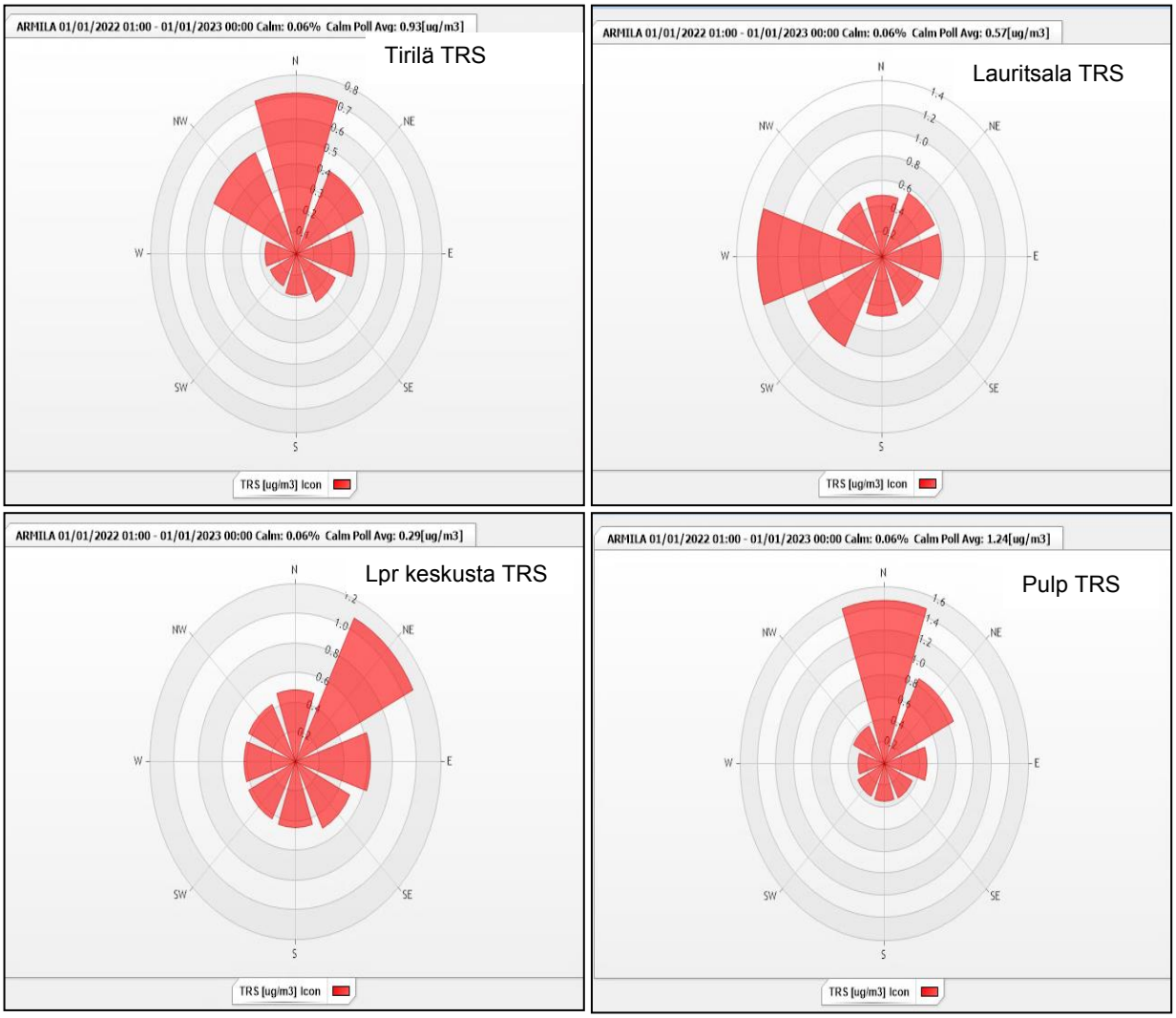
1) kuukausien toiseksi suurimmista vuorokausikeskiarvoista suurin



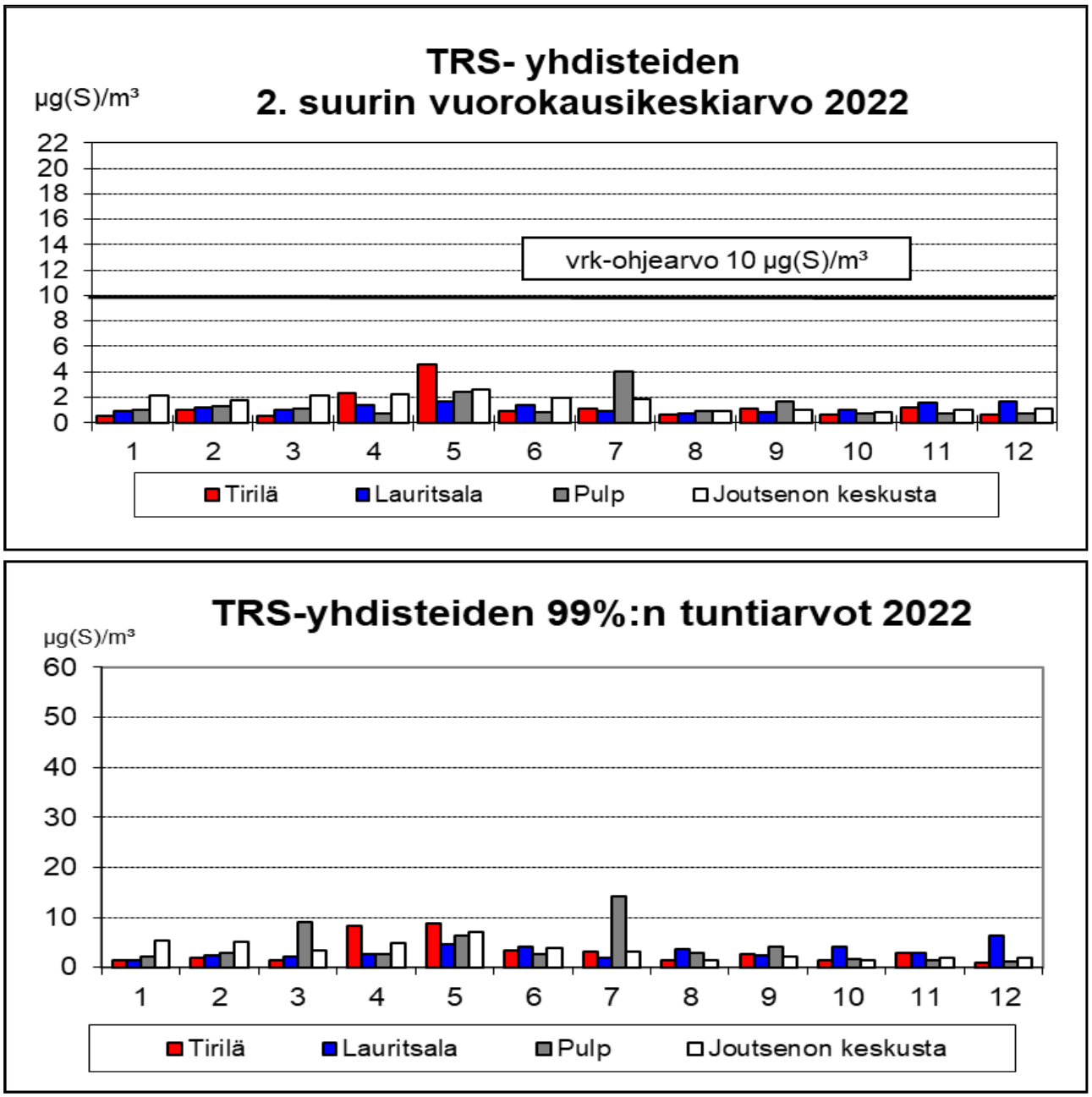
Kuva 35: Tirilän, Lauritsalan ja Lappeenrannan keskustan mittauspisteiden TRS - yhdisteiden vuorokausikeskiarvot (µg(S)/m³) vuonna 2022



Kuva 36: Pulpin ja Joutsenon keskustan mittauspisteiden TRS - yhdisteiden vuorokausikeskiarvot (µg(S)/m³) vuonna 2022

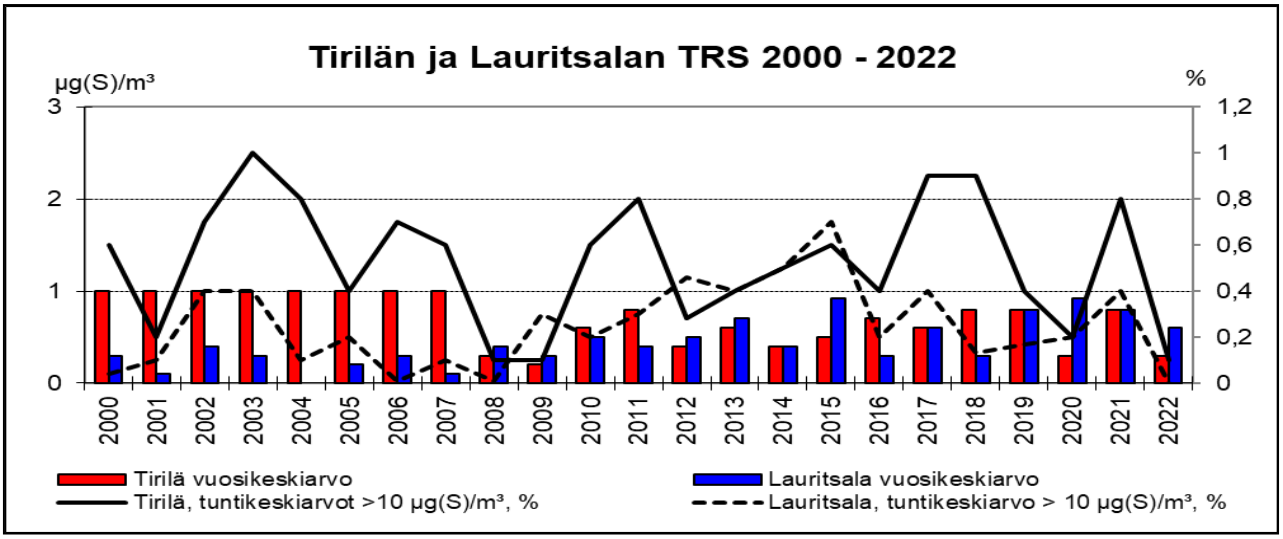


Kuva 37: Tirilän, Lauritsalan, Lappeenrannan keskustan ja Pulpin mittauspisteiden TRS - yhdisteiden pitoisuuskeskiarvojen tuulensuuntajakauma sektoreittain vuonna 2022. Armilan tuulensuunta, tuulennopeus ≥ 0,3 m/s

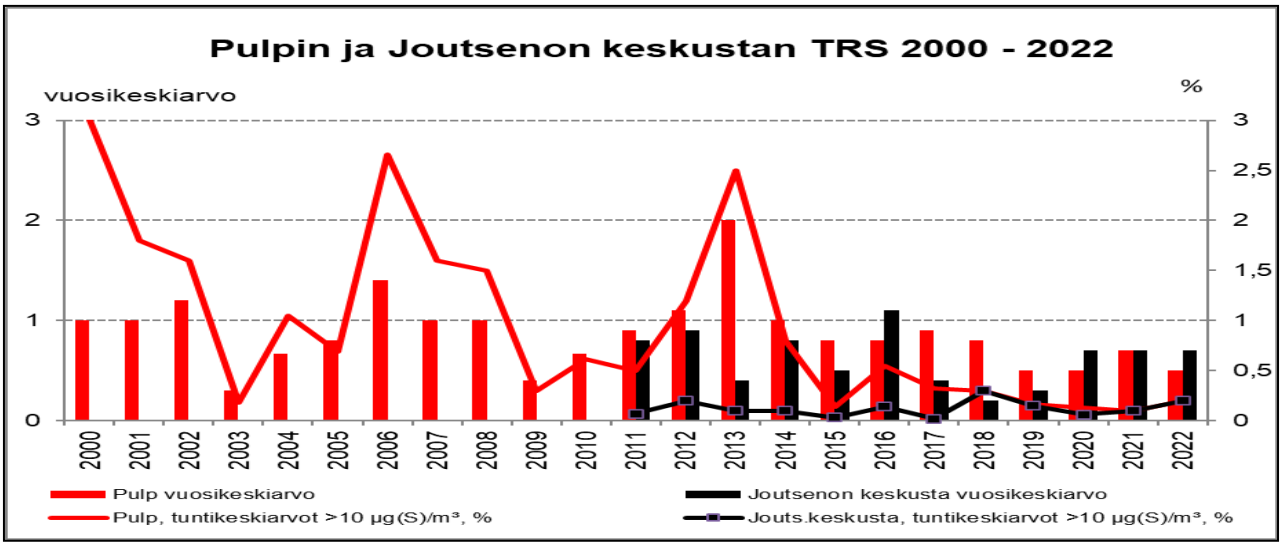


Kuva 38: Lappeenrannan mittauspisteiden TRS-yhdisteiden toiseksi suurimmat vuorokausikeskiarvot ja 99 % - tuntiarvot vuonna 2022

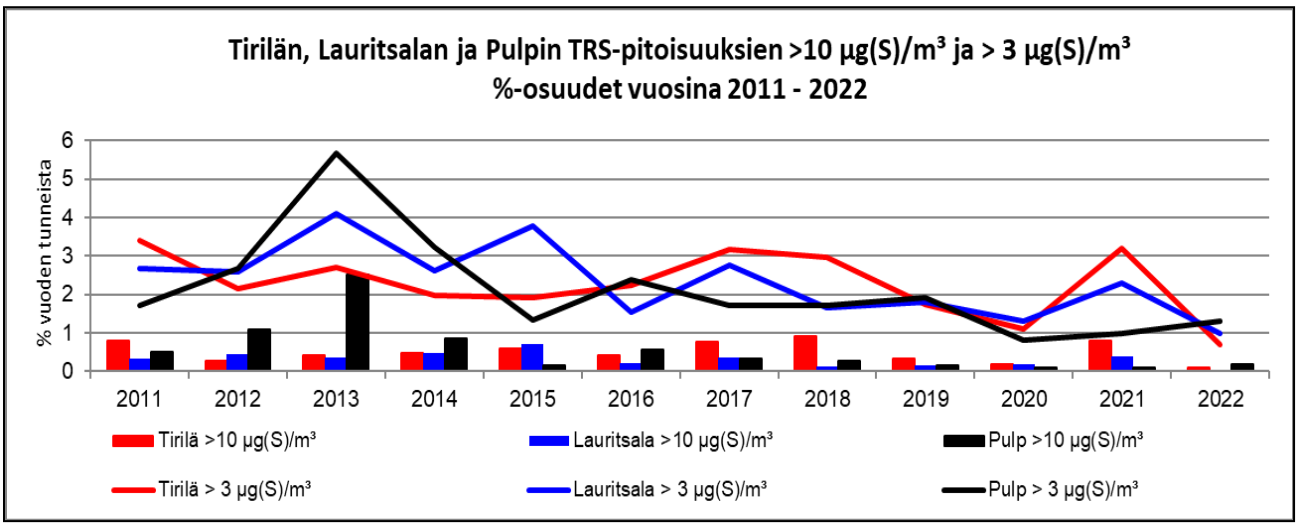
Haisevien rikkiyhdisteiden ohjearvo 10 µg(S)/m³ (kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo) ei ylittynyt Lappeenrannan mittauspisteillä vuonna 2022 (kuva 38). Suurin ohjearvoon verrattava arvo oli Tirilässä 4,6 µg(S)/m³, Lauritsalassa 1,7 µg(S)/m³, Lappeenrannan keskustassa 1,4 µg(S)/m³, Pulpilla 4,0 µg(S)/m³ ja Joutsenon keskustassa 2,6 µg(S)/m³. Tirilässä mitattiin yli 10 µg(S)/m³ tuntikeskiarvoja 0,1 % ajasta eli 11 tuntia, Lauritsalassa 0,0 % ajasta eli 4 tuntia, Pulpilla 0,2 % ajasta eli 16 tuntia, Joutsenon keskustassa 0,2 % ajasta eli 15 tuntia ja Lappeenrannan keskustassa 0,0 % eli 4 tuntia (taulukko 20). Vuonna 2022 TRS-pitoisuustasot olivat Lpr:n keskustassa, Tirilässä ja Lauritsalassa alhaisempia kuin edellisenä vuotena, ja Pulpilla ja Joutsenon keskustassa hiukan korkeampia kuin edellisenä vuotena (kuvat 39, 40 ja 41).



Kuva 39: Tirilän ja Lauritsalan mittauspisteiden TRS - yhdisteiden vuosikeskiarvot ja tuntikeskiarvon 10 µg(S)/m³ ylitysosuudet (%) vuosina 2000 – 2022



Kuva 40: Pulpin ja Joutsenon keskustan mittauspisteiden TRS - yhdisteiden vuosikeskiarvot ja tuntikeskiarvon 10 µg(S)/m³ ylitysosuudet (%) vuosina 2000 – 2022



Kuva 41: Tirilän, Lauritsalan ja Pulpin TRS - tuntipitoisuuksien > 10 µg(S)/m³ ja > 3 µg(S)/m³ %-osuudet vuosina 2011 – 2022

3.3.3 Rikkidioksidi (SO_2)

Yleistä

Rikkidioksidia mitattiin Lappeenrannassa vuonna 2022 kolmella mittauspisteellä: Tirilässä, Pulpilla, ja Ihalaisessa. Ihalaisen rikkidioksidin mittaus lopetettiin 30.5.2022 mittauspisteen siirron jälkeen. Tirilässä rikkidioksidin mittaus aloitettiin vuonna 1989, Pulpilla 1990 ja Ihalaisessa 2016. Lappeenrannan keskustassa on mitattu rikkidioksidia vuodesta 1995 – maaliskuulle 2013, Lauritsalassa 1994 – 2007, Joutsenon palolaitoksella 1991 – 2011 ja Joutsenon keskustassa 2012 – 2017. Ihalaisessa rikkidioksidia on mitattu aiemmin vuonna 2007. Tärkeimmät SO_2 - päästölähteet Lappeenrannassa ovat paikallinen teollisuus ja kaukokulkeuma.

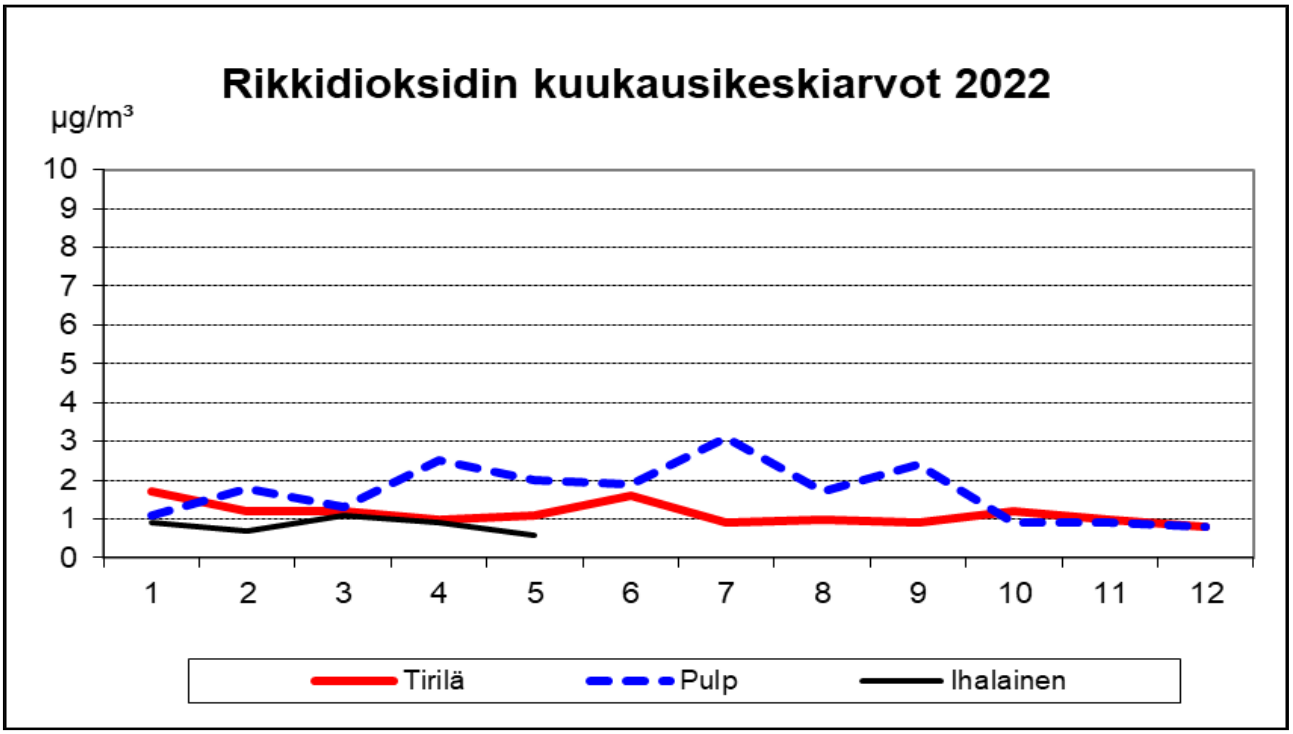
Tulokset

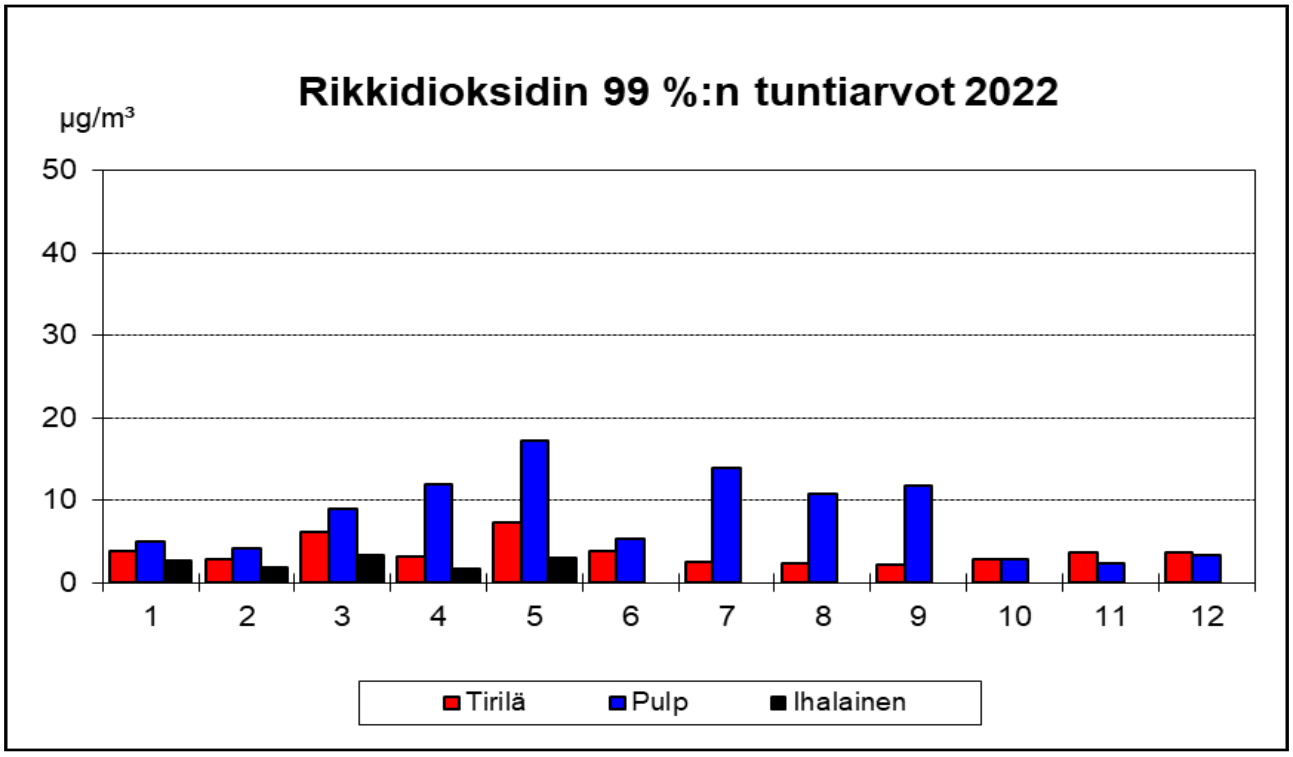
Vuonna 2022 rikkidioksidipitoisuudet olivat Lappeenrannan mittauspisteissä alle valtioneuvoston ohje- ja raja-arvojen. WHO:n 10 min ohjearvo 500 µg/m³ ylittyi Pulpilla kerran vuoden 2022 aikana. Suurimmat pitoisuudet mitattiin Pulpilla. Pulpin suurimmat pitoisuudet olivat 7 – 22 % valtioneuvoston ohjearvoista, 6 – 14 % valtioneuvoston raja-arvoista ja 43 – 150 % WHO:n ohjearvoista.(taulukot 21 ja 22, kuva 42).

Taulukko 21: Lappeenrannan mittauspisteiden rikkidioksidin tunnusluvut vuonna 2022. Valid- % = ajallinen edustavuus

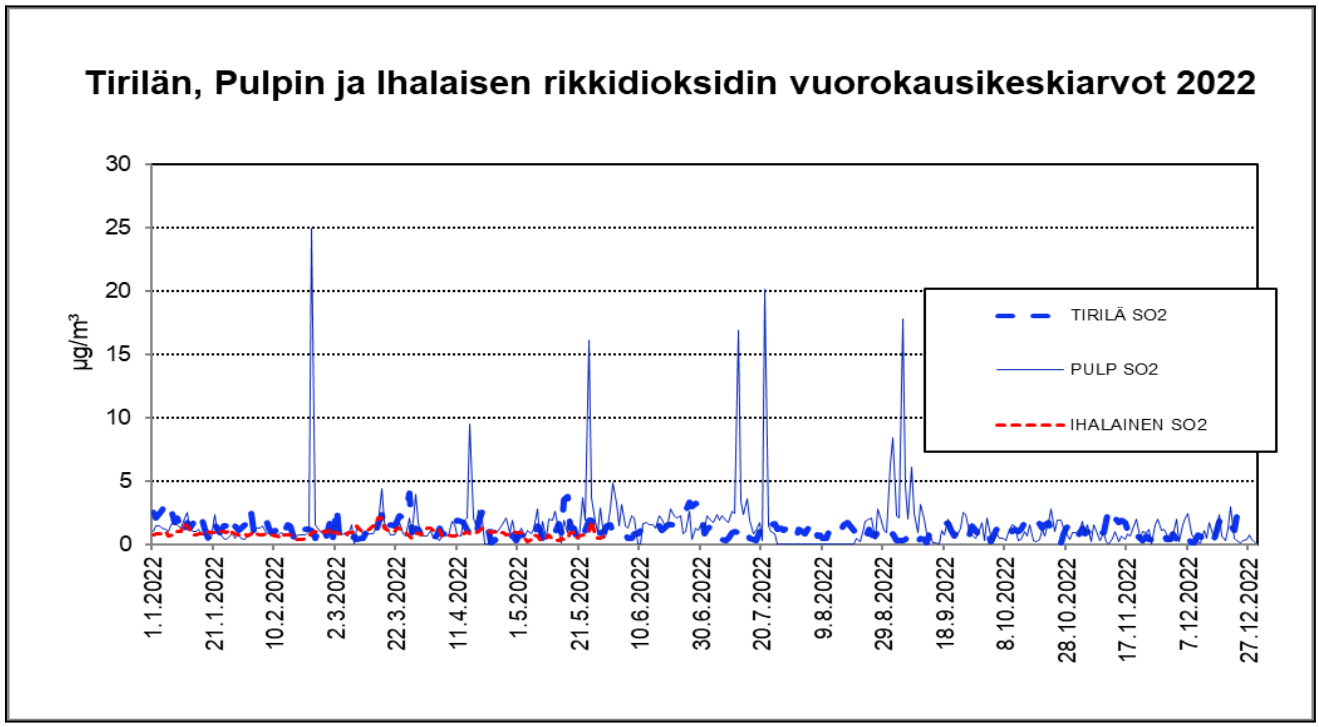
	Tirilä	**Pulp**	**Ihalainen** *) tuloksia vain 5 kk:delta	**Vn:n ohjearvo/ raja-arvo** (sallittujen ylitysten lukumäärä)	**WHO:n ohjearvo** (sallitut ylitykset)
vuosikeskiarvo (µg/m³)	1,1	1,6	0,8	20 [3] /-	
suurin vuorokausiohjearvoon verrattava tunnusluku [1] (µg/m³)	3,5	17,2	2,1	80/-	
suurin WHO:n vuorokausiohjearvoon verrattava tunnusluku [5] , (µg/m³), (ylitysten lukumäärä, kpl)	3,4 (0)	17,2 (0)	1,6 (0)		40 (3)
suurin vuorokausikeskiarvo (µg/m³)	4,0	25,3	2,2	-	
suurin tuntiohjearvoon verrattava tunnusluku [2] (µg/m³)	7,3	17,2	3,3	250/-	
suurin tuntiarvo (µg/m³)	23,2	286,8	8,4	-	
suurin WHO:n 10 min ohjearvoon verrattava arvo, (µg/m³)	27,8	**751,8**	15,9	-	500
tuntiraja-arvoon verrattava tunnusluku 25. suurin arvo (µg/m³)[4], (ylitysten lukumäärä, kpl)	5,5 (0)	19,7 (0)	3,0 (0)	-/350 (24)	
vuorokausiraja-arvoon verrattava tunnusluku (µg/m³) 4. suurin arvo[5] , (ylitysten lukumäärä, kpl)	3,4 (0)	17,2 (0)	1,6 (0)	-/125 (3)	
valid - %	96	90	**40**	-	

*1) suurin kuukausien toiseksi suurimmista vuorokausikeskiarvoista, 2) suurin kuukausien tuntikeskiarvojen 99 % - arvoista, 3) vuosiohjearvo kasvillisuusvaikutusten perusteella, 4) 25. suurin tuntikeskiarvo, 5) 4. suurin vuorokausiarvo *) Ihalaisen SO2-mittaus lopetettu 30.5.2022*





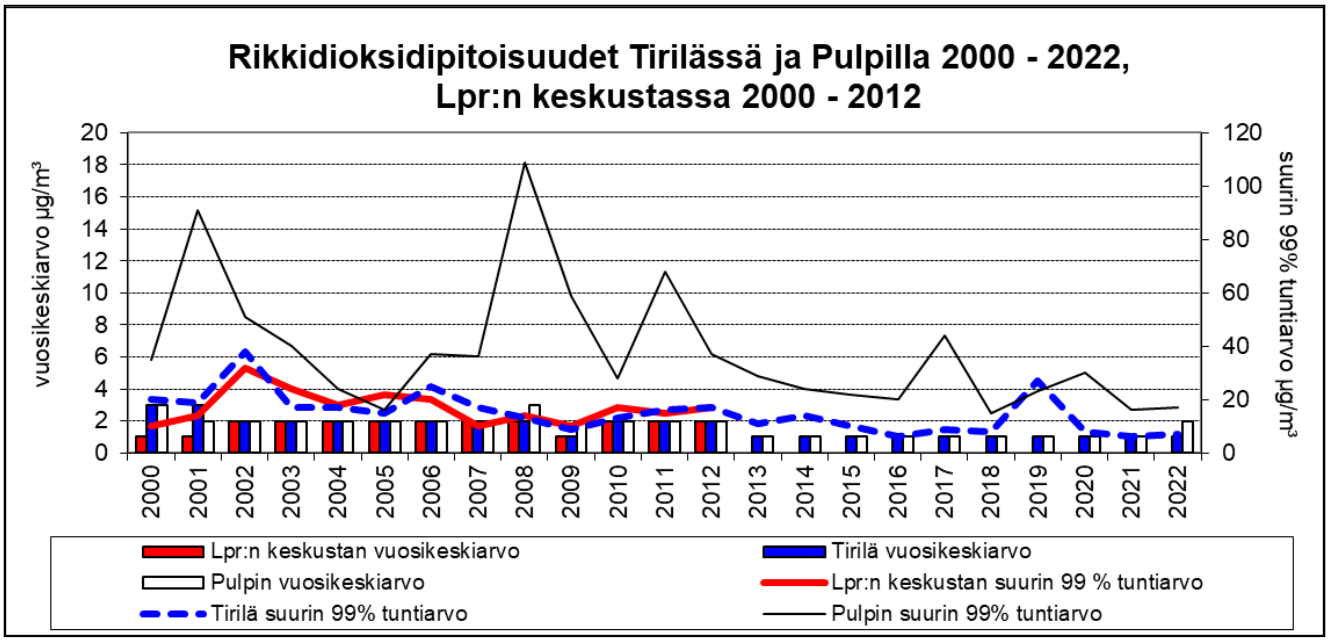
Kuva 42: Lappeenrannan mittauspisteiden rikkidioksidin kuukausikeskiarvot ja 99 % - tuntikeskiarvot vuonna 2022 (µg/m³). Ihalaisen rikkidioksidin mittaus loppui 30.5.2022.



Kuva 43: Tirilän, Pulpin ja Ihalaisen mittauspisteiden rikkidioksidin vuorokausikeskiarvot vuonna 2022 (µg/m³). Ihalaisen rikkidioksidin mittaus loppui 30.5.2022.

Kuva 44: Tirilän, Pulpin ja Ihalaisen rikkidioksidin pitoisuuskeskiarvojen tuulensuuntajakaumat sektoreittain vuonna 2022. Armilan sääaseman tuulensuunta, tuulennopeus ≥ 0,3 m/s. Ihalaisen rikkidioksidin mittaus loppui 30.5.202.

Lappeenrannan mittauspisteiden rikkidioksidipitoisuudet ovat olleet alle valtioneuvoston ohje- ja raja-arvojen. Vuonna 2022 rikkidioksidin pitoisuudet olivat Tirilässä ja Ihalaisessa (Ihalaisen rikkidioksidin mittaus loppui 30.5.2022) samaa luokkaa kuin edellisenä vuonna, ja Pulpilla hiukan korkeampia kuin edellisenä vuonna (kuva 45, taulukko 22).



Kuva 45: Tirilän ja Pulpin mittauspisteiden rikkidioksidin vuosikeskiarvot ja suurimmat 99 % -tuntikeskiarvot vuosina 2000 – 2022, sekä Lappeenrannan keskustan rikkidioksidin vuosikeskiarvot ja suurimmat 99 % -tuntikeskiarvot vuosina 2000 – 2012 .

Taulukko 22: Lappeenrannan mittauspisteiden rikkidioksidipitoisuudet verrattuna valtioneuvoston ohje- ja raja-arvoihin (%) vuosina 2000 – 2022. Ihalaisen rikkidioksidin mittaus loppui 30.5.2022

Vuosi	tuntiohjearvosta %						vuorokausi-ohjearvosta %						tuntiraja-arvosta % [1)]						vrk-raja-arvosta % [2)]					
	Lpr:n kes-kusta	Tirilä	Lau-ritsala	Pulp	Jout-senon kes-kusta	Ihalai-nen	Lpr:n kes-kusta	Tirilä	Lau-ritsala	Pulp	Jout-senon kes-kusta	Ihalai nen	Lpr:n kes-kusta	Tirilä	Lau-ritsala	Pulp	Jout-senon kes-kusta	Ihalai-nen	Lpr:n kes-kusta	Tirilä	Lau-ritsala	Pulp	Jout-senon kes-kusta	Ihalai-nen
2000	4	8	8	14			9	10	11	16														
2001	6	8	8	36			13	19	19	38						18						18		
2002	13	15	10	20			21	15	11	19						7						9		
2003	10	7	8	16			13	16	19	24			6	5	6	10			10	7	10	14		
2004	7	7	6	11			10	10	10	19			5	5	5	5			6	7	6	6		
2005	9	6	6	6			10	9	10	13			6	5	5	5			7	6	6	8		
2006	8	10	9	15			18	19	16	24			5	6	6	10			10	10	10	15		
2007	4	7	7	14			6	13	9	15			3	6	4	10			4	8	6	8		
2008	6	5	12	44			10	9	8	34			4	4	4	20			5	5	5	22		
2009	4	4		24			6	8		19			2	3		17			4	3		12		
2010	7	5		11			9	11		13			4	4		8			6	6		10		
2011	6	6		27			10	11		45			4	4		12			6	6		6		
2012	7	7		15			14	11		13			5	4		9			8	7		10		
2013		4		12	5			5		13	6			3		6	3			3		8	6	
2014		6		10	5			6		9	8			3		7	3			4		6	6	
2015		4		9	7			6		28	5			3		7	4			2		13	3	
2016		2		8	4	6		5		14	9	9		1		5	3	4		3		6	4	5
2017		4		18	4	2		4		13	5	3		2		7	2	2		2		8	2	3
2018		3		6		3		4		8		6		2		5		2		2		4		3
2019		11		9		4		14		15		5		7		5		3		6		7		3
2020		3		12		1		5		18		3		2		5		1		2		6		2
2021		2		6		2		5		5		3		2		4		1		3		3		2
2022		3		7		1*)		4		22		3*)		2		6		1*)		3		14		1*)

*1) 25. suurin tuntikeskiarvo, voimaan 15.8.2001, 2) 4. suurin vrk-keskiarvo, voimaan 15.8.2001, *) Ihalaisen rikkidioksidin mittaus loppui 30.5.2022*

3.3.4 Typenoksidit (NO_2 ja NO)

Yleistä

Typenoksideja mitattiin Lappeenrannassa vuonna 2022 kahdessa mittauspisteessä: Lappeenrannan keskustassa ja Ihalaisessa. Ihalaisen mitttauspiste siirtyi 30.5.2022 300 metriä etelään Paraistentien varteen, ja piste nimettiin Ihalainen 2:ksi. Ihalainen 2:ssa mittaukset alkoivat 7.7.2022. Lauritsalassa on mitattu typenoksideja 1994 – 2013, Tirilässä 2011 – 2015 ja Pulpilla 2014 - 2016. Lappeenrannan keskustassa typenoksidimittaukset aloitettiin vuonna 1995 ja Ihalaisessa 2009. Lappeenrannassa keskeinen typenoksidien päästölähde on liikenne.

Tulokset

Lappeenrannan mittauspisteiden typenoksidien vuoden 2022 tunnusluvut on koottu taulukkoon 23. Typenoksidien pitoisuudet eivät ylittäneet valtioneuvoston ohje- tai raja-arvoja vuonna 2022 (taulukko 23, kuvat 46 ja 48). WHO:n vuorokausiohjearvo ylittyi Lpr keskustassa ja Ihalaisessa, ja WHO.n vuosiohjearvo Ihalaisessa (taulukko 23). Kasvillisuusvaikutusten perusteella valtioneuvosto on antanut ilmanlaatuasetuksessa (79/2017) typenoksideille kriittisen tason arvon 30 µg(NO_2)/m³ (NO_2+NO), joka ei ylittynyt vuonna 2022 millään mittauspisteellä. Kokonaistyppitasosta typpimonoksidia oli Lappeenrannan keskustassa 23 % ja Ihalaisessa 25 % ja Ihalainen 2:ssa 24 %. Vuonna 2022 typpidioksidien pitoisuuksiin vaikutti Venäjän rajan osittainen sulkeutuminen sotatilanteen vuksi.

Taulukko 23: Lappeenrannan mittauspisteiden typenoksidien (NO ja NO_2) vuositunnusluvut vuonna 2022 (µg/m³)

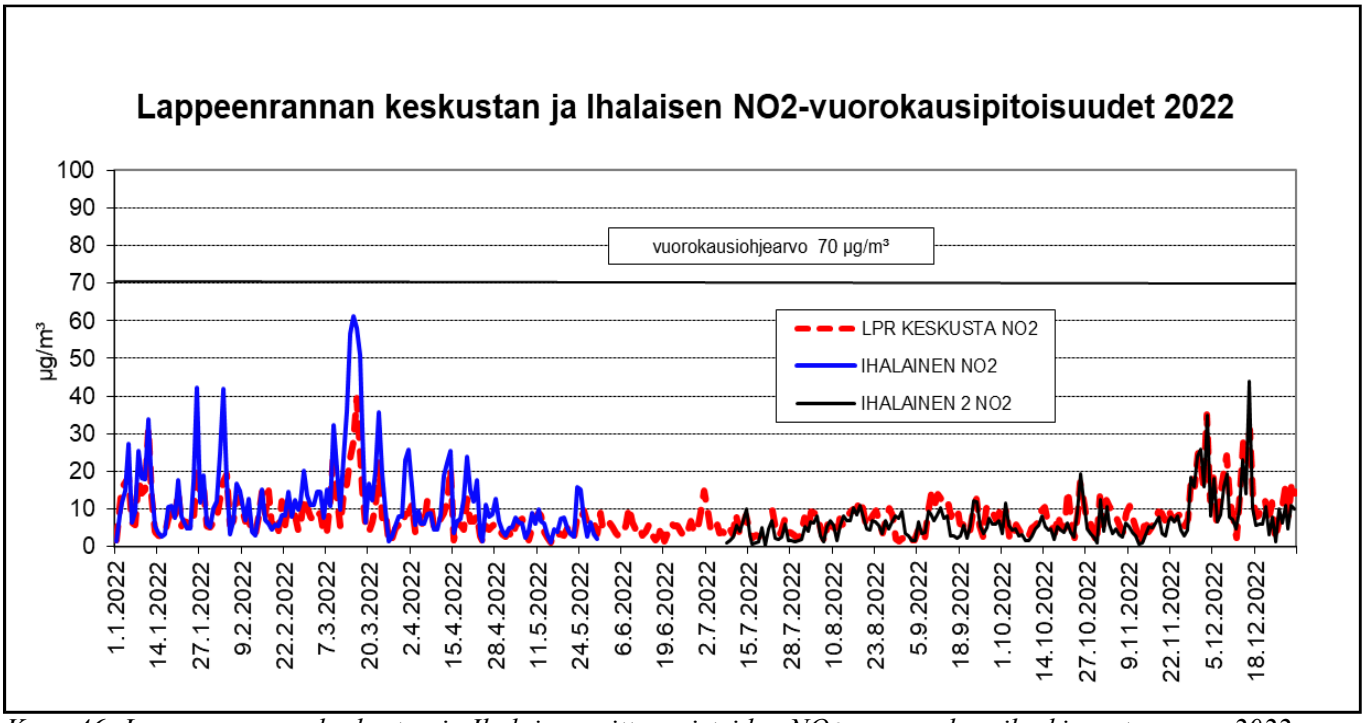
	Lpr keskusta		**Ihalainen** *)		**Ihalainen 2** **)		**Vn:n ohjearvo/ kriittinen taso/ raja-arvo NO_2:lle** /(sallittujen ylitysten lkm)	**WHO:n ohjearvo NO_2:lle/** (sallitut ylitykset)
	NO	**NO_2**	**NO**	**NO_2**	**NO**	**NO_2**		
vuosikeskiarvo (µg/m³)/ NO_2 + NO (NO2:na)[5]	2,9	8,0/ 12,4	5,1	**12,4**/ 20,2	2,4	6,5/ 10,2	-/ NO_2+NO=30 (NO2:ksi laskettuna)/-	10
suurin kuukausikeskiarvo (µg/m³)	6,1	13,9	7,9	21,1	3,6	12,0	-	
suurin vuorokausikeskiarvo (µg/m³)	21,0	39,3	36,4	61,5	32,2	44,5	-	
suurin vuorokausiohjearvoon verrattava tunnusluku [1] µg/m³)	-	31,1	-	58,4	-	35,0	70/-/-	
suurin WHO:n vuorokausiohjearvoon verrattava tunnusluku [6] µg/m³), ylitysten lukumäärä	-	**31,1/ (6)**	-	**50,9/ (13)**	-	23,9/ (3)		25/ (3)
suurin tuntikeskiarvo (µg/m³)	203,9	109,8	152,6	118,0	145,7	83,1	-	200
suurin tuntiohjearvoon verrattava tunnusluku [2] (µg/m³)	-	72,1	-	99,7	-	62,6	150/-/-	
tuntiraja-arvoon verrattava tunnusluku (µg/m³)[3], ylitysten lkm (kpl)	-	63,2/ (0)	-	94,8/ (0)	-	48,4/ (0)	-/-/200/ (18)	
vuosiraja-arvoon verrattava arvo(µg/m³)[4]	-	8,0	-	12,4	-	6,5	-/-/40	
valid-%	99		40		47			

*1) suurin kuukausien toiseksi suurimmista vuorokausikeskiarvoista, 2) suurin kuukausien 99 % - tuntikeskiarvoista, 3) 19. suurin tuntiarvo, 4) vuosikeskiarvo 5) NOx [µgNO2/m³] = NO2 [µg/m3] + 1,53 * NO [µg/m3] 6) 4. suurin vrk-arvo, *)pitoisuuksia vain 5 kk:lta, **) pitoisuuksia vain 5,5 kk:lta*

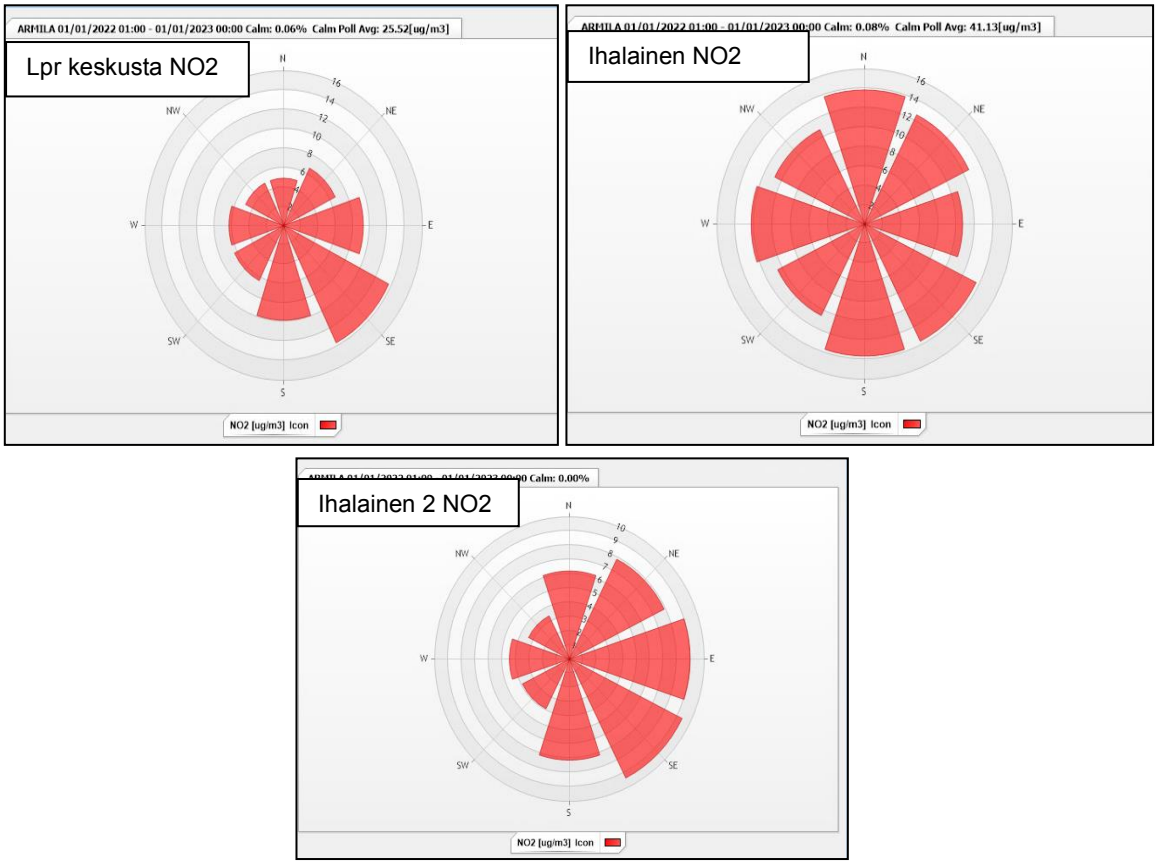
*Taulukko 24: Lappeenrannan mittauspisteiden NO_2-pitoisuudet verrattuina valtioneuvoston ohje- ja raja - arvoihin vuosina 2000 – 2022. Vuonna 2022 Ihalsien mittauspisteen paikkaa muutettiin. Taulukossa vuoden 2022 arvot merkitty seuraavasti: *)Ihalainen (1.1. – 30.5.2022)/Ihalainen 2 (7.7. – 31.12.2022)*

Vuosi	tuntiohjearvosta %					vuorokausiohjearvosta %					tuntiraja-arvosta % [1)]					vuosiraja-arvosta %[1)]				
	Lpr:n kes-kusta	Laurit-sala	Iha-lai-nen/ Ihal 2	Tiri-lä	Pulp	Lpr:n kes-kusta	Laurit-sala	Iha-lai-nen	Tiri-lä	Pulp	Lpr:n kes-kusta	Lau-rit-sala	Iha-lai-nen	Tiri-lä	Pulp	Lpr:n kes-kusta	Lau rit-sala	Iha-lai-nen	Tiri-lä	Pulp
2000	43	42				59	46													
2001	44	61				47	74									33	38			
2002	68	52				61	67									45	35			
2003	67	107				73	93				43	56				43	38			
2004[a)]	55	49				60	51				42	39				43	35			
2005	45	53				54	63				36	36				40	30			
2006[b)]	44	50				46	50				33	33				38	33			
2007	47	51				50	59				39	41				38	33			
2008[c)]	53	66				64	73				39	42				35	30			
2009[d)]	39	37	47			53	46	70			31	31	33			30	28	40		
2010	47	51	65			71	69	70			37	35	48			35	33	45		
2011[e)]	50	33	63	36		56	47	77	33		34	24	46	27		33	28	38	20	
2012	56	52	63	51		60	60	89	57		39	37	47	35		35	33	40	28	
2013	50	52	61	51		39	51	61	44		36	34	45	36		30	25	38	23	
2014	39		56	41	27	43		71	49	26	30		41	28	17	28		35	20	20
2015	58		67	44	29	60		90	49	33	36		48	30	20	25		30	20	18
2016	46		66		33	53		71		37	35		46		24	25		30		20
2017	39		55			37		70			31		41			23		25		
2018	55		62			56		71			37		48			25		33		
2019	42		65			40		56			31		46			23		33		
2020	29		43			41		44			21		29			18		20		
2021	42		69			50		74			30		49			20		25		
2022[*]	48		66/42			44		83/50			32		47/24			20		31/16		

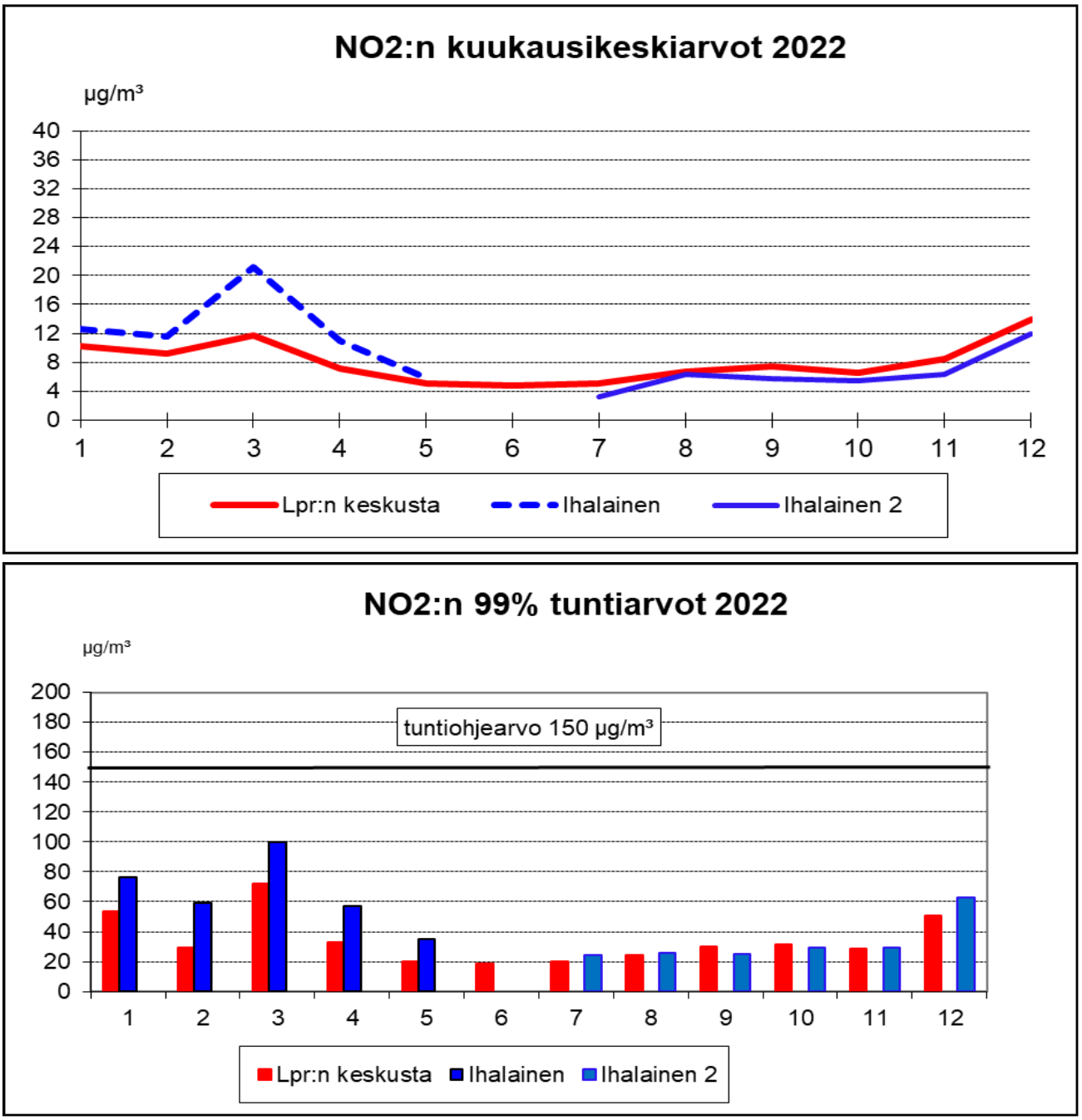
*1) voimaan 15.8.2001, a) tuloksia Lauritsalasta vain 67 %, b)tuloksia Lauritsalasta vain 59 % c) tuloksia Lauritsalasta vain 77 % d) tuloksia Ihalaisesta vain 30 %, e) tuloksia Lauritsalasta vain 54 %, Tirilästä vain 73 %, *)Ihalainen (1.1. – 30.5.2022)/Ihalainen 2 (7.7. – 31.12.2022)*



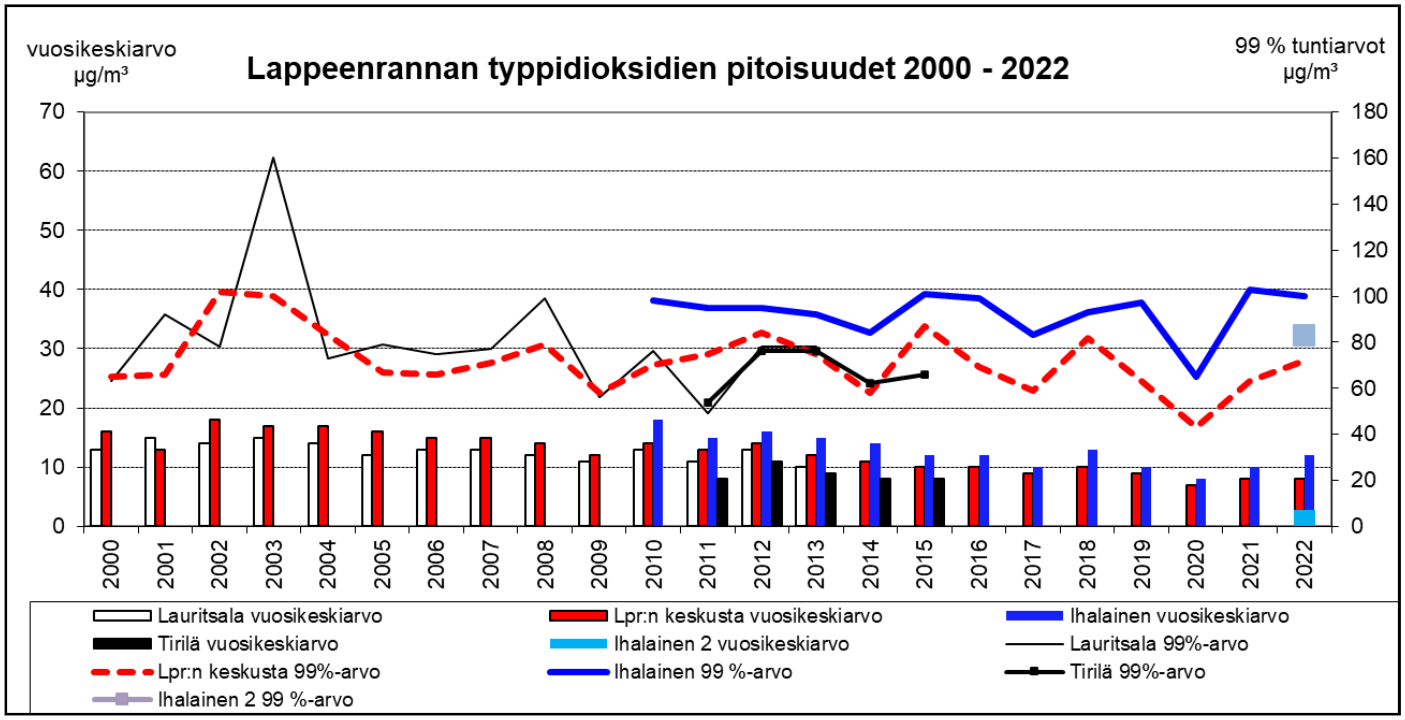
Kuva 46: Lappeenrannan keskustan ja Ihalaisen mittauspisteiden NO_2 - vuorokausikeskiarvot vuonna 2022 (µg/m³). Ihalaisessa mittauksia 1.1. – 30.5.2022 ja Ihalainen 2:ssa 7.7. – 31.12.2022



Kuva 47: Lappeenrannan keskustan, Ihalaisen ja Ihalainen 2:n NO_2 - tuntipitoisuuskeskiarvojen tuulensuuntajakauma sektoreittain vuonna 2022. Armilan tuulensuunta, tuulennopeus ≥ 0,3 m/s. Ihalaisessa mittauksia 1.1. – 30.5.2022 ja Ihalainen 2:ssa 7.7. – 31.12.2022



Kuva 48: Lappeenrannan mittauspisteiden NO_2 - kuukausikeskiarvot ja NO_2 - tuntiohjearvoon (99 % - tuntiarvot) verrattavat tunnusluvut vuonna 2022 (µg/m³). Ihalaisessa mittauksia 1.1. – 30.5.2022 ja Ihalainen 2:ssa 7.7. – 31.12.2022



Kuva 49: Lappeenrannan mittauspisteiden NO_2 - vuosikeskiarvot ja 99 %:n suurimmat tuntiarvot vuosina 2000 - 2022 (µg/m³). Ihalaisessa mittauksia 1.1. – 30.5.2022 ja Ihalainen 2:ssa 7.7. – 31.12.2022

3.3.5 Hiukkaset (PM10 ja PM2,5)

Yleistä

Lappeenrannassa yhdyskuntailman hiukkaspitoisuuksia mitattiin vuonna 2022 hengitettävinä hiukkasina (PM10) ja pienhiukkasina (PM2,5).

PM10:tä mitattiin jatkuvatoimisilla hiukkasmonitoreilla Lappeenrannan keskustassa, Lauritsalassa, Ihalaisessa ja Joutsenon keskustassa. Ihalaisen mittauspiste siirrettiin 30.5.2022 300 metriä etelään Paraistentien varteen, ja mittauspiste nimettiin Ihalainen 2:ksi. Ihalainen 2:n hiukkasmittaus alkoi 19.7.2022. Lappeenrannan keskustan PM10-mittaukset aloitettiin vuonna 1996 ja Joutsenon keskustassa vuonna 1997. Lauritsalan ja Ihalaisen PM10-mittaukset aloitettiin vuonna 2006.

PM2,5-mittaukset alkoivat Tirilässä vuonna 2008 ja Pulpilla vuonna 2014. Lappeenrannan keskustassa on mitattu PM2.5 – pitoisuuksia vuosina 2008 – 2016. PM2,5:tä mitataan Lappeenrannan mittauspisteillä jatkuvatoimisilla hiukkasmonitoreilla.

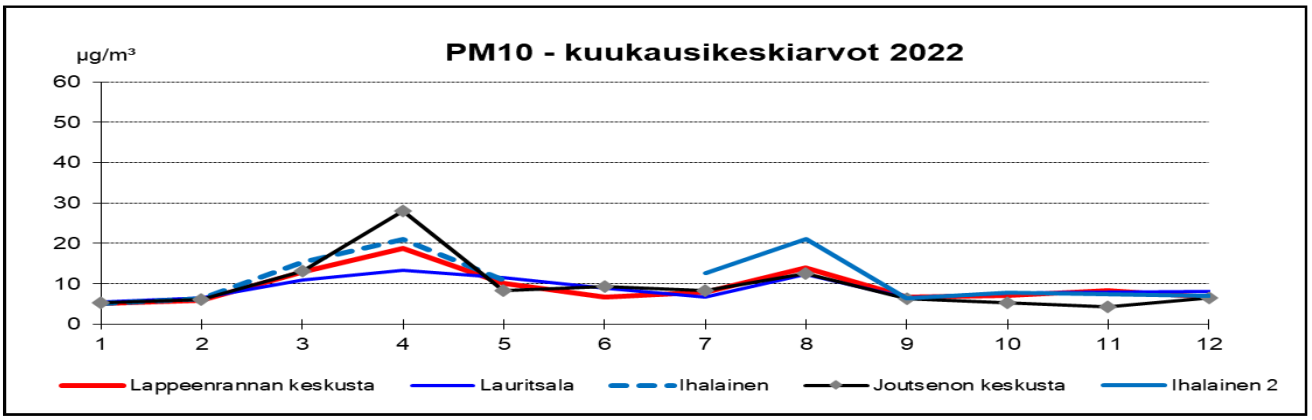
Hengitettävät hiukkaset (PM10)

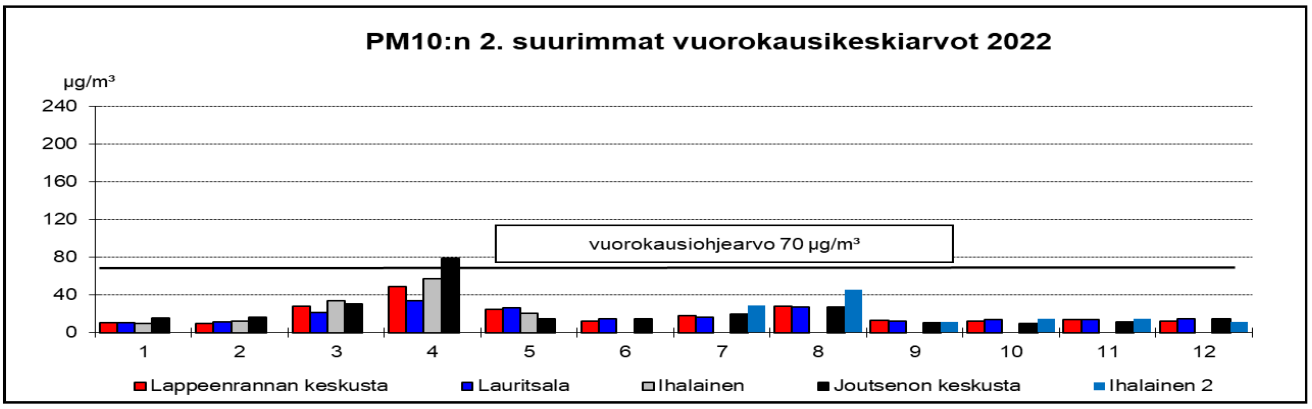
Vuoden 2022 keväinen katupölyjakso heikensi ilmanlaatua maaliskuulta huhtikuulle, ja lisäksi hiukkaskaukokulkeumaepisodi heikensi ilmanlaatua elokuussa. Vuonna 2022 PM10:n vuorokausiohjearvo 70 µg/m³ ylittyi Joutsenon keskustassa (kuva 50). Vuorokausiraja-arvon numeerisarvo 50 µg/m³ ylittyi Ihalaisessa kolme kertaa, Lappeenrannan keskustassa kerran ja Joutsenon keskustassa kuusi kertaa. Varsinainen PM10:n raja-arvo ei ylittynyt millään Lappeenrannan hiukkasmittauspisteellä, koska raja-arvon numeerisarvo saa ylittyä 35 kertaa vuodessa. Raja-arvon numeerisarvon ylitysten lukumäärät vaihtelevat eri vuosina riippuen sääolosuhteista, levitetyn hiekan määrästä ja hiekoitushiekan poiston onnistumisesta (kuva 52). WHO:n vuorokausiohjearvon numeerisarvo 45 µg/m³ saa ylittyä 3 kertaa vuoden aikana. Numeerisarvo 45 µg/m³ ylittyi Ihalaisessa 4 kertaa ja Joutsenon keskustassa 7 kertaa, eli WHO:n vuorokausiohjearvo ylittyi sekä Ihalaisessa ja Joutsenon keskustassa.

Taulukko 25: Lappeenrannan mittauspisteiden PM10 - tunnusluvut 2022

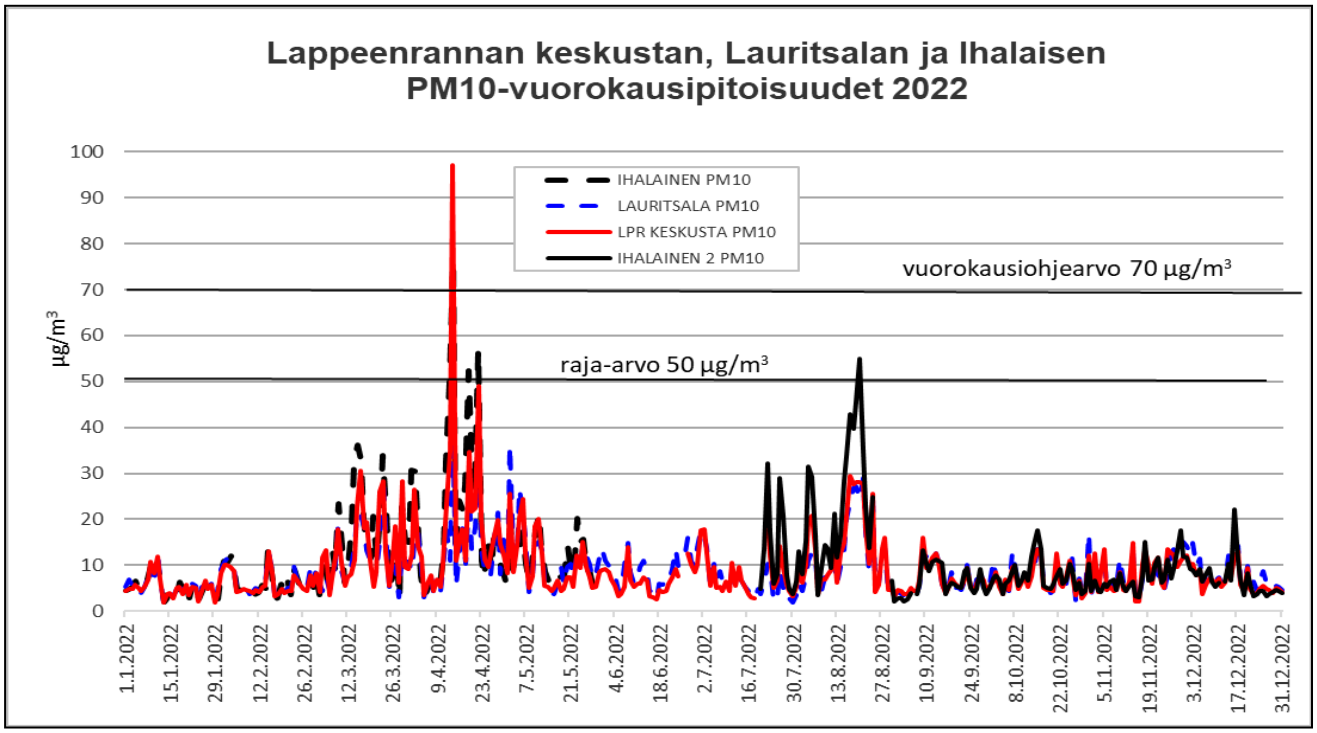
	Lappeen-rannan keskusta	**Lauritsala**	**Ihalainen** *) 1.1. – 30.5.2022	**Joutsenon keskusta**	**Ihalainen 2** *) 18.7. – 13.12.2022	**Vn:n ohjearvo/ raja-arvo** (sallittuja ylityksiä)	**WHO:n ohjearvo** (sallitut ylitykset)
vuosikeskiarvo (µg/m³)	9,2	8,9	11,8	9,5	10,4	-	15
suurin kuukausikeskiarvo (µg/m³)	18,8	13,4	21,1	28,1	21,2	-	
suurin vuorokausikeskiarvo (µg/m³)	97,1	42,3	76,3	93,3	54,9	-	
suurin vuorokausiohjearvoon verrattava tunnusluku [1] (µg/m³)	49,0	34,1	56,8	**78,8**	45,7	70/-	
suurin WHO:n vuorokausiohjearvoon verrattava tunnusluku [4] (µg/m³), (numeerisarvon ylitysten lukumäärä, kpl)	34,6 (2)	29 (0)	**50,0 (4)**	**63,3 (7)**	39,8 (2)		45 (3)
suurin tuntikeskiarvo (µg/m³)	405,1	412,7	306,9	273,4	166,3	-	
vrk-raja-arvoon verrattava tunnusluku [2], (numeerisarvon ylitysten lkm, kpl)	17,8 (1)	15,1 (0)	15,1 (3)	18,0 (6)	11,7 (1)	-/50 (35)	
vuosiraja-arvoon [3] verrattava tunnusluku	9,2	8,9	11,8	9,5	10,4	-/40	
valid-%	99	99	**41**	98	**43**	-	

*1) kuukausien 2. suurimmista vuorokausikeskiarvoista suurin, 2) 36. suurin vrk-arvo ulkoilman lämpötilassa, 3)vuosikeskiarvo 4) 4. suurin vrk-keskiarvo *) Ihalaisessa mittausdataa vain 5 kk:lta ja Ihalainen 2:ssa vain 5.5 kk:lta*

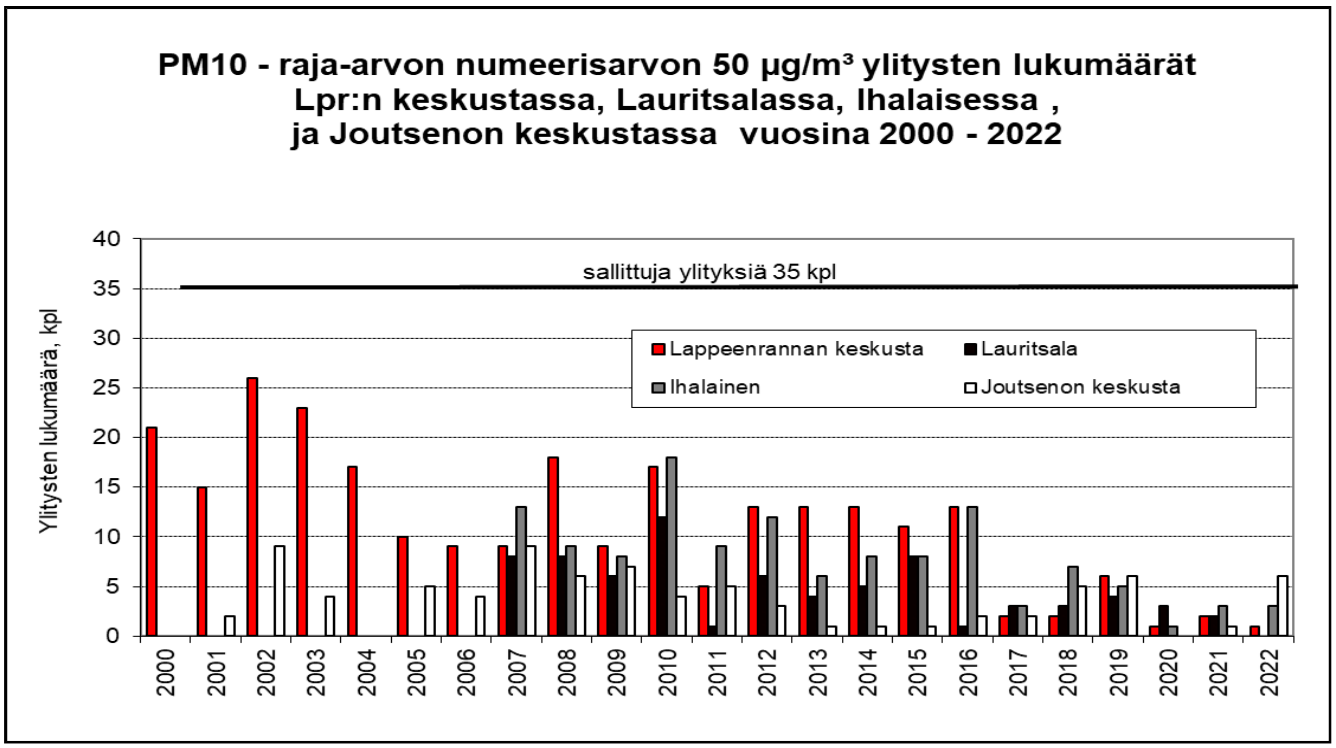




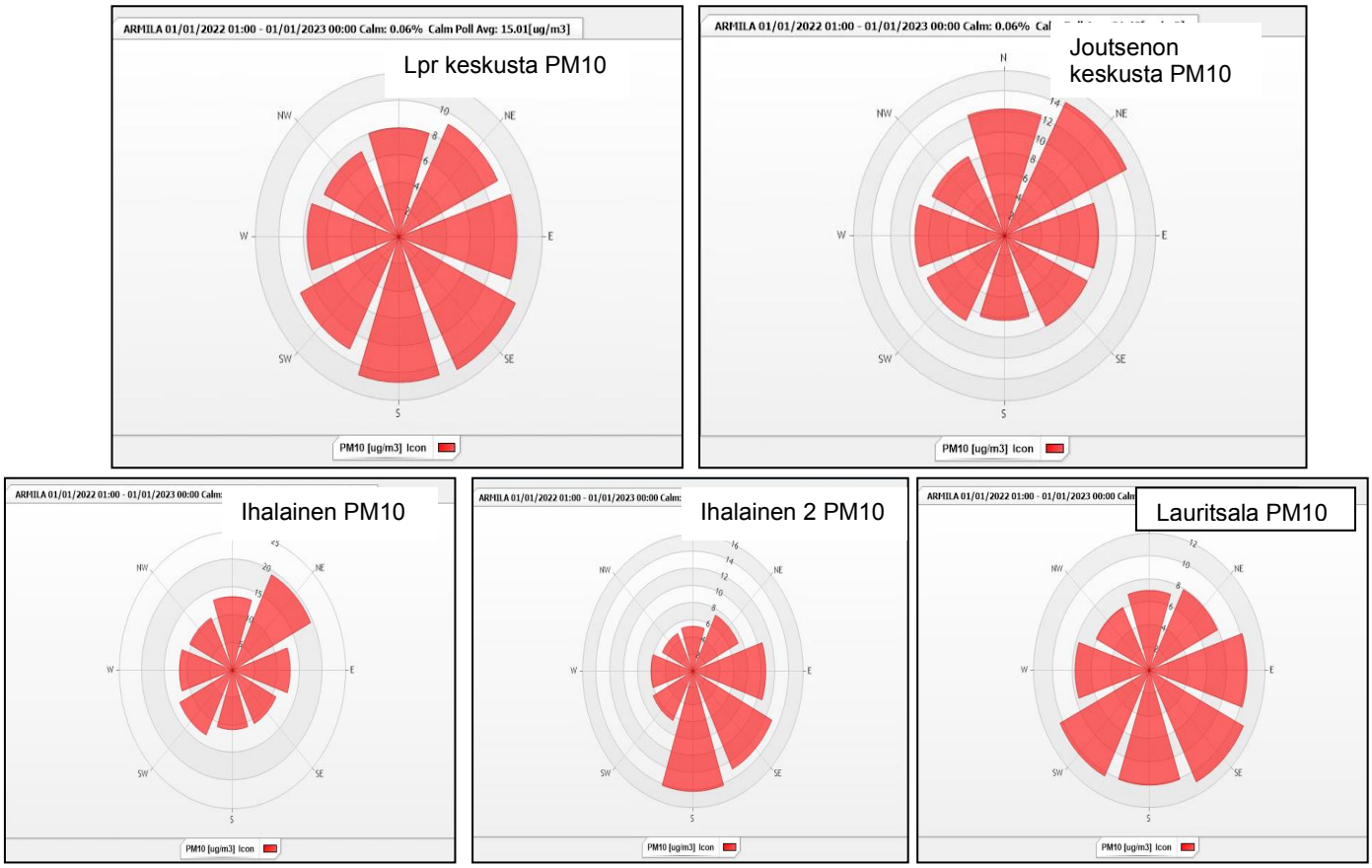
Kuva 50: Lappeenrannan keskustan, Lauritsalan, Ihalaisen ja Joutsenon keskustan PM10 - kuukausikeskiarvot ja kuukausien 2. suurimmat vuorokausikeskiarvot vuonna 2022 (µg/m³). Ihalaisessa mittauksia tammi-toukokuulta ja Ihalainen 2:ssa heinä-joulukuulta.



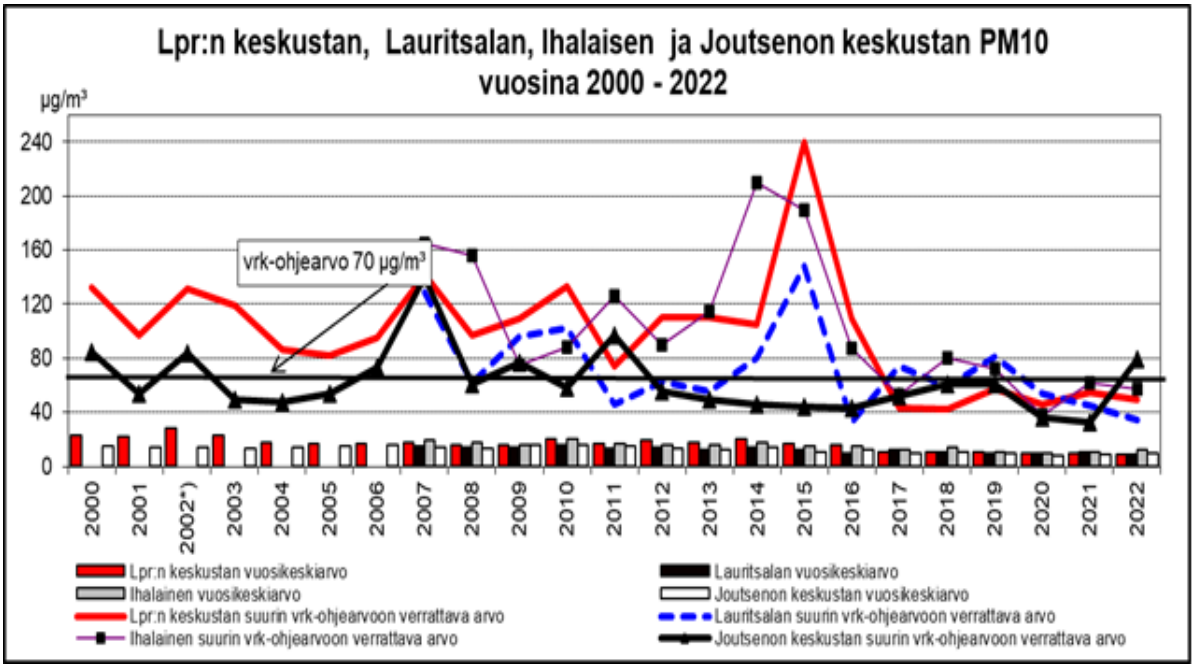
Kuva 51: Lappeenrannan keskustan, Ihalaisen ja Lauritsalan mittauspisteiden PM10 - vuorokausikeskiarvot (µg/m³) vuonna 2022. Ihalaisessa mittauksia tammi-toukokuulta ja Ihalainen 2:ssa heinä-joulukuulta.



Kuva 52: Lappeenrannan hiukkasmittauspisteiden PM10 - raja-arvon numeerisarvon 50 µg/m³ ylitysten lukumäärät 2000 – 2022. Ihalaisessa mittauksia tammi-toukokuulta 2022.

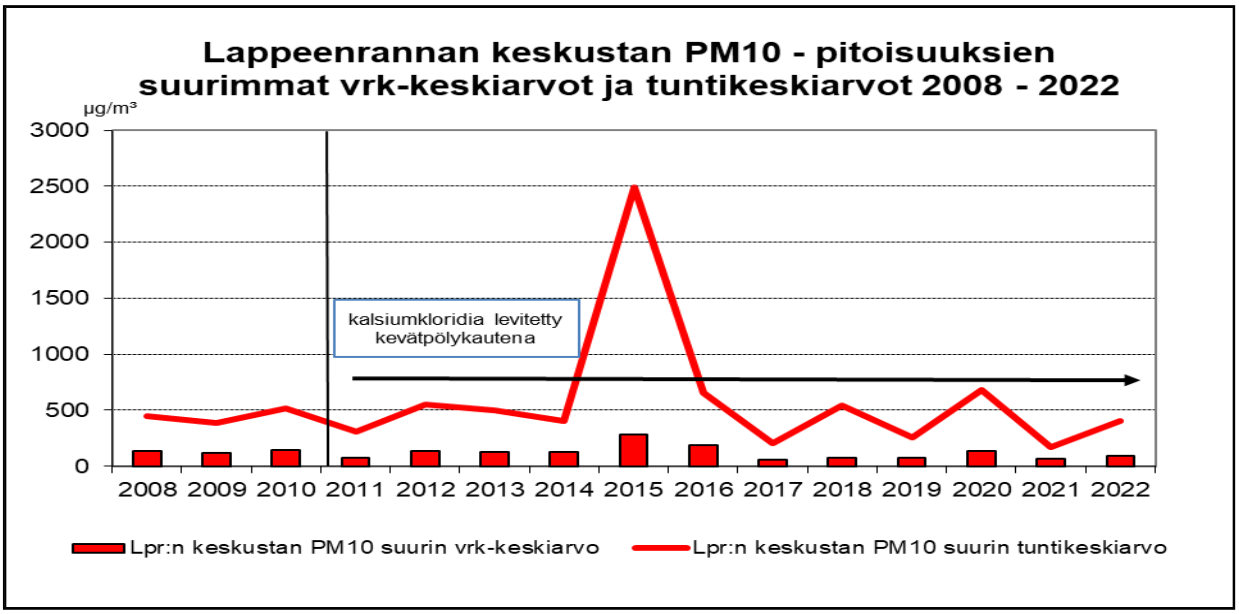


Kuva 53: Lappeenrannan hiukkasmittauspisteiden PM10 - tuntikeskiarvojen tuulensuuntajakaumat sektoreittain vuonna 2022. Armilan tuulensuunta, tuulennopeus ≥ 0,3 m/s, Ihalaisessa mittauksia tammi-toukokuulta ja Ihalainen 2:ssa heinä-joulukuulta



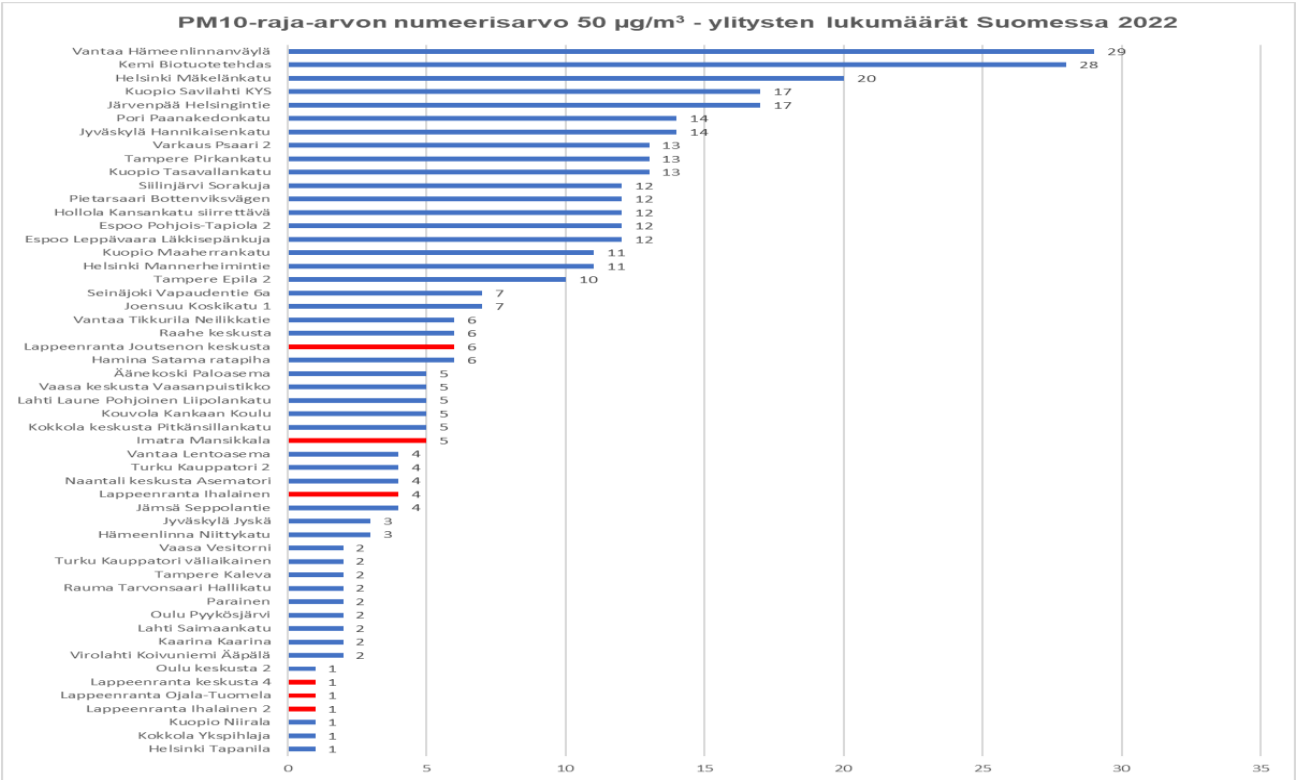
Kuva 54: Lappeenrannan hiukkasmittauspisteiden PM10 - vuosikeskiarvot ja suurimmat kuukausien toisiksi suurimmista vuorokausikeskiarvoista vuosina 2000 – 2022, Ihalaisessa mittauksia vuonna 2022 tammi-toukokuulta

Kalsiumkloridin käyttö Lappeenrannan keskustassa katupölyjaksolla



Kuva 55: Lappeenrannan keskustan suurimmat PM10 - vuorokausikeskiarvot ja tuntikeskiarvot (µg/m³) vuosina 2008 – 2022

Lappeenrannan keskustan alueella on levitetty kalsiumkloridia katupölykauden hiukkaspitoisuuksien vähentämiseksi vuodesta 2011 alkaen. Vuoden 2022 katupölyajanjakso kohotti hiukkaspistoisuuksia maaliskuussa ja huhtikuussa. Vuonna 2022 yli 50 µg/m³ vuorokausikeskiarvojen PM10:n ylityksiä mitattiin Lpr:n keskustassa yksi.



Kuva 56: Etelä-Karjalan PM10 - mittauspisteiden yli 50 µg/m³ vuorokausikeskiarvojen määrä verrattuna Suomen muiden PM10- mittauspisteiden vastaaviin lukuihin vuonna 2022. Lähteenä Ilmatieteen laitoksen ilmanlaatuportaalin tarkistamattomat mittaustulokset. Ihalaisessa mittauksia tammi-toukokuulta ja Ihalainen 2:ssa heinä-joulukuulta

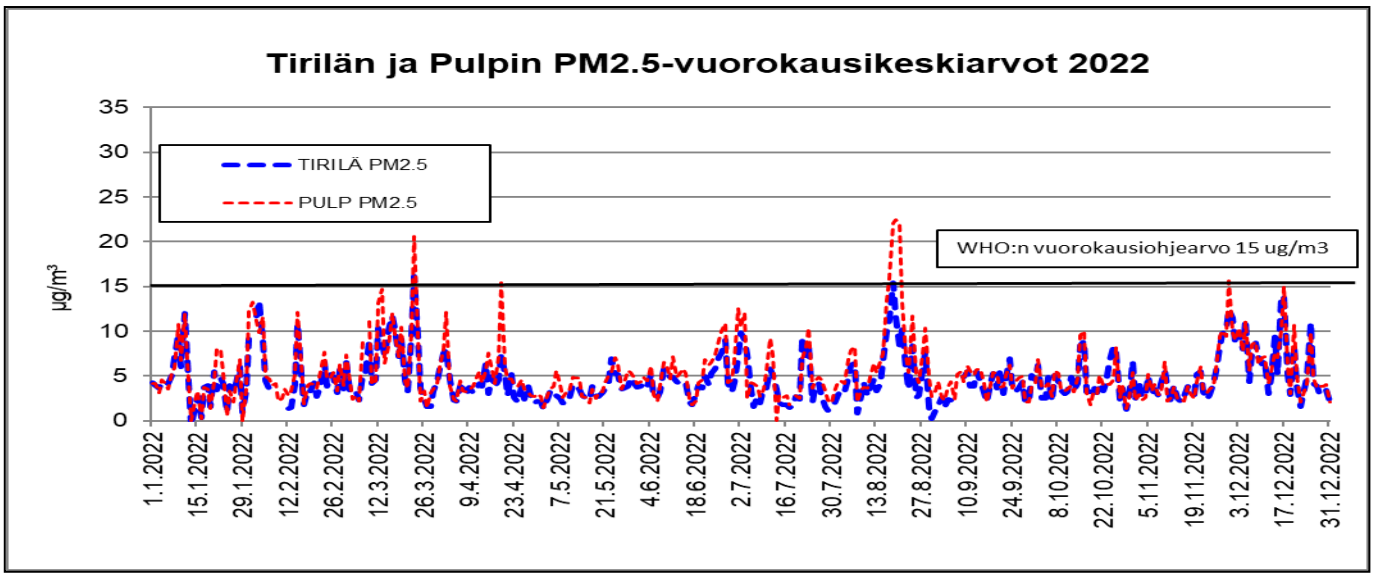
Pienhiukkaset (PM2,5)

Vuonna 2022 Lappeenrannassa mitattiin pienhiukkasia (PM2,5) Tirilässä ja Pulpilla. Pienhiukkasten mittaus alkoi Tirilässä vuonna 2008 ja Pulpilla vuonna 2014. Lappeenrannan keskustassa pienhiukkasia on mitattu vuosina 2008 – 2016. WHO:n syyskuussa 2021 julkaisema PM2.5:n vuorokausiohjearvon 15 µg/m³ on toteuduttava 99 %:sti, eli ohjearvo saa ylittyä 3 kertaa vuoden aikana. WHO:n vuorokausiohjearvon numeerisarvo 15 µg/m³ ylittyi kerran Tirilässä ja 6 kertaa Pulpilla, eli WHO:n ohjearvo ylittyi Pulpilla. Korkein vuorokausiarvo oli Tirilässä 108 % ja Pulpilla 150 % WHO:n ohjearvosta. Valtioneuvoston vuosiraja-arvo 25 µg/m³ tai WHO:n vuosiohjearvo 5 µg/m³ eivät ylittyneet Tirilässä taikka Pulpilla vuonna 2022.

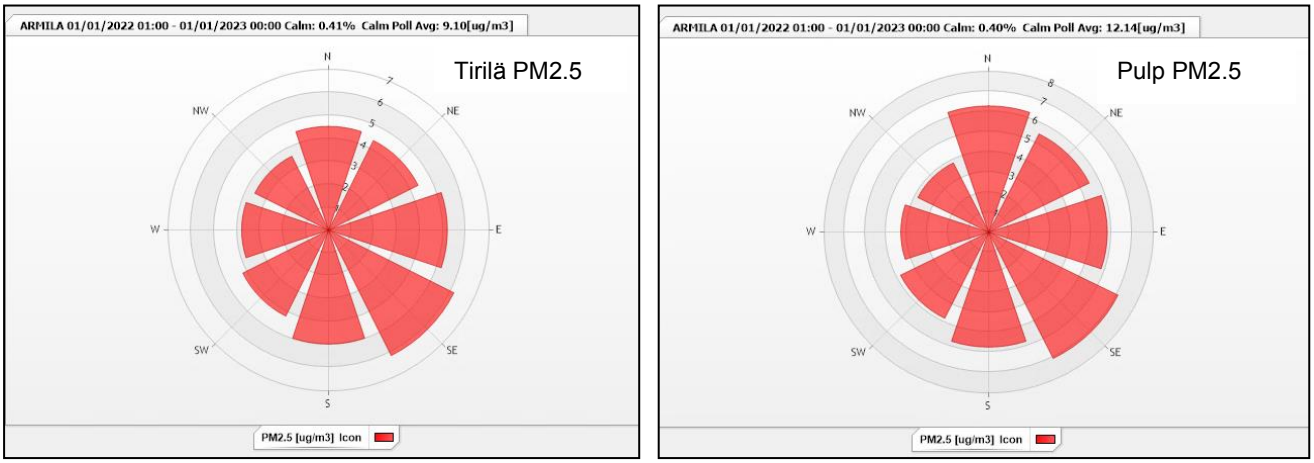
Taulukko 26: Tirilän ja Pulpin mittausasemien PM2,5 – tunnusluvut 2022

	Tirilä	**Pulp**	**Valtioneuvoston raja-arvo/WHO:n ohjearvo** (sallitut ylitykset)
vuosikeskiarvo (µg/m³)	4,6	5,4	25/5
suurin kuukausikeskiarvo (µg/m³)	6,5	8,1	-
suurin vuorokausikeskiarvo (µg/m³)	16,2	22,5	-
suurin WHO:n vuorokausiohjearvoon verrattava tunnusluku [1)] (µg/m³), (numeerisarvon ylitysten lukumäärä, kpl)	16,2 (1)	**22,5 (6)**	-/15 (3)
suurin tuntikeskiarvo (µg/m³)	52,6	68,3	-
valid-%	99	95	-

1) kuukauden suurin vrk-arvo , saa ylittyä 3 kertaa vuoden aikana



Kuva 57: Tirilän ja Pulpin PM2,5 - vuorokausikeskiarvot vuonna 2022 (µg/m³)



Kuva 58: Tirilän ja Pulpin PM2,5 - tuntikeskiarvojen tuulensuuntajakaumat sektoreittain vuonna 2022. Armilan tuulensuunta, tuulennopeus ≥ 0,3 m/s.

3.3.6 Laskeuma

Yleistä

Laskeumaa tutkittiin Lappeenrannassa kolmelta mittauspisteeltä vuonna 2022: Ihalaisesta, Tirilästä ja Pulpilta. Ihalaisen laskeumapiste siirrettiin kesäkuussa 2022 300 metriä etelään Paraistentie 4-6 pihalle, ja nimettiin Ihalainen 2:ksi. Laskeumaa on määritetty Ihalaisessa ja Tirilässä vuodesta 1993 alkaen, Pulpilla vuodesta 1990 alkaen. Laskeumaa on määritetty myös Vehkataipaleelta 1993 - 2003, Lappeenrannan keskustasta 1998 - 2003, Joutsenon koulukeskuksesta 1990 - 2003, Joutsenon neuvolalta 2003 - 2006, Joutsenon varikolta 2006 - 2010, Korvenkylästä 1990 - 2010 ja Kangassaaresta 1990 - 2010. Vertailulaskeumapisteenä käytettiin Ruokolahden Äitsaaren laskeumapistettä. Sadeveden laskeumaan vaikuttavat paikalliset päästölähteet kuten mineraalien louhinta ja jalostus, puunjalostusteollisuus sekä liikenne. Myös kaukokulkeumalla on vaikutusta sadeveden laatuun.

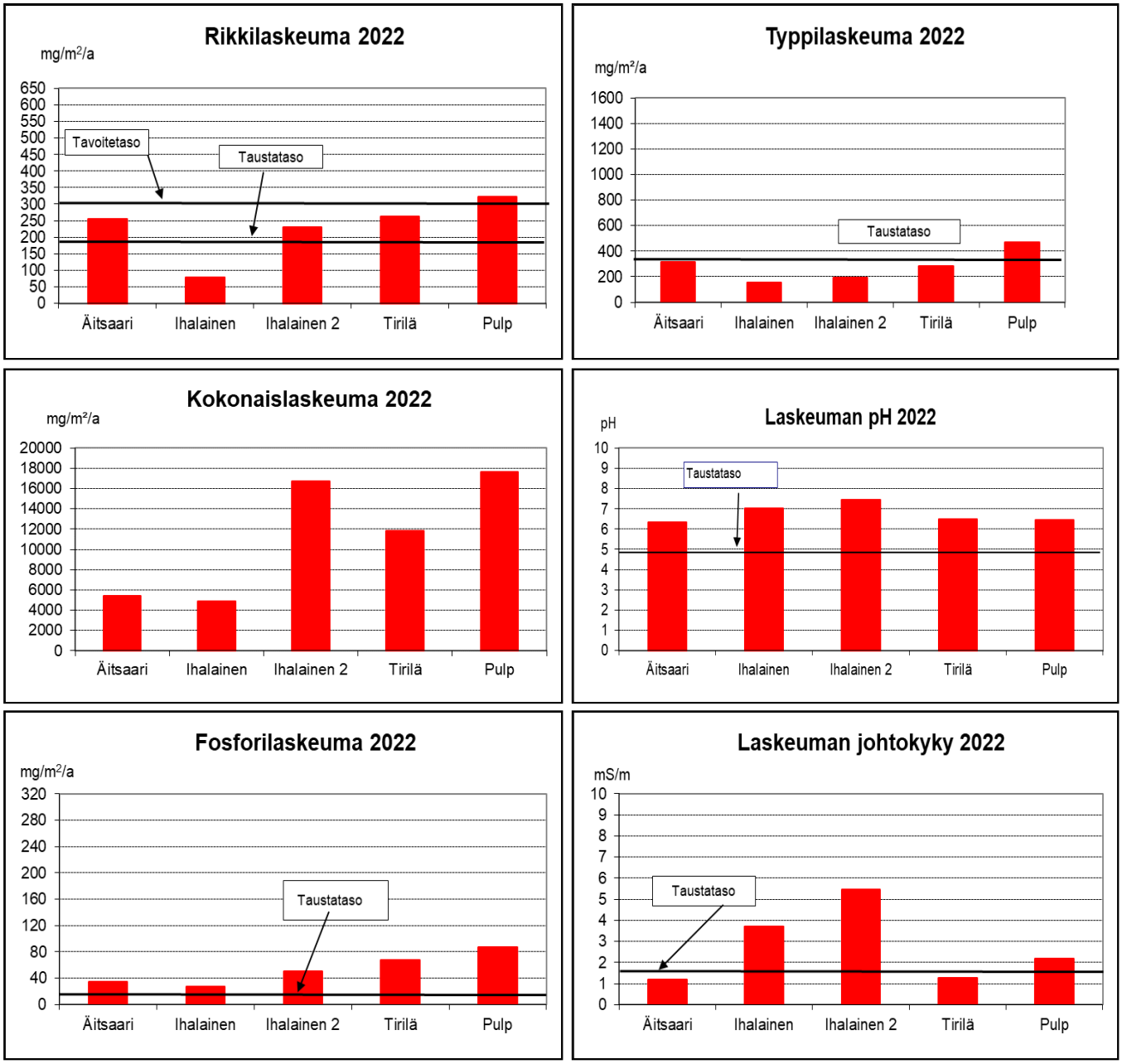
Tulokset

Vuoden 2022 vuosilaskeumat on esitetty taulukossa 27 ja kuvassa 59. Rikkilaskeuman valtioneuvoston antama tavoitetaso ylittyi Pulpin laskeumapisteellä. Kaikkien muiden paitsi Ihalaisen (keräystä vain 5 kk) laskeumapisteiden rikkilaskeumat olivat korkeampia kuin Virolahden Ääpälän taustataso.

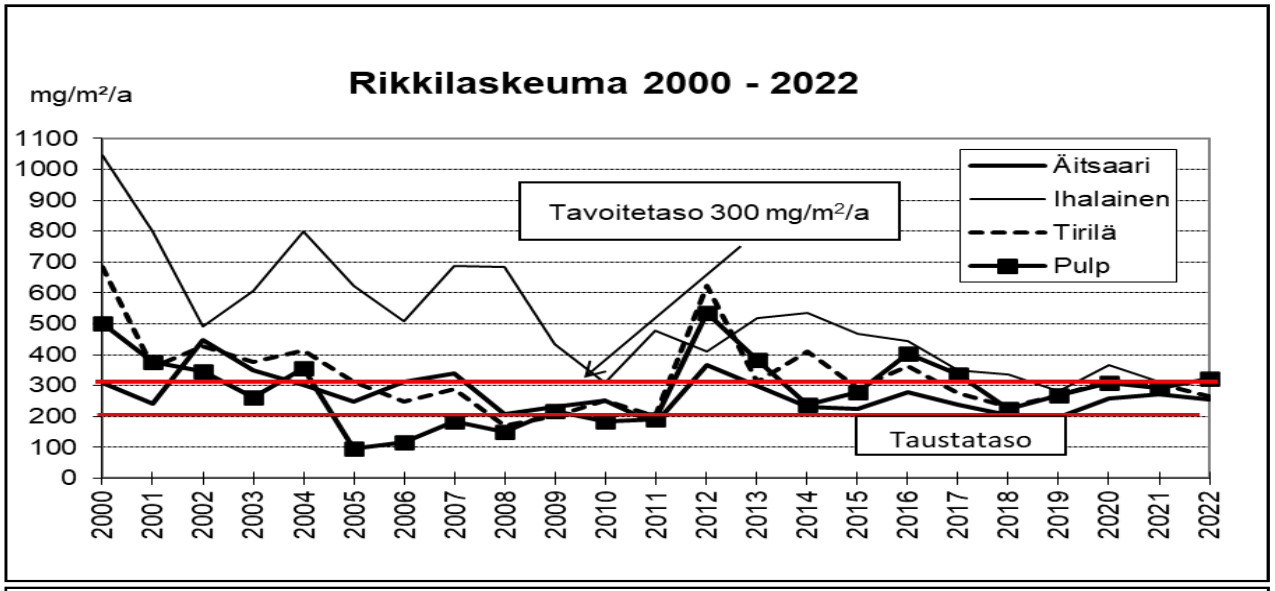
Taulukko 27: Lappeenrannan mittauspisteiden vuosilaskeumat vuonna 2022. Tavoitetaso on valtioneuvoston antama taso rikkilaskeumalle ja taustatasona on käytetty Ilmatieteen laitoksen Virolahden Ääpälän laskeuma-aseman keskiarvoja vuosilta 2016-2019 (kalsiumin, natriumin ja kloridin osalta) sekä vuosilta 2016-2020 (pH:n, johtokyvyn, kokonaisrikin, kokonaistypen osalta). Fosforin osalta on käytetty Suomen ympäristökeskuksen Ruokolahden Kotaniemen laskeuma-aseman keskiarvoa vuosilta 2009 - 2013 (s. 16)

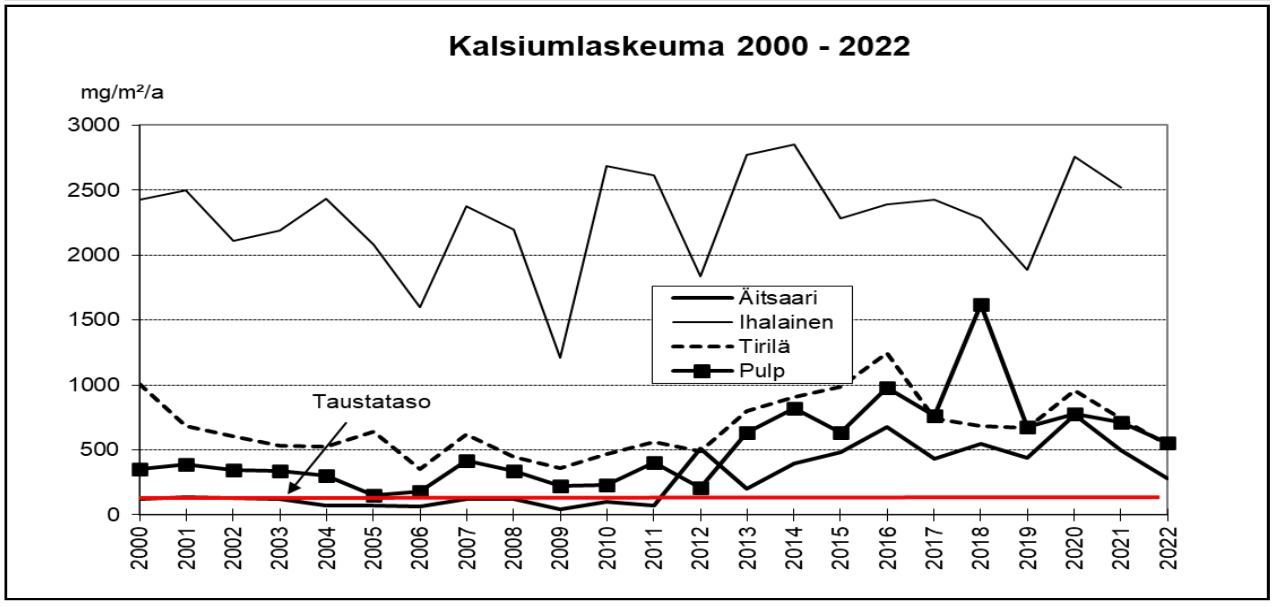
	Äitsaari	**Ihalainen***)	**Ihalainen 2****)	**Tirilä**	**Pulp**	**Tavoite/** Taustataso
sadanta (mm)	442	201	293	483	406	-/-
pH	6,3	7,0	7,5	6,5	6,5	-/4,9
johtokyky (mS/m)	1,2	3,7	5,5	1,3	2,2	-/1,6
kokonaisrikki (mg/m²/a)	255	78	231	264	**322**	**300**/196
kalsium (mg/m²/a)	284	568	2 490	539	553	-/99
kokonaisfosfori (mg/m²/a)	34	28	50	67	87	-/12,4
kokonaistyppi (mg/m²/a)	312	152	192	280	472	-/367
kokonaislaskeuma (mg/m²/a)	5 405	4 909	16 700	11 847	17 622	-/-

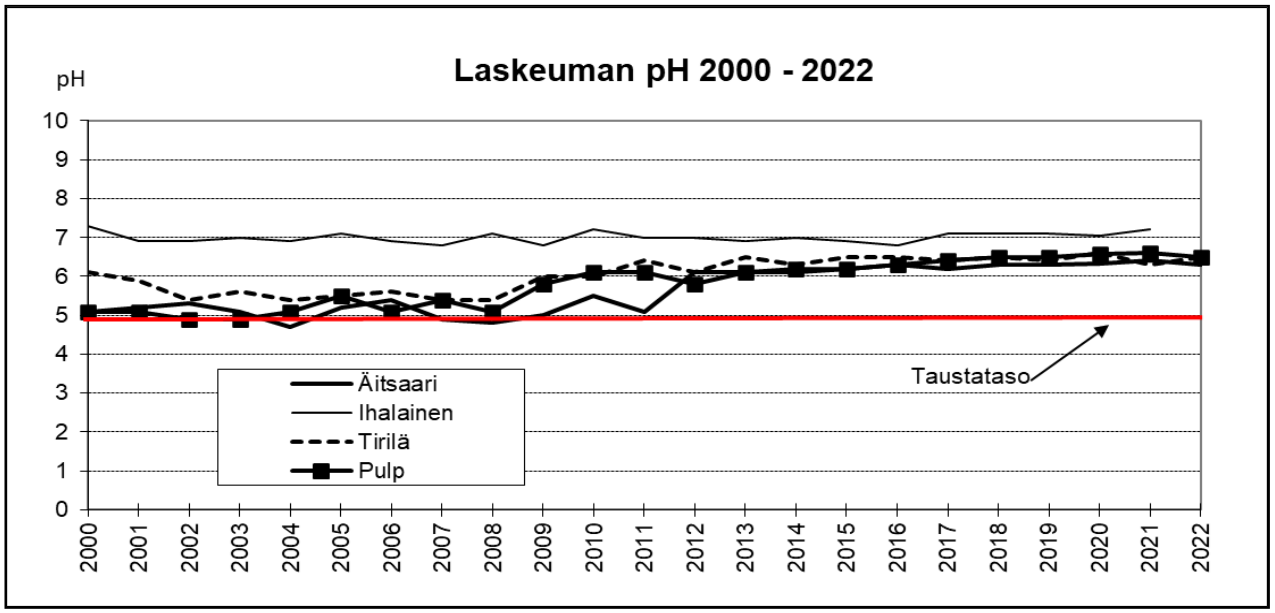
***) Laskeumankeräystä vain tammi-toukokuulta, 5 kk, **) Laskeumankeräystä vain kesä-joulukuulta, 7 kk**



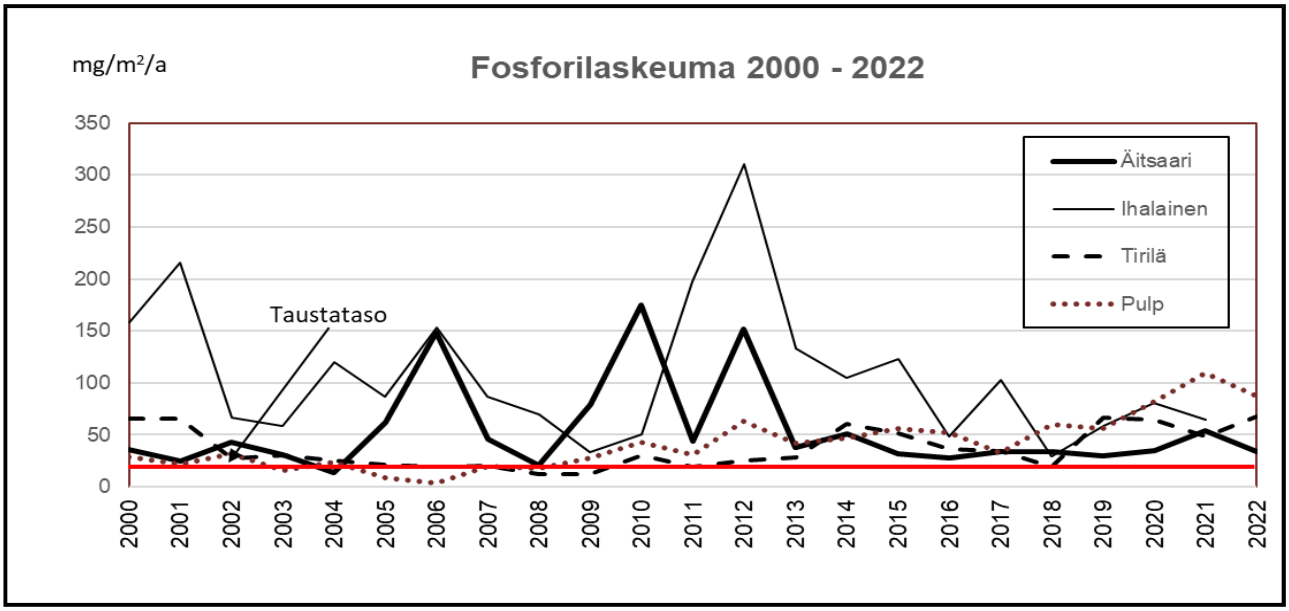
Kuva 59: Lappeenrannan mittauspisteiden vuosilaskeumat vuonna 2022. Ihalaisen laskeuma vain 5 kk:lta ja Ihalainen 2:n laskeuma vain 7 kk:lta.

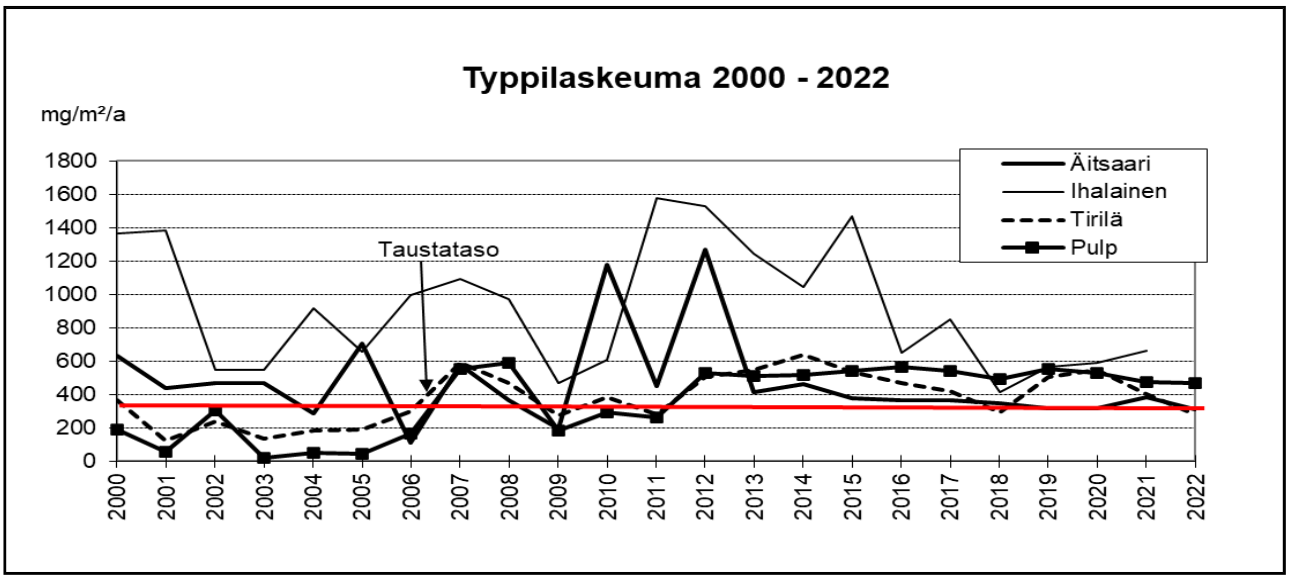


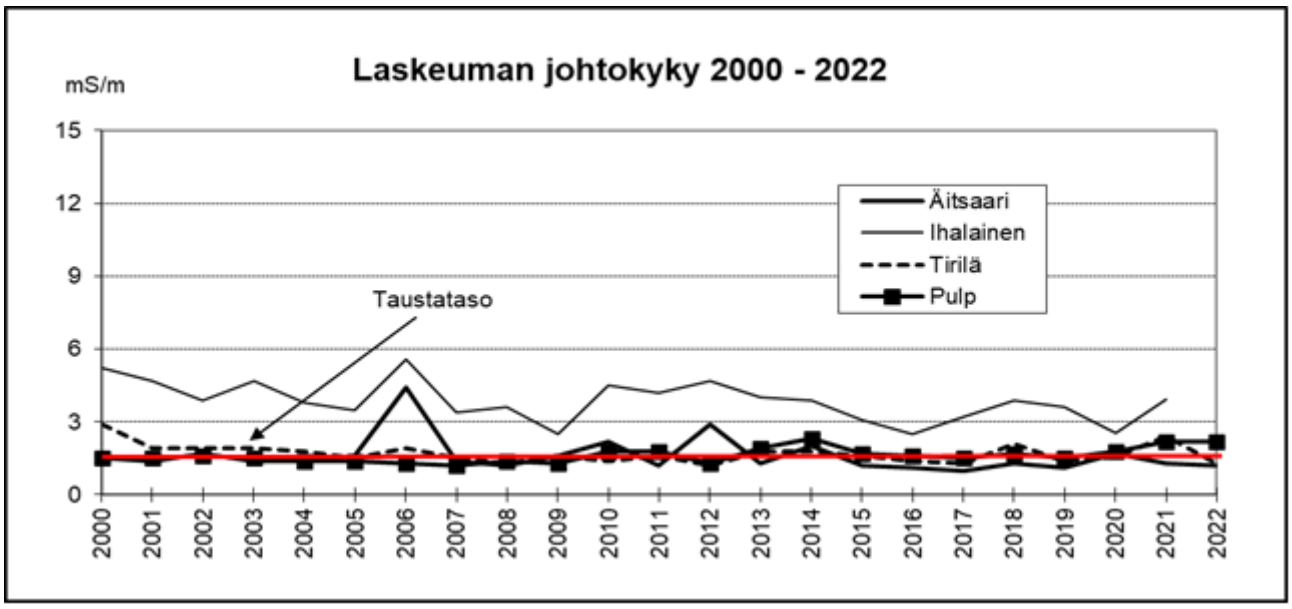




Kuva 60: Lappeenrannan mittauspisteiden rikin, kalsiumin ja pH:n vuosilaskeumat 2000 - 2022. Ihalaisen arvo puuttuu, koska mittauspisteen paikkaa muutettiin kesäkuussa 2022.





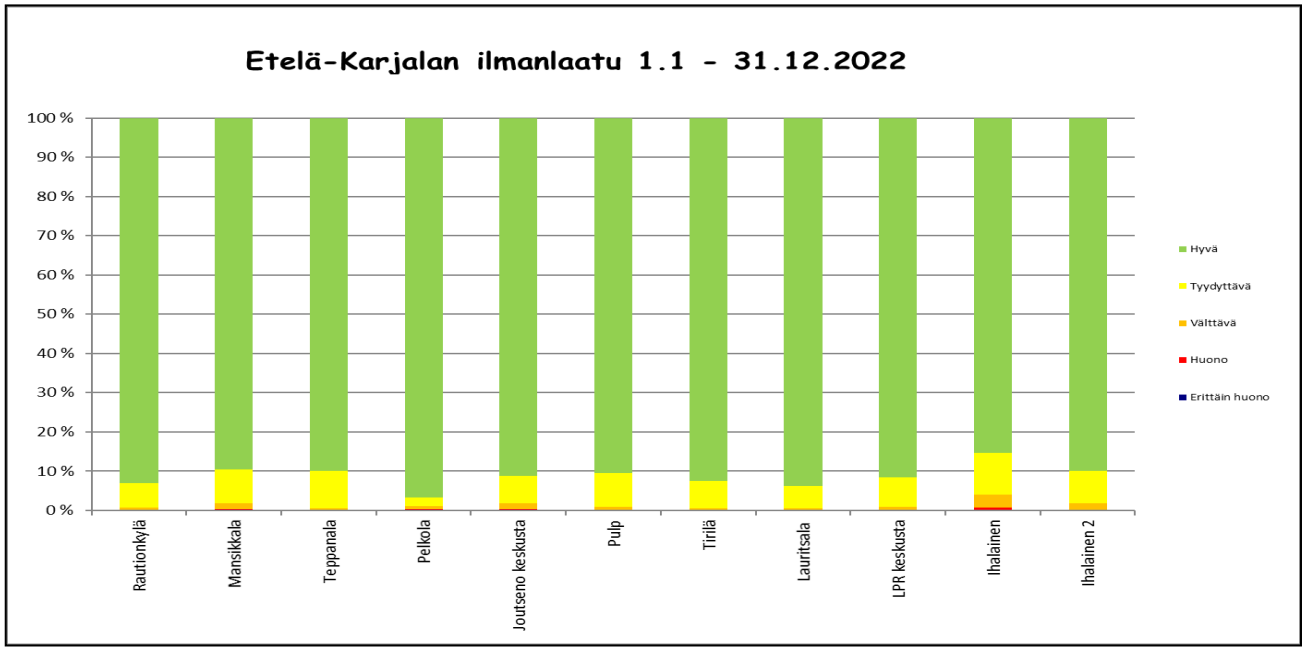


Kuva 61: Lappeenrannan mittauspisteiden laskeuman kokonaisfosforin, kokonaistypen ja johtokyvyn vuosilaskeumat 2000 – 2022. Ihalaisen arvo puuttuu, koska mittauspisteen paikkaa muutettiin kesäkuussa 2022.

4. IMATRAN JA LAPPEENRANNAN ILMANLAATUTULOSTEN VERTAILU

4.1 Ilmanlaatuindeksi

Ilmanlaatuindeksillä arvioituna ilmanlaatu oli vuonna 2022 koko mittausverkon alueella suurimman osan aikaa hyvä (kuva 62). Kuitenkin huonoa ja erittäin huonoa ilmanlaatua mitattiin aika ajoin. Vuoden 2022 aikana Etelä-Karjalan ilmanlaatuun vaikutti Venäjän rajan osittainen kiinniolo sota- ja koronatilanteiden vuoksi. Vuonna 2022 eniten huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja mitattiin Mansikkalassa ja Joutsenon keskustassa (taulukko 28). Ihalaisen mittauspisteen paikkaa siirrettiin 30.5.2022, ja heinäkuusta 2022 alkaen mittauspiste on nimetty Ihalainen 2:ksi.



Kuva 62: Etelä-Karjalan ilmanlaatu eri mittauspisteillä tunti-indekseillä kuvattuna vuonna 2022. Ihalaisen indeksitiedot ovat 1.1. – 30.5.2022, ja Ihalainen 2:n tiedot 8.7. – 31.12.2022.

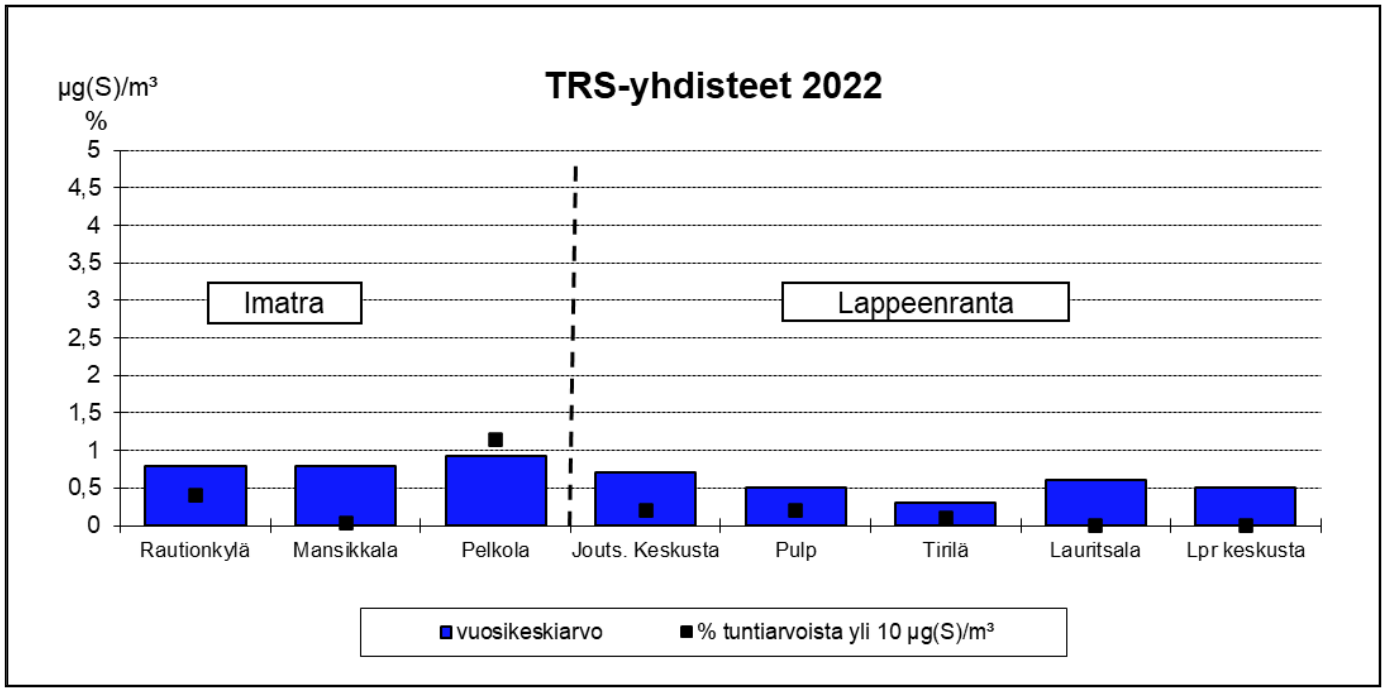
Taulukko 28: Etelä-Karjalan ilmanlaadun mittauspisteiden tunti-indeksien jakautuminen vuonna 2022. Ihalaisen indeksitiedot ovat 1.1. – 30.5.2022, ja Ihalainen 2:n tiedot 8.7. – 31.12.2022.

	Hyvä	Tyydyttävä	Välttävä	Huono	Erittäin huono		
Rautionkylä	**8154**	**545**	**53**	**6**	**0**	8758	kpl
Mansikkala	**7851**	**751**	**118**	**28**	**10**	8758	kpl
Teppanala	**7841**	**822**	**50**	**0**	**0**	8713	kpl
Pelkola	**8464**	**199**	**69**	**20**	**3**	8755	kpl
Joutseno kesk	**7963**	**619**	**122**	**23**	**6**	8733	kpl
Pulp	**7895**	**763**	**62**	**14**	**0**	8734	kpl
Tirilä	**8093**	**607**	**41**	**4**	**2**	8747	kpl
Lauritsala	**8208**	**491**	**40**	**5**	**1**	8745	kpl
LPR keskusta	**7983**	**656**	**58**	**10**	**5**	8712	kpl
Ihalainen	**3054**	**381**	**119**	**19**	**4**	3577	kpl
Ihalainen 2	**3557**	**327**	**66**	**5**	**0**	3955	kpl

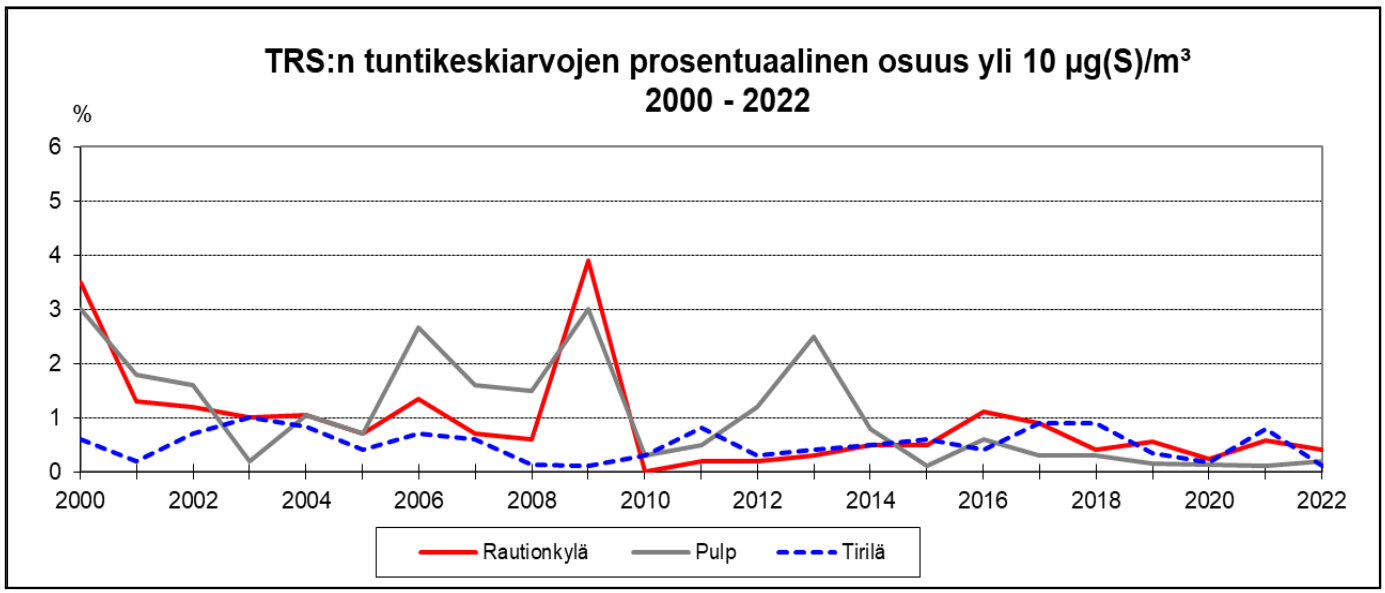
4.2 Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)

Vuonna 2022 korkeimmat TRS-pitoisuudet mitattiin Imatran Pelkolassa. Vuorokausiohjearvo 10 µg(S)/m³ ei ylittynyt millään Etelä-Karjalan mittauspisteellä vuonna 2022. Tammikuulta huhtikuulle ydin Lappeenrannan alueella alhaisiin TRS-pitoisuuksiin vaikutti UPM:n työtastelu. Yli 10 µg(S)/m³ tuntikeskiarvoja mitattiin Pelkolan mittauspisteellä 1,2 % mittausajasta (kuva 63).

Vuonna 2022 TRS-pitoisuudet olivat Rautionkylässä ja Tirilässä pienempiä kuin edellisenä vuonna, ja Pulpilla saman tasoisia kuin edellisenä vuonna (kuva 64).



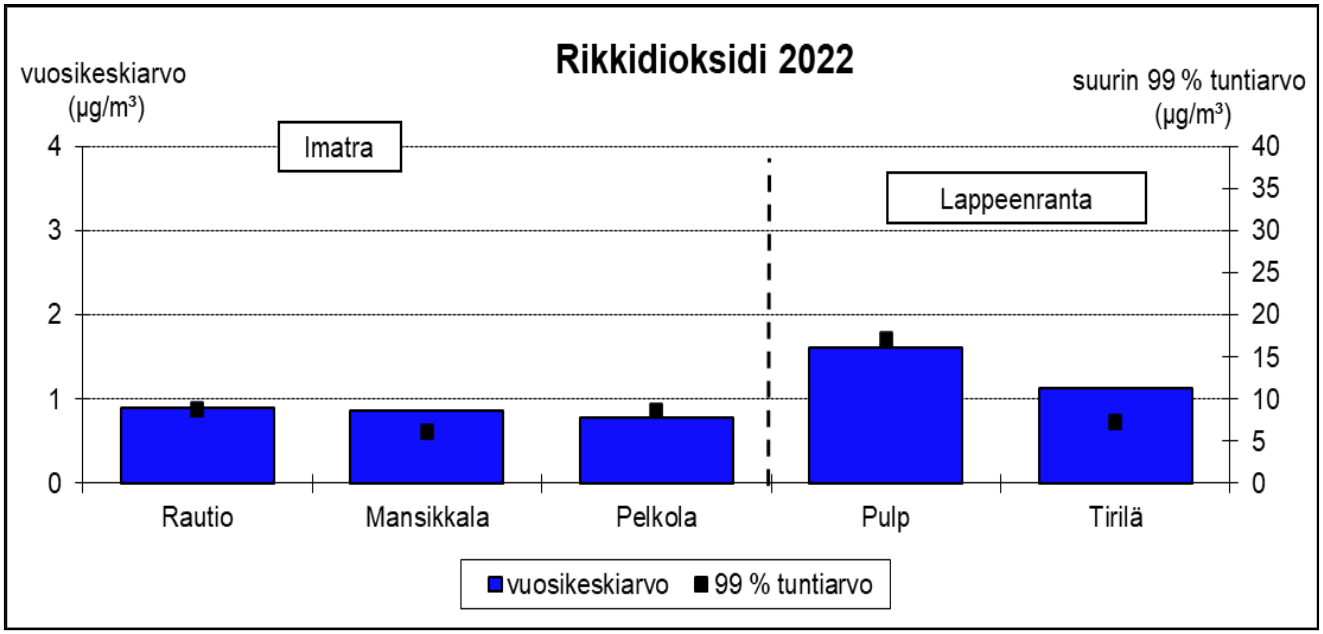
Kuva 63: Imatran ja Lappeenrannan mittauspisteiden vuoden 2022 TRS-yhdisteiden vuosikeskiarvot ja tuntipitoisuuden 10 µg(S)/m³ ylitysten %-osuudet



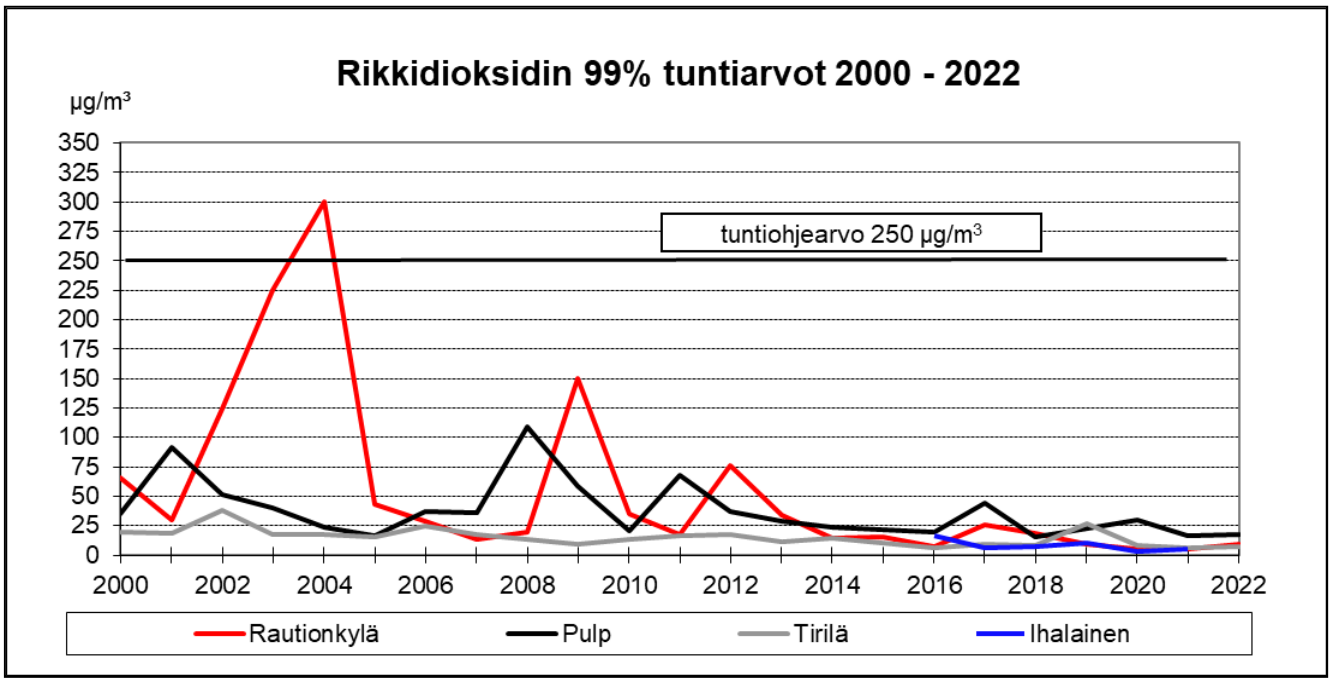
Kuva 64: TRS:n yli 10 µg(S)/m³ -tuntikeskiarvopitoisuuksien prosenttiosuudet 2000 - 2022 Rautionkylässä, Pulpilla ja Tirilässä

4.3 Rikkidioksidi (SO_2)

Mittausverkon suurimmat rikkidioksidipitoisuudet olivat Lappeenrannassa Pulpin mittauspisteellä ja pienimmät Imatralla Mansikkalan mittauspisteellä (kuva 65). Kaikilla mittauspisteillä pitoisuudet olivat alle valtioneuvoston ohje- ja raja-arvojen. Pulpilla WHO:n 10 minuutin ohjearvo ylittyi kerran vuoden 2022 aikana.



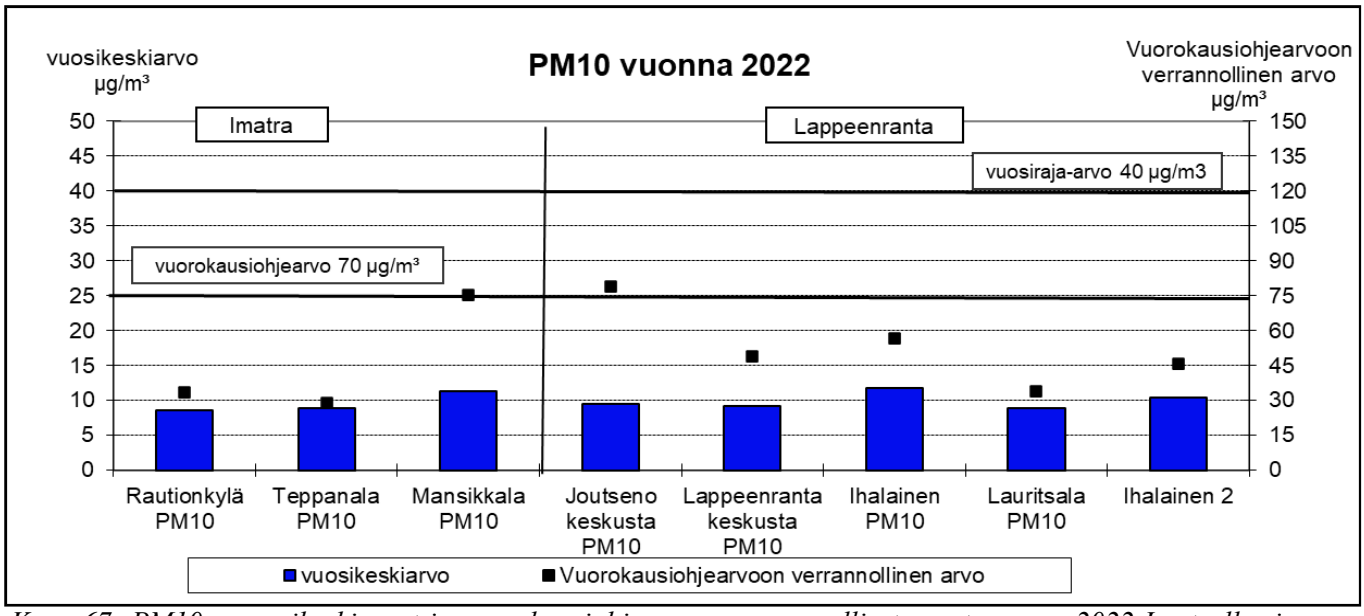
Kuva 65: Imatran ja Lappeenrannan mittauspisteiden vuoden 2022 rikkidioksidin vuosikeskiarvot ja tuntiohjearvoon verrattavat pitoisuudet (suurimmat kuukausien 99 % -tuntiarvoista).



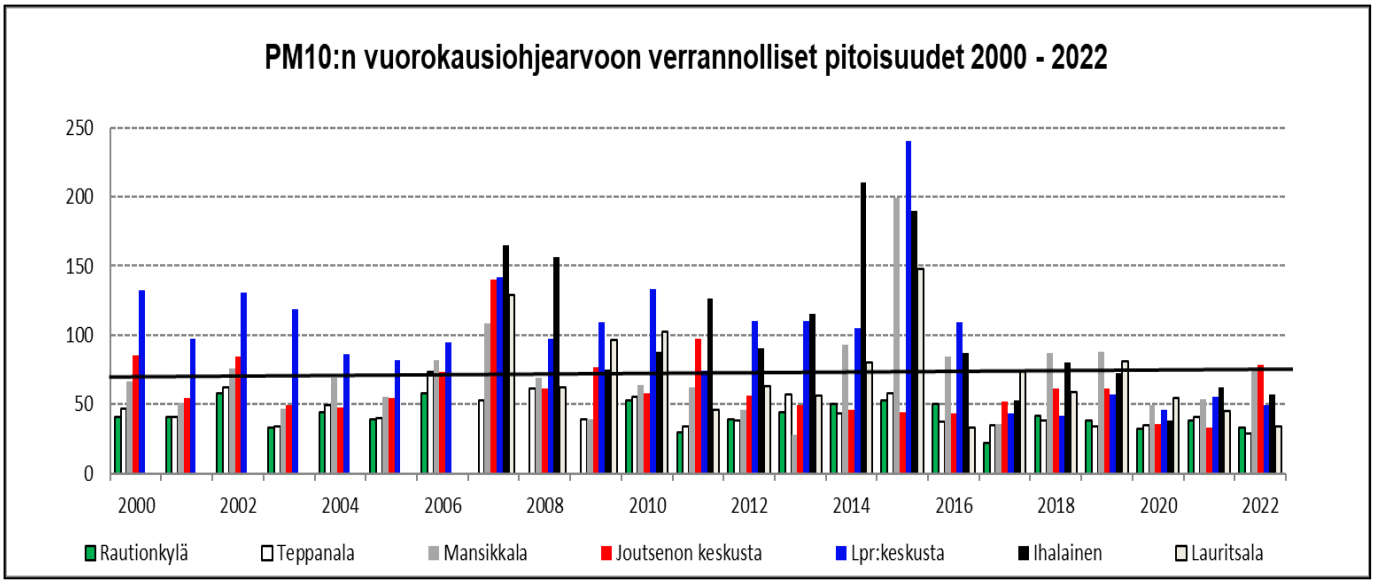
Kuva 66: Rikkidioksidin suurimmat 99% - tuntiarvot vuosina 2000 – 2022. Ihalaisen SO2 – mittaus loppui 30.5.2022.

4.4 Hiukkaset (PM10 ja PM2,5)

Hengitettävien hiukkasten eli PM10:n pitoisuudet ovat suurimpia kaupunkien keskusta-alueilla. Valtioneuvoston vuorokausiohjearvo (70 µg/m³) ylittyi Imatran Mansikkalan ja Lappeenrannassa Joutsenon keskustan mittauspisteillä vuoden 2022 aikana (kuva 67). Raja-arvon numeerisarvon ylityksiä (sallittu 35 kappaletta) mitattiin Joutsenon keskustassa 6 kertaa, Mansikkalassa 5 kertaa, Ihalaisessa 3 kertaa (mittausjakso vain 5 kk), Lappeenrannan keskustassa ja Ihalainen 2 :ssa kerran (mittausjakso vain 5.5 kk). Eli valtioneuvoston raja-arvo ei ylittynyt Etelä-Karjalan mittausverkon alueella. WHO:n vuorokausiohjearvo ylittyi Imatran Mansikkalassa, Lappeenrannan Joutsenon keskustassa ja Ihalaisessa (mittauksia vain 5 kk).

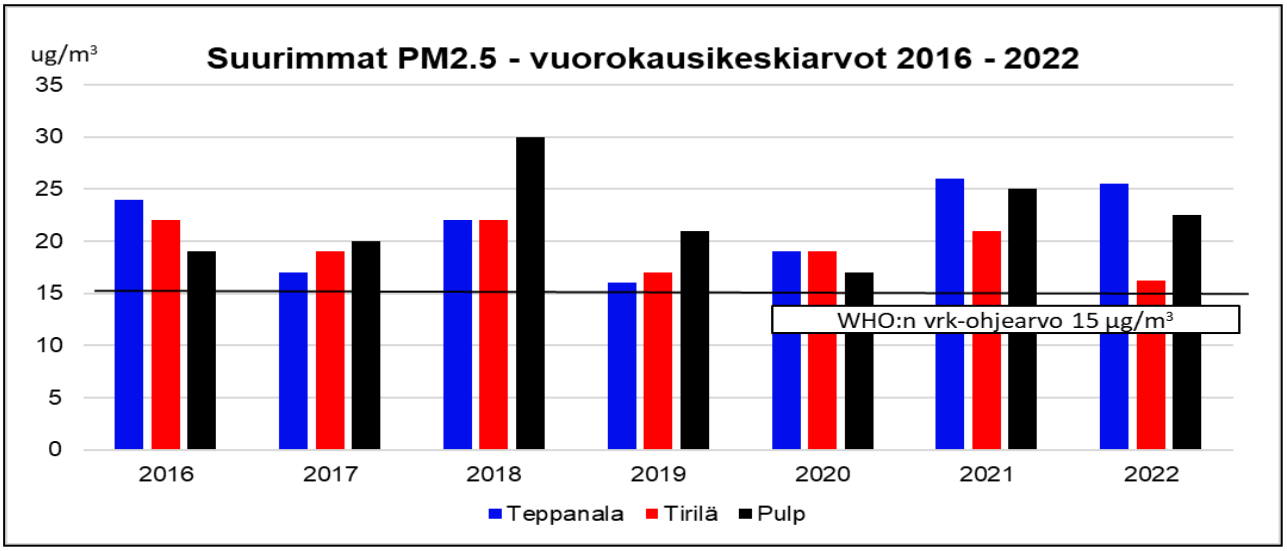


Kuva 67: PM10:n vuosikeskiarvot ja vuorokausiohjearvoon verrannolliset arvot vuonna 2022 Imatralla ja Lappeenrannassa (Ihalainen mittauksia vain 5 kk)



Kuva 68: PM10:n suurimmat kuukauden toiseksi suurimmista vuorokausikeskiarvoista vuosina 2000 – 2022 (Ihalainen mittauksia vuonna 2022 vain 5 kk)

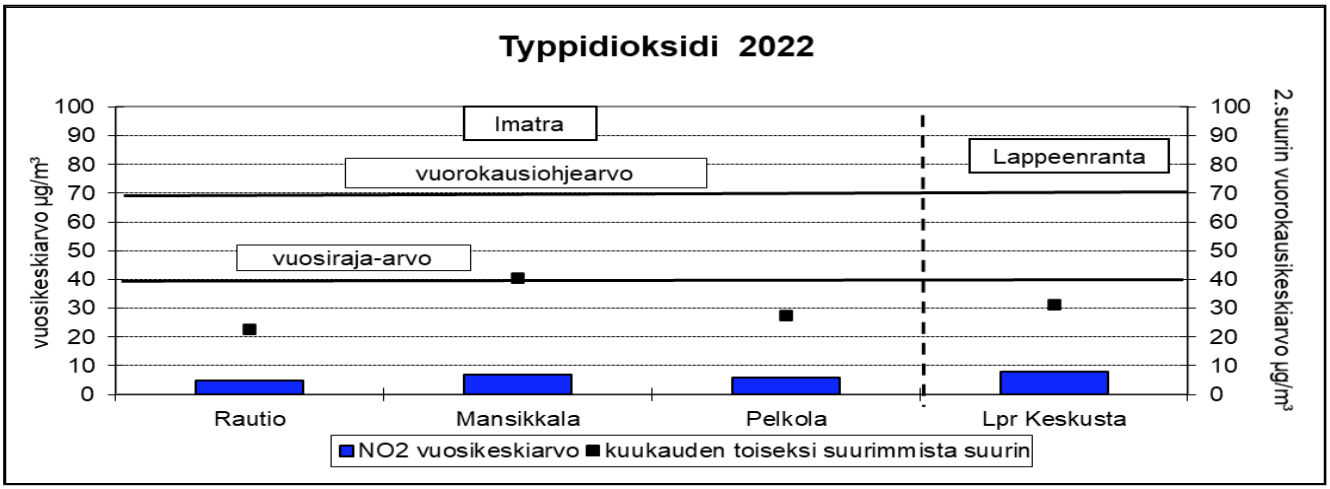
Pienhiukkasten eli PM2,5:n pitoisuuksia mitattiin mittausverkon alueella kolmella mittauspisteellä, Imatralla Teppanalassa ja Lappeenrannassa Tirilässä ja Pulpilla. Kuvassa 69 tuloksia on verrattu WHO:n vuorokausiohjearvoon 15 µg/m^3 (sallittuja ylityksiä 3 kpl vuoden aikana). WHO:n vuorokausiohjearvon numeerisarvo ylittyi Imatran Teppanalassa 3 kertaa, Tirilässä kerran ja Pulpilla 6 kertaa. WHO:n vuorokausiohjearvo ylittyi siis Pulpilla vuoden 2022 aikana.



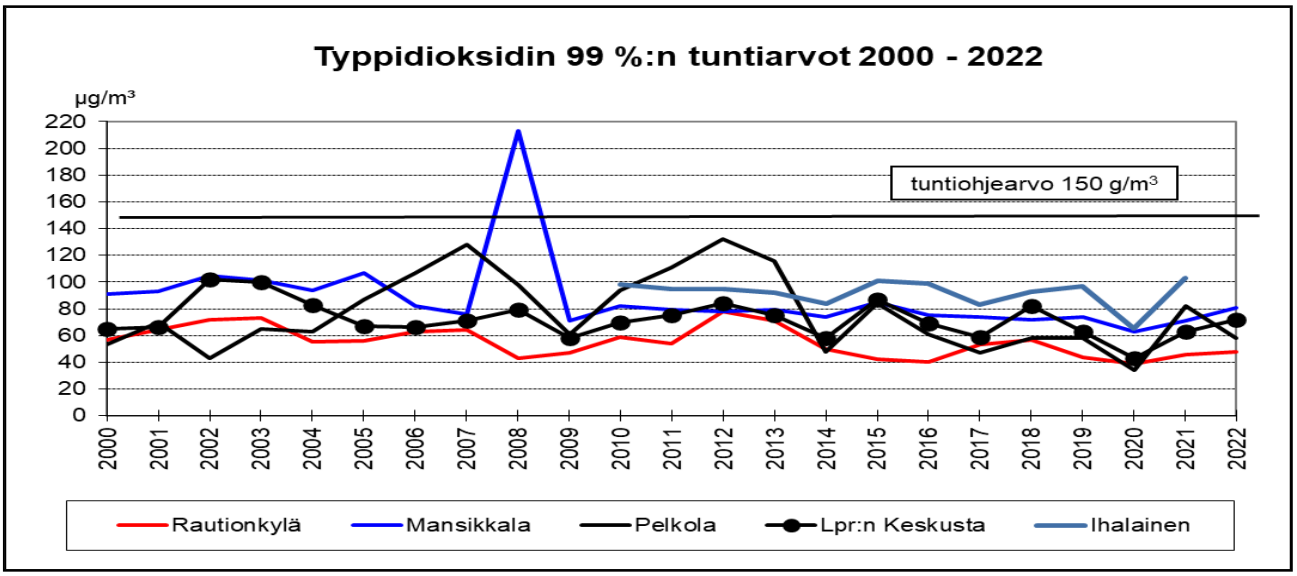
Kuva 69: PM2,5:n suurimmat vuorokausikeskiarvot vuosina 2016 - 2022 Imatralla ja Lappeenrannassa

4.5 Typenoksidit (NO_2 ja NO)

Suurimmat typenoksidien pitoisuudet mitattiin Imatran Mansikkalassa (kuvat 70). Vuonna 2022 ei millään mittauspisteellä ylittynyt valtioneuvoston tunti- tai vuorokausiohjearvo eikä raja-arvot (kuvat 70 ja 71). Kuitenkin WHO:n vuorokausiohjearvo ylittyi Imatran Mansikkalassa ja Pelkolassa, sekä Lappeenrannan keskustassa ja Ihalaisessa (dataa vain 5 kk:lta). Vuonna 2022 Venäjän rajan osittainen kiinniolo korona- ja sotatilanteen vuoksi vaikutti Etelä-Karjalan vuoden 2022 liikennemääriin ja typenoksidipitoisuuksiin.



Kuva 70: Imatran ja Lappeenrannan mittauspisteiden typpidioksidin vuosikeskiarvot ja vuorokausiohjearvoon (70 µg/m^3) verrattavat pitoisuudet vuonna 2022

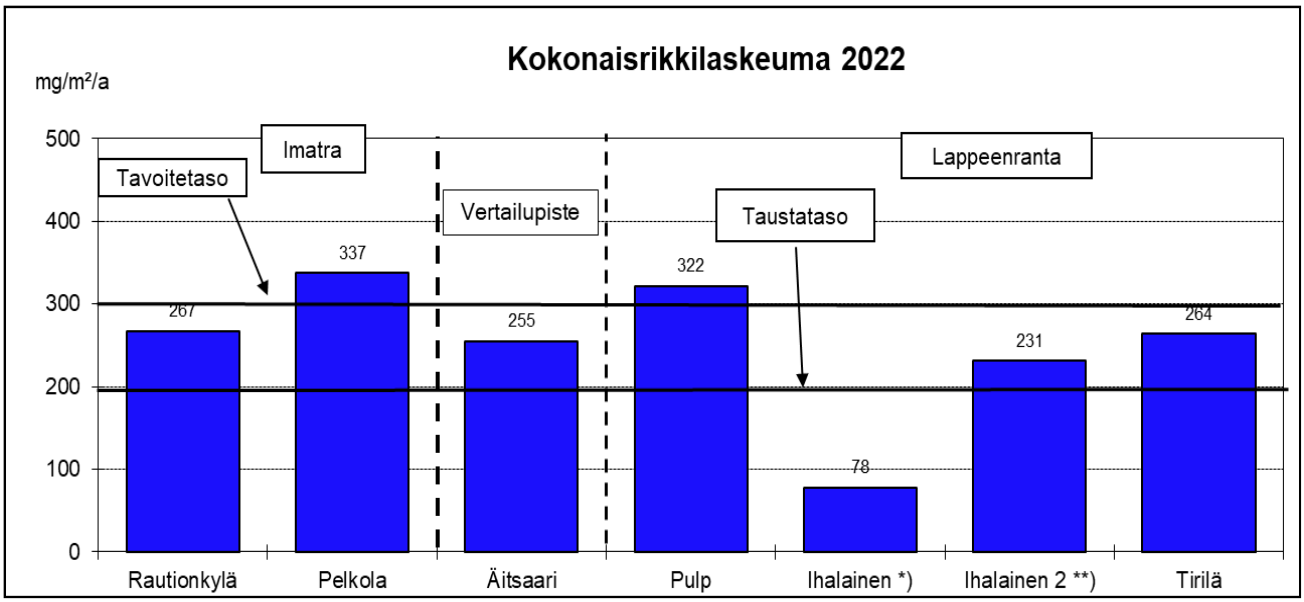


Kuva 71: Imatran ja Lappeenrannan mittauspisteiden typpidioksidin tuntiohjearvoon (150 µg/m³) verrattavat 99%-arvot vuosina 2000 – 2022 (µg/m³)

4.6 Laskeuma

Kokonaisrikki

Vuonna 2022 kokonaisrikkilaskeuma oli Pelkolassa ja Pulpilla yli valtioneuvoston rikkilaskeuman tavoitetason 300 mg/m²/a (kuva 72). Ihalaisessa (laskeuman keräystä vain 5 kk), Ihalainen 2:ssa (laskeuman keräystä vain 7 kk) ja vertailupisteessä Äitsaaressa mitattiin alhaisimmat rikkilaskeumat. Ihalaisen 5 kk:n laskeumankeräystä lukuunottamatta kaikkien laskeumapisteiden rikkilaskeuma ylitti Virolahden Ääpälän taustatason (Virolahden Ääpälän taustataso 196 mg/m^2/a, IL).

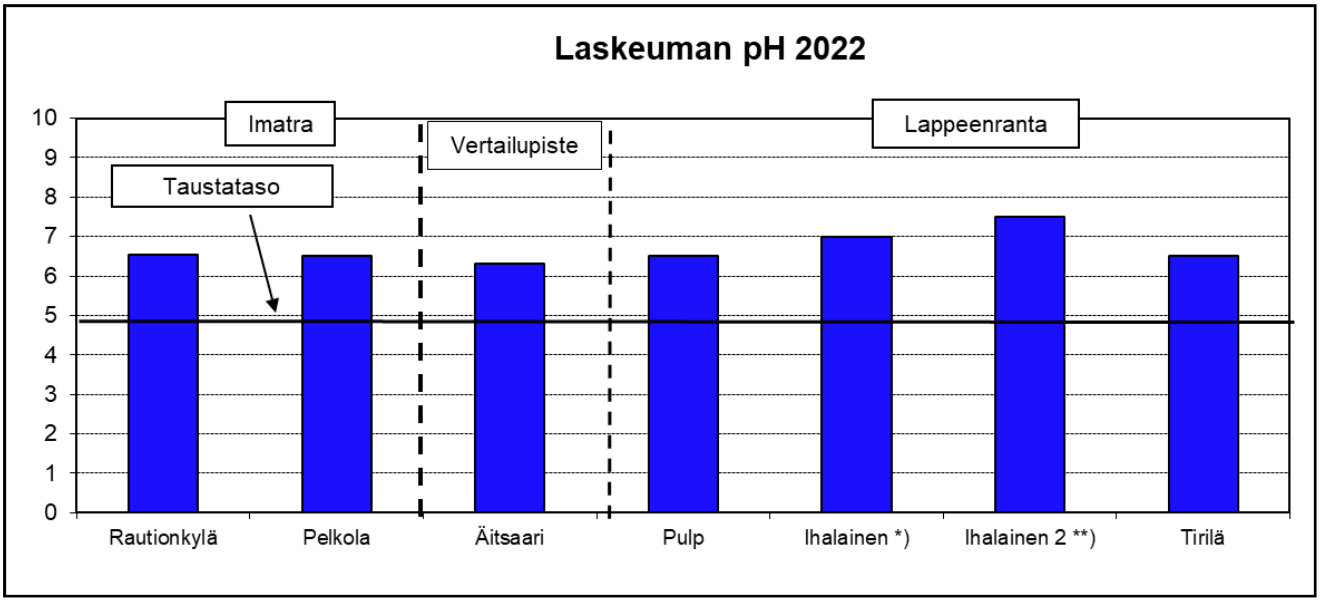


*Kuva 72: Imatran ja Lappeenrannan kokonaisrikkilaskeumat vuonna 2022. Ihalainen *) laskeuman keräystä vain 5 kk, Ihalainen 2 **) laskeuman keräystä vain 7 kk*

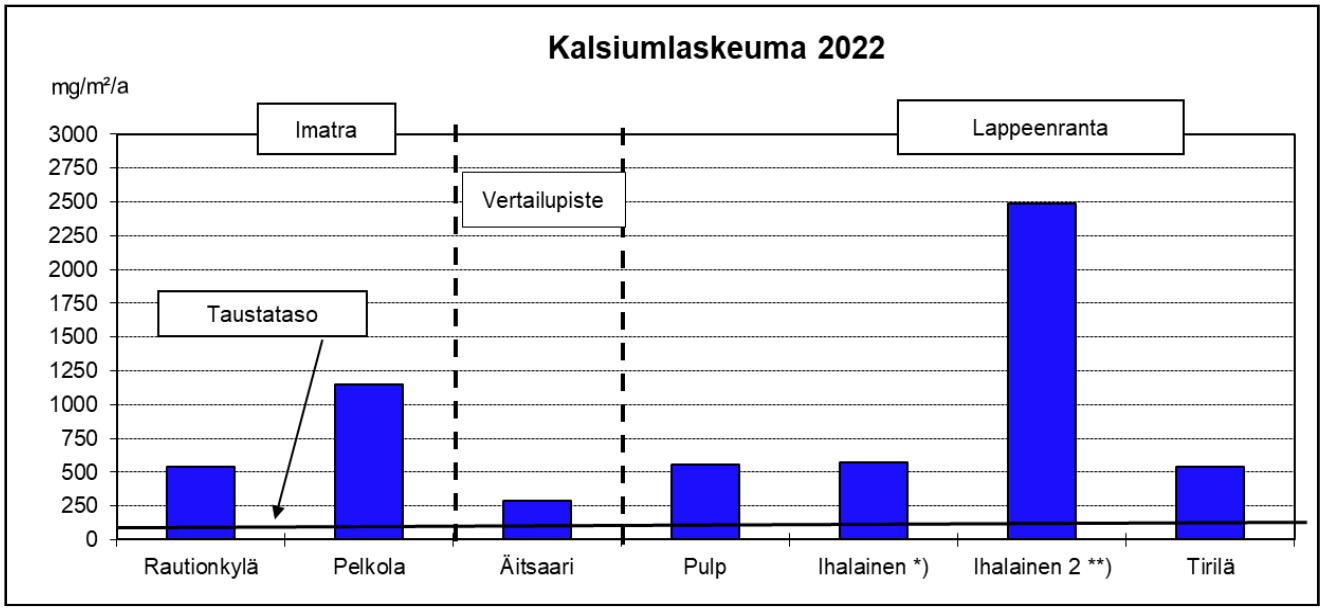
pH ja kalsium

Sadeveden pH oli kaikilla mittauspisteillä korkeampi kuin Virolahden Ääpälän taustataso (pH 4,9) (kuva 73).

Kalsiumlaskeuma oli kaikilla laskeumapisteillä suurempi kuin Virolahden Ääpälän taustataso (99 mg/m²/a Virolahti Ääpälä, IL) (kuva 74).



*Kuva 73: Imatran ja Lappeenrannan vuosilaskeumien pH:t vuonna 2022, Ihalainen: *) laskeuman keräystä vain 5 kk, Ihalainen 2: **) laskeuman keräystä vain 7 kk*

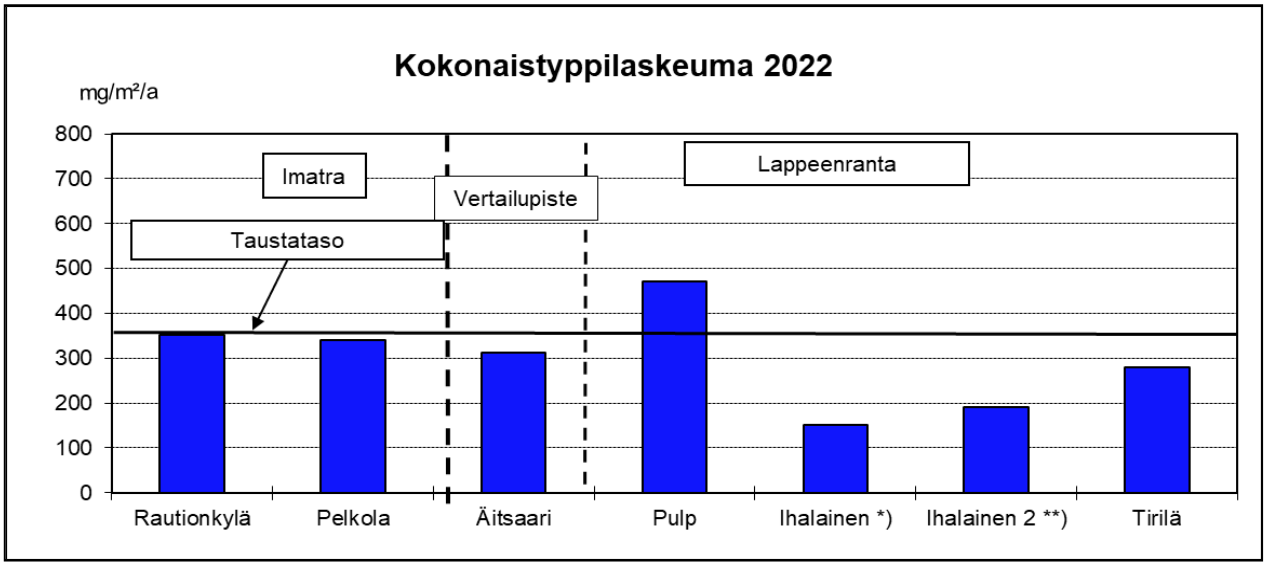


*Kuva 74: Imatran ja Lappeenrannan kalsiumlaskeumat vuonna 2022, Ihalainen: *) laskeuman keräystä vain 5 kk, Ihalainen 2: **) laskeuman keräystä vain 7 kk*

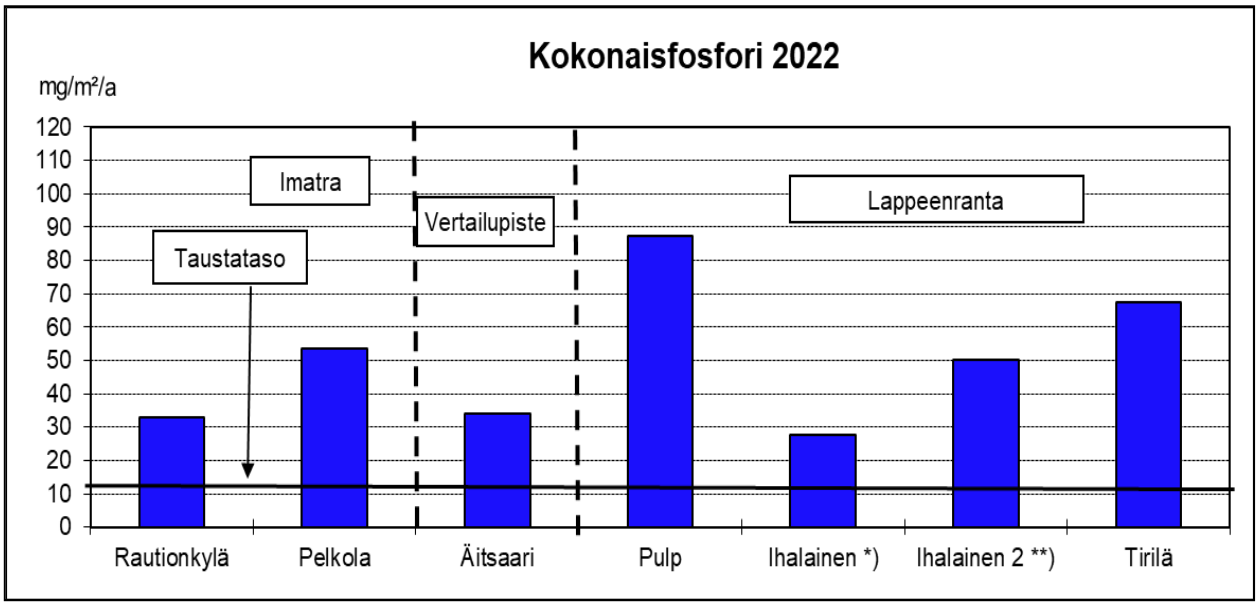
Ravinteet: kokonaisfosfori ja kokonaistyppi

Pulpin typpilaskeuma oli vuonna 2022 suurempi kuin Virolahden Ääpälän typpilaskeuman taustataso 367 mg/m^2/a (kuva 75).

Korkein fosforilaskeuma mitattiin Lappeenrannassa Pulpin laskeumapisteellä. Kaikkien laskeumapisteiden fosforilaskeumat olivat suurempia kuin taustataso 12,4 mg/m^2/a (kuva 76).



*Kuva 75: Imatran ja Lappeenrannan kokonaistyppilaskeumat vuonna 2022, Ihalainen: *) laskeuman keräystä vain 5 kk, Ihalainen 2: **) laskeuman keräystä vain 7 kk*



*Kuva 76: Imatran ja Lappeenrannan kokonaisfosforilaskeumat vuonna 2022, Ihalainen: *) laskeuman keräystä vain 5 kk, Ihalainen 2: **) laskeuman keräystä vain 7 kk*

5. TULOSTEN TARKASTELU

5.1 Imatran ilmanlaatu

Rautionkylässä ilmanlaatu oli vuonna 2022 ilmanlaatuindeksin mukaan 69 % mittausajasta hyvää, 23 % tyydyttävää, 7 % välttävää ja 1 % huonoa. Erittäin huonoa ilmanlaatua ei Rautionkylässä mitattu lainkaan vuonna 2022. Rautionkylän ilmanlaatua heikensivät eniten hajurikkiyhdistepitoisuudet, kohonneet hiukkaspitoisuudet sekä kaukokulkeuma. Mansikkalan ilmanlaatu oli ilmanlaatuindeksillä arvioituna 60 % mittausajasta hyvää, 28 % tyydyttävää, 8 % välttävää, 2 % huonoa ja 2 % erittäin huonoa. Vuonna 2022 Mansikkalassa ilmanlaatua heikensivät kohonneet typenoksidipitoisuudet, kevätkaudella liikenteestä peräisin olevat hiukkaspitoisuudet sekä kaukokulkeutuneet hiukkaset. Myös etelätuulilla Mansikkalaan kantautuneet hajurikkiyhdistepitoisuudet heikensivät Mansikkalan ilmanlaatua ajoittain. Vuonna 2022 ilmanlaatuun vaikutti Venäjän rajan osittainen kiinniolo liittyen korona-ajan rajoituksiin ja sotatilanteeseen. Ilmanlaatu oli indeksien mukaan vuonna 2022 Rautionkylässä parempaa kuin edellisenä vuonna ja Mansikkalassa huonompaa kuin edellisenä vuonna.

Vuonna 2022 suurimmat TRS-pitoisuudet mitattiin Pelkolan mittauspisteellä. Valtioneuvoston vuorokausiohjearvo ei ylittynyt millään Imatran TRS-pisteistä. Vuonna 2022 mitattiin vähemmän kohonneita TRS-pitoisuuksia kuin edellisenä vuotena.

Rikkidioksidin pitoisuudet olivat vuonna 2022 Imatran alueella alle valtioneuvoston ohje- ja raja-arvojen sekä alle WHO:n ohjearvojen. Pelkolassa mitattiin korkeampia pitoisuuksia kuin Rautionkylän ja Mansikkalan mittauspisteillä. Rikkidioksidin pitoisuudet ilmassa kohosivat tehtaiden prosessihäiriöiden aikana sekä etelätuulilla kaukokulkeuman aikana. Rikkidioksidin pitoisuudet Imatralla olivat korkeimmillaan 5 % valtioneuvoston ohjearvoista, 3 % raja-arvoista ja 9 % WHO:n ohjearvoista.

Imatralla typpidioksidin pitoisuudet olivat alle valtioneuvoston raja- ja ohjearvojen vuonna 2022, mutta WHO:n vuorokausiohjearvo ylittyi sekä Mansikkalassa että Pelkolassa. Vuonna 2022 typpidioksidien pitoisuuksiin vaikutti heinäkuulle asti voimassa olleet korona-ajan rajoitukset sekä syyskuun lopussa Venäjän rajan osittainen sulkeutuminen sotatilanteen vuoksi. Pitoisuudet olivat Mansikkalassa suurempia kuin edellisenä vuonna, mutta Pelkolassa pienempiä kuin edellisenä vuonna. Imatralla korkeimmat typenoksidipitoisuudet mitattiin Mansikkalan mittauspisteellä. Suurimmat typpidioksidin pitoisuudet olivat Imatran alueella 58 % valtioneuvoston ohjearvoista, 39 % raja-arvoista ja 152 % WHO:n ohjearvoista.

Vuonna 2022 hiukkaspitoisuudet olivat korkeimmillaan maalis-huhtikuussa katupölyn aikana. Hengitettävien hiukkasten eli PM10:n valtioneuvoston vuorokausiohjearvo ylittyi Mansikkalassa. Valtioneuvoston raja-arvon numeerisarvo ylittyi Mansikkalassa kuusi kertaa, ja Teppanalassa ja Rautionkylässä ei ylityksiä mitattu

vuoden 2022 aikana. Raja-arvo ei ylittynyt, koska raja-arvon numeerisarvon on sallittu ylittyvän 35 kertaa kalenterivuoden aikana. Myös WHO:n PM10:n vuorokausiohjearvo ylittyi Mansikkalassa.

Pienhiukkasten eli PM2,5:n pitoisuuksia mitattiin Imatralla Teppanalan mittauspisteellä. Pienhiukkasille on Suomessa annettu vuosiraja-arvo 25 µg/m^3, joka ei ylittynyt vuoden 2022 aikana. WHO on antanut pienhiukkasille vuorokausiohjearvon 15 µg/m^3 ja vuosiohjearvon 5 µg/m^3. WHO:n vuorokausiohjearvon on sallittu ylittyvän 3 kertaa vuoden aikana. Teppanalan PM2.5 – pitoisuudet ylittivät WHO:n ohjearvon kolme kertaa, mutta WHO:n PM2.5 vuosi- tai vuorokausiohjearvot eivät ylittyneet.

Sadeveden laskeumaa mitattiin Imatralla vuonna 2022 kahdessa laskeumapisteessä sekä Ruokolahdella Äitsaaressa sijaitsevassa vertailulaskeumapisteessä. Valtioneuvoston antama rikkilaskeuman tavoitetaso (300 mg/m^2/a) ylittyi vuonna 2022 Pelkolan laskeumapisteellä. Rautionkylän ja Äitsaaren vertailupisteen rikkilaskeuma-arvot olivat alle valtioneuvoston tavoitetason. Vuoden 2022 Pelkolan, Äitsaaren ja Rautionkylän rikkilaskeumatasot olivat hiukan alhaisempia kuin edellisenä vuotena. 1.1.2023 Imatran laskeumien määritys lopetettiin.

5.2 Lappeenrannan ilmanlaatu

Vuonna 2022 Lappeenrannan keskustassa ilmanlaatu oli vuorokausi-indeksin mukaan 67 % hyvää, 24 % tyydyttävää, 7 % välttävää, 1 % huonoa ja 1 % erittäin huonoa. Lauritsalan ilmanlaatu oli 67 % hyvää, 27 % tyydyttävää, 5 % välttävää, 1 % huonoa ja alle 1 % erittäin huonoa. Joutsenon keskustassa ilmanlaatu oli 74 % hyvää, 19 % tyydyttävää, 4 % välttävää, 2 % huonoa ja 1 % erittäin huonoa. Eniten ilmanlaatua heikensi Lappeenrannassa katupölykausi. Vuonna 2022 tammikuusta huhtikuulle asti kestänyt UPM:n työtaistelu vähensi hajurikkiyhdistepitoisuuksia ydin Lappeenrannan alueella ja paransi ilmanlaatua, mutta vuoden aikana Lappeenrannan ilmanlaatu heikkeni myös metsäteollisuuden hajupäästöjen vuoksi.

Lappeenrannassa mitattiin vuonna 2022 vähemmän kohonneita TRS – pitoisuuksia kuin edellisenä vuonna. Kohonneet TRS - pitoisuudet johtuivat useimmiten Metsä Fibre Oy Joutsenon tehtaan tai UPM Oyj, Kaukaan prosessihäiriötilanteista ja/tai otollisista sääolosuhteista. Vuonna 2022 TRS:n valtioneuvoston vuorokausiohjearvo ei ylittynyt millään Lappeenrannan mittauspisteellä. Suurin vuorokausiohjearvoon verrattava pitoisuus oli Tirilässä 46 %, Pulpilla 40 %, Lauritsalassa 17 %, Joutsenon keskustassa 26 %, ja Lappeenrannan keskustassa 14 % ohjearvosta. TRS – vuosipitoisuustasot ovat pysytelleet samantasoisina viimeisten 10 vuoden aikana, mutta vuoden 2022 pitoisuustasot olivat hiukan alhaisempi kuin edellisenä vuonna.

Rikkidioksidin valtioneuvoston ohje- ja raja-arvot eivät ylittyneet Lappeenrannassa vuonna 2022, eikä WHO:n vuorokausiohjearvo. Kuitenkin WHO:n 10 minuutin ohjearvo ylittyi Pulpilla kerran. Pulpin rikkidioksidin pitoisuudet olivat maksimissaan 22 % valtioneuvoston ohjearvoista, Tirilän pitoisuudet 4 %

valtioneuvoston ohjearvoista ja Ihalaisen pitoisuudet 3 % valtioneuvoston ohjearvoista. Pulpin rikkidioksidin pitoisuudet olivat maksimissaan 150 % WHO:n ohjearvoista, Tirilän pitoisuudet 9 % WHO:n ohjearvoista ja Ihalaisen pitoisuudet 5 % WHO:n ohjearvoista. Pulpin pitoisuudet kasvoivat luoteistuulten aikana eli tuulensuunnan ollessa Metsä Fibre Oy Joutsenon tehtaalta mittauspisteelle päin. Tirilän pitoisuudet kasvoivat UPM Oyj, Kaukaan tuulensuunnalla ja kaukokulkeuman vaikutuksesta. Lappeenrannassa mitatut rikkidioksidin pitoisuudet olivat samaa tasoa kuin edellisenä vuotena. Vuosipitoisuustasot ovat pysyneet keskimäärin samantasoisena viimeisten kymmenen vuoden aikana. Ihalaisessa mitattiin rikkidioksidia vain tammikuusta toukokuulle eli 40 % mittausajasta.

Lappeenrannan typpidioksidin pitoisuudet eikä ylittäneet valtioneuvoston ohje- eivätkä raja-arvoja, mutta WHO:n vuorokausiohjearvo ylittyi Lappeenrannan keskustassa ja Ihalaisen mittauspisteellä, ja WHO:n vuosiohjearvo Ihalaisessa. Ihalaisen mittauspisteen paikka muuttui 30.5.2022, jonka jälkeen Ihalaisen uusi mittauspiste nimettiin Ihalainen 2:ksi. Ihalaisen vanha mittauspiste oli enemmän liikenneasema kuin Ihalaisen uusi mittauspiste Ihalainen 2, joka on selkeämmin teollisuusasema. Ihalaisessa mitattiin suurempia typpidioksidin pitoisuuksia kuin Lappeenrannan keskustassa tai Ihalaisen uudessa mittauspisteessä Ihalainen 2:ssa. Lappeenrannan keskustassa valtioneuvoston ohjearvoihin verrattava pitoisuudet olivat maksimissaan 48 % valtioneuvoston ohjearvoista, Ihalaisessa 83 % valtioneuvoston ohjearvoista ja Ihalainen 2:ssa 50 % valtioneuvoston ohjearvoista. Lappeenrannan keskustassa WHO:n ohjearvoihin verrattava pitoisuudet olivat maksimissaan 124 % WHO:n ohjearvoista, Ihalaisessa 204 % WHO:n ohjearvoista ja Ihalainen 2:ssa 96 % WHO:n ohjearvoista. Vuonna 2022 Venäjän rajan osittainen kiinniolo korona- ja sotatilanteiden vuoksi vaikutti vuoden 2022 typpidioksidien pitoisuuksiin.

Vuonna 2022 hiukkaspitoisuudet olivat korkeimmillaan maalis-huhtikuussa katupölyn aikana, ja elokuussa hiukkaskaukokulkeuman aikana. Valtioneuvoston PM10 - vuorokausiohjearvo ylittyi Joutsenon keskustassa. Valtioneuvoston vuorokausiraja-arvon numeerisarvo 50 µg/m³ ylittyi Ihalaisessa kolme kertaa, Ihalainen 2:ssa kerran, Lappeenrannan keskustassa kerran ja Joutsenon keskustassa kuusi kertaa. Varsinainen PM10:n raja-arvo ei ylittynyt millään Lappeenrannan hiukkasmittauspisteellä, koska raja-arvon numeerisarvo saa ylittyä 35 kertaa vuodessa. WHO:n vuorokausiohjearvo 45 µg/m³, joka saa ylittyä 3 kertaa vuoden aikana, ylittyi vuonna 2022 sekä Ihalaisessa että Joutsenon keskustassa. Vuonna 2022 hiukkaspitoisuudet olivat Joutsenon keskustassa suurempia kuin edellisenä vuonna, ja muilla pisteillä samaa tasoa kuin edellisenä vuonna.

Lappeenrannan mittauspisteistä Pulpilla pienhiukkasten eli PM2,5:n pitoisuudet ylittivät WHO:n vuorokausiohjearvon 15 µg/m^3 vuoden 2022 aikana. WHO:n ohjearvon 15 µg/m^3 numeerisarvon on sallittu ylittyvän 3 kertaa vuoden aikana, Pulpilla arvo ylittyi 6 kertaa ja Tirilässä vain kerran, eli ohjearvo ei ylittynyt Tirilässä. Pulpilla PM2.5-pitoisuustasoa nostaa läheisen metsäteollisuusalueen lisäksi mittauspisteen viereisen asuinalueen hiukkaspäästöt. Suomen valtioneuvoston PM2.5 - vuosiraja-arvo 25 µg/m³ eikä WHO:n vuosiohjearvo 5 µg/m³ ylittyneet Lappeenrannan mittauspisteillä vuonna 2022.

Sadeveden laskeumaa kerättiin Lappeenrannassa vuonna 2022 Ihalaisessa, Tirilässä ja Pulpilla. Vertailupisteenä käytettiin Ruokolahden Äitsaaren laskeumapistettä. Ihalaisen laskeumapiste siirrettiin kesäkuussa 2022 300 metriä etelään Paraistentie 4 – 6 piha-alueelle, ja uusi laskeumapiste nimettiin Ihalainen 2:ksi. Rikkilaskeuman tavoitetaso ylittyi vain Pulpin laskeumapisteellä. Rikki-, fosfori- ja kalsiumtasot olivat Lappeenrannan kaikilla laskeumapisteillä suurempia kuin taustatasot. Kaikkien Lappeenrannan laskeumapisteiden pH oli korkeampi kuin Virolahden Ääpälän taustataso.

6. KIRJALLISUUSLUETTELO

Järvinen O. ja Vänni T., 1991: Sadeveden pitoisuus- ja laskeuma-arvot Suomessa vuonna 1991. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja Nro 400. Vesi- ja ympäristöhallitus, Helsinki, 74 s.

Järvinen O. ja Vänni T.,1994: Sadeveden pitoisuus- ja laskeuma-arvot Suomessa vuonna 1992. Vesi-ja Ympäristöhallituksen monistesarja Nro 510.Vesi- ja Ympäristöhallitus, Helsinki, 68 s.

Järvinen O. ja Vänni T.,1994: Sadeveden pitoisuus- ja laskeuma-arvot Suomessa vuonna 1993. Vesi-ja Ympäristöhallituksen monistesarja Nro 579.Vesi- ja Ympäristöhallitus, Helsinki, 68 s.

Järvinen O. ja Vänni T.,1997: Sadeveden pitoisuus- ja laskeuma-arvot Suomessa vuonna 1995. Suomen Ympäristökeskuksen moniste Nro 78. Suomen Ympäristökeskus, Helsinki, 68 s.

Järvinen O. ja Vänni T.,1998: Sadeveden pitoisuus- ja laskeuma-arvot Suomessa vuonna 1996. Suomen Ympäristökeskuksen moniste Nro 120. Suomen Ympäristökeskus, Helsinki, 67 s.

Partti-Pellinen ym. 1993: Hajurikkiyhdisteet Svetogorskin alueen ilmassa: vaikutukset väestön terveyteen. Imatran, Enson ja Varkauden ilman rikkiyhdisteet ja väestön terveys (IEVA). Etelä-Karjalan Allergia- ja ympäristöinstituutti, 24 s.

Ympäristöministeriö 1991: Etelä-Karjalan ilman hajurikkiyhdisteet ja terveys. Selvitys 94. Ympäristöministeriö, ympäristönsuojelunosasto, 64 s.

Valtioneuvoston päätös nro 480/1996 ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvoista.

Valtioneuvoston asetus nro 79/2017 ilmanlaadusta.

Ilmatieteenlaitos 2002. Tilastoja suomen ilmastosta 1971-2000. Ilmastotilastoja Suomesta No.2002:1.Helsinki, 99s.

VTT rakennus- ja yhdyskuntatekniikka 2004. Suomen tieliikenteen pakokaasupäästöt, LIISA 2003 laskentajärjestelmä. Tutkimusraportti RTE 2814/04. Espoo, 50s.

Ilmatieteenlaitos 2004. Ilmanlaadun mittausohje, versio 1.0. Helsinki, 68s.

LIITE 1

26.1.2017/79

Dokumentin versiot

- Viitetiedot
- På svenska

Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta

Katso tekijänoikeudellinen huomautus käyttöehdoissa.

Valtioneuvoston päätöksen mukaisesti säädetään ympäristönsuojelulain (527/2014) nojalla:

1 §

Tarkoitus

Tässä asetuksessa säädetään ilmanlaadusta ja sen parantamisesta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2008/50/EY täytäntöön panemiseksi tarpeellisista ympäristönsuojelulakia (527/2014) täydentävistä säännöksistä.

2 §

Määritelmät

Tässä asetuksessa tarkoitetaan:

1) *ilmalla* ulkoilmaa alailmakehässä, lukuun ottamatta työpaikoille asetettavista turvallisuutta ja terveyttä koskevista vähimmäisvaatimuksista annetussa neuvoston direktiivissä 89/654/ETY määriteltyjä työpaikkoja, joihin sovelletaan työterveyttä ja -turvallisuutta koskevia säännöksiä ja joille yleisöllä ei ole säännöllistä pääsyä;

2) *epäpuhtaudella* ilmassa olevaa ainetta, jolla voi olla haitallisia terveys- tai ympäristövaikutuksia;

3) *ilmanlaadun seurannalla* menetelmiä, joilla mitataan, lasketaan, ennustetaan tai muulla tavoin arvioidaan epäpuhtauksien pitoisuutta ilmassa;

4) *raja-arvolla* tieteellisin perustein terveyshaittojen ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi vahvistettua ilman epäpuhtauden pitoisuutta, joka on alitettava määräajassa ja jota ei saa ylittää sen jälkeen kun raja-arvo on saavutettu;

5) *kriittisellä tasolla* tieteellisin perustein vahvistettua ilman epäpuhtauden pitoisuutta, jota suuremmat pitoisuudet voivat aiheuttaa suoria haitallisia vaikutuksia kasvillisuudessa tai ekosysteemeissä;

6) *tavoitearvolla* ilman epäpuhtauden pitoisuutta tai kuormitusta, joka on mahdollisuuksien mukaan alitettava määräajassa ja jolla pyritään vähentämään haitallisia terveys- ja ympäristövaikutuksia;

7) *pitkän ajan tavoitteella* ilman epäpuhtauden pitoisuutta tai kuormitusta, joka on alitettava pitkän ajan kuluessa ihmisten terveyden ja ympäristön suojelemiseksi tehokkaasti, paitsi jos alittaminen ei ole mahdollista oikeasuhtaisin toimin;

8) *keskimääräisellä altistumisindikaattorilla* pienhiukkasten pitoisuutta, joka on määritelty ympäristönsuojelulain (527/2014) 143 §:n 2 momentissa tarkoitetun pääkaupunkiseudulla sijaitsevan kaupunkitausta-aseman mittaustulosten perusteella ja jota käytetään altistumisen pitoisuuskaton toteutumisen seurannassa sekä altistumisen vähennystavoitteen laskennassa ja sen seurannassa;

9) *kansallisella altistumisen pitoisuuskatolla* väestön keskimääräisen pienhiukkasaltistumisen enimmäispitoisuutta, joka on vahvistettu terveyshaittojen vähentämiseksi ja joka on alitettava määräajassa;

10) *kansallisella altistumisen vähennystavoitteella* väestön keskimääräisen pienhiukkasaltistumisen prosentuaalista pienentymistä, joka on vahvistettu terveyshaittojen vähentämiseksi ja joka on mahdollisuuksien mukaan saavutettava määräajassa;

11) *varoituskynnyksellä* ilman epäpuhtauden pitoisuutta, jonka ylittyessä lyhytaikainenkin altistuminen voi vaarantaa yleisesti ihmisten terveyttä;

12) *tiedotuskynnyksellä* ilman epäpuhtauden pitoisuutta, jonka ylittyessä lyhytaikainenkin altistuminen voi vaarantaa ilman epäpuhtauksille herkkien väestöryhmien terveyttä;

13) *seuranta-alueella* yhden tai useamman elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen toimialuetta sekä väestökeskittymää, jotka on lueteltu liitteessä 1;

14) *väestökeskittymällä* yhtä tai useampaa kuntaa tai muuta taajaan rakennettua aluetta, jonka asukasluku on vähintään 250 000;

15) *kaupunkitausta-alueella* kaupunkialueita, joilla ilman epäpuhtauksien pitoisuudet edustavat kaupunkiväestön yleistä altistumista;

16) *typen oksidien (NO_x)pitoisuudella* typpidioksidin (NO_2) ja typpioksidin (NO) yhteenlaskettua pitoisuutta typpidioksidiksi laskettuna;

17) *hengitettävillä hiukkasilla (PM_{10})* hiukkasia, joiden standardin EN 12341 mukaisesti määritetty leikkausraja aerodynaamiselta halkaisijaltaan 10 µm:n kokoisille hiukkasille on 50 prosenttia;

18) *pienhiukkasilla ($PM_{2,5}$)* hiukkasia, joiden standardin EN 12341 mukaisesti määritetty leikkausraja aerodynaamiselta halkaisijaltaan 2,5 µm:n kokoisille hiukkasille on 50 prosenttia;

19) *otsonia muodostavilla yhdisteillä* liitteessä 6 mainittuja aineita ja muita sellaisia aineita, jotka osaltaan aiheuttavat alailmakehän otsonin muodostumista;

20) *haihtuvilla orgaanisilla yhdisteillä* ihmisen toiminnasta tai luonnosta peräisin olevia orgaanisia yhdisteitä, jotka voivat tuottaa valokemiallisia hapettimia reagoidessaan auringonvalossa typen oksidien kanssa, ei kuitenkaan metaania;

21) *AOT40:llä (µg/m^{3}h)* otsonin kuormitusta, joka ilmaistaan 80 µg/m^3 ylittävien otsonin tuntipitoisuuksien ja 80 µg/m^3 erotuksen kumulatiivisena summana määrätyltä ajanjaksolta laskettuna päivittäisistä tuntiarvoista;

22) *ylemmällä arviointikynnyksellä* ilman epäpuhtauden pitoisuutta, jota korkeammissa pitoisuuksissa seuranta-alueella jatkuvat mittaukset ovat ensisijainen ilmanlaadun seurantamenetelmä ja jota alemmissa pitoisuuksissa jatkuvien mittausten tarve on vähäisempi ja ilmanlaadun arvioinnissa voidaan käyttää jatkuvien mittausten ja mallintamistekniikoiden tai suuntaa-antavien mittausten yhdistelmää;

23) *alemmalla arviointikynnyksellä* ilman epäpuhtauden pitoisuutta, jota alemmissa pitoisuuksissa ilmanlaadun arvioimiseksi riittää, että seuranta-alueella käytetään yksinomaan mallintamista tai muita menetelmiä, kuten päästökartoituksia;

24) *jatkuvilla mittauksilla* kiinteillä mittausasemilla jatkuvatoimisesti tai satunnaisotannalla tehtyjä mittauksia, jotka täyttävät liitteen 8 laatutavoitteet;

25) *suuntaa-antavilla mittauksilla* kiinteillä tai siirrettävillä mittausasemilla tehtyjä yleensä lyhytkestoisia tai otantaan perustuvia mittauksia, jotka täyttävät liitteen 8 laatutavoitteet;

26) *vertailumenetelmällä* liitteen 10 mukaisia näytteenotto- ja analyysimenetelmiä.

3 §

Viranomaiset ja niiden tehtävät ilmanlaadun seurannassa

Kunnan velvollisuudesta huolehtia paikallisten olojen edellyttämästä ilmanlaadun seurannasta sekä ilmanlaadun seurannasta pääkaupunkiseudulla säädetään ympäristönsuojelulain 143 §:ssä.

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten on oltava selvillä ilmanlaadusta ja huolehdittava siitä, että niiden alueella ilmanlaadun seuranta on järjestetty hyvin. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten on myös varmistettava, että tarpeelliset alueelliset seurantatiedot toimitetaan merkittäviksi ympäristönsuojelun tietojärjestelmän ilmanlaatuosaan.

Ilmatieteen laitos huolehtii tässä asetuksessa säädettyjen epäpuhtauksien seurannasta maaseututausta-alueilla sijaitsevilla mittausasemilla (*maaseututausta-asema*). Lisäksi Ilmatieteen laitos toimii ympäristönsuojelulain 25 §:n nojalla nimettynä ilmanlaadun kansallisena vertailulaboratoriona ja ylläpitää ympäristönsuojelulain 222 §:ssä tarkoitetun ympäristönsuojelun tietojärjestelmän ilmanlaatuosaa.

4 §

Raja-arvot ilman epäpuhtauksille

Terveyshaittojen ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi rikkidioksidin, typpidioksidin, hiilimonoksidin, bentseenin, lyijyn ja hiukkasten pitoisuudet ulkoilmassa liitteen 3 mukaisesti arvioituina eivät saa ylittää seuraavia raja-arvoja:

Aine	Keskiarvon laskenta-aika [1)]	Raja-arvo [2)]	Sallittujen ylitysten määrä	Ajankohta, josta lähtien

		µg/m^3	kalenterivuodessa (vertailujakso)	raja-arvot ovat olleet voimassa
Rikkidioksidi (SO_2)	1 tunti	350	24	1.1.2005
	24 tuntia	125	3	1.1.2005
Typpidioksidi (NO_2)	1 tunti	200	18	1.1.2010
	kalenterivuosi	40	–	1.1.2010
Hiilimonoksidi (CO)	8 tuntia [3)]	10 000	–	1.1.2005
Bentseeni (C_6H_6)	kalenterivuosi	5	–	1.1.2010
Lyijy (Pb)	kalenterivuosi	0,5	–	15.8.2001
Hengitettävät hiukkaset (PM_{10})	24 tuntia	50	35	1.1.2005
	kalenterivuosi	40	–	1.1.2005
Pienhiukkaset ($PM_{2,5}$)	kalenterivuosi	25	–	1.1.2010

[1)] Mittaustuloksia yhdistettäessä ja tilastollisia tunnuslukuja laskettaessa on noudatettava liitteen 9 perusteita.

[2)] Kaasumaisilla yhdisteillä tulokset ilmaistaan 293 K lämpötilassa ja 101,3 kPa paineessa. Lyijyn ja hiukkasten tulokset ilmaistaan ulkoilman lämpötilassa ja paineessa.

[3)] Vuorokauden korkein kahdeksan tunnin keskiarvo valitaan tarkastelemalla kahdeksan tunnin liukuvia keskiarvoja. Kukin kahdeksan tunnin jakso osoitetaan sille päivälle, jona jakso päättyy.

Pitoisuuksien alittaessa 1 momentissa tarkoitetut raja-arvot, pitoisuudet on pidettävä raja-arvojen alapuolella ja pyrittävä mahdollisuuksien mukaan estämään pitoisuuksien nouseminen.

5 §

Tavoitearvot otsonille

Terveyshaittojen ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi ja kasvillisuuden suojelemiseksi otsonin tavoitearvot liitteen 4 mukaisesti arvioituna ovat:

Peruste	Keskiarvon laskenta-aika tai tilastollinen tunnusluku [1)]	Tavoitearvo vuodelle 2010 [2)]
Terveyshaittojen ehkäiseminen ja vähentäminen	8 tuntia [3)]	120 µg/m^3, joka saa ylittyä enintään 25 päivänä kalenterivuodessa kolmen vuoden keskiarvona

Kasvillisuuden suojeleminen	AOT40 [4)]	18 000 µg/m^3 h viiden vuoden keskiarvona

[1)] Mittaustuloksia yhdistettäessä ja tilastollisia tunnuslukuja laskettaessa on noudatettava liitteen 9 perusteita.

[2)] Tulokset ilmaistaan 293 K lämpötilassa ja 101,3 kPa paineessa

[3)] Vuorokauden korkein kahdeksan tunnin keskiarvo valitaan tarkastelemalla kahdeksan tunnin liukuvia keskiarvoja. Kukin kahdeksan tunnin jakso osoitetaan sille päivälle, jona se päättyy.

[4)] AOT40 lasketaan 1.5.–31.7. välisen ajan tuntiarvoista, jotka mitataan klo 9.00–21.00 välisenä aikana Suomen normaaliaikaa, joka on klo 10.00–22.00 Suomen kesäaikaa

Vuoden 2010 tavoitearvojen toteutuminen lasketaan aineistosta, jonka ensimmäinen vuosi on 2010. Jos valideja mittaustuloksia ei ole peräkkäisiltä vuosilta riittävästi taulukossa tarkoitettujen kolmen tai viiden vuoden keskiarvojen laskemiseksi, terveyshaittojen ehkäisemistä ja vähentämistä koskevan tavoitearvon toteutumisen tarkistamiseksi riittävät pitoisuustiedot yhdeltä vuodelta ja kasvillisuuden suojelemista koskevan tavoitearvon toteutumisen tarkistamiseksi tiedot kolmelta vuodelta.

Pitoisuuksien alittaessa 1 momentissa tarkoitetut otsonin tavoitearvot, otsonipitoisuudet on pidettävä tavoitearvojen alapuolella ja pyrittävä mahdollisuuksien mukaan estämään pitoisuuksien nouseminen.

6 §

Pitkän ajan tavoitteet otsonille

Terveyshaittojen ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi ja kasvillisuuden suojelemiseksi pitkän ajan tavoitteet otsonille liitteen 4 mukaisesti arvioituna ovat:

Peruste	Keskiarvon laskenta-aika tai tilastollinen tunnusluku [1)]	Pitkän ajan tavoite[2)]
Terveyshaittojen ehkäiseminen ja vähentäminen	8 tuntia [3)]	120 µg/m^3 kalenterivuoden aikana
Kasvillisuuden suojeleminen	AOT40 [4)]	6 000 µg/m^3 h

[1)] Mittaustuloksia yhdistettäessä ja tilastollisia tunnuslukuja laskettaessa on noudatettava liitteen 9 perusteita.

[2)] Tulokset ilmaistaan 293 K lämpötilassa ja 101,3 kPa paineessa.

[3)] Vuorokauden korkein kahdeksan tunnin keskiarvo

valitaan tarkastelemalla kahdeksan tunnin liukuvia keskiarvoja. Kukin kahdeksan tunnin jakso osoitetaan sille päivälle, jona se päättyy.

[4)] AOT40 lasketaan 1.5.–31.7. välisen ajan tuntiarvoista, jotka mitataan klo 9.00–21.00 välisenä aikana Suomen normaaliaikaa, joka on klo 10.00–22.00 Suomen kesäaikaa

Pitoisuuksien alittaessa 1 momentissa tarkoitetut otsonin pitkän ajan tavoitteet, otsonipitoisuudet on pidettävä pitkän ajan tavoitteiden alapuolella ja pyrittävä estämään pitoisuuksien nouseminen, siinä määrin kuin se on mahdollista ottaen huomioon otsonin aiheuttaman ilman pilaantumisen rajat ylittävä luonne ja meteorologiset olosuhteet.

7 §

Kriittiset tasot rikkidioksidille ja typen oksideille

Kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi rikkidioksidin tai typen oksidien pitoisuudet ulkoilmassa liitteen 3 mukaisesti arvioituina eivät saa ylittää seuraavia kriittisiä tasoja:

Aine	Keskiarvon laskenta-aika [1)]	Kriittinen taso [2)]	Ajankohta, josta lähtien kriittiset tasot ovat olleet voimassa
Rikkidioksidi (SO_2)	kalenterivuosi ja talvikausi (1.10.–31.3.)	20 µg/m^3	15.8.2001
Typen oksidit (NO_x)	kalenterivuosi	30 µg/m^3	15.8.2001

[1)] Mittaustuloksia yhdistettäessä ja tilastollisia tunnuslukuja laskettaessa on noudatettava liitteen 9 perusteita.

[2)] Tulokset ilmaistaan 293 K lämpötilassa ja 101,3 kPa paineessa.

8 §

Tiedotus- ja varoituskynnykset

Rikkidioksidin varoituskynnys on 500 µg/m^3 (293 K, 101,3 kPa) mitattuna kolmen perättäisen tunnin aikana.

Typpidioksidin varoituskynnys on 400 µg/m^3 (293 K, 101,3 kPa) mitattuna kolmen perättäisen tunnin aikana.

Otsonin tiedotuskynnys on 180 µg/m^3 (293 K, 101,3 kPa) ja varoituskynnys 240 µg/m^3 (293 K, 101,3 kPa) tuntikeskiarvona.

9 §

Kansallinen altistumisen pitoisuuskatto ja altistumisen vähennystavoite pienhiukkasille

Pienhiukkasten kansallisen altistumisen pitoisuuskaton toteutumisen seurannassa sekä altistumisen vähennystavoitteen laskennassa ja sen seurannassa käytettävä keskimääräinen altistumisindikaattori lasketaan ympäristönsuojelulain 143 §:n 2 momentissa tarkoitetun, pääkaupunkiseudulla sijaitsevan kaupunkitausta-aseman mittaustulosten kolmen kalenterivuoden liukuvana keskiarvona, siten että:

1) vuoden 2010 keskimääräinen altistumisindikaattori on vuosien 2009–2011 pitoisuuskeskiarvo;

2) vuoden 2015 keskimääräinen altistumisindikaattori on vuosien 2013–2015 pitoisuuskeskiarvo;

3) vuoden 2020 keskimääräinen altistumisindikaattori on vuosien 2018–2020 pitoisuuskeskiarvo.

Kansallinen altistumisen pitoisuuskatto pienhiukkasille liitteen 3 mukaisesti arvioituna on 31 päivästä joulukuuta 2015 alkaen 20 µg/m^3.

Kansallinen altistumisen vähennystavoite pienhiukkasille vuosina 2010–2020 liitteen 3 mukaisesti arvioituna on nolla prosenttia. Altistumisen vähennystavoitteen arvioinnissa käytettävä vuoden 2020 keskimääräinen altistumisindikaattori liitteen 3 mukaisesti arvioituna saa olla kuitenkin enintään 8,5 µg/m^3.

10 §

Ilmanlaadun seuranta-alueet

Ilmanlaadun seuranta-alueet luetellaan liitteessä 1.

11 §

Ilmanlaadun seurannan järjestäminen

Seuranta-alueella ilmanlaadun seurannan suunnittelussa on otettava huomioon liitteen 2 mukaiset ilmanlaadun arviointikynnykset, liitteiden 3 ja 4 mukaiset perusteet mittausalueiden valinnalle ja mittausasemien sijoittamiselle sekä liitteen 8 mukaiset seurantamenetelmien laatutavoitteet.

Rikkidioksidin, typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten, lyijyn, hiilimonoksidin ja bentseenin jatkuvia mittauksia on tehtävä liitteessä 5 olevan I kohdan edellyttämässä laajuudessa seuranta-alueilla, joilla ylempi arviointikynnys ylittyy sekä seuranta-alueilla, joilla ilman epäpuhtauksien pitoisuudet ovat ylemmän ja alemman arviointikynnyksen välissä. Jos ilman epäpuhtauksien pitoisuudet ovat alemman arviointikynnyksen alapuolella riittää, että ilmanlaatua seurataan yksinomaan suuntaa-antavien mittausten, mallintamistekniikoiden, päästökartoitusten tai muiden vastaavien menetelmien perusteella. Otsonin jatkuvia mittauksia on tehtävä liitteessä 5 olevan II kohdan edellyttämässä laajuudessa kaikilla seuranta-alueilla pitoisuuksista riippumatta.

Jatkuvista mittauksista saatavia tietoja voidaan täydentää suuntaa-antavilla mittauksilla ja mallintamistekniikoilla riittävien tietojen saamiseksi ilmanlaadun alueellisesta jakautumisesta. Seuranta-alueilla, joilla mittauksista saatavia tietoja täydennetään muilla arviointimenetelmillä saaduilla tiedoilla tai joilla ilmanlaadun arvioinnissa käytetään yksinomaan muita menetelmiä kuin mittauksia, on kerättävä liitteessä 8 olevan II kohdan mukaisia tietoja. Ilmanlaadun mittauksista tai mallilaskelmista saatuja tuloksia voidaan käyttää arvioitaessa muiden olosuhteiltaan vastaavanlaisten alueiden ilmanlaatua.

Rikkidioksidin, typen oksidien, otsonin ja pienhiukkasten pitoisuuksia on mitattava 3 §:n 3 momentissa tarkoitetuilla maaseututausta-alueilla vähintään liitteen 5 kohtien III, IV ja V edellyttämässä laajuudessa ja pienhiukkasten kemiallista koostumusta liitteen 7 mukaisesti.

Typpidioksidin jatkuvia mittauksia on tehtävä vähintään joka toisella otsonin mittausasemalla, lukuun ottamatta liitteessä 4 olevan I kohdan mukaisia maaseututausta-asemia, joilla voidaan käyttää suuntaa-antavia mittausmenetelmiä.

Otsonia muodostavia yhdisteitä on mitattava liitteen 6 mukaisesti ainakin yhdellä otsonin mittausasemalla.

Seurannan riittävyys on tarkistettava vähintään viiden vuoden välein liitteessä 2 olevan II kohdan mukaisesti. Tarkistus on tehtävä useammin, jos ilman epäpuhtauspitoisuuksissa tai niihin vaikuttavissa toiminnoissa tapahtuu merkittäviä muutoksia.

12 §

Vertailumenetelmät ja mittausten vastaavuuden osoittaminen

Tässä asetuksessa tarkoitettujen ilman epäpuhtauksien pitoisuuksien määrittämisessä on käytettävä liitteen 10 kohdassa I tarkoitettua vertailumenetelmää ja noudatettava kohtien III ja IV vaatimuksia.

Muuta menetelmää, joka antaa vastaavia tuloksia kuin vertailumenetelmä voidaan käyttää, jos vastaavuus on osoitettu liitteen 10 kohtien II ja IV edellyttämällä tavalla.

13 §

Ilmansuojelusuunnitelman sisältö

Ympäristönsuojelulain 145 §:ssä tarkoitetussa ilmansuojelusuunnitelmassa on oltava liitteen 12 kohdassa I tarkoitetut tiedot täydennettynä tarvittaessa liitteen 12 kohdassa II tarkoitetuilla tiedoilla.

14 §

Lyhyen aikavälin toimintasuunnitelman sisältö

Ympäristönsuojelulain 146 §:ssä tarkoitetussa lyhyen aikavälin toimintasuunnitelmassa on oltava soveltuvin osin liitteen 12 kohdassa I tarkoitetut tiedot.

Lyhyen aikavälin toimintasuunnitelma voidaan laatia erillisenä tai sisällyttää tarvittavat toimet ilmansuojelusuunnitelmaan.

15 §

Hiekoituksen ja suolauksen aiheuttamia raja-arvon ylityksiä koskevan selvityksen sisältö

Ympäristönsuojelulain 148 §:ssä tarkoitetun, katujen ja teiden talvikunnossapitoon liittyvän hiekoituksen ja suolauksen aiheuttamia raja-arvon ylityksiä koskevassa selvityksessä on oltava mahdollisimman yksityiskohtaiset tiedot:

1) kyseisten ylitysalueiden laajuudesta;

2) arvioiduista tai mitatuista hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista;

3) hiukkaskokojakaumista;

4) hiukkasten lähteistä;

5) hiekoituksen ja suolauksen vaikutuksista pitoisuuksiin;

6) suunnitelluista ja jo toteutetuista toimista pitoisuuksien alentamiseksi sekä arvio näiden toimien vaikutuksista pitoisuuksiin.

16 §

Otsonin tavoitearvojen ja pitkän ajan tavoitteiden toteuttaminen

Otsonin tavoitearvoihin on pyrittävä ensisijaisesti Euroopan unionin lainsäädäntöön perustuvan, ympäristönsuojelulain 204 §:n mukaisen valtakunnallisen ilmansuojeluohjelman mukaisin toimin.

Otsonin pitkän aikavälin tavoitteiden toteuttamiseksi on edellä 1 momentissa tarkoitetun valtakunnallisen ilmansuojeluohjelman lisäksi suunniteltava ja toimeenpantava kustannustehokkaita toimia, paitsi jos tavoitteita ei ole mahdollista saavuttaa oikeasuhtaisin toimin. Toimet eivät saa olla ristiriidassa 1 momentissa tarkoitetun ohjelman kanssa.

Kunnan velvollisuuksista otsonin tavoitearvojen toteuttamiseksi säädetään ympäristönsuojelulain 144 §:ssä, 145 §:n 1 momentissa ja 146 §:n 1 momentissa.

17 §

Pienhiukkasaltistumista koskevan kansallisen pitoisuuskaton ja altistumisen vähennystavoitteen toteuttaminen

Altistumisen pitoisuuskaton ja altistumisen vähennystavoitteen toteuttamiseen pyritään oikeasuhtaisin, Euroopan unionin lainsäädäntöön perustuvin valtakunnallisin toimin sekä kansainvälisin toimin.

18 §

Ilmanlaatutietojen saatavuus

Tiedot 4–6 ja 8 §:n täytäntöönpanon edellyttämillä mittausasemilla mitatuista rikkidioksidin, typpidioksidin, hiukkasten, otsonin ja hiilimonoksidin pitoisuuksista on saatettava ajan tasalle ainakin päivittäin ja aina kun se on mahdollista, tunneittain. Tiedot lyijyn ja bentseenin pitoisuuksista viimeksi kuluneiden 12 kuukauden keskiarvona on saatettava ajan tasalle vähintään neljännesvuosittain ja mahdollisuuksien mukaan kuukausittain.

Tiedot 7 §:n täytäntöönpanon edellyttämillä mittausasemilla mitatuista rikkidioksidin ja typen oksidien pitoisuuksista on saatettava ajan tasalle ainakin kerran vuodessa.

Edellä 1 ja 2 momentissa tarkoitetuissa tiedoissa on oltava lyhyt selostus mitatuista pitoisuuksista suhteessa säädettyihin sitoviin ja tavoitteellisiin enimmäispitoisuuksiin sekä tarkoituksenmukaista tietoa ilman epäpuhtauksien vaikutuksista.

Mitatuista epäpuhtauksista on laadittava vuosittain kertomus, jossa annetaan tiedot mitatuista pitoisuuksista ja mahdollisista raja-arvon, tavoitearvon, pitkän ajan tavoitteen taikka tiedotuskynnyksen tai varoituskynnyksen ylityksistä sekä arvio kyseisten ylitysten terveys- ja ympäristövaikutuksista. Kertomukseen voidaan sisällyttää metsiensuojelua koskevia lisätietoja sekä tietoja otsonia muodostavista yhdisteistä.

Edellä 1–3 momentissa tarkoitettujen tietojen on oltava yleisesti saatavilla internetin, ilmanlaatupuhelimen, lehtien, radion, television tai näyttö- ja ilmoitustaulujen välityksellä. Vuosittain laadittavat kertomukset voidaan julkaista painettuina tai sähköisessä muodossa.

19 §

Yleisölle tiedottaminen ja yleisön varoittaminen

Jos 4 §:ssä säädettyjen tunti- tai vuorokausipitoisuuksien raja-arvon, taikka kahdeksan tunnin raja-arvon numeroarvo ylittyy, on siitä tiedotettava viipymättä yleisölle. Tiedoissa on oltava maininta mitattujen pitoisuuksien suhteesta raja-arvoihin sekä kyseisten epäpuhtauksien terveysvaikutuksista.

Jos 8 §:ssä säädetty tiedotuskynnys tai varoituskynnys ylittyy tai sen ennustetaan ylittyvän, yleisölle on tiedotettava ilman epäpuhtauksien aiheuttamasta vaarasta. Edellä 1 momentissa tarkoitettujen tietojen lisäksi yleisölle on annettava liitteessä 11 tarkoitetut tiedot.

Edellä 1 ja 2 momentissa tarkoitetut tiedot on annettava yleisölle internetin ja tarvittaessa radion, television tai lehtien välityksellä.

20 §

Tietojen toimittaminen ympäristönsuojelun tietojärjestelmän ilmanlaatuosaan

Tämän asetuksen täytäntöönpanoon liittyviä ympäristönsuojelun tietojärjestelmän ilmanlaatuosaan toimitettavia tietoja ovat tiedot 4–6, 8 ja 9 §:ssä säädettyjen epäpuhtauksien mittausverkoista, mittausmenetelmistä, mittausten tarkoituksesta, mitatuista pitoisuuksista, raja-arvojen, tavoitearvojen, pitkän ajan tavoitteiden, tiedotuskynnyksen ja varoituskynnysten ylityksistä, sekä raja-arvojen ylittymisen syistä ja muista tarpeellisista seikoista.

Edellä 1 momentissa tarkoitetut tiedot on toimitettava merkittäviksi ympäristönsuojelun tietojärjestelmän ilmanlaatuosaan viimeistään vertailujaksoa seuraavan kalenterivuoden maaliskuun 15 päivänä.

Alustavat tiedot 8 §:ssä säädettyjen tiedotus- ja varoituskynnysten ylityksistä, mitatuista pitoisuuksista ja ylitysten kestosta on toimitettava merkittäviksi ympäristönsuojelun tietojärjestelmän ilmanlaatuosaan kuukauden kuluessa ylityksistä.

21 §

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 765/2008 soveltaminen

Vaatimustenmukaisuutta tarkastavien arviointilaitosten akkreditoinnin kattavuuden osalta tämän asetuksen säännöksiä on sovellettava yhdessä tuotteiden kaupan pitämiseen liittyvää akreditointia ja markkinavalvontaa koskevista vaatimuksista annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen

(EY) N:o 765/2008 kanssa. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 765/2008 sääntely on ensisijaista suhteessa tämän asetuksen sääntelyyn.

22 §

Voimaantulo

Tämä asetus tulee voimaan 10 päivänä helmikuuta 2017.

Tällä asetuksella kumotaan ilmanlaadusta annettu valtioneuvoston asetus (38/2011).

Muualla laissa tai asetuksessa oleva viittaus asetukseen (38/2011) tai sillä kumottuihin ilmanlaadusta annettuun valtioneuvoston asetukseen (711/2001) ja alailmakehän otsonista annettuun valtioneuvoston asetukseen (783/2003) tarkoittaa tämän asetuksen voimaantulon jälkeen viittausta tähän asetukseen.

Komission direktiivi (EU) 2015/1480 (32015L1480); EUVL L 226, 29.8.2015, s. 4, Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2008/50/EY (32008L0050); EUVL L 152, 11.6.2008, s. 1

Liite 1

ILMANLAADUN SEURANTA-ALUEET

I Terveyshaittojen ehkäiseminen

Tässä asetuksessa tarkoitetut ilmanlaadun seuranta-alueet rikkidioksidin, typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten (PM_{10} ja $PM_{2,5}$) sekä lyijyn ja hiilimonoksidin pitoisuuksien arvioimiseksi ovat:

1. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus pois lukien kohdan 14 alue;

2. Varsinais-Suomen ja Satakunnan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset;

3. Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;

4. Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;

5. Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;

6. Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;

7. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;

8. Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset;

9. Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;

10. Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;

11. Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;

12. Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;

13. Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;

14. Pääkaupunkiseutu (HSY-alue).

Tässä asetuksessa tarkoitetut ilmanlaadun seuranta-alueet bentseenin pitoisuuksien arvioimiseksi ovat:

1. Etelä-Suomen seuranta-alue:

a. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus pois lukien kohdan 3 alue;

b. Varsinais-Suomen ja Satakunnan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset;

c. Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;

d. Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;

e. Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;

f. Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;

g. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;

h. Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset;

2. Pohjois-Suomen seuranta-alue:

a. Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;

b. Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;

c. Pohjois-Pohjanmaa elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;

d. Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;

e. Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus;

3. Pääkaupunkiseutu (HSY-alue).

Tässä asetuksessa tarkoitetut ilmanlaadun seuranta-alueet otsonin pitoisuuksien arvioimiseksi ovat:

1. Pääkaupunkiseutu (HSY-alue);

2. muun Suomen seuranta-alue.

II Kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelu

Tässä asetuksessa tarkoitettu ilmanlaadun seuranta-alue rikkidioksidin ja typen oksidien pitoisuuksien arvioimiseksi on koko Suomi.

Liite 2

SEURANTA-ALUEIDEN LUOKITTELU ILMANLAADUN ARVIOINTIA VARTEN

I Ylemmät ja alemmat arviointikynnykset

1) Rikkidioksidi

	Terveyshaittojen ehkäiseminen	Kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelu
Ylempi arviointikynnys	60 % 24 tunnin raja-arvosta (75 µg/m^3, saa ylittyä 3 kertaa kalenterivuodessa)	60 % talvikauden raja-arvosta (12 µg/m^3)
Alempi arviointikynnys	40 % 24 tunnin raja-arvosta (50 µg/m^3, saa ylittyä 3 kertaa kalenterivuodessa)	40 % talvikauden raja-arvosta (8 µg/m^3)

2) Typpidioksidi ja typen oksidit

	Terveyshaittojen ehkäiseminen (NO_2)	Kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelu (NO_x)
Ylempi arviointikynnys	70 % tuntiraja-arvosta (140 µg/m^3, saa ylittyä 18 kertaa kalenterivuodessa) ja 80 % vuosiraja-arvosta (32 µg/m^3)	80 % kriittisestä tasosta (24 µg/m^3)
Alempi arviointikynnys	50 % tuntiraja-arvosta (100 µg/m^3, saa ylittyä 18 kertaa kalenterivuodessa) ja 65 % vuosiraja-arvosta (26 µg/m^3)	65 % kriittisestä tasosta (19,5 µg/m^3)

3) Hengitettävät hiukkaset (PM_{10}) ja pienhiukkaset ($PM_{2,5}$)

	Terveyshaittojen ehkäiseminen (PM_{10})	Terveyshaittojen ehkäiseminen ($PM_{2,5}$)[1)]
Ylempi arviointikynnys	70 % 24 tunnin raja-arvosta (35 µg/m^3, saa ylittyä 35 kertaa kalenterivuodessa) ja 70 % vuosiraja-arvosta (28 µg/m^3)	70 % vuosiraja-arvosta (17 µg/m^3)
Alempi arviointikynnys	50 % 24 tunnin raja-arvosta (25 µg/m^3, saa ylittyä 35 kertaa kalenterivuodessa) ja 50 % vuosiraja-arvosta (20 µg/m^3)	50 % vuosiraja-arvosta (12 µg/m^3)

[1)] Arviointikynnyksiä ei sovelleta valittaessa mittausasemien sijoituspaikkoja pienhiukkasten altistumisenvähennystavoitteen arviointiin.

4) Lyijy

Terveyshaittojen ehkäiseminen

Ylempi arviointikynnys 70 % vuosiraja-arvosta (0,35 µg/m^3)

Alempi arviointikynnys 50 % vuosiraja-arvosta (0,25 µg/m^3)

5) Hiilimonoksidi

Terveyshaittojen ehkäiseminen

Ylempi arviointikynnys 70 % 8 tunnin raja-arvosta (7 mg/m^3)

Alempi arviointikynnys 50 % 8 tunnin raja-arvosta (5 mg/m^3)

6) Bentseeni

Terveyshaittojen ehkäiseminen

Ylempi arviointikynnys 70 % vuosiraja-arvosta (3,5 µg/m^3)

Alempi arviointikynnys 40 % vuosiraja-arvosta (2 µg/m^3)

II Ylemmän ja alemman arviointikynnyksen määrittäminen

Ylemmän ja alemman arviointikynnyksen ylittyminen määritetään viiden edellisen vuoden pitoisuuksien perusteella. Arviointikynnyksen katsotaan ylittyneen, kun se on ylittynyt vähintään kolmena vuotena viidestä.

Jos pitoisuustietoja ei ole saatavilla viiden vuoden jaksolta, voidaan käyttää lyhyemmiltä mittausjaksoilta saatuja tietoja yhdistettynä päästökartoituksista ja mallilaskelmista saatuihin tietoihin. Mittaustietojen on edustettava alueita ja vuodenaikoja, jolloin pitoisuudet ovat tyypillisesti korkeimmillaan.

Liite 3

MITTAUSALUEIDEN VALINTA JA MITTAUSASEMIEN SIJOITTAMINEN

Ilmassa oleva rikkidioksidi, typpidioksidi, typen oksidit, hiukkaset, lyijy, hiilimonoksidi ja bentseeni

I Yleiset perusteet

Ilmanlaatua on arvioitava seuranta-alueilla II kohdassa olevien mittausalueen valintaa koskevien perusteiden ja III kohdassa olevien mittausaseman sijoittamista koskevien perusteiden mukaisesti. Näitä perusteita käytetään jatkuvissa mittauksissa ja soveltuvin osin myös silloin kun ilmanlaatua arvioidaan suuntaa-antavilla mittauksilla tai mallintamistekniikoilla.

Terveyshaittojen ehkäisemiseksi säädettyjen raja-arvojen noudattamista ei arvioida:

– alueilla, joille yleisöllä ei ole vapaata pääsyä ja joilla ei ole pysyvää asutusta;

– työpaikka-alueilla, kuten tuotanto- ja teollisuuslaitoksissa, joihin sovelletaan työterveyttä ja työturvallisuutta koskevia säännöksiä;

– ajoradoilla eikä teiden keskialueilla, paitsi jos yleisöllä on pääsy keskialueelle.

II Mittausalueen valintaa koskevat perusteet

1) Terveyshaittojen ehkäiseminen

Mittausalue on valittava siten, että:

– saadaan tietoja pitoisuuksista alueilla, joilla väestön altistuminen suoraan tai epäsuorasti ilman epäpuhtauksille on suurinta ja altistumisen kesto on merkityksellistä raja-arvon laskenta-aikaan nähden;

–saadaan tietoja pitoisuuksista alueilla, jotka edustavat väestön yleistä altistumista.

Mittausalueen on oltava riittävän edustava. Liikenteen vaikutuksia arvioitaessa (liikenneasema) mittausalue on valittava siten, että se edustaa ympäröivän alueen ilmanlaatua vähintään 100 metrin pituisella katuosuudella.

Teollisuusalueiden ilmanlaatua ja teollisuuslaitosten vaikutuksia arvioitaessa mittausalue (teollisuusasema) on valittava siten, että se edustaa mahdollisuuksien mukaan ympäröivän alueen ilman laatua vähintään 250 x 250 metrin laajuudelta. Teollisuuslaitosten pitoisuusvaikutuksia arvioitaessa on sijoitettava ainakin yksi mittausasema lähteestä katsoen lähimmälle vallitsevan tuulensuunnan alapuolella sijaitsevalle asuinalueelle. Jos taustapitoisuutta ei tiedetä, on sijoitettava yksi ylimääräinen mittausasema lähteestä katsoen tuulen yläpuolelle.

Kaupungin yleistä ilmanlaatua arvioitaessa (kaupunkitausta-asema) mittausalue on valittava siten, että se edustaa ympäröivän alueen ilmanlaatua pääsääntöisesti usean neliökilometrin laajuudelta ja siten, että alueen pitoisuudet edustavat kaikkien ympäristön päästölähteiden yhteisvaikutusta.

Yksittäisen lähteen vaikutus mittausalueen pitoisuuksiin ei saisi olla hallitseva, ellei tilanne ole tyypillinen laajalle kaupunkialueelle.

Maaseudun taustapitoisuuksia arvioitaessa (maaseutuasema ja maaseututausta-asema), mittausalue on valittava siten, että se sijaitsee vähintään viiden kilometrin etäisyydellä väestökeskittymistä, muista merkittävistä taajamista ja teollisuuslaitoksista, jotka voivat vaikuttaa taustapitoisuuksiin.

Mittausalueet on valittava mahdollisuuksien mukaan siten, että ne edustavat ympäristöltään ja olosuhteiltaan samankaltaisia alueita, mutta jotka eivät sijaitse mittausalueen välittömässä läheisyydessä.

Mittausalueita valittaessa on otettava lisäksi huomioon tarve arvioida ilmanlaatua saarilla, joilla se on tarpeen ihmisten terveyden suojelemiseksi.

2) Kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelu

Mittausalue, jolla seurataan pääasiassa kasvillisuuden ja ekosysteemien altistumista, on valittava siten, että se sijaitsee vähintään 20 kilometrin etäisyydellä väestökeskittymistä tai vähintään 5 kilometriä muista rakennetuista alueista taikka teollisuuslaitoksista, moottoriteistä tai vilkkaasti liikennöidyistä valtateistä, joiden liikennemäärä on yli 50 000 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja edustaa ilmanlaatua vähintään tuhannen neliökilometrin laajuudelta (maaseututausta-asema). Erityisen herkkien alueiden suojelutarve tai maantieteelliset olosuhteet huomioon ottaen mittausalueen edustavuus voi olla pienempi kuin tuhat neliökilometriä.

Mittausalueita valittaessa on otettava huomioon tarve arvioida ilmanlaatua saarilla, joilla se on tarpeen kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi.

III Mittausasemien sijoittamista koskevat perusteet

Seuraavia perusteita on noudatettava mahdollisimman hyvin:

1) Kaikki asemat

Mittauslaitteen näytteenottimen (sondi) lähellä ei saa olla ilmavirtaa rajoittavia esteitä, jotka vaikuttavat ilmavirran kulkuun näytteenottokohdan läheisyydessä (yleensä vapaa kulma vähintään 270 astetta tai 180 astetta rakennusten lähellä sijaitsevissa näytteenottopaikoissa); näytteenottimen on siten yleensä sijaittava rakennuksiin, parvekkeisiin, puihin ja muihin esteisiin nähden vähintään muutaman metrin etäisyydellä ja vähintään 0,5 metrin etäisyydellä lähimmästä rakennuksesta, jos näytteenottopaikka edustaa ilmanlaatua rakennusten julkisivun läheisyydessä.

Näytteenottokohdan on yleensä oltava vähintään 1,5 metrin (hengitystaso) ja enintään 4,0 metrin korkeudella maanpinnasta. Korkeammalla sijaitseva näytteenottokohta saattaa olla aiheellinen, jos mittausasema edustaa laajaa aluetta. Tällöin poikkeukset tulisi dokumentoida kattavasti.

Näytteenotinta ei saa sijoittaa päästölähteiden välittömään läheisyyteen.

Näytteenotossa poistoaukko on sijoitettava niin, ettei poistoilmaa pääse näytteenottimeen.

2) Liikenneasemat

Näytteenottimen on sijaittava vähintään 25 metrin etäisyydellä suurista tienristeyksistä ja enintään 10 metrin etäisyydellä ajokaistan reunasta. Suurena tienristeyksenä pidetään risteystä, joka katkaisee liikennevirran ja aiheuttaa poikkeavia päästöjä (pysähtyminen ja kiihdytys) muuhun tiehen verrattuna.

3) Huomioon otettavat muut tekijät

Muita huomioon otettavia tekijöitä ovat:

– mahdolliset häiriölähteet;

– turvallisuus ja toimintavarmuuteen vaikuttavat tekijät;

– saavutettavuus ja kulkuyhteydet;

– sähkön ja tietoliikenneyhteyksien saatavuus;

– paikan näkyvyys ja aseman sopeutuminen ympäristöön;

– väestön ja mittaajien turvallisuus;

– mittausten keskittäminen (monikomponenttiasemien perustaminen);

– suunnittelun muut vaatimukset.

Kaikki poikkeamat tässä kohdassa luetelluista perusteista on dokumentoitava kattavasti IV kohdan mukaisesti.

IV Näytteenottopaikan dokumentointi ja tarkastaminen

Ilmanlaadun seurannasta seuranta-alueilla vastaavien viranomaisten on dokumentoitava näytteenottopaikan valintamenettely kattavasti ja kirjattava tiedot mittausverkon suunnittelun ja mittausasemien sijaintipaikkojen valinnan tueksi. Asiakirja-aineistoon on sisällyttävä eri ilmansuunnista otettuja valokuvia mittausasemaa ympäröivästä alueesta ja yksityiskohtaiset kartat. Jos seuranta-alueella käytetään täydentäviä menetelmiä, on asiakirja-aineistoon liitettävä yksityiskohtaiset tiedot näistä menetelmistä. Asiakirja-aineisto on päivitettävä tarvittaessa ja tarkistettava vähintään viiden vuoden välein sen varmistamiseksi, että valintaperusteet täyttyvät edelleen ja että mittausverkon suunnittelu ja mittausasemien sijainti ovat edelleen optimaalisia.

Euroopan unionin komission pyytäessä asiakirja-aineiston tarkistettavaksi, on aineisto toimitettava komissiolle kolmen kuukauden kuluessa pyynnön esittämisestä.

Liite 4

MITTAUSALUEIDEN VALINTA JA MITTAUSASEMIEN SIJOITTAMINEN

Otsoni

I Mittausalueen valintaa koskevat perusteet

Asema-tyyppi	Mittausten tavoitteet	Edustavuus	Mittausalueen valintaa koskevat perusteet
Kaupunki	*Terveyshaittojen ehkäiseminen:* Arvioida kaupunkiväestön altistumista siellä, missä asukastiheys on suhteellisen korkea ja otsonipitoisuus edustaa väestön yleistä altistumista otsonille.	Muutamia neliökilometrejä	Ei paikallisten päästölähteiden kuten liikenteen ja huoltoasemien vaikutusalueelle; paikoille, joissa ilmamassat ovat hyvin sekoittuneita; paikoille kuten kaupunkien asuma-alueet ja liikekeskukset, puistot (ei puiden läheisyyteen), isot kadut ja aukiot, joilla on vain vähän tai ei ollenkaan liikennettä, avoimet opetus-, liikunta- tai virkistyskäyttöön tarkoitetut alueet.
Esikaupunki	*Terveyshaittojen ehkäiseminen ja kasvillisuuden suojeleminen:* Arvioida väestön ja kasvillisuuden altistumista otsonille suurten kaupunkien ja taajamien reuna-alueilla, joilla otsonipitoisuudet ovat yleensä korkeampia kuin kaupunkikeskustoissa ja edustavat väestön ja kasvillisuuden suurinta altistumista.	Muutamia kymmeniä neliökilometrejä	Riittävän kauas enimmäispäästöjen alueesta ja päätuulensuunnan myötäisesti otsonin muodostumiselle otollisten olojen vallitessa; suurten kaupunkien tai taajamien reuna-alueille, joilla väestö, herkät viljelykasvit ja ekosysteemit altistuvat korkeille otsonipitoisuuksille ja -kuormille; tarvittaessa joitakin esikaupunkiasemia myös vastatuuleen enimmäispäästöjen alueesta otsonin alueellisten taustapitoisuuksien ja taustakuormituksen määrittelemiseksi.
Maaseutu	*Terveyshaittojen ehkäiseminen ja kasvillisuuden suojeleminen:* Arvioida väestön, viljelykasvien ja	Pienaluetasot (muutamia satoja neliökilometrejä)	Pieniin asutuskeskuksiin tai alueille, joilla on luonnon ekosysteemejä, metsiä tai viljelykasveja; sijainnin on edustettava

	luonnollisten ekosysteemien altistumista otsonille pienaluetasolla.		otsonipitoisuuksia tai kuormitusta, joihin eivät vaikuta paikalliset päästölähteet, kuten teollisuuslaitokset ja tiet; avoimille paikoille, mutta ei korkeiden vuorten tai mäkien huipulle.
Maaseututausta	*Kasvillisuuden suojeleminen ja terveyshaittojen ehkäiseminen:* Arvioida viljelykasvien ja luonnollisten ekosysteemien sekä väestön altistumista otsonille alueellisella tasolla.	Alueelliset/ kansalliset/ koko mantereen kattavat tasot (1 000–10 000 km^2)	Esimerkiksi alueelle, jolla esiintyy luonnon ekosysteemejä ja metsiä, jonka asukastiheys on pieni ja joka sijaitsee kaukana kaupunki- ja teollisuusalueista sekä paikallisten päästöjen vaikutusalueesta; vältettävä paikkoja, joilla esiintyy paikallisia maanpintainversioita, samoin on vältettävä korkeita vuoria ja mäkiä; rannikkoalueita, joilla esiintyy paikallisia tuulia, joiden vuorokausivaihtelut ovat voimakkaita, ei suositella.
Mittausalueet on valittava mahdollisuuksien mukaan siten, että ne edustavat ympäristöltään ja olosuhteiltaan samankaltaisia alueita, mutta jotka eivät sijaitse mittausalueen välittömässä läheisyydessä.			

II Mittausasemien sijoittamista koskevat perusteet

Mahdollisuuksien mukaan on noudatettava liitteessä 3 olevan III kohdan mukaisia perusteita. Lisäksi on varmistettava, että näytteenotin sijoitetaan riittävän etäälle poltto- ja lämmityslaitoksista ja muista samantyyppisistä päästölähteistä ja vähintään 10 metrin päähän lähimmästä tiestä. Välimatkaa on pidennettävä suhteessa liikenteen määrän kasvuun.

III Näytteenottopaikan dokumentointi ja tarkastaminen

Näytteenottopaikan dokumentoinnissa ja tarkastamisessa noudatetaan liitteessä 3 olevaa IV kohtaa. Tämä edellyttää seuranta-aineiston perusteellista läpikäymistä ja tulkintaa siten, että otetaan huomioon ne meteorologiset ja valokemialliset prosessit, jotka vaikuttavat kullakin paikalla mitattuihin otsonipitoisuuksiin.

Liite 5

MITTAUSASEMIEN VÄHIMMÄISMÄÄRÄ SEURANTA-ALUEILLA

I Rikkidioksidin, typpidioksidin, hiukkasten, lyijyn, hiilimonoksidin ja bentseenin terveysperusteiset raja-arvot ja varoituskynnykset

1) Hajapäästölähteiden aiheuttaman kuormituksen seurantaan tarvittavat asemat

Seuranta-alueen väestö (x 1 000)	Korkeimmat pitoisuudet seuranta-alueella ylittävät ylemmän arviointikynnyksen [1)]		Korkeimmat pitoisuudet seuranta-alueella ovat ylemmän ja alemman arviointikynnyksen välissä	
	Muut epäpuhtaudet kuin hiukkaset	Hiukkaset [2)] (PM_{10} ja $PM_{2,5}$)	Muut epäpuhtaudet kuin hiukkaset	Hiukkaset [2)] (PM_{10} ja $PM_{2,5}$)
0–249	1	2	1	1
250–499	2	3	1	2
500–749	2	3	1	2
750–999	3	4	1	2
1 000–1 499	4	6	2	3
1 500–1 999	5	7	2	3
2 000–2 749	6	8	3	4
2 750–3 749	7	10	3	4
3 750–4 749	8	11	3	6
4 750–5 999	9	13	4	6
≥ 6 000	10	15	4	7

[1)] Typpidioksidin, hiukkasten, hiilimonoksidin ja bentseenin osalta näytteenottopaikkoihin on kuuluttava vähintään yksi kaupunkien taustaalueita edustava mittausasema ja yksi liikenneympäristöä edustava mittausasema

edellyttäen, että näytteenottopaikkojen lukumäärää ei tarvitse nostaa. Näiden epäpuhtauksien osalta kaupunkien tausta-alueita ja liikenneympäristöjä edustavien mittausasemien kokonaismäärät Suomessa saavat poiketa toisistaan korkeintaan tekijällä kaksi. Vaatimus koskee taulukon mukaan laskettua mittausasemien vähimmäismäärää.
Jatkuvatoimiset kiinteät mittausasemat, joilla hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) raja-arvo on ylittynyt viimeisten kolmen vuoden aikana, on säilytettävä.
[2)] Jos pienhiukkasia ja hengitettäviä hiukkasia mitataan samalla mittausasemalla, nämä on laskettava kahdeksi erilliseksi näytteenottopaikaksi.
$PM_{2,5}$- ja PM_{10}-hiukkasten näytteenottopaikkojen kokonaismäärät Suomessa saavat poiketa toisistaan korkeintaan tekijällä kaksi. Vaatimus koskee taulukon mukaan laskettua hiukkasten näytteenottopaikkojen vähimmäismäärää.

2) Pistemäisten päästölähteiden aiheuttaman kuormituksen seurantaan tarvittavat asemat

Pistemäisten päästölähteiden aiheuttaman kuormituksen jatkuvaan seurantaan tarvittavien mittausasemien lukumäärää määritetään tapauskohtaisesti ottaen huomioon päästöjen määrä, epäpuhtauksien leviäminen päästölähteen lähialueella sekä väestön mahdollinen altistuminen.

II Otsonin terveysperusteiset tavoitearvot, pitkän aikavälin tavoitteet sekä tiedotus- ja varoituskynnykset

Seuranta-alueen väestö (× 1 000)	Väestökeskittymät [1)]	Muut seuranta-alueet [1)]
< 250		1
< 500	1	2
< 1 000	2	2
< 1 500	3	3
< 2 000	3	4
< 2 750	4	5
< 3 750	5	6
> 3 750	yksi lisäasema kahta miljoonaa asukasta kohden	yksi lisäasema kahta miljoonaa asukasta kohden

[1)] Vähintään yksi asema alueilla, joilla väestön altistuminen otsonille on todennäköisesti suurinta. Väestökeskittymissä vähintään 50 % mittausasemista on sijoitettava esikaupunkialueille.

III Rikkidioksidin ja typen oksidien ympäristöperusteiset kriittiset tasot

Seuranta-alue	Korkeimmat pitoisuudet seuranta-alueella ylittävät ylemmän arviointikynnyksen	Korkeimmat pitoisuudet seuranta-alueella ovat ylemmän ja alemman arviointikynnyksen välissä
Koko Suomi (maaseututausta-alueet)	vähintään yksi asema 20 000 neliökilometriä kohti	vähintään yksi asema 40 000 neliökilometriä kohti

IV Otsonin ympäristöperusteiset tavoitearvot, pitkän aikavälin tavoitteet sekä tiedotus- ja varoituskynnykset

Seuranta-alue	Korkeimmat pitoisuudet seuranta-alueella
Koko Suomi (maaseututausta-alueet)	pitoisuuksista riippumatta vähintään yksi asema 50 000 neliökilometriä kohti

V Pienhiukkasten terveysperusteinen raja-arvo

Seuranta-alue	Korkeimmat pitoisuudet seuranta-alueella
Koko Suomi(maaseututausta-alueet)	pitoisuuksista riippumatta vähintään yksi asema 100 000 neliökilometriä kohti

Liite 6

OTSONIA MUODOSTAVIEN YHDISTEIDEN MITTAUKSET

I Tavoitteet

Mittausten tärkeimmät tavoitteet ovat otsonia muodostavien yhdisteiden kehityssuunnan analysointi, päästöjen vähentämisstrategioiden tehokkuuden tarkistaminen, päästökartoitusten yhtenäisyyden tarkistaminen ja epäpuhtauspäästöjen paikantaminen niiden lähteisiin.

Lisätavoitteena on tukea otsonin muodostumisen ja otsonia muodostavien yhdisteiden leviämisen ymmärtämistä sekä valokemiallisten mallien soveltamista.

II Yhdisteet

Otsonia muodostavien yhdisteiden mittauksiin on sisällytettävä ainakin typen oksidit (NO ja NO_2) ja kyseeseen tulevat haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC). Haihtuvat orgaaniset yhdisteet, joiden mittaamista suositellaan ovat:

	1-buteeni	Isopreeni	etyylibentseeni
etaani	trans-2-buteeni	n-heksaani	m+p-ksyleeni
etyleeni	cis-2-buteeni	i-heksaani	o-ksyleeni
asetyleeni	1,3-butadieeni	n-heptaani	1,2,4-trimetyylibentseeni
propaani	n-pentaani	n-oktaani	1,2,3-trimetyylibentseeni
propeeni	i-pentaani	i-oktaani	1,3,5-trimetyylibentseeni
n-butaani	1-penteeni	bentseeni	formaldehydi
i-butaani	2-penteeni	tolueeni	muiden hiilivetyjen kuin metaanin kokonaismäärä

III Mittausalueet

Mittauksia on tehtävä erityisesti kaupunki- ja esikaupunkialueilla liitteessä 4 olevien I, II ja III kohtien mukaisesti sellaisilla mittausasemilla, joiden katsotaan olevan edellä I kohdassa mainittujen seurantatavoitteiden kannalta tarkoituksenmukaisia.

Liite 7

PITOISUUKSISTA RIIPPUMATTOMAT PIENHIUKKASMITTAUKSET MAASEUTUTAUSTA-ALUEILLA

I Tavoitteet

Mittausten tärkeimpänä tavoitteena on varmistaa, että taustapitoisuuksista saadaan riittävästi tietoa. Näitä tietoja tarvitaan pilaantuneempien alueiden (kuten kaupunkien tausta-alueet, teollisuusalueet, liikenneympäristö) kohonneiden pitoisuuksien arviointiin, kaukokulkeutuvien ilman epäpuhtauksien mahdollisten vaikutusten arviointiin, päästölähdekohtaisen analyysin tueksi ja tiettyjä epäpuhtauksia, kuten hiukkasia koskevan tietämyksen lisäämiseksi. Tietoja voidaan käyttää apuna myös ilmanlaadun mallintamisessa.

II Yhdisteet

$PM_{2,5}$-hiukkasten mittauksiin on sisällytettävä ainakin hiukkasten massapitoisuus ja hiukkasten kemiallista koostumusta kuvaavat aineet ja yhdisteet, joita ovat:

SO_4^{2-} Na^+ NH_4^+ Ca^{2+} alkuainemuodossa oleva hiili (EC)
NO_3^- K^+ Cl^- Mg^{2+} orgaaninen hiili (OC)

III Mittausalueet

Mittauksia tulisi tehdä erityisesti maaseututausta-alueilla liitteessä 3 olevien II, III ja IV kohtien mukaisesti.

Liite 8

SEURANTAMENETELMIEN LAATUTAVOITTEET

I Laatutavoitteet

Ilmanlaadun seurantamenetelmien sallittua epävarmuutta, mittausten ajallista kattavuutta ja mittausaineiston vähimmäismäärää koskevat laatutavoitteet ovat:

	Rikkidioksidi, typpidioksidi, typen oksidit, hiilimonoksidi	Hiukkaset, lyijy	Bentseeni	Otsoni, ja siihen liittyvät typpidioksidi ja typenoksidit
Jatkuvat mittaukset[1)]				
Sallittu epävarmuus	15 %	25 %	25 %	15 %
Aineiston vähimmäismäärä	90 %	90 %	90 %	90 % kesällä 75 % talvella
Ajallinen kattavuus:				
– kaupunkitausta- ja liikenneasemat	100 %	100 %	35 % [2)]	100 %
– teollisuusasemat	100 %	100 %	90 %	100 %
Suuntaa antavat				

mittaukset				
Sallittu epävarmuus	25 %	50 %	30 %	30 %
Aineiston vähimmäismäärä	90 %	90 %	90 %	90 %
Ajallinen kattavuus	14 % [3)]	14 % [3)]	14 % [3)]	yli 10 % kesällä
Mallintaminen				
Sallittu epävarmuus:				
– 1 tuntiarvo	50– 60 %	–	–	50 %
– 8 tunnin arvo	–	–	–	50 %
– 24 tunnin arvo	50 %	–	–	–
– vuosiarvo	30 %	50 %	50 %	–
Muu arvio				
Sallittu epävarmuus	75 %	100 %	100 %	75 %

[1)] Bentseenin, lyijyn ja hiukkasten mittauksiin voidaan käyttää satunnaismittauksia jatkuvien mittauksien sijaan, jos epävarmuus, mukaan luettuna satunnaisotannan aiheuttama epävarmuus, täyttää 25 prosentin laatutavoitteen ja jos ajallinen kattavuus on suurempi kuin suuntaa-antavia mittauksia koskeva vähimmäiskattavuus. Mittaukset on jaoteltava tasaisesti vuoden ajalle tulosten vääristymisten välttämiseksi. Satunnaisotantaan liittyvä epävarmuus voidaan määritellä standardissa ISO 11222:2002 ”Air Quality – Determination of the Uncertainty of the Time Average of Air Quality Measurements” vahvistetun menettelyn mukaisesti. Jos satunnaismittauksia käytetään arvioitaessa PM_{10}-pitoisuuden raja-arvon ylityksiä, olisi käytettävä 90,4 prosenttipistettä (jonka arvo saa olla enintään 50 µg/m^3) ylityspäivien lukumäärän sijasta, koska käytettävissä olevan aineiston kattavuus vaikuttaa ylityspäivien lukumäärään merkittävästi.

[2)] Mittausten on edustettava kattavasti liikenteen aiheuttamaa kuormitusta ja niiden on jakauduttava tasaisesti koko vuoden ajalle.

[3)] Satunnaisotanta yhtenä päivänä viikossa tasaisesti jaettuna koko vuoden ajalle tai kahdeksan viikon mittaista jaksoa tasaisesti jaettuna vuoden ajalle.

Arviointimenetelmien epävarmuus (95 prosentin luottamustasolla) arvioidaan CEN-oppaan "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (ENV 13005-1999)", standardin ISO 5725:1994 ja CEN-raportin "Air Quality – Approach to Uncertainty Estimation for Ambient Air Reference Measurement Methods (CR 14377:2002E)" mukaisesti. Epävarmuutta koskevat taulukon prosenttiarvot koskevat raja-arvon (tai tavoitearvon) laskentajakson yksittäisten mittausten keskiarvoa luottamusvälin ollessa 95 prosenttia. Jatkuvien mittausten epävarmuutta on sovellettava kyseisen raja-arvon tai tavoitearvon pitoisuusalueella.

Mallintamisen epävarmuus määritellään enimmäispoikkeamana mitatuista ja lasketuista pitoisuuksista 90 prosentissa yksittäisistä seurantapisteistä raja-arvon tai tavoitearvon laskentajaksolla ottamatta huomioon tapahtumien ajoitusta. Mallintamisen epävarmuutta olisi sovellettava kyseisen raja-arvon tai tavoitearvon pitoisuusalueella. Mallitulosten epävarmuuden määrittämiseen käytettävien mittaustulosten on edustettava mallin kattamaa pitoisuusaluetta.

Objektiivisen arvioinnin epävarmuus määritellään enimmäispoikkeamana mitatuista ja lasketuista pitoisuuksista raja-arvon tai tavoitearvon laskentajaksolla ottamatta huomioon tapahtumien ajoitusta.

Mittausaineiston vähimmäismäärää ja mittausten ajallista kattavuutta koskevat vaatimukset eivät sisällä laitteiden säännöllisestä kalibroinnista tai normaalista kunnossapidosta aiheutuvaa tietohukkaa.

II Tulosten kerääminen käytettäessä muita kuin mittauksiin perustuvia arviointimenetelmiä

Alueilla, joilla ilmanlaadun seurannassa käytetään mallintamista tai muita menetelmiä kuin ilmanlaadun mittauksia, on kerättävä seuraavat tiedot:

– yleiskuvaus seurannan järjestämisestä;

– tiedot käytetyistä menetelmistä ja viittaukset tarkempiin menetelmäkuvauksiin;

– muut käytetyt tietolähteet;

– kuvaus tuloksista, mukaan lukien epävarmuudet, ja erityisesti arvio niiden alueiden laajuudesta (km2) tai mahdollisesti niiden tieosuuksien pituudesta (km), joilla raja-arvot, tavoitearvot tai pitkän aikavälin tavoitteet ylittyvät, sekä alueista, joilla ylemmät arviointikynnykset tai alemmat arviointikynnykset ylittyvät;

– tiedot väestöstä, joka saattaa altistua pitoisuuksille, jotka ylittävät terveyshaittojen ehkäisemiseksi säädetyt raja-arvot.

III Ilmanlaadun arvioinnin laadunvarmistus: mittaustulosten validointi

Mittaustarkkuuden ja I kohdassa olevien laatutavoitteiden saavuttamiseksi:

– Ilmanlaadun mittauksista vastaavien tahojen on varmistettava, että kaikki 11 §:n mukaiset mittaukset ovat jäljitettävissä testaus- ja kalibrointilaboratorioita koskevassa yhdenmukaistetussa standardissa vahvistettujen vaatimusten mukaisesti.

– Ilmanlaadun mittauksista vastaavien tahojen on varmistettava, että mittausverkoilla ja yksittäisillä mittausasemilla on laadunvarmistus- ja laadunvalvontajärjestelmä, joka sisältää kuvauksen säännöllisestä kunnossapidosta mittauslaitteiden jatkuvan tarkkuuden varmistamiseksi. Ilmanlaadun kansallinen vertailulaboratorio tarkistaa laatujärjestelmän tarvittaessa ja vähintään joka viides vuosi.

– Ilmanlaadun mittauksista vastaavien tahojen on huolehdittava siitä, että laadunvarmistus- ja laadunvalvontamenettelyä sovelletaan myös tietojen kokoamisessa ja raportoinnissa. Ilmatieteen laitos osallistuu asiaa koskeviin unionin laajuisiin laadunvarmistusohjelmiin.

– Ilmanlaadun kansallinen vertailulaboratorio on akkreditoitu liitteessä 10 olevien vertailumenetelmien osalta, ja vähintään niiden epäpuhtauksien osalta, joiden pitoisuudet ylittävät alemman arviointikynnyksen. Akkreditointi on tehtävä testaus- ja kalibrointilaboratorioita koskevan yhdenmukaistetun standardin mukaisesti, jota koskeva viittaus on julkaistu Euroopan unionin virallisessa lehdessä akkreditointia ja markkinavalvontaa koskevia vaatimuksia koskevan asetuksen (EY) N:o 765/2008 mukaisesti.

– Kansallisen tason vertailututkimuksia varten ilmanlaadun kansallisen vertailulaboratorion tulisi olla akkreditoitu myös pätevyystestausta koskevan yhdenmukaistetun standardin mukaisesti.

– Ilmanlaadun kansallinen vertailulaboratorio huolehtii komission yhteisen tutkimuskeskuksen organisoimien unionin laajuisten laadunvarmistusohjelmien yhteensovittamisesta Suomessa.

– Ilmanlaadun kansallinen vertailulaboratorio huolehtii kansallisella tasolla vertailumenetelmien asianmukaisen käytön koordinoinnista ja vastaavuuden osoittamisesta silloin, kun kyseessä ei ole vertailumenetelmä.

– Ilmanlaadun kansallinen vertailulaboratorio osallistuu vähintään joka kolmas vuosi komission yhteisen tutkimuskeskuksen järjestämiin unionin laajuisiin laadunvarmistusohjelmiin. Jos vertailun tulokset ovat epätyydyttävät, on laboratorion toteutettava riittävät korjaavat toimet seuraavaan vertailututkimukseen osallistuessaan. Korjaavista toimista on laadittava kertomus yhteiselle tutkimuskeskukselle:

– Ilmanlaadun kansallinen vertailulaboratorio osallistuu komission perustaman kansallisten vertailulaboratorioiden eurooppalaisen verkoston työskentelyyn.

Kaikki 21 ja 22 §:n mukaisesti annettu ajantasainen tieto ja 23 §:n mukaisesti ympäristönsuojelun tietojärjestelmään toimitettu tieto alustavaksi merkittyä tietoja lukuun ottamatta on katsottava vahvistetuksi.

Liite 9

MITTAUSTULOSTEN YHDISTÄMINEN JA TILASTOLLISTEN TUNNUSLUKUJEN LASKENTA

I Rikkidioksidi, typpidioksidi, typenoksidit, hiukkaset, lyijy, hiilimonoksidi ja bentseeni

Mittaustuloksia yhdistettäessä ja tilastollisia tunnuslukuja laskettaessa on käytettävä seuraavia hyväksymisperusteita, sanotun kuitenkaan rajoittamatta liitteen 8 soveltamista:

	Validien mittaustulosten vähimmäismäärä
1 tunti	75 % arvoista (45 minuuttia)
8 tuntia	75 % tuntiarvoista (6 tuntia)
Vuorokauden korkein 8 tunnin keskiarvo	75 % liukuvista 8 tunnin keskiarvoista (18 kahdeksan tunnin keskiarvoa päivässä)
24 tuntia	75 % tuntikeskiarvoista (vähintään 18 tuntikeskiarvoa)
Vuosikeskiarvo	90 % [1)] tuntiarvoista tai (ellei saatavilla) vuorokausiarvoista vuodessa

[1)] Vuosikeskiarvojen laskemista koskevat vaatimukset eivät sisällä tietohukkaa, joka aiheutuu laitteiden säännöllisestä kalibroinnista tai normaalista kunnossapidosta.

II Otsoni

Mittaustuloksia yhdistettäessä ja tilastollisia tunnuslukuja laskettaessa on käytettävä seuraavia hyväksymisperusteita, sanotun kuitenkaan rajoittamatta liitteen 8 soveltamista:

	Validien mittaustulosten vähimmäismäärä
1 tunti	75 % arvoista (45 minuuttia)
8 tuntia	75 % tuntiarvoista (6 tuntia)
Vuorokauden korkein 8 tunnin keskiarvo	75 % liukuvista 8 tunnin keskiarvoista (18 kahdeksan tunnin keskiarvoa päivässä)
AOT40	90 % tuntiarvoista AOT40 laskenta-ajalta [1)]
Vuosikeskiarvo	75 % tuntiarvoista erikseen kesältä (huhtikuu–syyskuu) ja 75 % talvelta (tammikuu–maaliskuu, lokakuu–joulukuu)
Ylittymiskertojen määrä ja kuukausittaiset enimmäisarvot	90 % vuorokauden korkeimmista 8 tunnin keskiarvoista (27 käytettävissä olevaa vuorokausiarvoa kuukaudessa) 90 % tuntiarvoista
Ylittymiskertojen määrä ja vuosittaiset enimmäisarvot	5 kuukaudelta kesän 6 kuukaudesta (huhtikuu–syyskuu)

[1)] Jollei kaikkia mahdollisia mitattuja tietoja ole käytettävissä, AOT40 laskentaan käytetään seuraavaa kaavaa:

$$AOT40_{arvio} = AOT40_{mitattu} \times \frac{\text{mahdollinen tuntimäärä yhteensä*}}{\text{mitattujen tuntiarvojen määrä}}$$

[*)] Tarkoittaa tuntimäärä AOT40 määritelmän jaksolla. Kasvillisuuden suojelun AOT40 laskenta-aika on 1.5.–31.7. Metsien suojelun AOT40 laskenta-aika on 1.4.–30.9. AOT40 arvon laskennassa huomioidaan pitoisuudet, jotka mitataan klo 9.00–21.00 välisenä aikana Suomen normaaliaikaa, joka on klo 10.00–22.00 Suomen kesäaikaa.

Liite 10

VERTAILUMENETELMÄT JA VASTAAVUUDEN OSOITTAMISEEN LIITTYVÄT PERIAATTEET

I Vertailumenetelmät

1. Rikkidioksidin analyysin vertailumenetelmä

EN14212:2012 (Ambient air – Standard method for the measurement of the concentration of sulphur dioxide by ultraviolet fluorescence)

2. Typpidioksidin ja typen oksidien analyysin vertailumenetelmä

EN14211:2012 (Ambient air– Standard method for the measurement of the concentration of nitrogen dioxide and nitrogen monoxide by chemiluminescence)

3. Hengitettävien hiukkasten näytteenoton ja analyysin vertailumenetelmä

EN 12341:2014 (Ambient air – Standard gravimetric measurement method for the determination of the PM_{10} or $PM_{2,5}$ mass concentration of suspended particulate matter)

4. Pienhiukkasten näytteenoton ja analyysin vertailumenetelmä

EN 12341:2014 (Ambient air – Standard gravimetric measurement method for the determination of the PM_{10} or $PM_{2,5}$ mass concentration of suspended particulate matter)

5. Lyijyn näytteenoton ja analyysin vertailumenetelmät

Lyijyn näytteenoton vertailumenetelmä on sama kuin hengitettävien hiukkasten näytteenottoon käytetty menetelmä.

Lyijyn analysoinnin vertailumenetelmä on EN 14902:2005 (Standard method for measurement of Pb/Cd/As/Ni in the PM_{10} fraction of suspended particulate matter).

6. Hiilimonoksidin analyysin vertailumenetelmä

EN 14626:2012 (Ambient air – Standard method for the measurement of the concentration of carbon monoxide by nondispersive infrared spectroscopy)

7. Bentseenin näytteenoton ja analyysin vertailumenetelmä

EN 14662:2005 (Ambient air quality – Standard method for measurement of benzene concentrations; parts 1–3)

8. Otsonin analyysin vertailumenetelmä

EN 14625:2012 (Ambient air – Standard method for the measurement of the concentration of ozone by ultraviolet photometry)

II Vastaavuuden osoittaminen

Mittauksissa voidaan käyttää mitä tahansa muuta menetelmää, joka antaa vastaavat tulokset kuin jokin I kohdassa tarkoitetuista menetelmistä, tai hiukkasten osalta mitä tahansa muuta menetelmää, jonka tulokset ovat yhteneviä vertailumenetelmän antamien tulosten kanssa. Tällaisella menetelmällä saatuja tuloksia on tarvittaessa korjattava, jotta saataisiin vertailumenetelmää käyttämällä saatavia tuloksia vastaavat tulokset.

Korjauksia sovelletaan mahdollisuuksien mukaan myös takautuvasti aikaisempiin mittauksiin aineiston vertailukelpoisuuden parantamiseksi.

III Mittaustulosten ilmoittaminen

Kaasumaisten epäpuhtauksien tilavuuden on oltava standardoitu 293 K:n lämpötilassa ja 101,3 kPa:n ilmanpaineessa. Hiukkasten ja hiukkasista analysoitavien aineiden (kuten lyijy) näytetilavuus edustaa mittausajankohtana vallitsevaa ulkoilman lämpötilaa ja ilmanpainetta.

IV Aineiston vastavuoroinen tunnustaminen

Mittalaitteiden testiraportit, jotka on julkaistu muissa jäsenmaissa, on hyväksyttävä kun on osoitettu, että mittalaite täyttää tämän liitteen I kohdassa lueteltujen vertailumenetelmien suorituskykyvaatimukset, edellyttäen että kyseisen laitteen testannut laboratorio on akkreditoitu testaus- ja kalibrointilaboratorioita koskevan yhdenmukaistetun standardin mukaisesti. Ilmatieteen laitos vastaa testiraporttien tarkastamisesta ja hyväksymisestä.

Yksityiskohtaisten testiraporttien ja kaikkien testitulosten on oltava kaikkien jäsenvaltioiden vertailunmenetelmien suorituskykyvaatimuksiin liittyvien testiraporttien hyväksyntää tekevien viranomaisten käytettävissä. Testiraporteilla on osoitettava, että laitteet täyttävät kaikki suorituskykyvaatimukset, myös silloin, kun ympäristöön tai sijaintiin liittyvät olosuhteet ovat ominaisia tietylle jäsenvaltiolle eivätkä vastaa niitä olosuhteita, joiden osalta laite on jo testattu ja tyyppihyväksytty toisessa jäsenvaltiossa.

Liite 11

TIEDOTUS- TAI VAROITUS KYNNYKSEN YLITTYESSÄ YLEISÖLLE ANNETTAVAT TIEDOT

Yleisölle 19 §:n 2 momentin nojalla annettaviin tietoihin on sisällytettävä vähintään:

1. tiedot havaitusta ylityksestä:

– paikka tai alue, jossa ylittyminen on tapahtunut;

– tieto siitä, onko kysymyksessä tiedotus- vai varoituskynnyksen ylittyminen;

– ylittymisen alkamisaika ja kesto;

– suurin tuntikeskiarvo ja otsonin osalta lisäksi suurin kahdeksan tunnin keskiarvo;

2. ennuste seuraavaksi iltapäiväksi tai yhdeksi tai useammaksi vuorokaudeksi:

– alue, jota tiedotus- tai varoituskynnyksen odotettavissa oleva ylittyminen koskee;

– odotettavissa olevat muutokset pitoisuudessa (paraneminen, vakiintuminen tai huononeminen) sekä odotettavissa olevien muutosten syyt;

3. tiedot asianomaisista väestöryhmistä ja mahdollisista terveysvaikutuksista sekä suositeltavista varotoimista:

– tiedot väestöryhmistä, jotka voivat saada ylityksistä terveyshaittoja;

– todennäköisten oireiden kuvaus;

– suositukset kyseisiä väestöryhmiä koskeviksi varotoimiksi;

– tiedot lisätietojen antajista;

4. tiedot ennalta ehkäisevistä toimista pitoisuuden tai sille altistumisen vähentämiseksi:

– toiminnot ja toimialat, joilla suoria päästöjä tai otsonin muodostumiseen vaikuttavia päästöjä syntyy eniten sekä toimintasuosituksia näille päästöjen vähentämiseksi.

Liite 12

ILMANSUOJELUSUUNNITELMIIN SISÄLLYTETTÄVÄT TIEDOT

I Ympäristönsuojelulain 145 §:ssä tarkoitettuun ilmansuojelusuunnitelmaan sisällytettävät pakolliset tiedot

Suunnitelmaan tulee sisältyä vähintään seuraavat tiedot:

1. epäpuhtaus tai epäpuhtaudet, joita suunnitelma koskee;

2. alue, jossa raja-arvot ylittyvät tai ovat vaarassa ylittyä:

– ilmanlaadun seuranta-alue ja sen koodi;

– paikkakunta (kartta);

– mittausasema (kartta, pituus- ja leveyspiirit) ja sen koodi;

3. yleiset tiedot:

– aluetyyppi (kaupunki, esikaupunki, teollisuusalue tai maaseutualue);

– arvio ylitysalueen pinta-alasta (km2);

– arvio ylitysalueella asuvan väestön määrästä;

– käytettävissä olevat meteorologiset tiedot;

– tarpeelliset tiedot alueen topografiasta;

– tarpeelliset tiedot suojelua vaativista herkistä kohteista;

4. vastuuviranomaiset:

– suunnitelman laatineiden tahojen ja henkilöiden yhteystiedot;

– suunnitelman toteuttamisesta vastuulliset tahot ja henkilöt yhteystietoineen;

5. arvio ilman pilaantumisesta ja tiedot käytetyistä seurantamenetelmistä:

– ennen suunnitelman toimeenpanoa havaitut pitoisuudet;

– suunnitelman toimeenpanon jälkeen mitatut pitoisuudet;

– arvioinnissa käytetyt menetelmät;

6. päästöt ja päästölähteet:

– luettelo tärkeimmistä päästölähteistä (kartta);

– päästömäärät mahdollisuuksien mukaan lähteittäin (tonnia/vuosi);

– tiedot muilta alueilta peräisin olevista päästöistä ja niiden vaikutuksista alueen ilmanlaatuun;

7. arvio ylityksen syistä:

– yksityiskohtaiset tiedot ylityksen aiheuttaneista tekijöistä (alueellinen kuormitus, kaukokulkeuma, sekundaaristen epäpuhtauksien muodostuminen ilmakehässä ym.);

– yksityiskohtaiset tiedot mahdollisista ilmansuojelutoimista;

8. tiedot jo toteutetuista toimista:

– paikalliset, alueelliset, kansalliset tai kansainväliset toimet;

– näiden toimien todetut vaikutukset;

9. tiedot uusista toimista:

– kuvaus kaikista suunnitelmaan sisältyvistä toimista;

– toimien toteuttamisaikataulu ja vastuutahot;

– arvio toimien vaikutuksista ilmanlaatuun aikatauluineen;

10. pitkällä aikavälillä suunniteltuja toimia koskevat tiedot;

11. luettelo julkaisuista, asiakirjoista, neuvotteluista jne., jotka täydentävät edellä kohdissa 1–10 mainittuja tietoja.

II Ilmansuojelusuunnitelmaa täydentävät tiedot

Ilmansuojelusuunnitelmaa on täydennettävä edellä I kohdassa tarkoitettujen tietojen lisäksi tarvittaessa ja soveltuvin osin tiedot toimista, joiden toteuttamista on harkittu paikallisella, alueellisella tai kansallisella tasolla mukaan lukien:

– pienten ja keskisuurten polttolaitosten ja/tai polttolaitteiden uusiminen tai varustaminen päästöjä vähentävillä tekniikoilla;

– jälkiasennettavien päästörajoitustekniikoiden käyttöönotto ajoneuvoissa ja käytön edistäminen taloudellisin ohjauskeinoin;

– julkisia hankintoja koskevan lainsäädännön (348/2007) 2 §:n mukaisten ympäristönäkökohtien huomioon ottaminen hankinnoissa mukaan lukien ajoneuvojen ja kuljetuspalveluiden sekä polttoaineiden ja polttolaitteiden hankinnat;

– muut toimenpiteet, joilla tuetaan vähäpäästöisten polttoaineiden käyttöä;

– liikennesuunnittelun ja liikenteen ohjauksen kehittäminen mukaan lukien ympäristövyöhykkeiden perustaminen, ruuhkamaksut, eriytetyt pysäköintimaksut ja muu taloudellinen ohjaus;

– muut toimenpiteet, joilla tuetaan siirtymistä vähemmän saastuttaviin liikennemuotoihin;

– päästöjen rajoittaminen ympäristölupamenettelyn, suuria polttolaitoksia koskevien kansallisten suunnitelmien ja taloudellisten ohjauskeinojen, kuten verojen, maksujen tai päästökaupan avulla;

– tarvittaessa toimet lasten ja muiden herkkien väestöryhmien terveyden suojelemiseksi.

Imatran, Lappeenrannan ja Svetogorskin alueiden ilmanlaatujulkaisuja:

1984
Kuopion yliopisto: Kaakkois-Suomen ilman ja maaperän puhtaustutkimus, Kuopio 1984

1985
Ilmatieteen laitos: Imatran ilman rikkidioksidin ja keskeisten hajurikkiyhdisteiden pitoisuustasot sekä alueen havupuuvauriot, Helsinki 1985

1987
Ilmatieteen laitos: Prosessiteollisuuden vaikutus Imatran hiukkaspitoisuuksiin vuonna 1986, Helsinki 1987

1988
Ilmatieteen laitos: Lappeenrannan ilmanlaadun perusselvitys osa 1: Rikkidioksidipitoisuudet v. 1985 päästötilanteessa sekä maakaasukatkoksen vaikutusrikkidioksiditilanteeseen, Helsinki 1988

Ilmatieteen laitos: Lappeenrannan ilmanlaadun perusselvitys osa 2: Epäpuhtauksien biologinen vaikutuskartoitus v. 1987, Helsinki 1988

1990
Imatran kaupunki, Ympäristönsuojelutoimisto: Imatran ilman laatu vuonna 1989, Imatra 1990

Ilmatieteen laitos: Imatran ilman epäpuhtauksien biologisten vaikutusten seuranta vuonna 1989, Helsinki 1990

1991
Imatran kaupunki, Ympäristönsuojelutoimisto: Imatran ilman laatu vuonna 1990, Imatra 1991

Etelä-Karjalan Allergia- ja Ympäristöinstituutti: Etelä-Karjalan sisäilmatutkimus, loppuraportti, Yhdyskuntailman hajurikkiyhdisteet sisäilmassa; Joutseno 26.4.1991

Etelä-Karjalan Allergia- ja Ympäristöinstituutti: Etelä-Karjalan ilman hajurikkiyhdisteet ja terveys: Loppuraportti, Ympäristöministeriö 1991

1992
Lappeenrannan kaupunki, Lappeenrannan ilman laadun vuosiraportti 1991, Lappeenranta 1992

Imatran kaupunki, Ympäristönsuojelutoimisto: Imatran ilman laatu vuonna 1991 Imatralla, Joutsenossa ja Svetogorskissa, Imatra 1992

1993
Ympäristöntutkimuskeskus, Jyväskylän yliopisto: Raskasmetallien kertyminen sammalpalloihin ja männyn neulasten fluoridipitoisuudet Imatralla 1992, Jyväskylä 1993

Imatran kaupunki, Ympäristönsuojelutoimisto: Ilman laatu vuonna 1992 Imatralla, Joutsenossa ja Svetogorskissa, Imatra 1993

Imatran Kaupunki, Ympäristönsuojelutoimisto: Imatran alueen jäkäläkartoitus vuonna 1993, Imatra 29.10.1993

Ilmatieteen laitos: Ilman epäpuhtauksien ilmeneminen Kaakois-Suomen metsissä, Helsinki 1993

Ilmatieteen laitos: Neste Oy:n Räikkölän maakaasukompressoriaseman typen oksidipäästöjen leviämisselvitys, Helsinki 1993

1994
Imatran kaupunki, Ympäristönsuojelutoimisto: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan, Ruokolahden ja Svetogorskin ilmanlaatu 1993, Imatra 1994

1995
Imatran kaupunki, Ympäristönsuojelutoimisto: Imatran, Joutsenon ja Lappeenrannan ilman laatu 1994, Imatra 1995

Ilmatieteen laitos: Imatra-Svetogorsk-Joutseno-Lappeenranta-Rautjärvi-Ruokolahti-alueen näkyvien metsävaurioiden kartoitus vuonna 1994, Helsinki 1995

1996
Imatran kaupunki, Ympäristönsuojelutoimisto: Imatran, Joutsenon ja Lappeenrannan ilman laatu 1995, Imatra 1996

1997
Imatran kaupunki, Ympäristönsuojelutoimisto: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilman laatu 1996, Imatra 1997

1998
Imatran kaupunki, Ympäristönsuojelutoimisto: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilman laatu 1997, Imatra 1998

Imatran kaupunki, Ympäristönsuojelutoimisto: Salaattien lyijypitoisuudet Imatralla 1997, Imatra 1998

Etelä-Karjalan Allergia- ja Ympäristöinstituutti: Imatran, Enson (Svetogorsk) ja Varkauden ilman hajurikkiyhdisteet ja terveys (IEVA) loppuraportti, Joutseno 3.7.1998
Imatran kaupunki, Ympäristönsuojelutoimisto: Lappeenrannan, Joutsenon, Imatran ja Rautjärven jäkäläkartoitus 1998, Imatra 1998

Imatran kaupunki: Nuijamaan rajanylityspaikan ilmanlaatu 1998, Imatra 1998

1999
Etelä-Karjalan Allergia- ja Ympäristöinstituutti: Kaupunki ilmansaasteet sisäilmassa 1998, Joutseno 1999

Imatran kaupunki: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilman laatu vuonna 1998, Imatra 1999

Imatran kaupunki: Typen oksidit Imatran maakaasun vastaanottoaseman läheisyydessä, mittausjakso 3 (talvi 1998-1999), Imatra 1999

2000
Ilmatieteen laitos: Imatran-Joutsenon- Rautjärven-Ruokolahden seudun ilmanlaadun vaikutusten seurantatutkimus vuonna 1999, Helsinki 2000

Imatran kaupunki: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilman laatu vuonna1999, Imatra 2000

2001
Imatran kaupunki: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilman laatu vuonna 2000, Imatra 2001

2002
Imatran kaupunki: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2001, Imatra 2002

2003
Imatran kaupunki: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2002, Imatra 2003

2004
Imatran kaupunki: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2003, Imatra 2004

Lappeenrannan kaupunki ja Nordic Envicon Oy: Lappeenrannan leijuvan pölyn koostumus vuodelta 2002,Helsinki 2004

2005
Imatran kaupunki: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2004, Imatra 2005

2006
Imatran kaupunki: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2005, Imatra 2006

2007
Imatran kaupunki: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2006, Imatra 2007

Lappeenrannan kaupunki: Street dust, Lappeenranta 2007

2008
Imatran kaupunki: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2007, Imatra 2008

2009
Imatran kaupunki: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2008, Imatra 2009

2010
Imatran kaupunki: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2009, Imatra 2010

2011
Imatran kaupunki: Imatran, Joutsenon, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2010, Imatra 2011

2012
Imatran kaupunki: Imatran, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2011, Imatra 2012

2013
Imatran kaupunki: Imatran, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2012, Imatra 2013

2014
Imatran kaupunki: Imatran, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2013, Imatra 2014

2015
Imatran kaupunki: Imatran, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2014, Imatra 2015

2016
Imatran kaupunki: Imatran, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2015, Imatra 2016

2017
Imatran kaupunki: Imatran, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2016, Imatra 2017

2018
Imatran kaupunki: Imatran, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2017, Imatra 2018

2019
Imatran kaupunki: Imatran, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2018, Imatra 2019

2020
Imatran kaupunki: Imatran, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2019, Imatra 2020

2021
Imatran kaupunki: Imatran ja Lappeenrannan ilmanlaatu vuonna 2020, Imatra 2021

2022
Imatran kaupunki: Imatran ja Lappeenrannan ilmanlaatu vuonna 2021, Imatra 2022

IMATRAN SEUDUN YMPÄRISTÖTOIMI

Virastokatu 2
55100 IMATRA

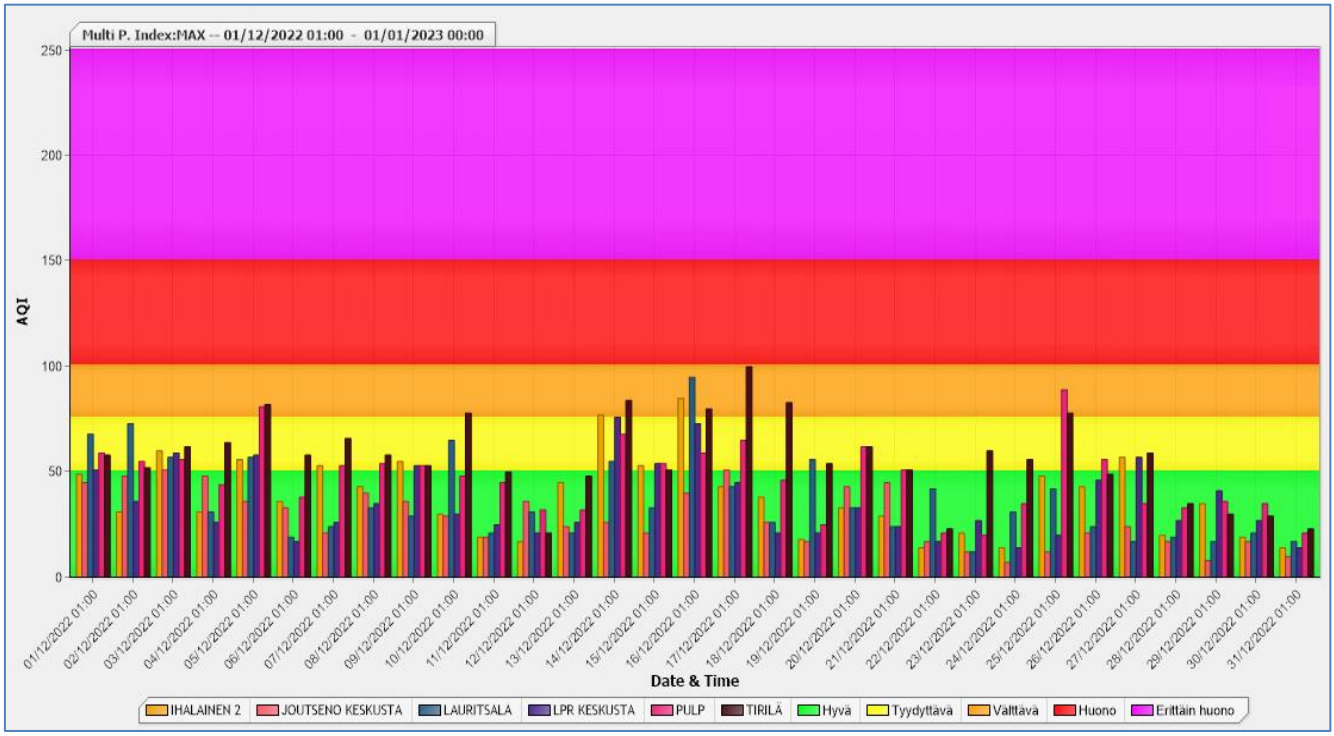
Riikka Litmanen
puh 020 61 74301

3.1.2023

LAPPEENRANNAN ILMANLAADUN KUUKAUSIRAPORTTI

Joulukuu 2022

1. Ilmanlaatuindeksi



Kuva 1: *Lappeenrannan ilmanlaadun mittausasemien vuorokausi-indeksit (vrk:n huonoin tunti-indeksi) joulukuussa 2022.*

Joulukuussa ilmanlaatu oli Lappeenrannassa enimmäkseen hyvä ja tyydyttävää. Joulukuun alussa pienhiukkaskaukokulkeuma heikensi Etelä-Karjalan ilmanlaatua, ja Ojala-Tuomelassa WHO:n PM2.5 – ohjearvon numeerisarvo ja ohjearvo 15 µg/m³ ylittyi.

SISÄLLYSLUETTELO

1. Ilmanlaatuindeksi 1

2. TRS-yhdisteet 3

3. Hengitettävät hiukkaset (PM10) ja pienhiukkaset (PM2,5) 5

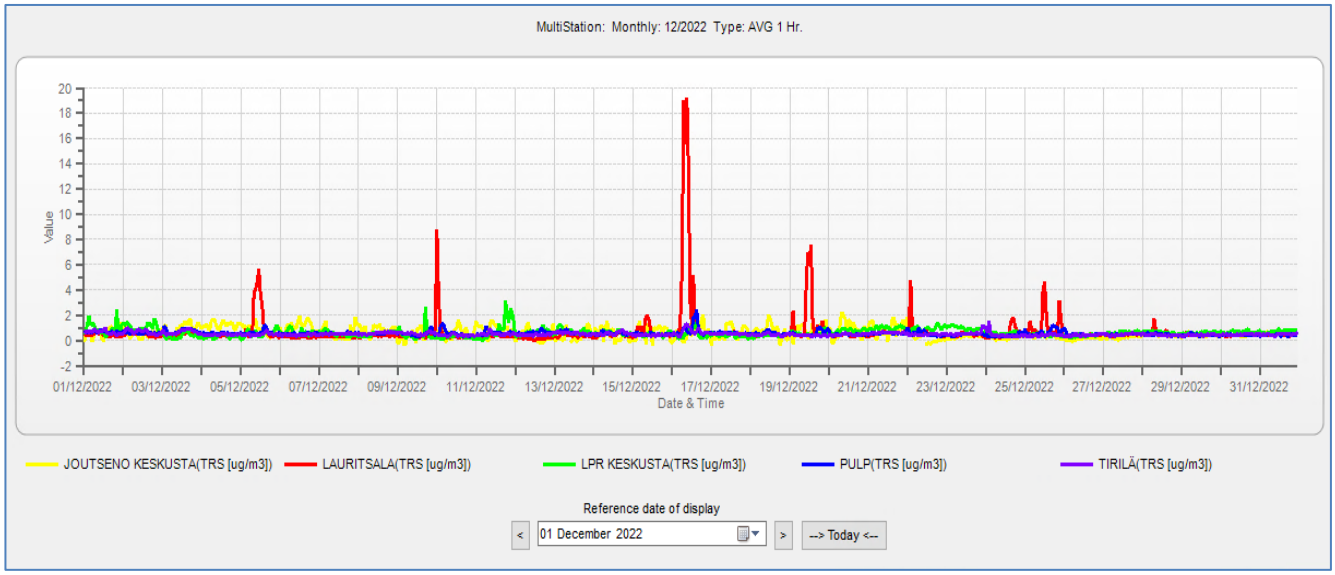
4. Rikkidioksidi (SO_2) 10

5. Typenoksidit NO_2 ja NO 11

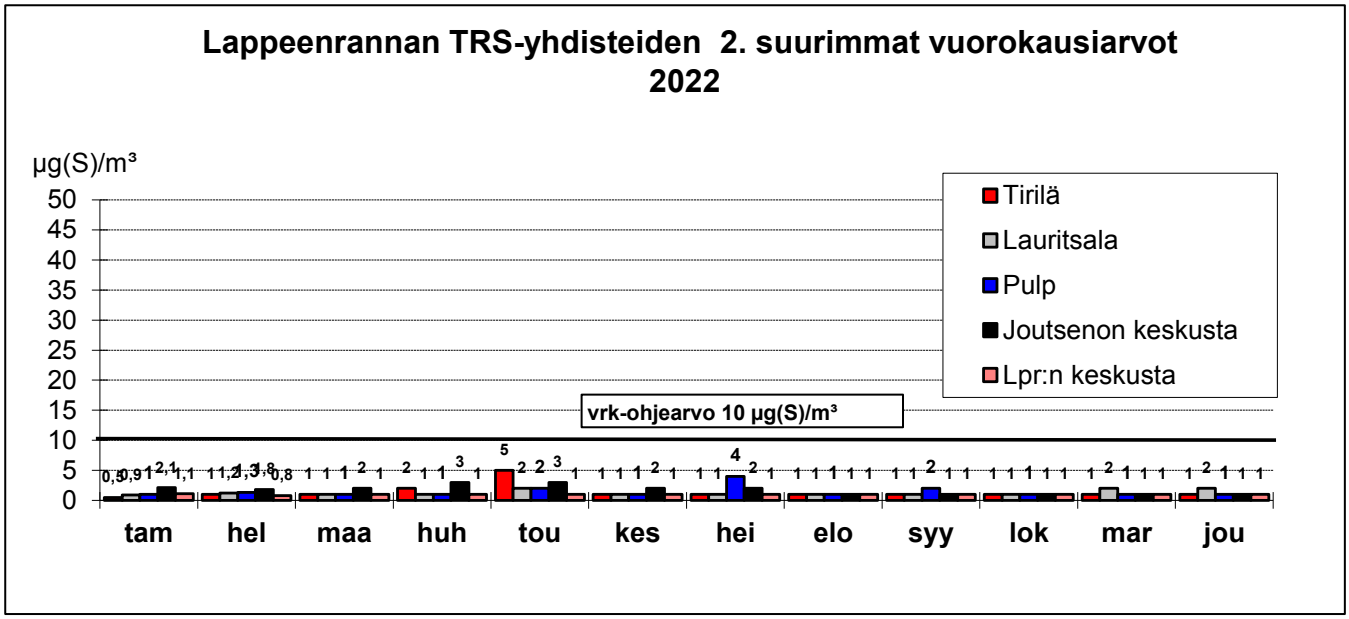
6. Muuta 12

2. TRS-yhdisteet

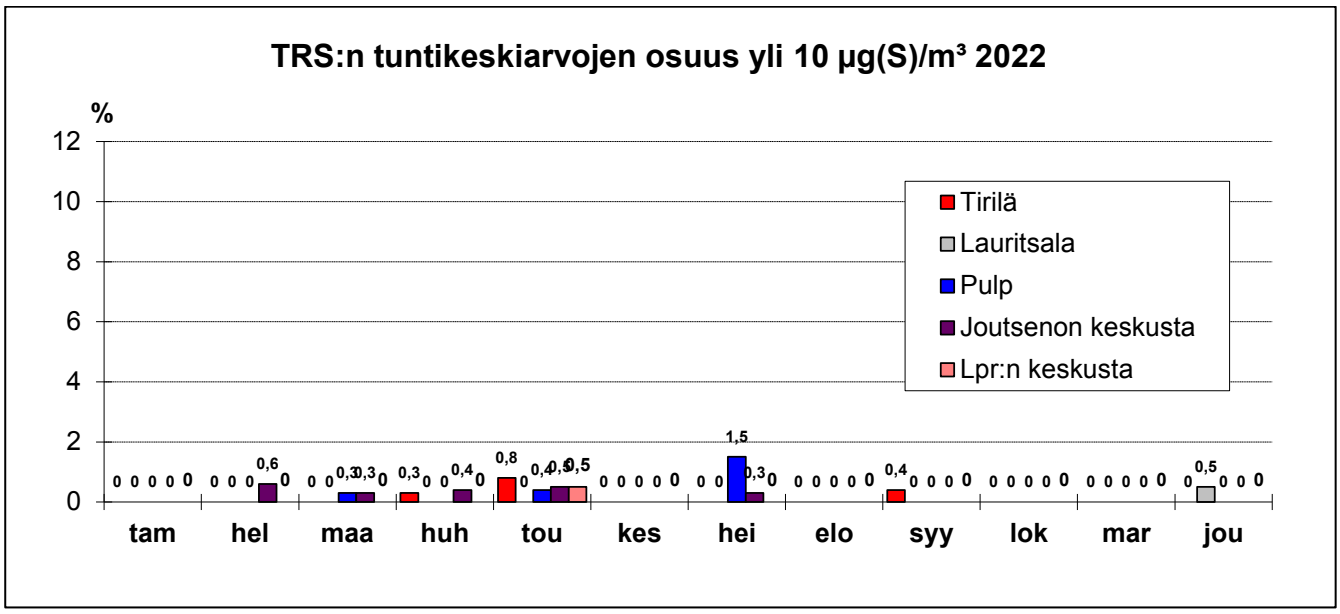
TRS:n vuorokausiohjearvo 10 µg(S)/m³ (kk:n toiseksi suurin vuorokausiarvo) ei ylittynyt millään Lappeenrannan mittausasemalla joulukuussa. TRS:n vuorokausiohjearvoon verrattavat arvot olivat Tirilässä 1 µg(S)/m³ (10 % ohjearvosta), Lauritsalassa 2 µg(S)/m³ (20 % ohjearvosta), Lappeenrannan keskustassa 1 µg(S)/m³ (10 % ohjearvosta), Pulpilla 1 µg(S)/m³ (10 % ohjearvosta) ja Joutsenon keskustassa 1 µg(S)/m³ (10 % ohjearvosta).



Kuva 2: *Lappeenrannan mittauspisteiden TRS-tuntipitoisuudet joulukuussa 2022, µg(S)/m³*



Kuva 3: *TRS-yhdisteiden vuorokausiohjearvoon (10 µg(S)/m³) verrattavat pitoisuudet (2. suurimmat vuorokausikeskiarvot) vuonna 2022*



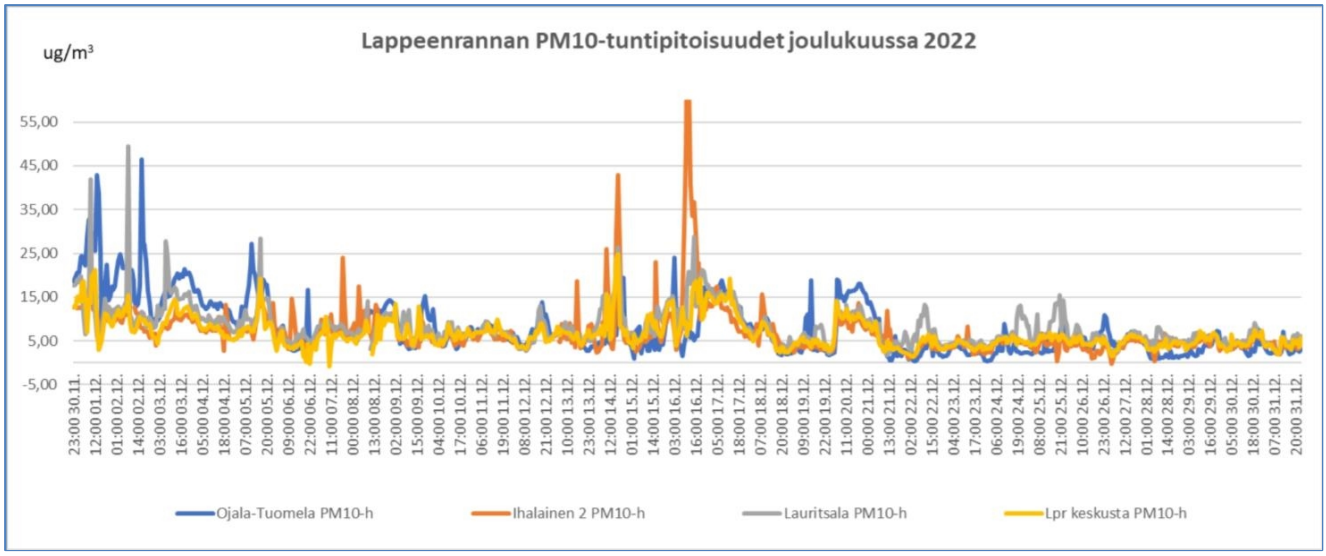
Kuva 4: *TRS-yhdisteiden tuntikeskiarvon 10 µg(S)/m³ ylitysosuus (%) tuntikeskiarvoista vuonna 2022*

Taulukko 1: *TRS- yhdisteiden yli 10 µg(S)/m³ ja yli 3 µg(S)/m³ tuntikeskiarvojen kappalemäärät vuonna 2022*

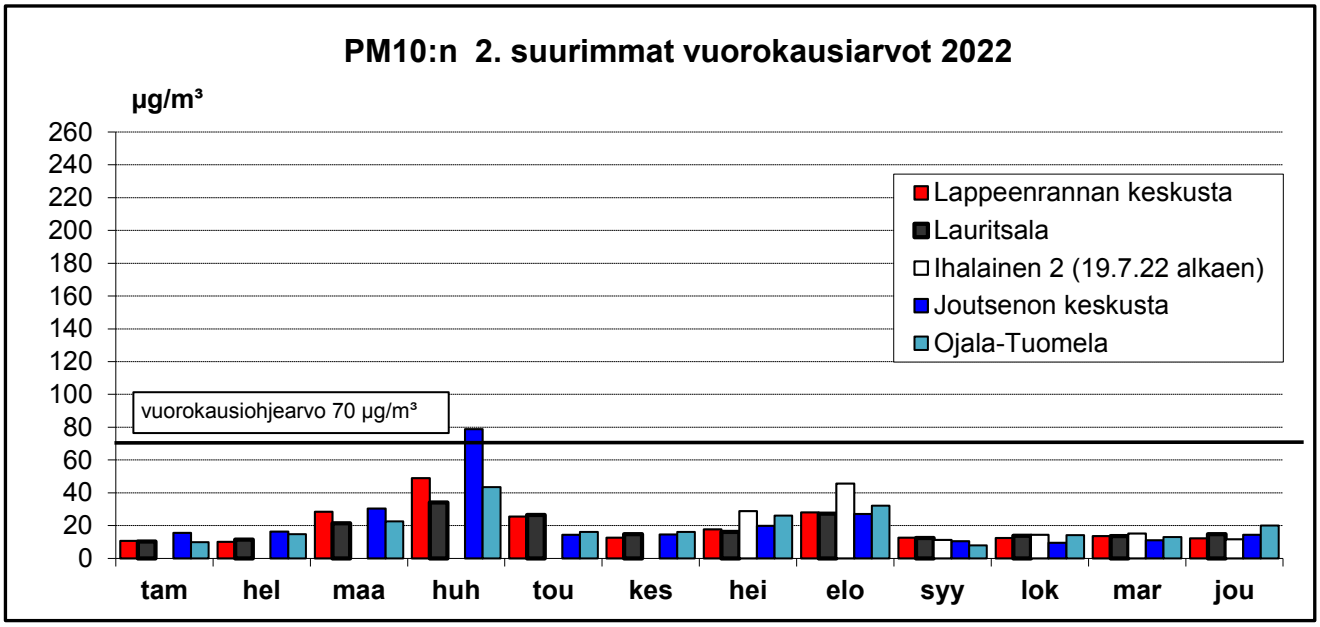
	TIRILÄ		**LAURITSALA**		**PULP**		**JOUTSENON KESKUSTA**		**LPR:n KESKUSTA**	
	Yli 10µg(S)/m³ (tuntia)	*Yli 3µg(S)/m³ (tuntia)*	*Yli 10µg(S)/m³ (tuntia)*	*Yli 3µg(S)/m³ (tuntia)*	*Yli 10µg(S)/m³ (tuntia)*	*Yli 3µg(S)/m³ (tuntia)*	*Yli 10µg(S)/m³ (tuntia)*	*Yli 3µg(S)/m³ (tuntia)*	*Yli 10µg(S)/m³ (tuntia)*	*Yli 3µg(S)/m³ (tuntia)*
Tammikuu	**0**	**3**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**14**	**0**	**0**
Helmikuu	**0**	**3**	**0**	**1**	**0**	**4**	**4**	**14**	**0**	**0**
Maaliskuu	**0**	**2**	**0**	**0**	**2**	**6**	**2**	**7**	**0**	**0**
Huhtikuu	**5**	**16**	**0**	**6**	**0**	**5**	**4**	**15**	**0**	**0**
Toukokuu	**6**	**16**	**0**	**15**	**3**	**22**	**4**	**24**	**4**	**6**
Kesäkuu	**0**	**10**	**0**	**14**	**0**	**6**	**0**	**36**	**0**	**0**
Heinäkuu	**0**	**4**	**0**	**5**	**11**	**40**	**2**	**6**	**0**	**2**
Elokuu	**0**	**0**	**0**	**8**	**0**	**5**	**0**	**2**	**0**	**0**
Syyskuu	**3**	**6**	**0**	**3**	**0**	**13**	**0**	**3**	**0**	**9**
Lokakuu	**0**	**0**	**0**	**9**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Marraskuu	**0**	**2**	**0**	**5**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**
Joulukuu	**0**	**0**	**4**	**20**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

3. Hengitettävät hiukkaset (PM10) ja pienhiukkaset (PM2,5)

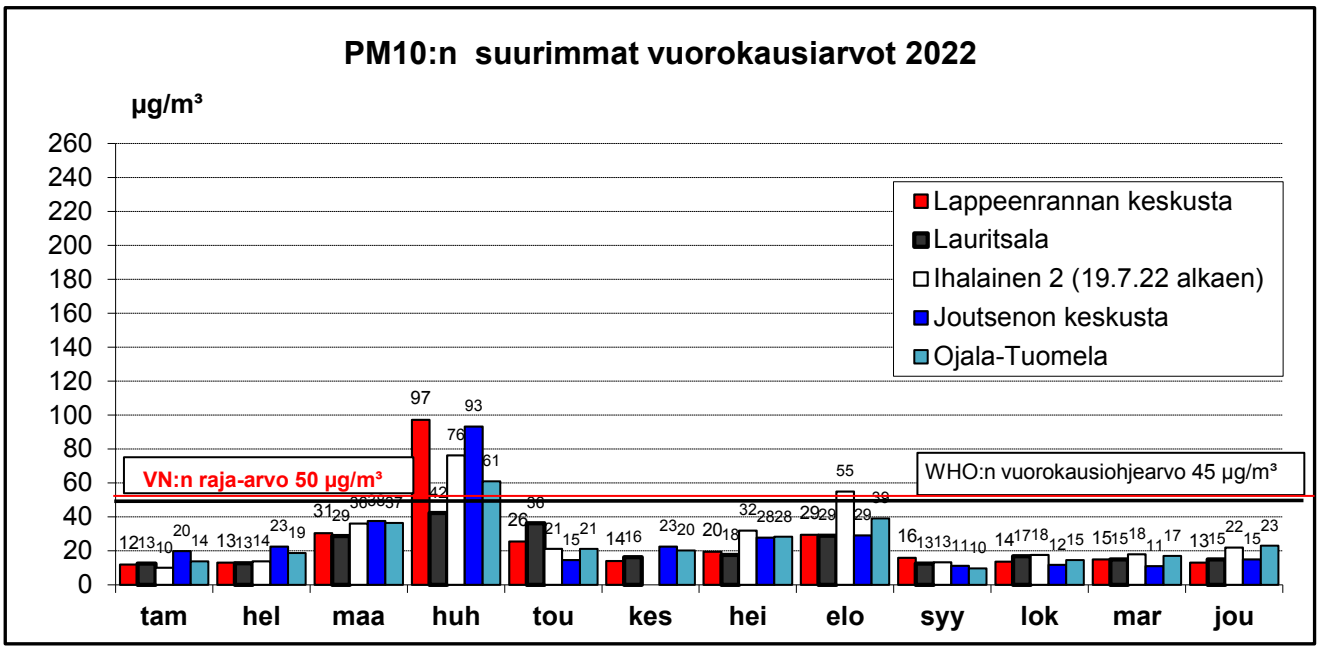
Joulukuussa PM10 - vuorokausiohjearvo (70 µg/m³, kk:n toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo) ei ylittynyt. PM10:n ohjearvoon verrattava arvo oli Lappeenrannan keskustassa 12 µg/m³ (17 % ohjearvosta), Ihalainen 2:ssa 12 µg/m³ (17 % ohjearvosta), Lauritsalassa 15 µg/m³ (21 % ohjearvosta), Joutsenon keskustassa 14 µg/m³ (20 % ohjearvosta) ja Ojala-Tuomelassa 20 µg/m³ (29 % ohjearvosta). PM10 raja-arvon numeerisarvo 50 µg/m³ ylittyi vuoden 2022 aikana Lappeenrannan keskustassa 1, Ihalaisessa (vanha sijainti) 3, Ihalainen 2 (uusi sijainti) 1, Joutsenon keskustassa 6 ja Ojala-Tuomelassa 1 kertaa. Numeerisarvon 50 µg/m³ sallitaan ylittyvän 35 kertaa vuoden aikana ennen kuin raja-arvo ylittyy, eli raja-arvo ei ylittynyt Lpr:n mittauspisteillä vuoden 2022 aikana. PM10 WHO:n ohjearvon numeerisarvo 45 µg/m³ on ylittynyt vuoden 2022 aikana Lappeenrannan keskustassa 1, Ihalaisessa (vanha sijainti) 4, Ihalainen 2 (uusi sijainti) 2, Joutsenon keskustassa 7 ja Ojala-Tuomelassa 1 kertaa. Numeerisarvon 45 µg/m³ sallitaan ylittyvän 3 kertaa vuoden aikana ennen kuin ohjearvo ylittyy. Eli WHO:n PM10 vrk-ohjearvo ylittyi vuonna 2022 Ihalaisessa (vanha sijainti) ja Joutsenon keskustassa.



Kuva 5: *IL:n ylläpitämän Ojala-Tuomelan hiukkasmittauspisteen sekä Ihalainen 2:n, Lauritsalan ja Lpr keskustan kiinteiden mittauspisteiden PM10-tuntipitoisuudet joulukuussa 2022.*



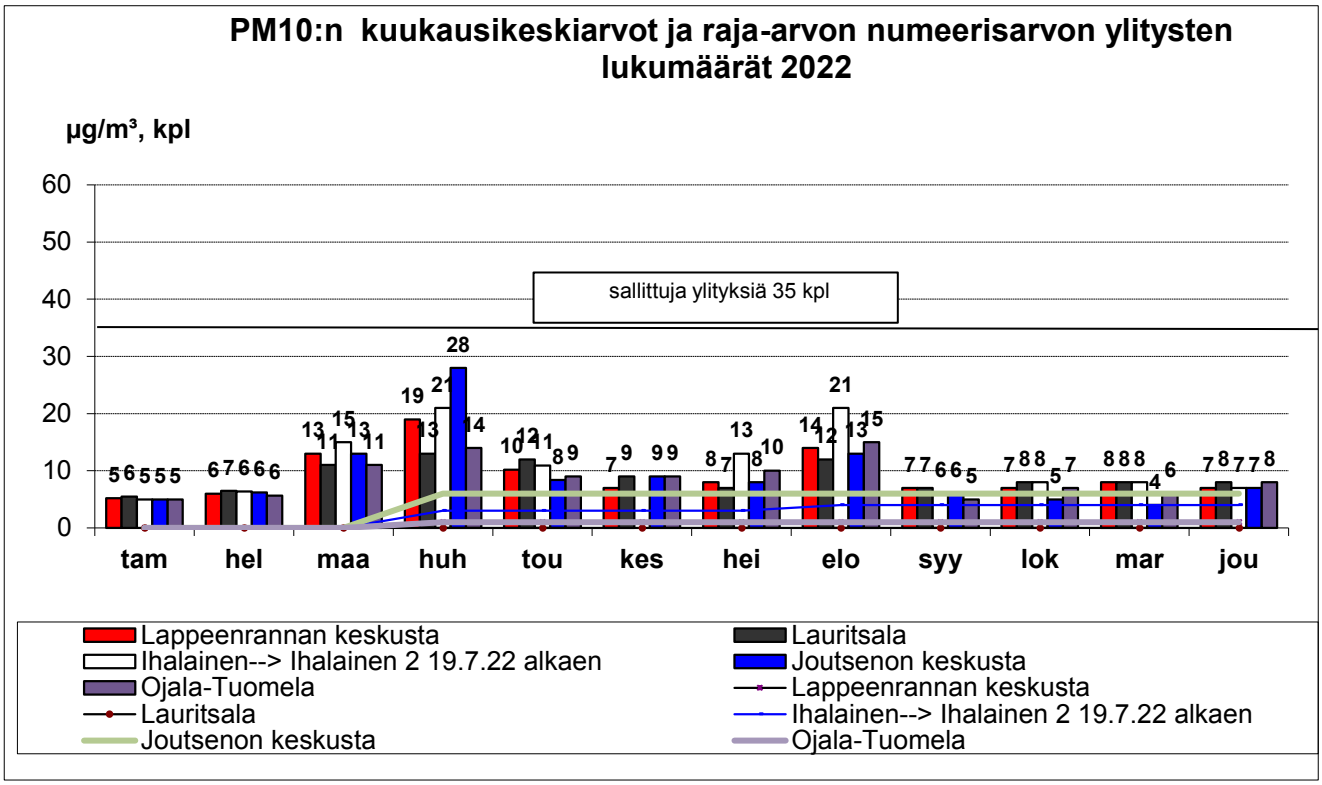
Kuva 6: *PM10 - hiukkasten vuorokausiohjearvoon (70 µg/ m³) verrattavat pitoisuudet (kuukauden 2. suurimmat vuorokausikeskiarvot) 2022. Ihalainen 2:n mittaukset alkoivat 19.7.22.*



Kuva 7: *PM10 – pitoisuuksien kuukausien suurimmat vuorokausikeskiarvot 2022 sekä WHO:n vuorokausiohjearvo 45 µg/ m³ (sallittuja ylityksiä vuodessa 3) ja Suomen valtioneuvoston raja-arvo 50 µg/m³ (sallittuja ylityksiä vuodessa 35). (Ihalainen → Ihalainen 2:n mittaukset alkoivat 19.7.22)*

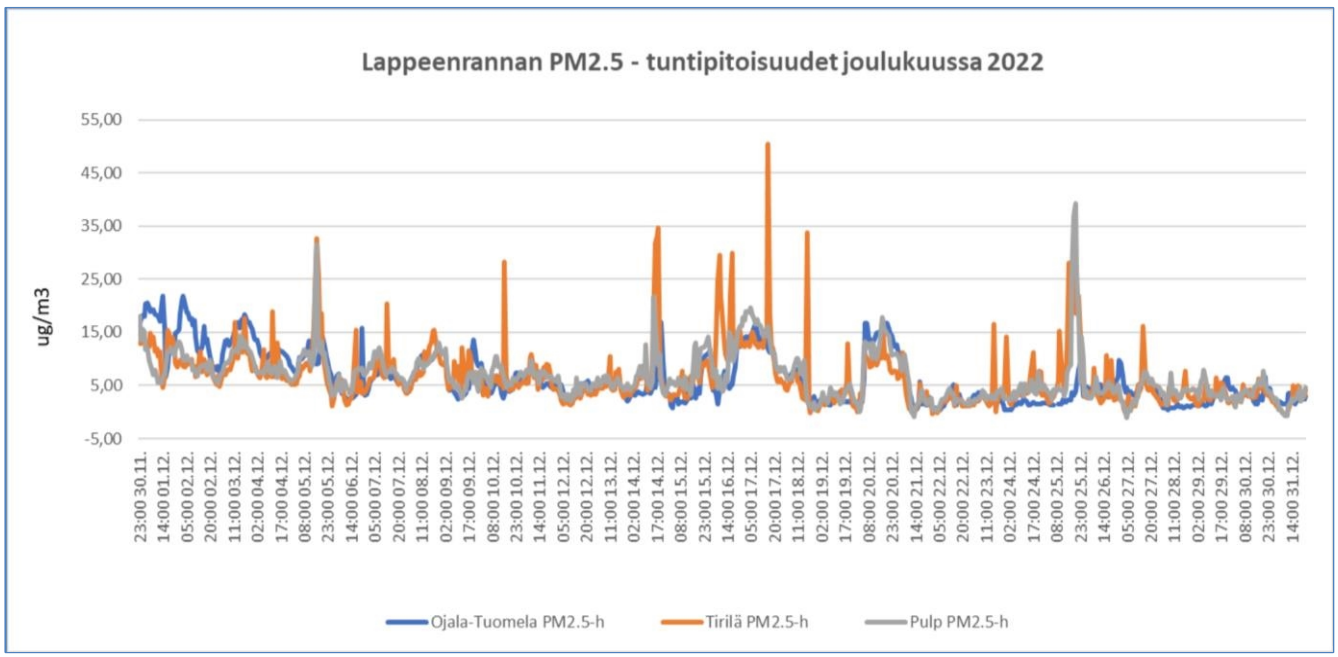
Taulukko 2*: Taulukossa on esitetty PM10-pitoisuuksien kuukausien vrk-keskiarvojen yli 50 ug/m3 (Suomen valtioneuvoston raja-arvo, sallittuja ylityksiä 35 kpl) ja yli 45 ug/m3 (WHO:n PM10 vrk-ohjearvo, sallittuja ylityksiä 3 kpl) lukumäärät, kpl*

	Lappeenrannan keskusta		***Lauritsala***		***Ihalainen → Ihalainen 2*** *(19.7.22 alkaen)*		***Joutsenon keskusta***		***Ojala-Tuomela***	
	Yli 50 ug/m3, kpl	*Yli 45 ug/m3, kpl*	*Yli 50 ug/m3, kpl*	*Yli 45 ug/m3, kpl*	*Yli 50 ug/m3, kpl*	*Yli 45 ug/m3, kpl*	*Yli 50 ug/m3, kpl*	*Yli 45 ug/m3, kpl*	*Yli 50 ug/m3, kpl*	*Yli 45 ug/m3, kpl*
Tammikuu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Helmikuu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maaliskuu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Huhtikuu	1	1	0	0	3	4	6	7	1	1
Toukokuu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kesäkuu	0	0	0	0			0	0	0	0
Heinäkuu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Elokuu	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0
Syyskuu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lokakuu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Marraskuu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Joulukuu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yhteensä	1	1	0	0	4	6	6	7	1	1

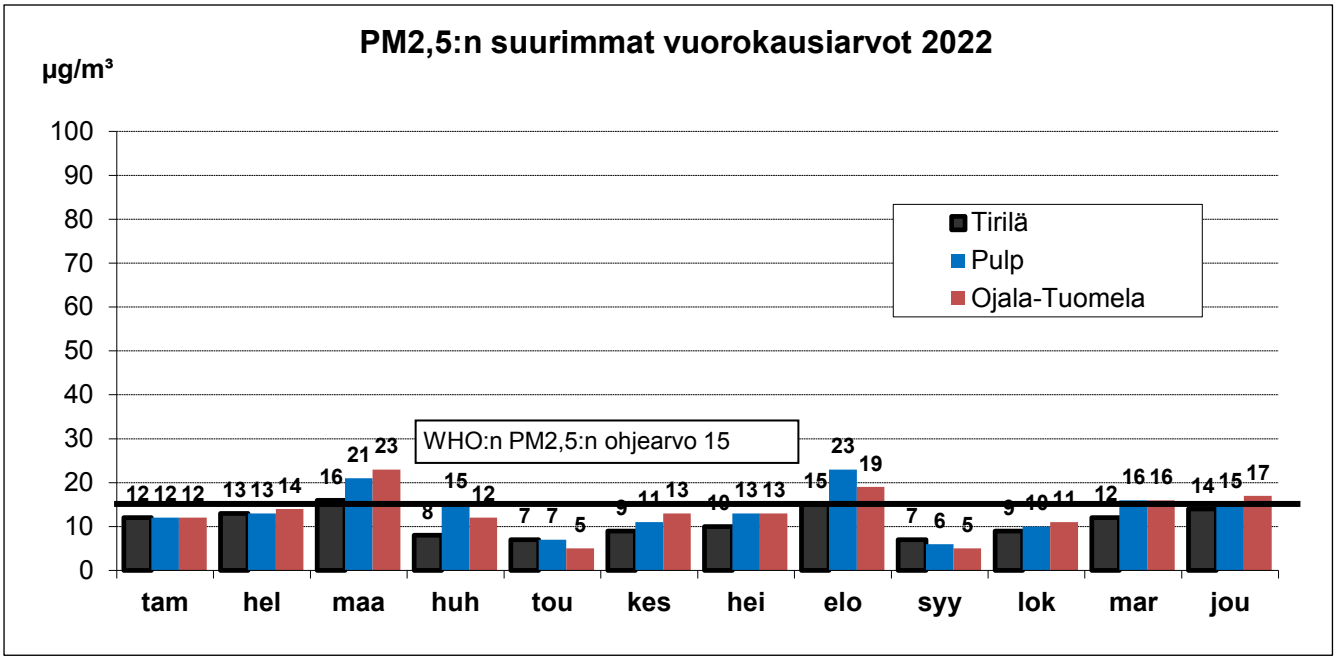


Kuva 8: *PM10:en eli halkaisijaltaan alle 10 µm hiukkasten kuukausikeskiarvot (pylväsdiagrammi), sekä vuorokausiraja-arvon 50 µg/m³ ylitysten lukumäärä (sallittuja ylityksiä 35 kpl/vuosi) vuoden 2022 aikana (viivadiagrammi)*

PM2,5 WHO:n ohjearvon numeerisarvo ylittyi joulukuussa Ojala-Tuomelassa. Ohjearvon numeerisarvoon verrattava arvo eli suurin vuorokausikeskiarvo oli Tirilässä 14 µg/m³, Pulpilla 15 µg/m³ ja Ojala-Tuomelassa 17 µg/m³. WHO:n PM2.5 vrk-ohjearvo 15 µg/m³ saa ylittyä vuoden aikana on 3 kertaa ennen kuin ohjearvo ylittyy. Vuonna 2022 ylityksiä on Pulpilla 6, Ojala-Tuomelassa 6 ja Tirilässä 1. WHO:n ohjearvo ylittyi vuonna 2022 Pulpilla ja Ojala-Tuomelassa.



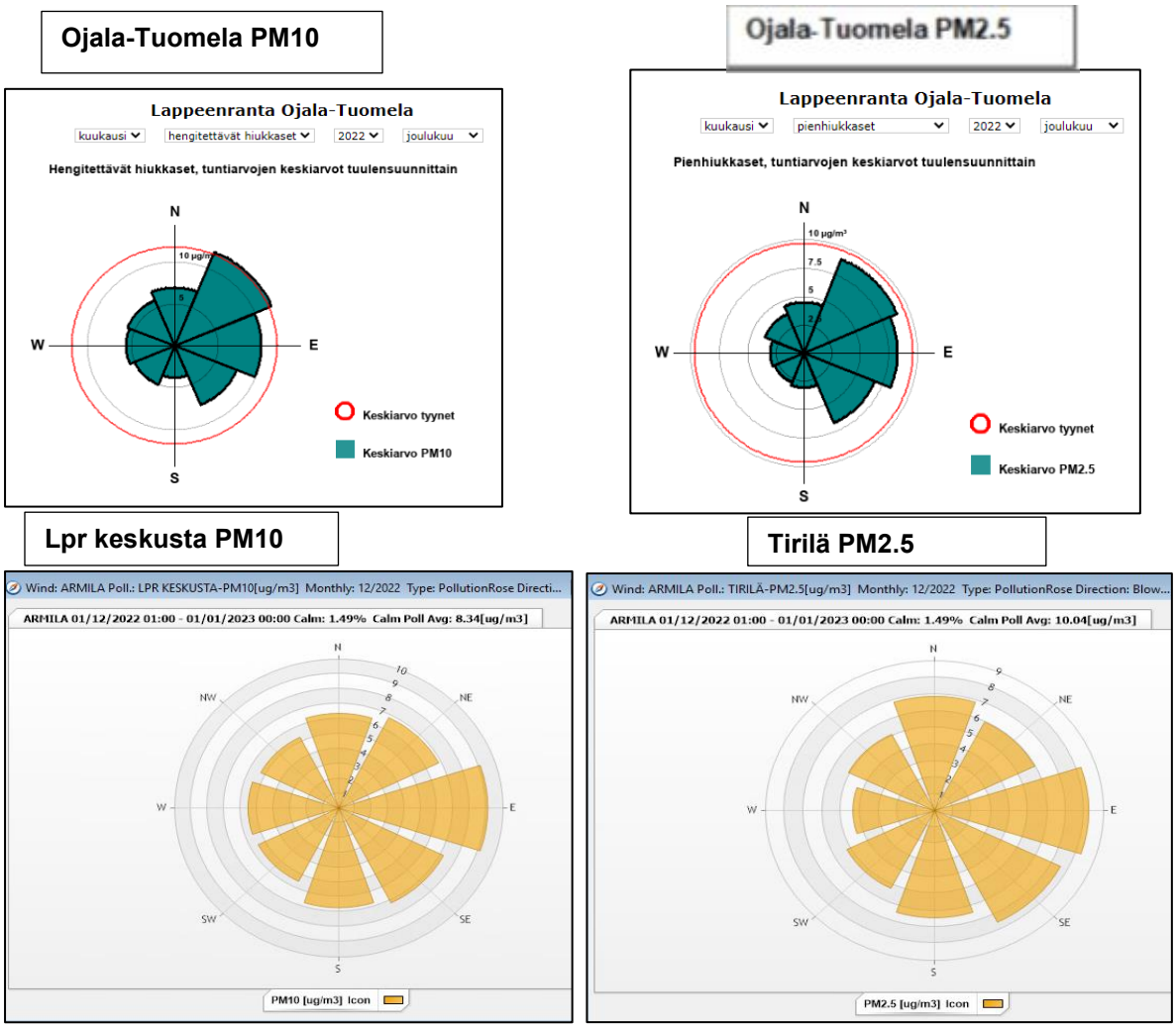
Kuva 9: *IL:n ylläpitämän Ojala-Tuomela hiukkasmittauspisteen, ja Tirilän ja Pulpin kiinteiden mittauspisteiden PM2.5-tuntipitoisuudet joulukuussa 2022*



Kuva 10: *PM2,5:n eli halkaisijaltaan alle 2,5 µm hiukkasten kuukauden suurimmat vuorokausikeskiarvot verrattuna WHO:n ohjearvoon 15 µg/m³ vuonna 2022. Ohjearvo saa ylittyä vuoden aikana 3 kertaa.*

Taulukko 3*: Taulukossa on esitetty PM2.5 vrk-keskiarvojen yli 15 ug/m3 lukumäärä, kpl (WHO:n PM2.5 vrk-ohjearvo 15 ug/m3, sallittuja ylityksiä 3 kpl)*

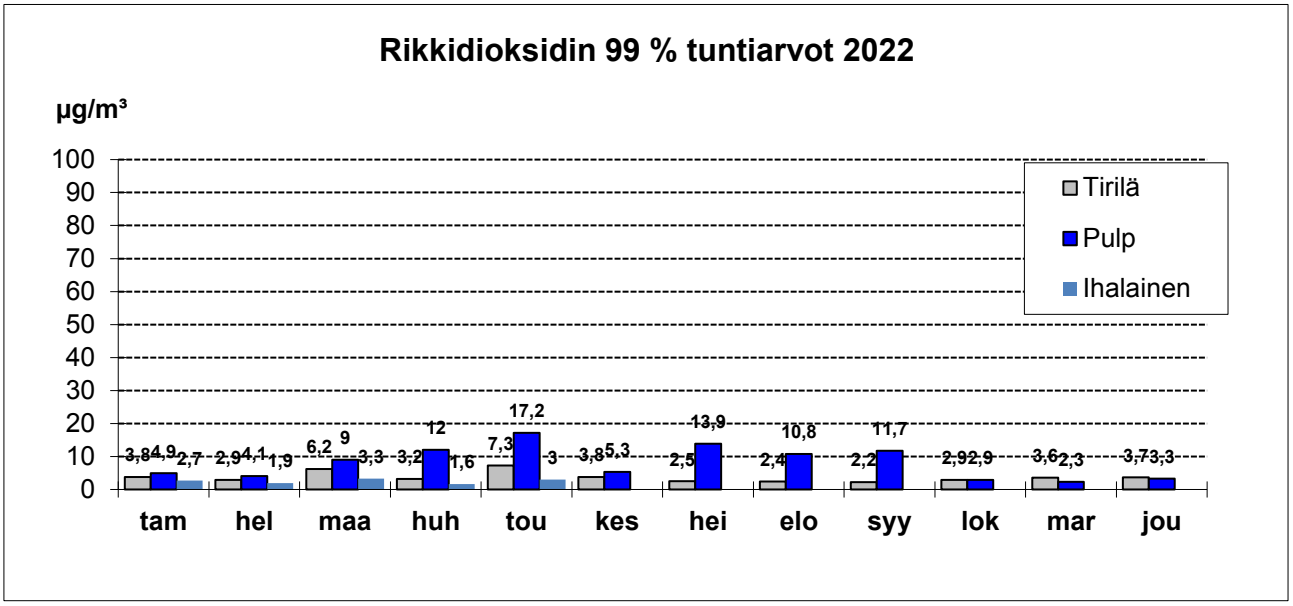
	Ojala-Tuomela	**Tirilä**	**Pulp**
Tammikuu	0	0	0
Helmikuu	0	0	0
Maaliskuu	1	1	1
Huhtikuu	0	0	0
Toukokuu	0	0	0
Kesäkuu	0	0	0
Heinäkuu	0	0	0
Elokuu	3	0	4
Syyskuu	0	0	0
Lokakuu	0	0	0
Marraskuu	1	0	1
Joulukuu	1	0	0
Yhteensä	6	1	6



Kuva 11: *IL:n ylläpitämän Ojala-Tuomela-mittauspisteen PM10- ja PM2.5- pitoisuusruusut, sekä Lappeenrannan keskustan kiinteän mittausaseman PM10-pitoisuusruusu ja Tirilän kiinteän mittausaseman PM2.5-pitoisuusruusu joulukuussa 2022*

4. Rikkidioksidi (SO_2)

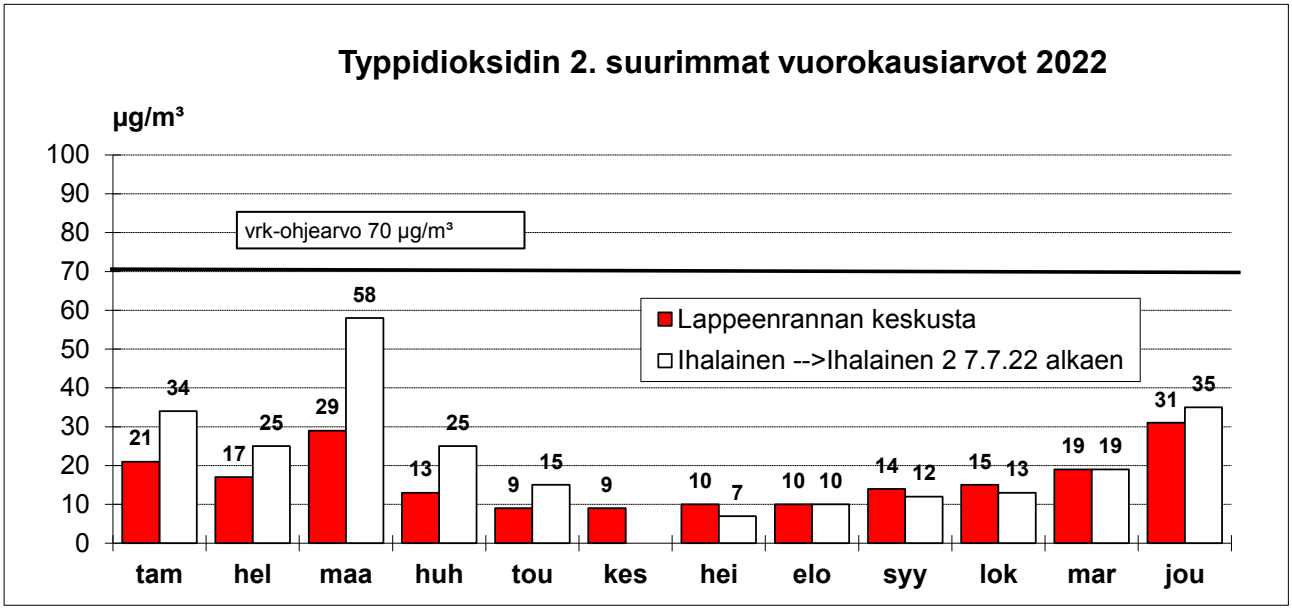
Lappeenrannan rikkidioksidin pitoisuudet eivät ylittäneet tuntiohjearvoa 250 µg/m^3 (99 % tuntiarvona) eivätkä vuorokausiohjearvoa 80 µg/m³ (kk:n toiseksi suurin vrk-arvo). SO_2:n vuorokausiohjearvoon verrattava pitoisuus oli Tirilässä 2 µg/m³ (3 % ohjearvosta) ja Pulpilla 2 µg/m³ (3 % ohjearvosta). Ihalaisen SO2-mittaus loppui 31.5.2022.



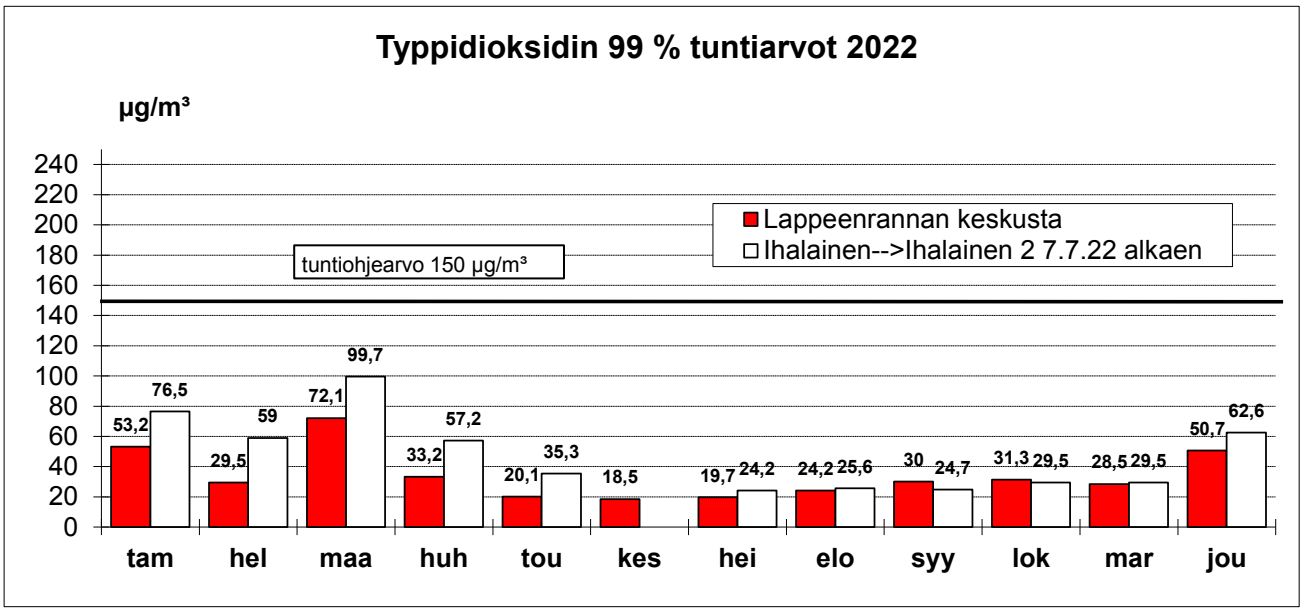
***Kuva 12**: Rikkidioksidin tuntiohjearvoon (250 µg/m³) verrattavat pitoisuudet (99 % tuntikeskiarvot) vuoden 2022 aikana. Ihalaisen SO2-mittaus loppui 31.5.2022.*

5. Typenoksidit NO_2 ja NO

Lappeenrannan typpidioksidin pitoisuudet olivat alle ohjearvon. Vuorokausiohjearvoon (70 µg/m³, ts. suurin vrk-arvo) verrattava pitoisuus oli Lappeenrannan keskustassa 31 µg/m³ (44 % ohjearvosta) ja Ihalainen 2:ssa 35 µg/m³ (50 % ohjearvosta). Tuntiohjearvoon (150 µg/m³, 99 % vrk-arvo) verrattava pitoisuus oli Lappeenrannan keskustassa 51 µg/m³ (34 % ohjearvosta) ja Ihalainen 2:ssa 63 µg/m³ (42 % ohjearvosta).



Kuva 13: *Typpidioksidin vuorokausiohjearvoon (70 µg/m³) verrattavat pitoisuudet (2. suurimmat vuorokausikeskiarvot) vuonna 2022. Mittauspiste Ihalainen on nimetty Ihalainen 2:ksi 7.7.22 alkaen*



Kuva 14: *Typpidioksidin tuntiohjearvoon (150 µg/m³) verrattavat pitoisuudet (99 % tuntiarvot) vuonna 2022. Mittauspiste Ihalainen on nimetty Ihalainen 2:ksi 7.7.22 alkaen*

6. Muuta

Taulukko 4: *Taulukossa 4 on esitettynä Lappeenrannassa joulukuussa 2022 mitattujen komponenttien tunnuslukuja. Avg. Reg = kuukausikeskiarvo, 99 % Hourly = 99 % 2nd Daily = kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo, Max Hourly = kuukauden suurin tuntikeskiarvo, Max Daily = kuukauden suurin vuorokausikeskiarvo, Valid% Reg = hyväksyttyjä mittaustuloksia kuukauden aikana.*

Report Type: Monthly Year: 2022
Group: Lpr 2 Month: December

Station	Monitor	Units	AVG. Reg.	99% Hourly	2nd Daily	Max-8h Reg.	Max-8h Roll Reg.	Max Hourly	Max-D Daily	Valid% Reg.
ARMILA	WD	Deg	174.4	313.6	275.7	341	61	355	276	99.45
ARMILA	WS	m/s	2.1	5.6	3.6	5.6	5.9	6.1	5.0	99.45
ARMILA	Temp	C°	-4.2	2.2	1.5	2.5	2.5	3.2	2.0	99.45
ARMILA	RH	%	82.1	87.4	86.2	87.5	87.5	87.6	87.0	99.45
PULP	TRS	ug/m3	0.5	1.1	0.7	1.2	1.2	2.4	0.8	98.19
PULP	SO2	ug/m3	0.8	3.3	2.3	3.3	3.4	4.4	3.0	97.40
PULP	PM2.5	ug/m3	6.7	19.6	11.1	21.2	22.2	39.3	15.0	99.99
TIRILÄ	SO2	ug/m3	0.8	3.7	1.9	4.0	4.4	5.9	2.2	75.91
TIRILÄ	TRS	ug/m3	0.5	1	0.6	0.9	0.9	1.5	0.7	98.05
TIRILÄ	PM2.5	ug/m3	6.5	29.5	13.8	22.0	22.3	50.5	14.0	99.99
LAURITSALA	TRS	ug/m3	0.6	6.3	1.7	7.5	10.4	19.2	3.9	98.18
LAURITSALA	PM10	ug/m3	8.2	21.6	14.9	17.8	21.4	49.4	15.2	99.78
LPR KESKUSTA	TRS	ug/m3	0.6	1.7	0.9	1.8	1.8	3.1	1.0	99.74
LPR KESKUSTA	NO	ug/m3	6.1	60.8	18.9	40.2	47.8	123.3	20.9	99.74
LPR KESKUSTA	NO2	ug/m3	13.9	50.7	31.1	46.4	48.3	72.1	35.1	99.74
LPR KESKUSTA	PM10	ug/m3	6.7	19.3	12.2	15.2	16.2	24.8	13.0	99.81
JOUTSENO KESKUSTA	PM10	ug/m3	6.5	19.2	14.4	18.6	18.7	20.7	15.0	99.99
JOUTSENO KESKUSTA	TRS	ug/m3	0.6	1.8	1.1	1.4	1.5	2.2	1.2	98.06
IHALAINEN	SO2	ug/m3	---	---	---	---	---	---	---	0.00
IHALAINEN	PM10	ug/m3	---	---	---	---	---	---	---	0.00
IHALAINEN	NO	ug/m3	---	---	---	---	---	---	---	0.00
IHALAINEN	NO2	ug/m3	---	---	---	---	---	---	---	0.00
IHALAINEN 2	PM10	ug/m3	7.0	30.4	11.7	42.8	44.8	69.8	22.2	98.02
IHALAINEN 2	NO	ug/m3	3.6	68.4	15.7	77.5	78.3	145.7	32.2	98.32
IHALAINEN 2	NO2	ug/m3	12.0	62.6	35	68.0	68.5	83.1	44.5	98.32

Etelä-Karjalan ilmanlaadusta tiedottava ja tunneittain päivittyvä nettisivusto löytyy osoitteesta ekilmanlaatu.net. Sivustolle kirjaamme paikalliseen ilmanlaatuun ja ilmanlaadun mittaukseen liittyviä tapahtumia, ja paikallisten teollisuuslaitosten tapahtumia, jotka vaikuttavat alueen ilmanlaatuun. Lisäksi koko Suomen ilmanlaatudata on seurattavissa Ilmatieteenlaitoksen ilmanlaatusivustolta: http://ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu .

Matkapuhelimen Play-kaupasta on ladattavissa **Imatra-Lpr-Air** sovellus, jonka kautta on mahdollista seurata Etelä-Karjalan ilmanlaatua.

Vuosien 2018 – 2021 vuosiraportit löytyvät osoitteesta https://www.imatra.fi/imatran-seudun-ymp%C3%A4rist%C3%B6toimi/verkkoasiointi/raportit Vanhempia vuosiraportteja voi pyytää ympäristötoimesta (riikka.litmanen@imatra.fi).

Vastaanottaja
Nordkalk Oy Ab

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
21.12.2022

Viite
1510072751

IHALAISEN TEOLLISUUSALUE, LAPPEENRANTA YMPÄRISTÖMELUMITTAUKSET 2022

RAMBØLL

IHALAISEN TEOLLISUUSALUE, LAPPEENRANTA
YMPÄRISTÖMELUMITTAUKSET 2022

Päivämäärä **10.1.2023**
Laatija **Viivi Nieminen**
Tarkastaja **Ville Virtanen**

Työssä mitattiin melua yhdeksässä mittauspisteessä Ihalaisen teollisuusalueen ympäristössä

Sisältää Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan 11/2022 ja 12/2022 aineistoa.

Viite **1510072751**

Ramboll
Niemenkatu 73
15140 LAHTI
T +358 20 755 611
F +358 20 755 7801
www.ramboll.fi

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ		**1**
1.	**JOHDANTO**	**2**
2.	**YMPÄRISTÖMELUN RAJA-ARVOT**	**2**
3.	**YMPÄRISTÖMELUMITTAUKSET**	**2**
3.1	Mittauspisteet	2
3.2	Mittauslaitteet ja kalibrointi	3
3.3	Mittaustapa	3
3.4	Sääolosuhteet	3
3.4.1	Sääolosuhteet mittauskerralla 24.-25.10.2022	3
3.4.2	Sääolosuhteet mittauskerralla 24.-25.11.2022	5
3.5	Mittausten aikaiset merkittävimmät melulähteet	6
3.6	Poikkeamat	7
4.	**TULOKSET**	**7**
5.	**TEOLLISUUSALUEEN MELUTASOJEN VERTAILU 2008-2022**	**9**
6.	**TULOSTEN TULKINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET**	**9**

LIITTEET

1. Mittauspöytäkirjat (9 sivua)
2. Mittauspistekartta

FINAS Finnish Accreditation Service T302 (EN ISO/IEC 17025)	**Akkreditoidut suureet ja mittausalueet** Äänitason mittaukset ohjeen ”Ympäristömelun mittaaminen, Ympäristöministeriö, Ympäristöopas 1/1995” mukaisesti

Tilaaja: Nordkalk Oy Ab
Teresa Lindholm
Hanna Kukkula

Aika: 24.10.-25.11.2022 ja 24.11.-25.11.2022

Mittaajat: Ramboll Finland Oy
Eemeli Toura
Viivi Nieminen

TIIVISTELMÄ

Ramboll teki melumittauksia Ihalaisen teollisuusalueen ympäristössä 24.10.-25.10.2022 ja 24.11.-25.11.2022 yhteensä yhdeksässä mittauspisteessä. Kaikissa mittauspisteissä mitattiin päivällä ja yöllä.

Mittauspisteissä päiväajan keskiäänitasot, joista on poistettu merkittävimmät häiriöäänet, vaihtelivat välillä $L_{Aeq7\text{-}22}$ 38…56 dB. Mittaustulokset olivat lukuarvoina alle lupaehtojen mittauspisteissä 6B, 8, 9, 10, 12, 13 ja 14. Mittauspisteissä 2B ja 11 mittaustulokset ylittivät lukuarvoina lupaehtojen raja-arvot.

Mittausepävarmuus huomioiden mittauspisteissä 6B, 8, 9, 12, 13 ja 14 mittaustulos on alle päiväajan raja-arvon 55 dB. Mittauspisteissä 2B, 10 ja 11 ei mittausepävarmuus huomioiden voida varmuudella todeta raja-arvon ylitystä tai alitusta. Mittauspisteillä 2B, 8, 9 ja 14 ei teollisuuden melu päiväaikana kuulunut lainkaan, vaan tulos kuvastaa taustamelutasoa.

Mittauspisteillä yöajan keskiäänitasot, joista on poistettu merkittävimmät häiriöäänet, vaihtelivat välillä $L_{Aeq22\text{-}7}$ 32…58 dB. Mittaustulokset olivat lukuarvoina alle lupaehtojen mittauspisteissä 6B, 8, 12, 13 ja 14. Mittauspisteissä MP2B, 9, 10 ja 11 mittaustulokset ylittivät lukuarvoina lupaehtojen raja-arvon.

Mittausepävarmuus huomioiden mittauspisteissä 6B, 8, 12, 13 ja 14 mittaustulos on alle yöajan raja-arvon 50 dB. Mittauspisteissä 2B, 9, 10 ja 11 ei mittausepävarmuus huomioiden voida varmuudella todeta raja-arvon ylitystä tai alitusta. Mittauspisteillä 8, 9 ja 14 teollisuuden melu yöaikana ei kuulunut lainkaan, vaan tulos kuvastaa taustaäänitasoa.

Vertailu raja-arvoon on tehty Ympäristöministeriön ympäristömelun mittausohjeen (1/1995) kohdan 6.2 mukaisesti. Sen mukaan raja-arvo voidaan katsoa ylitetyksi, jos mittaustulos on suurempi kuin raja-arvo lisättynä mittausepävarmuudella. Vastaavasti raja-arvo voidaan katsoa alitetuksi, jos mittaustulos on yhtäsuuri tai pienempi kuin raja-arvo vähennettynä mittausepävarmuudella. Mittaustuloksen voidaan katsoa olevan yhtäsuuri kuin raja-arvo, mikäli mittausepävarmuus on enintään 2 dB, eikä voida todeta raja-arvon ylitystä tai alitusta.

Mittaustulokset ovat linjassa aiempien vuosien mittaustulosten kanssa.

Tämän todistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain asianomaisen testauslaboratorion antaman kirjallisen luvan perusteella. Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille suureille.

1. JOHDANTO

Ramboll on mitannut melua Lappeenrannassa sijaitsevan Ihalaisen teollisuusalueen ympäristössä 24.10.-25.10.2022 ja 24.11.-25.11.2022. Teollisuusalueella toimii Nordkalk Oy Ab, Finnsementti Oy ja Suomen Karbonaatti Oy. Teollisuusalueella on kaivos-, läjitys- ja tehdastoimintaa. Mittaukset liittyivät alueen toimijoiden ympäristölupien määräyksiin melun osalta. Yhteensä mittauksia tehtiin 9 mittauspisteessä. Kaikissa mittauspisteissä mitattiin päivä- ja yöaikana.

Työn toimeksiantajan yhteyshenkilönä on ollut Hanna Kukkula (Nordkalk Oy Ab). Ramboll Finland Oy:ssä työn projektipäällikkönä on toiminut ins. (AMK) Ville Virtanen. Melumittaukset ja raportoinnin on tehnyt ins. (AMK) Viivi Nieminen ja FM Eemeli Toura.

2. YMPÄRISTÖMELUN RAJA-ARVOT

Teollisuusalueen nykyisten toimijoiden voimassa olevat ympäristöluvat on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Ihalaisen teollisuusalueen ympäristöluvat

Toimija	Toiminta	Dnro	Päätöspäivämäärä
Suomen Karbonaatti Oy	Kalsiumkarbonaattitehdas ja kaatopaikka	KAS-2004-Y-19-111	7.12.2004
Suomen Karbonaatti Oy	Mikrokalsiittitehdas	ESAVI/9739/04.08/2014	8.4.2015
Nordkalk Oy Ab	Kalkkitehdas ja kaatopaikka	KAS-2002-Y-694-111	30.6.2004
Nordkalk Oy Ab	Ihalaisen kaivoksen koillislä-jitysalueen toiminnan muuttaminen ja toiminnan aloittamislupa	ESAVI/11781/2021	22.10.2021
Nordkalk Oy Ab	Kalkkitehtaan toiminnan lopettaminen ja uusi terminaalitoiminta	ESAVI/5431/2014	16.1.2015
Nordkalk Oy Ab	Ihalaisen kaivoksen ja rikastamoiden toimintojen muutos	ESAVI/3/04.08/2014	3.10.2014
Finnsementti Oy	Sementtitehdas	KAS-2006-101-111	21.12.2006

Toiminnoille annetuissa ympäristöluvissa on määrätty, ettei teollisuusalueen toimijoiden aiheuttama melu saa ylittää läheisillä asuntoalueilla päivällä (klo 7-22) keskiäänitasoa 55 dB (L_{Aeq}) eikä yöllä (klo 22-7) tasoa 50 dB (L_{Aeq}). Melun tavoitetasoksi on osassa ympäristölupia annettu yöllä 45 dB.

Nordkalk Oy Ab:n 3.10.2014 ympäristölupapäätöksessä on annettu melurajaksi koillis- ja lounaisläjitysalueiden osalta 50 dB L_{Aeq} yöllä (klo 6–7).

3. YMPÄRISTÖMELUMITTAUKSET

Ramboll Finland Oy, Ilmanlaatu ja melu, on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T302, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2017. Pätevyysalue kattaa ympäristömelun mittaukset ja löytyy FINAS:in www-sivuilta (https://www.finas.fi). Lausunnot eivät kuulu akkreditoinnin piiriin. Raportissa esitetyt tulokset edustavat mittaushetken tilannetta.

3.1 Mittauspisteet

Melua mitattiin teollisuusalueen ympäristössä yhdeksässä mittauspisteessä päivä- ja yöaikaan, joissa kaikissa on mitattu melua päiväaikana myös aiemmin. Yöajan melumittaukset suoritettiin nyt ensimmäistä kertaa mittauspisteissä 6B, 8, 9 ja 13. Mittauspisteiden sijainti on esitetty liitteen 1 mittauspöytäkirjoissa ja liitteen 2 mittauspistekartassa.

Tämän todistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain asianomaisen testauslaboratorion antaman kirjallisen luvan perusteella. Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille suureille.

3.2 Mittauslaitteet ja kalibrointi

Mittauksissa käytettiin seuraavia tarkkuusluokan 1 mittalaitteita:

- Norsonic Nor-140 äänitasomittari (RA-058-NOR)
- Rion NL-32 äänitasomittari (RA-012-RIO)
- Rion NL-32 äänitasomittari (RA-013-RIO)
- Rion NL-62 äänitasomittari (RA-014-RIO)
- Munisense (RA-041-MUN)
- Munisense (RA-042-MUN)
- Munisense (RA-043-MUN)

- Norsonic type 1251 vakioäänilähde (RA-001-NOR)
- Norsonic type 1251 vakioäänilähde (RA-004-NOR)

Mittareissa käytettiin mikrofonissa tuulisuojaa ja mittarit asetettiin jalustalle noin 1,5 m korkeudelle maanpinnasta. Melumittarit kalibroitiin ennen ja jälkeen mittausjakson edellä mainitulla vakioäänilähteellä, joka antaa 114 dB vakioäänitason 1000 Hz taajuudella.

Kaikilla melumittareilla tallennettiin ääntä melutapahtumien myöhempää tunnistusta varten.

3.3 Mittaustapa

Mittaus tehtiin YM:n 1/1995 ympäristömelun mittausohjeen mukaisesti.

Mittausjaksojen pituudet olivat vähintään 2 tuntia per mittauspiste (päivä-/yöaika).

Mittaaja havainnoi melua paikan päällä mittausjakson alussa ja lopussa. Mittauksia tehtiin myös valvomattomasti, jolloin melutapahtumia tunnistettiin ääninäytteistä. Paikan päällä tehtyjen ja äänitallenteista tehtyjen havaintojen perusteella mittaustuloksista kyettiin poistamaan merkittävimpien häiriöäänten vaikutus.

Mittauspisteissä tallennettiin keskiäänitasoa L_{Aeq} – tasoja 1 sekunnin jaksotuksella. Kapeakaistaisuutta ja impulssimaisuutta arvioitiin ensisijaisesti kuulohavainnoinnin perusteella. Mittauspisteissä (pl. MP8) mitattiin myös edustavat näytejaksot, jolloin L_{Aeq} lisäksi tallennettiin L_{AImax} ja L_{ASmax} – tasoja sekunnin välein (impulssimaisuus) ja taajuusjakaumaa 1/3 - oktaavikaistoittain (kapeakaistaisuus). Kapeakaistaisuus- ja impulssimaisuusmääritykset tehtiin YM:n 1/1995 mittausohjeen mukaisella menettelyllä.

3.4 Sääolosuhteet

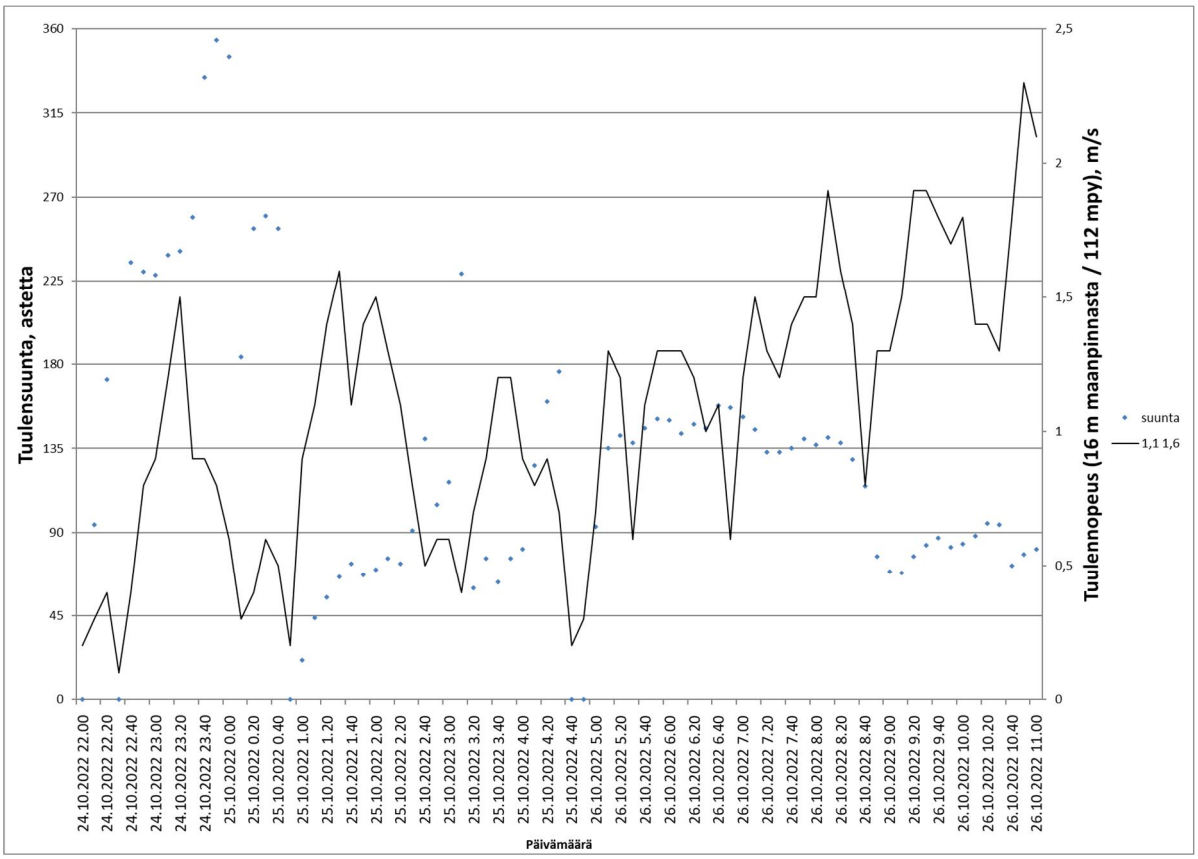
Mittauksen aikaiset säätiedot saatiin Ilmatieteen laitoksen Lappeenrannan lentoaseman sääasemalta.

Ympäristöministeriön vuonna 1995 julkaiseman ympäristömelun mittausohjeessa on määritetty ohjeelliset mittausolosuhdevaatimukset. Vaatimuksena tuuliolosuhteiden osalta on, että tuuli on heikkoa ja suunta on melulähteestä mittauspisteeseen päin (±45º sektorissa), tai tuulta ei ole ollenkaan.

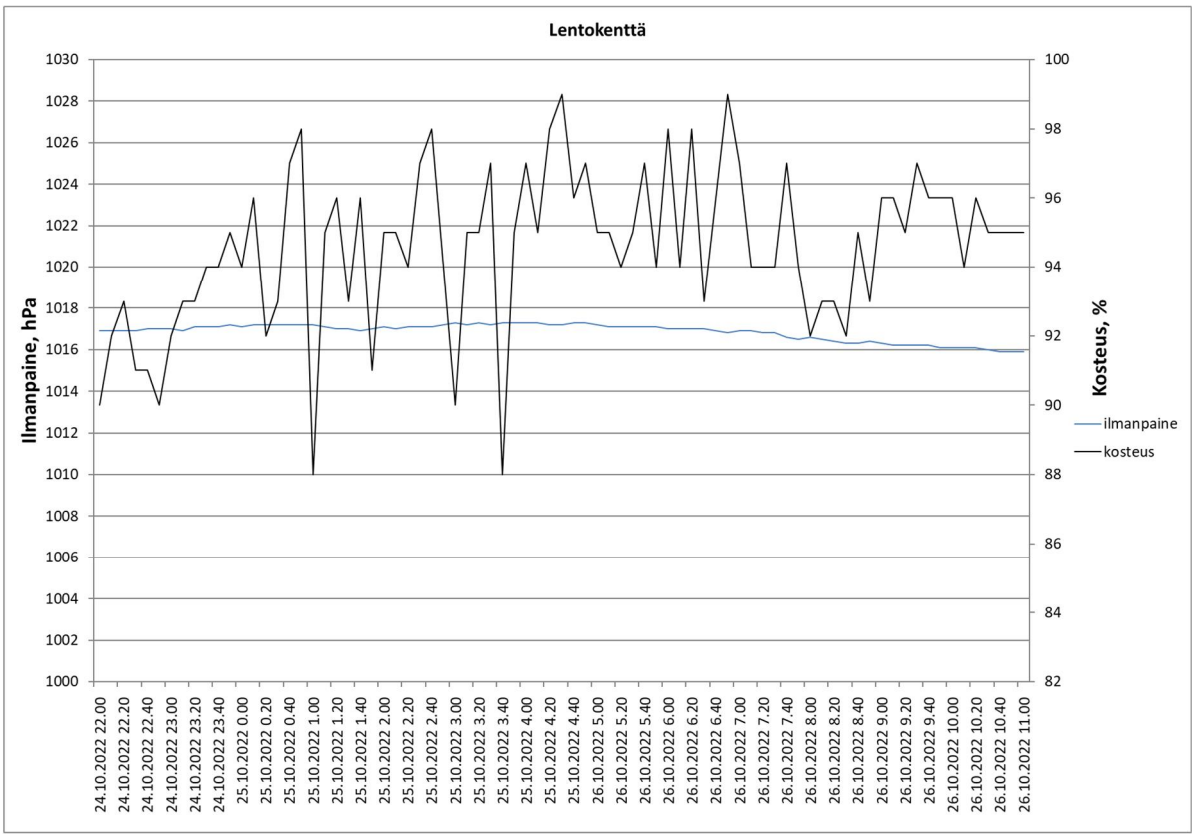
3.4.1 Sääolosuhteet mittauskerralla 24.-25.10.2022

Mittausolosuhteet olivat mittausohjeen mukaiset mittauspisteissä MP14 ja MP10.

Tämän todistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain asianomaisen testauslaboratorion antaman kirjallisen luvan perusteella. Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille suureille.

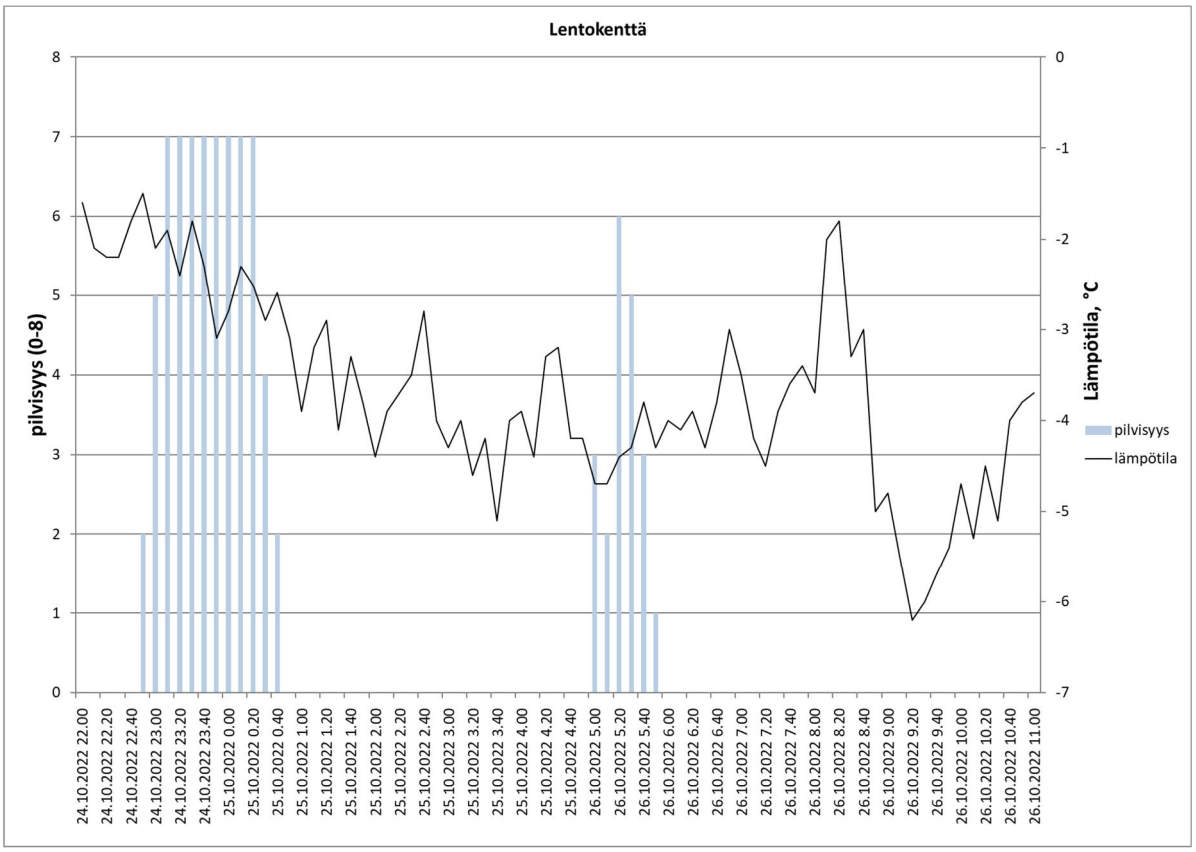


Kuva 1. Tuulitiedot



Kuva 2. Ilmanpaine ja kosteus

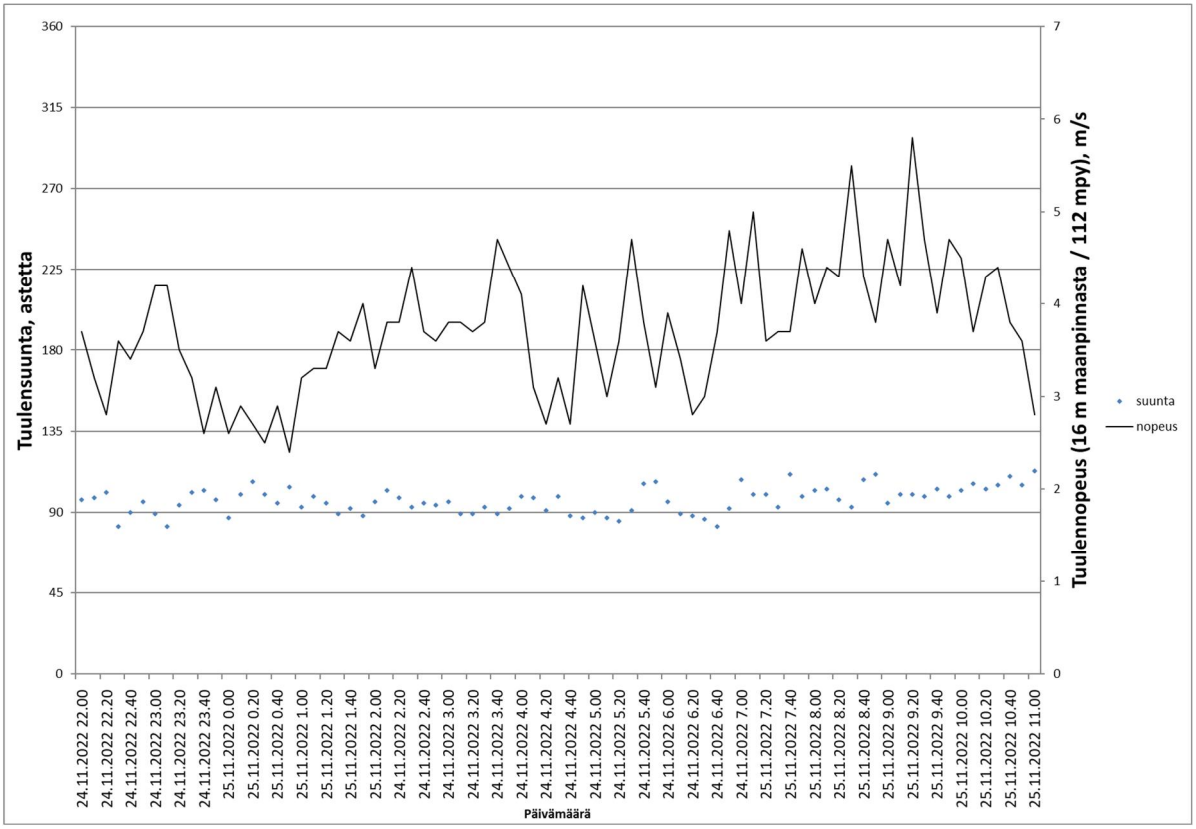
Tämän todistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain asianomaisen testauslaboratorion antaman kirjallisen luvan perusteella. Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille suureille.



Kuva 3. Lämpötila ja pilvisyys

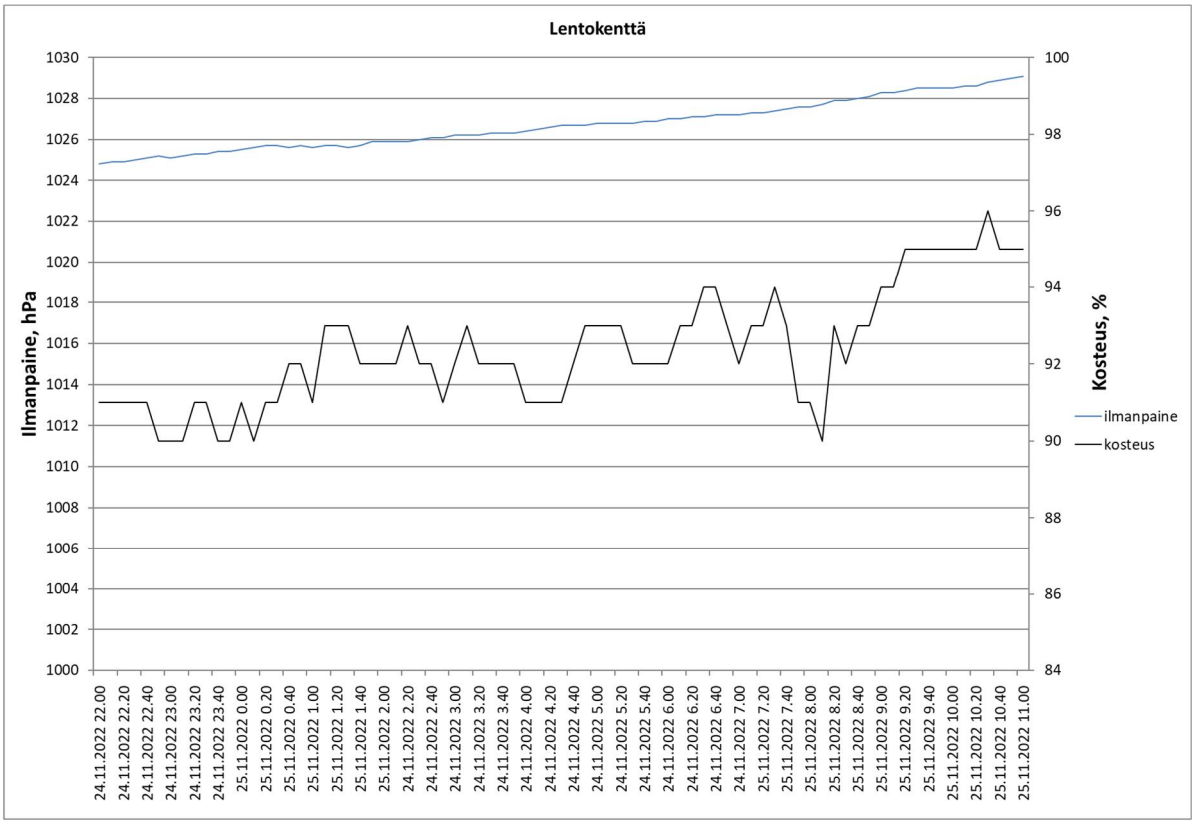
3.4.2 Sääolosuhteet mittauskerralla 24.-25.11.2022

Mittausolosuhteet olivat mittausohjeen mukaiset mittauspisteissä MP6B, MP11 ja MP12.

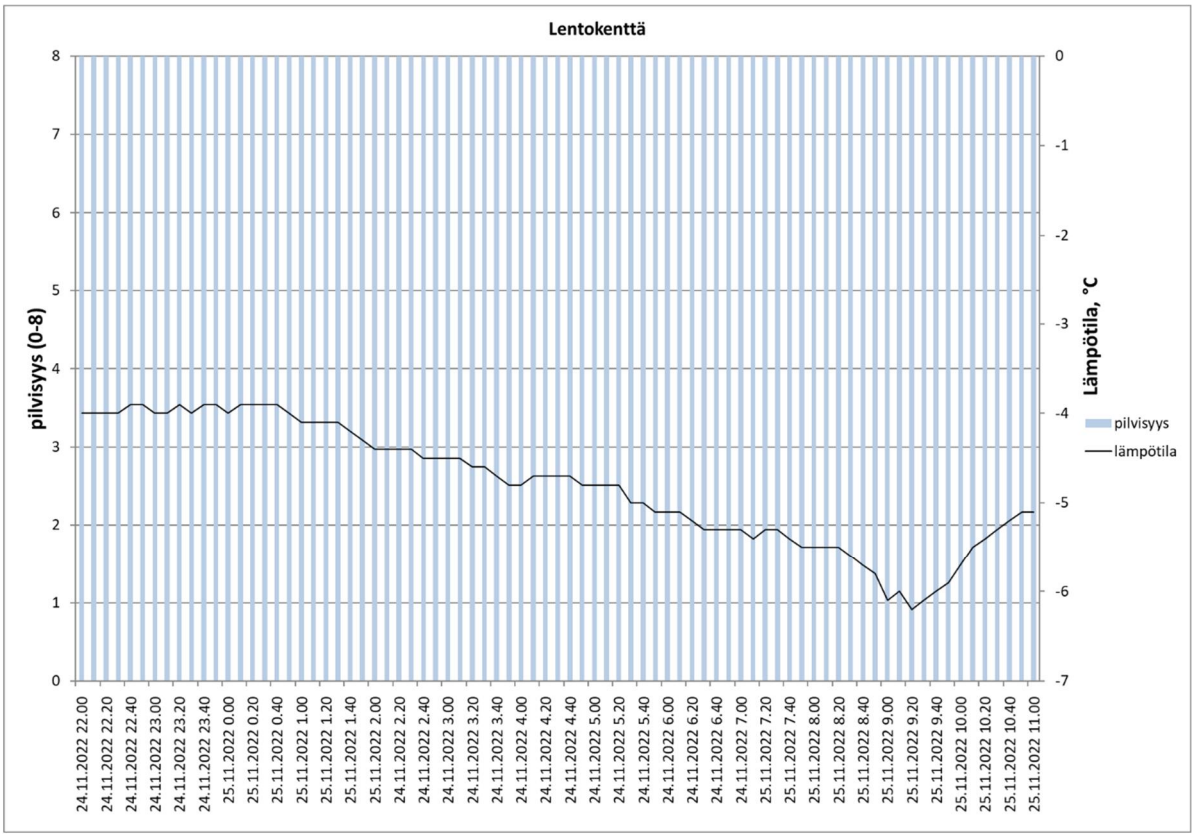


Kuva 1. Tuulitiedot

Tämän todistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain asianomaisen testauslaboratorion antaman kirjallisen luvan perusteella. Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille suureille.



Kuva 2. Ilmanpaine ja kosteus



Kuva 3. Lämpötila ja pilvisyys

3.5 Mittausten aikaiset merkittävimmät melulähteet

Mittauspisteiden merkittävimmät melulähteet on kuvattu mittauspöytäkirjoissa.

Tämän todistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain asianomaisen testauslaboratorion antaman kirjallisen luvan perusteella. Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille suureille.

3.6 Poikkeamat

Mittauspisteellä MP8 ei mitattu taajuusjakaumanäytettä. Teollisuusalueen melu ei kuitenkaan mittaajan havainnon mukaan mittauspisteelle kuulunut, joten taajuusjakaumanäyte teollisuusalueen melun kapeakaistaisuuden arviointiin kyseisellä mittauspisteellä ei tarvittu. Poikkeamalla ei ole vaikutusta mittaustulokseen.

Mittauspisteen MP9 mittaus keskeytyi yöllä kello 4:38, eikä aamutunnin keskiäänitasoa L_{Aeq6-7} saatu mitattua. Teollisuusalueen melu ei mittaajan havainnon mukaan mittauspisteelle kuulunut, joten aamutunnin mittaustulos olisi kuvannut alueen taustamelutasoa. Poikkeaman vaikutus mittaustulokseen on vähäinen.

Mittauspisteen MP9 mittaustulokseen vaikutti tunteman häiriööääni. Äänidatan mukaan häiriööääni tuli läheltä ja se saattoi olla peräisin esimerkiksi oksasta tai johdosta, jota tuuli heilutti mittauslaitteistoa vasten, aiheuttaen hankaavan ja rahisevan häiriöäänen. Häiriöäänestä johtuen mittaustulos yöllä oli 15 dB korkeampi kuin päivällä. Teollisuusalueen melu ei mittaajan havainnon mukaan mittauspisteelle kuulunut, joten mittaustulos ei kuvaa teollisuusalueen melua. Ilman häiriööääntä mittaustulos olisi kuvannut alueen taustamelutasoa. Poikkeaman vaikutus mittaustulokseen on kohtalainen.

4. TULOKSET

Melumittauspöytäkirjat on esitetty liitteessä 1. Mittausten aikana mittauspisteiden melutasoihin vaikuttaneet tekijät sekä äänitason vaihtelun kuvaajat on esitetty liitteinä olevissa mittauspöytäkirjoissa.

Taulukossa 2 on esitetty melumittausten tulosten yhteenveto.

Mittauspisteissä, joissa mittaus jatkui yli klo 6–7 välisen ajan on analysoitu päivä- ja yöajan melutasojen lisäksi aamun klo 6-7 välinen aikaväli, koska ympäristöluvassa on määrätty *”Meluraja koillis- ja lounaisläjitysalueiden osalta on 50 dB L_{Aeq} yöllä (klo 6–7)”.*

Taulukko 2. Melumittausten tulokset

Mittauspiste	Aika (yö/aamu/päivä)	Mitattu L_{Aeq}, dB*	Häiriööänet poistettu L_{Aeq}, dB**	Teollisuusalueelta aiheutuva L_{Aeq}, dB*** (arvio)	Mittausepävarmuus
2B	22:00-7:00 (yö)	52	52	<40	± 4 dB
	6:00-7:00 (aamu)	50	49	<50	± 4 dB
	7:00-10:36 (päivä)	58	56	<50	± 4 dB
6B	22:00-7:00 (yö)	42	41	<40	± 5 dB
	6:00-7:00 (aamu)	46	44	44	± 5 dB
	7:00-11:47 (päivä)	48	46	<45	± 5 dB
8	22:00-7:00 (yö)	32	32	<30	± 10 dB
	6:00-7:00 (aamu)	38	38	<35	± 10 dB
	7:00-9:04 (päivä)	40	40	<35	± 10 dB
9	22:00-4:38 (yö)	58****	58****	<35	± 10 dB
	9:35-11:36 (päivä)	43	38	38	± 10 dB
10	22:00-7:00 (yö)	52	50	<50	± 5 dB
	6:00-7:00 (aamu)	53	49	49	± 5 dB
	7:00-8:40 (päivä)	53	53	53	± 5 dB
11	22:00-7:00 (yö)	58	49	<48	± 5 dB
	6:00-7:00 (aamu)	58	54	<50	± 5 dB
	7:00-10:10 (päivä)	59	56	<50	± 5 dB
12	0:44-7:00 (yö)	41	40	40	± 7 dB

Tämän todistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain asianomaisen testauslaboratorion antaman kirjallisen luvan perusteella. Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille suureille.

	6:00-7:00 (aamu)	48	45	45	± 7 dB
	7:00-10:09 (päivä)	48	47	<45	± 7 dB
13	22:00-7:00 (yö)	37	33	33	± 10 dB
	6:00-7:00 (aamu)	44	37	<35	± 10 dB
	7:00-10:21 (päivä)	46	38	<35	± 10 dB
14	22:00-7:00 (yö)	40	38	38	± 6 dB
	6:00-7:00 (aamu)	44	43	<40	± 6 dB
	7:00-9:43 (päivä)	46	45	<45	± 6 dB

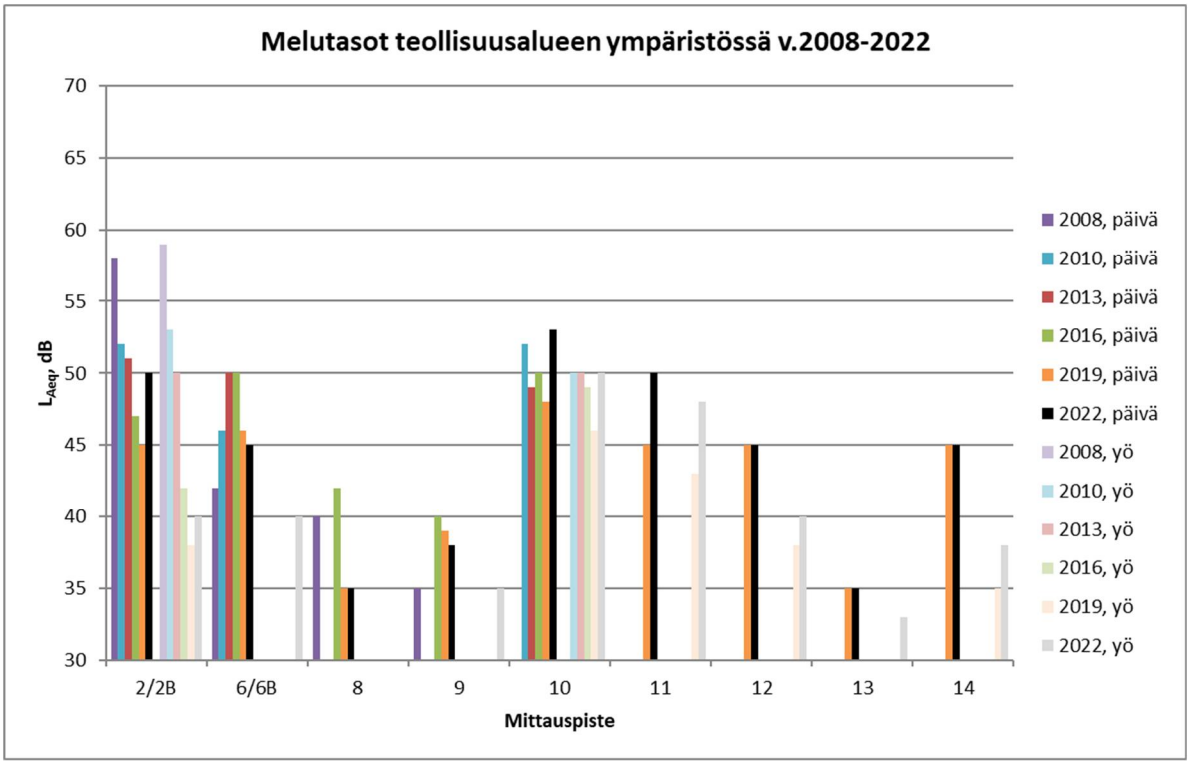
* sisältää kaiken mittausjakson äänen
** häiriööänet poistettu, sisältää tasaisen taustamelun
*** arvio teollisuusalueelta aiheutuvasta melutasosta
**** merkittäviä häiriööääniä oksan tai mittalaitteen hankauksesta

Melun ei todettu olevan impulssimaista tai kapeakaistaista yhdessäkään mittauspisteessä.

Tämän todistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain asianomaisen testauslaboratorion antaman kirjallisen luvan perusteella. Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille suureille.

5. TEOLLISUUSALUEEN MELUTASOJEN VERTAILU 2008-2022

Alueen ympäristössä on mitattu melua useana eri vuonna. Nyt mitatussa yhdeksässä mittauspisteestä kaikissa on mitattu melua myös aiemmin. Teollisuusalueelta aiheutuvat melutasot vuosina 2008, 2010, 2013, 2016, 2019 ja 2022 on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Teollisuusalueen melutasot eri vuosina

6. TULOSTEN TULKINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Ramboll on mitannut Lappeenrannassa sijaitsevan Ihalaisen teollisuusalueen ympäristössä melua yhdeksässä mittauspisteessä 24.-25.10.2022 ja 24.-25.11.2022. Teollisuusalueella toimivat Nordkalk Oy Ab:n, Finnsementti Oy:n ja Suomen Karbonaatti Oy:n tuotantolaitokset ja teollisuusalueella on kaivos-, läjitys- ja tehdastoimintaa. Alueen ympäristössä on mitattua melua useana eri kertana aiemmin.

Mittaajan havaintojen perusteella selvimmin teollisuusalueen kohisevaa/humisevaa ääntä kuului mittauspisteisiin 6B, 10, 11 ja 12, varsinkin yöaikaan, kun liikenteen aiheuttama taustamelu oli vaimeaa. Mittauspisteellä 13 teollisuusalueen kohina oli kuultavissa yöllä ja päivällä vaimeasti. Mittauspisteellä 14 teollisuusalueen kohina kuului vaimeasti yöllä, mutta peittyi päivällä taustameluun. Mittauspisteille 2B, 8 ja 9 teollisuusalueen melu ei kuulunut lainkaan, vaan tulos kuvastaa taustaäänitasoa.

Vertailu raja-arvoon on tehty Ympäristöministeriön ympäristömelun mittausohjeen (1/1995) kohdan 6.2 mukaisesti. Sen mukaan raja-arvo voidaan katsoa ylitetyksi, jos mittaustulos on suurempi kuin raja-arvo lisättynä mittausepävarmuudella. Vastaavasti raja-arvo voidaan katsoa alitetuksi, jos mittaustulos on yhtäsuuri tai pienempi kuin raja-arvo vähennettynä mittausepävarmuudella. Mittaustuloksen voidaan katsoa olevan yhtäsuuri kuin raja-arvo, mikäli mittausepävarmuus on enintään 2 dB, eikä voida todeta raja-arvon ylitystä tai alitusta.

Päiväajan keskiäänitasot, joista on poistettu merkittävimmät häiriöäänet, vaihtelivat välillä $L_{Aeq7\text{-}22}$ 38…56 dB. Mittauspisteissä 6B, 8, 9, 12, 13 ja 14 mittaustulos on mittausepävarmuus huomioiden alle päiväajan raja-arvon 55 dB. Mittauspisteissä 2B, 10 ja 11 ei mittausepävarmuus huomioiden voida varmuudella todeta raja-arvon ylitystä tai alitusta. Mittauspisteillä 2B, 8, 9 ja 14 tulos kuvastaa taustamelutasoa.

Tämän todistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain asianomaisen testauslaboratorion antaman kirjallisen luvan perusteella. Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille suureille.

Yöajan keskiäänitasot, joista on poistettu merkittävimmät häiriöäänet, vaihtelivat välillä $L_{Aeq22\text{-}7}$ 32…58 dB. Mittauspisteissä 6B, 8, 12, 13 ja 14 mittaustulos on mittausepävarmuus huomioiden alle yöajan raja-arvon 50 dB. Mittauspisteissä 2B, 9, 10 ja 11 ei mittausepävarmuus huomioiden voida varmuudella todeta raja-arvon ylitystä tai alitusta. Mittauspisteillä 8, 9 ja 14 teollisuuden melu ei kuulunut lainkaan, vaan tulos kuvastaa taustaäänitasoa.

Teollisuusalueelta aiheutuvaa melua arvioitiin kuulumisen sekä taustamelun yhteisvaikutus huomioiden. Teollisuusalueelta aiheutuvat yöajan keskiäänitasot vaihtelivat välillä $L_{Aeq22\text{-}7}$ 30…50 dB. Mittauspisteissä 10 ja 11 mittaustulos on lukuarvona raja-arvon tasalla tai alle, mutta mittausepävarmuus huomioituna raja-arvon alitusta ei voida varmuudella todeta. Muiden mittauspisteiden osalta melutasot alittavat raja-arvon mittausepävarmuus huomioiden.

Klo 6–7 väliset keskiäänitasot sisältävät merkittävän määrän taustamelua vilkkaasta tieliikenteestä johtuen. Mittauspisteillä klo 6–7 väliset keskiäänitasot, joista on poistettu merkittävimmät häiriöäänet, vaihtelivat välillä $L_{Aeq6\text{-}7}$ 37…54 dB. Mittauspisteissä 6B, 8, 13 ja 14 mittaustulos on mittausepävarmuus huomioiden alle raja-arvon 50 dB. Mittauspisteissä 2B, 9, 10, 11 ja 12 ei mittausepävarmuus huomioiden voida varmuudella todeta raja-arvon ylitystä tai alitusta. Mittauspisteillä 8, 9 ja 14 teollisuuden melu ei kuulunut lainkaan, vaan tulos kuvastaa taustaäänitasoa.

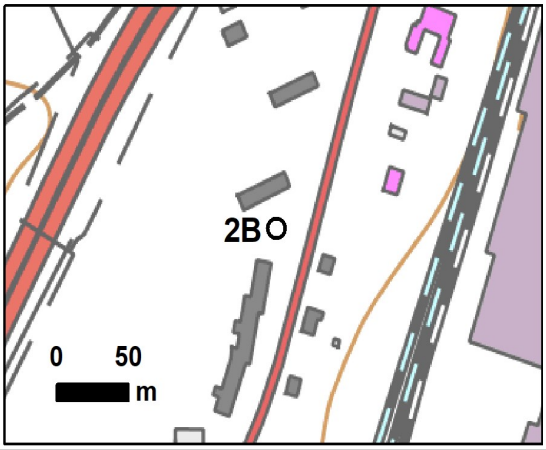
Tämän todistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain asianomaisen testauslaboratorion antaman kirjallisen luvan perusteella. Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille suureille.

Ajankohta: 24.-25.10.2022 klo 22:00-10:36
Mitattava kohde: Ihalaisen teollisuusalue
Mittauspaikka: Mittauspiste 2B (Paraistentie 5)
Etäisyys kohteeseen: 150 m

Mittaaja: Eemeli Toura
Laitteisto: Rion NL-32 (RA-013-RIO) / NOR-140 (RA-007-NOR)
Kalibrointi: 114 dB Norsonic Nor1251 (RA-003-NOR)
Menettely: Aikavakio F, S ja I, taajuuspainotus A, terssispektri
tallennusväli 1 s, mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:

Mittauspiste kartalla:



Mittausympäristö ja havaitut melulähteet:

Häiriööääniä junista ja yksittäisistä ajoneuvoista Paraistentiellä. Tasaista taustamelua liikenteen kohinasta, joka on merkittävin melulähde mittausaikana. Melupiikkejä junien ohituksista. Teollisuusalueen melu ei erotu mittauspisteeseen. Aamulla kunnossapitotyöstä häiriööääniä. Mitattu melu ei ollu impulssimaista tai kapeakaista.

Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:

☐ Impulssimaista

☐ Kapeakaistaista

Säätila:	**Ilma**			**Tuuli**			
	Lämpötila	**Ilmanpaine**	**Ilmankosteus**	**Suunta**	**Nopeus**	**Pilvisyys**	**Mittausohjeen**
Lappeenrannan lentokenttä	**[°C]**	**[hPa]**	**[%]**	**[°]**	**[m/s]**		**mukaiset sääolot**
Päiväajan mittaus	-6... +2	1016...1017	77...97	0...354	0...3	0...7/8	☑
Yöajan mittaus	-5... -2	1016...1017	88...99	0...345	0...2	0...7/8	☑

Mittaustulokset:

Koko mittausjakson L_{Aeq} (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

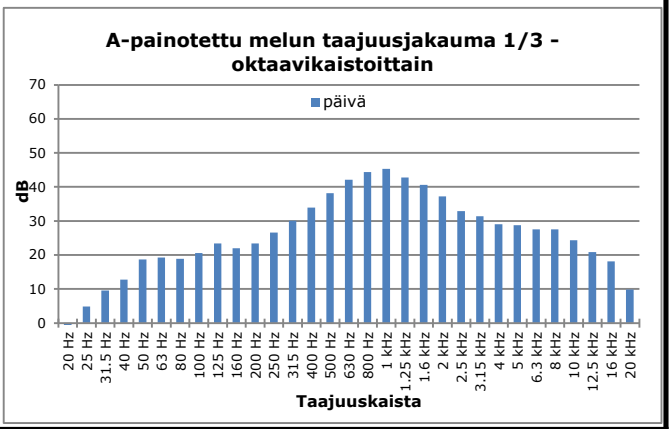
58 dB **päivällä (mittaus klo 7-22 välillä)**
50 dB **aamulla klo 6-7**
52 dB **yöllä (mittaus klo 22-7 välillä)**

Mittausjakson L_{Aeq}, kun häiriööänet on poistettu (sis. tasaisen taustamelun)

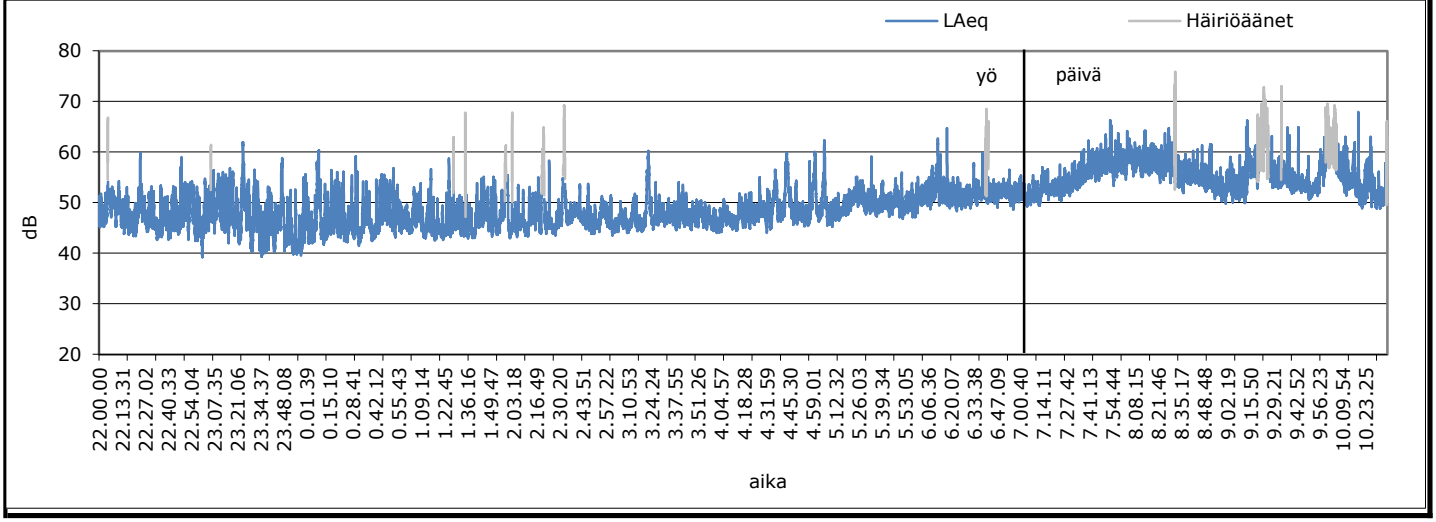
56 dB **päivällä (mittaus klo 7-22 välillä)**
49 dB **aamulla klo 6-7**
52 dB **yöllä (mittaus klo 22-7 välillä)**

Mittauksen epävarmuustaso ± dB

4 dB **päivällä (mittaus klo 7-22 välillä)**
4 dB **aamulla klo 6-7**
4 dB **yöllä (mittaus klo 22-7 välillä)**



Äänitason vaihtelun kuvaaja:

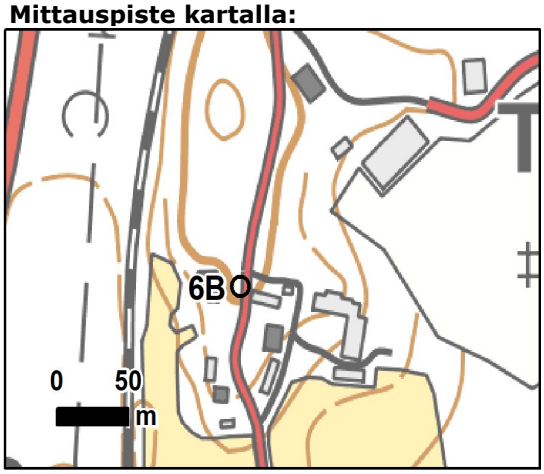


Ajankohta: 24.11.2022 klo 22.00 - 25.11.2022 klo 11:47
Mitattava kohde: Ihalaisen teollisuusalue
Mittauspaikka: Mittauspiste 6B (Tapiolantie 27/30)
Etäisyys kohteeseen: 250 m

Mittaaja: Viivi Nieminen
Laitteisto: Munisense (RA-041-MUN)
Kalibrointi: 114 dB Norsonic Nor1251 (RA-004-NOR)
Menettely: Aikavakio F, S ja I, taajuuspainotus A, terssispektri
tallennusväli 1 s, mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:

Mittauspiste kartalla:



Mittausympäristö ja havaitut melulähteet:

Teollisuusalueelta kuului tasaista kohinaa ja työkoneiden ajoääniä. Tasaista taustamelua Vaalimaantien liikenteestä, kohoumia melutasoon junan ohiajoista. Voimakkaampia häiriööäniä autojen ohiajoista Tapiolantiellä. Mitattu melu ei ollut kapeakaistaista tai impulssimaista.

Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:

☐ Impulssimaista

☐ Kapeakaistaista

Säätila:	**Ilma**			**Tuuli**			
	Lämpötila	**Ilmanpaine**	**Ilmankosteus**	**Suunta**	**Nopeus**	**Pilvisyys**	**Mittausohjeen**
Lappeenrannan lentokenttä	**[°C]**	**[hPa]**	**[%]**	**[°]**	**[m/s]**		**mukaiset sääolot**
Päiväajan mittaus	-6	1030	93	125	3,7	8/8	☑
Yöajan mittaus	-4...-6	1025...1029	90...96	88...111	2,7...5,5	8/8	☑

Mittaustulokset:

Koko mittausjakson L_{Aeq} (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

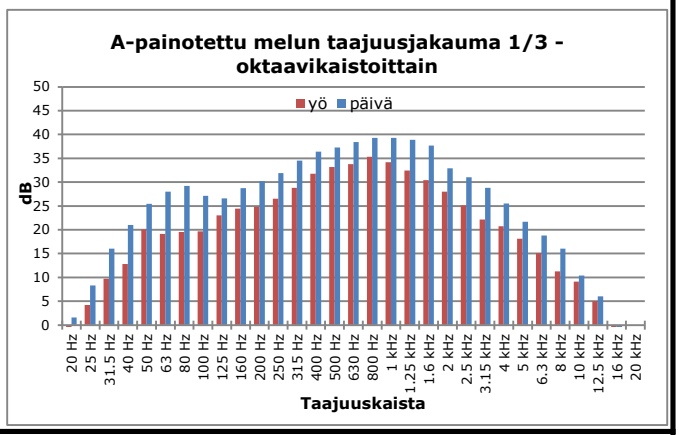
48 dB **päivällä (mittaus klo 7-22 välillä)**
46 dB **aamulla klo 6-7**
42 dB **yöllä (mittaus klo 22-7 välillä)**

Mittausjakson L_{Aeq}, kun häiriööänet on poistettu (sis. tasaisen taustamelun)

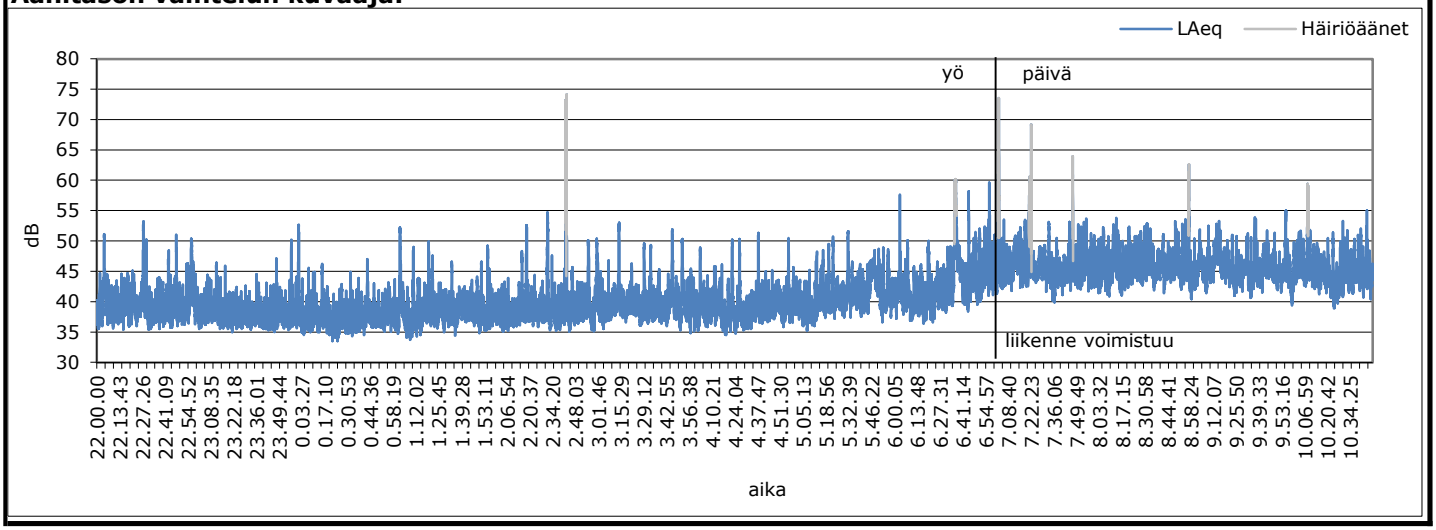
46 dB **päivällä (mittaus klo 7-22 välillä)**
44 dB **aamulla klo 6-7**
41 dB **yöllä (mittaus klo 22-7 välillä)**

Mittauksen epävarmuustaso ± dB

5 dB **päivällä (mittaus klo 7-22 välillä)**
5 dB **aamulla klo 6-7**
5 dB **yöllä (mittaus klo 22-7 välillä)**



Äänitason vaihtelun kuvaaja:

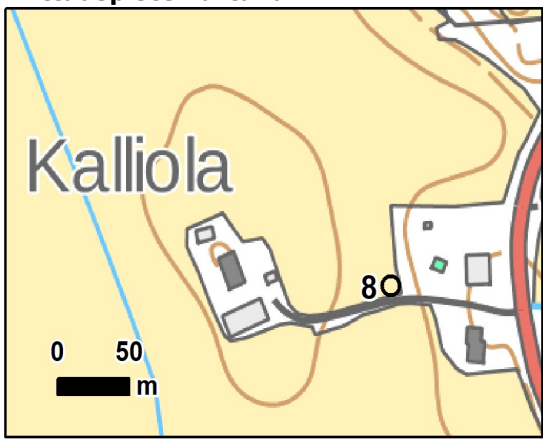


Ajankohta: 24.11.2022 klo 22.00 - 25.11.2022 klo 9:04
Mitattava kohde: Ihalaisen teollisuusalue
Mittauspaikka: Mittauspiste 8 (Hanhijärventie 339)
Etäisyys kohteeseen: 400 m

Mittaaja: Viivi Nieminen
Laitteisto: Rion NL-32 (RA-013-RIO)
Kalibrointi: 114 dB Norsonic Nor1251 (RA-004-NOR)
Menettely: Aikavakio F, S ja I, taajuuspainotus A, terssispektri tallennusväli 1 s, mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:

Mittauspiste kartalla:



Mittausympäristö ja havaitut melulähteet:

Teollisuusalueen toiminta ei kuultavissa mittauspisteellä. Yksittäisiä häiriööääniä Hanhijärventiellä liikkuvista autoista ja yli lentävistä lentoliikenteestä. Päiväaikana tasaista taustamelua kaukaisesta liikenteen kohinasta. Mitattu melu ei ollut impulssimaista tai kapeakaistaista.

Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:

☐ Impulssimaista

☐ Kapeakaistaista

Säätila:	**Ilma**			**Tuuli**			
	Lämpötila	**Ilmanpaine**	**Ilmankosteus**	**Suunta**	**Nopeus**	**Pilvisyys**	**Mittausohjeen**
Lappeenrannan lentokenttä	**[°C]**	**[hPa]**	**[%]**	**[°]**	**[m/s]**		**mukaiset sääolot**
Päiväajan mittaus	-6	1029	94	126	3,8	8/8	☐
Yöajan mittaus	-4...-6	1025...1029	90...96	88...111	2,7...5,5	8/8	☐

Mittaustulokset:

Koko mittausjakson L_{Aeq} (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

40 dB **päivällä (mittaus klo 7-22 välillä)**
38 dB **aamulla klo 6-7**
32 dB **yöllä (mittaus klo 22-7 välillä)**

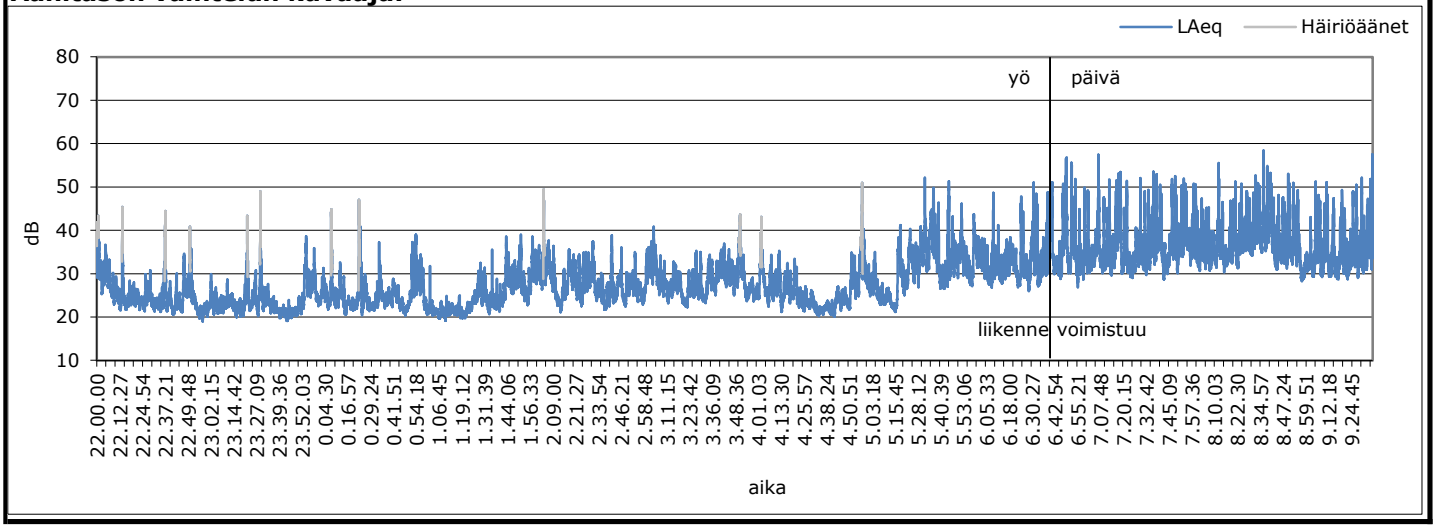
Mittausjakson L_{Aeq}, kun häiriööänet on poistettu (sis. tasaisen taustamelun)

40 dB **päivällä (mittaus klo 7-22 välillä)**
38 dB **aamulla klo 6-7**
32 dB **yöllä (mittaus klo 22-7 välillä)**

Mittauksen epävarmuustaso ± dB

10 dB **päivällä (mittaus klo 7-22 välillä)**
10 dB **aamulla klo 6-7**
10 dB **yöllä (mittaus klo 22-7 välillä)**

Äänitason vaihtelun kuvaaja:

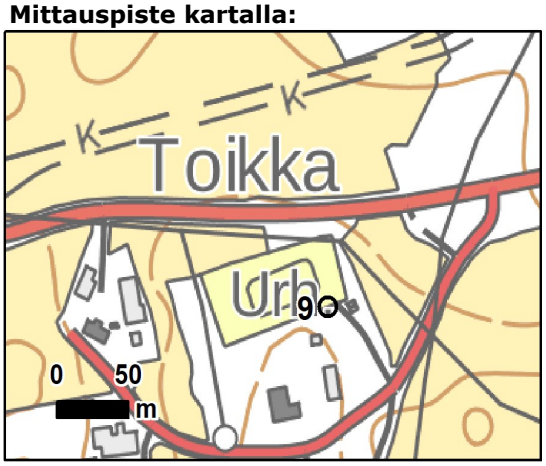


Ajankohta: 25.10.2022 klo 9:35-11:36 ja 24.-25.11 22.00-4:38
Mitattava kohde: Ihalaisen teollisuusalue
Mittauspaikka: Mittauspiste 9 (Rikkilänniementie 7)
Etäisyys kohteeseen: 500 m

Mittaaja: Viivi Nieminen
Laitteisto: Nor140 (RA-007-NOR)/ Rion NL-32 (RA-012-RION)
Kalibrointi: 114 dB Norsonic Nor1251 (RA-003-NOR ja RA-004-NOR
Menettely: Aikavakio F, S ja I, taajuuspainotus A, terssispektri
tallennusväli 1 s, mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:

Mittauspiste kartalla:



Mittausympäristö ja havaitut melulähteet:

Teollisuusalueen toiminta ei kuultavissa mittauspisteellä. Yksittäisiä häiriööääniä Hanhijärventiellä liikkuvista autoista ja yli lentävistä lentoliikenteestä. Päiväaikana tasaista taustamelua kaukaisesta liikenteen kohinasta. Yöaikana mittaukseen vaikutti tuntematon, läheltä tullut häiriööääni (esim. oksa tai mittarin johto), joka aiheutti merkittäviä melutason nousuja. Mitattu melu ei ollut impulssimaista tai kapeakaistaista.

Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:

☐ Impulssimaista

☐ Kapeakaistaista

Säätila:	**Ilma**			**Tuuli**			
	Lämpötila	**Ilmanpaine**	**Ilmankosteus**	**Suunta**	**Nopeus**	**Pilvisyys**	**Mittausohjeen**
Lappeenrannan lentokenttä	**[°C]**	**[hPa]**	**[%]**	**[°]**	**[m/s]**		**mukaiset sääolot**
Päiväajan mittaus	-2…1	1016	87…94	102…116	2…3	0…1/8	☐
Yöajan mittaus	-4…-6	1025…1029	90…96	88…111	2,7…5,5	8/8	☐

Mittaustulokset:

Koko mittausjakson L_{Aeq} (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

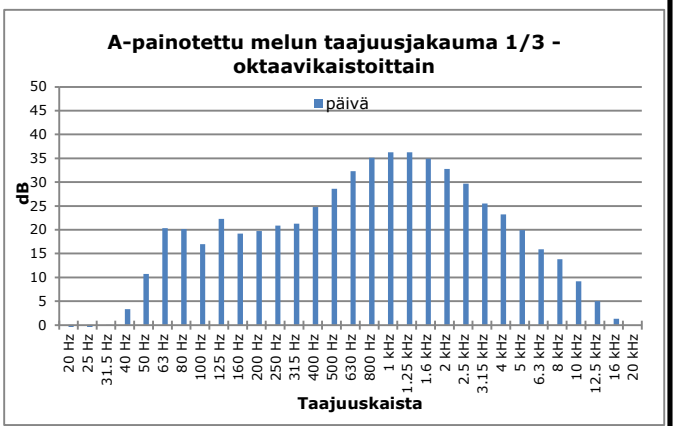
43 dB **päivällä (mittaus klo 7-22 välillä)**
58 dB **yöllä (mittaus klo 22-7 välillä)**

Mittausjakson L_{Aeq}, kun häiriööänet on poistettu (sis. tasaisen taustamelun)

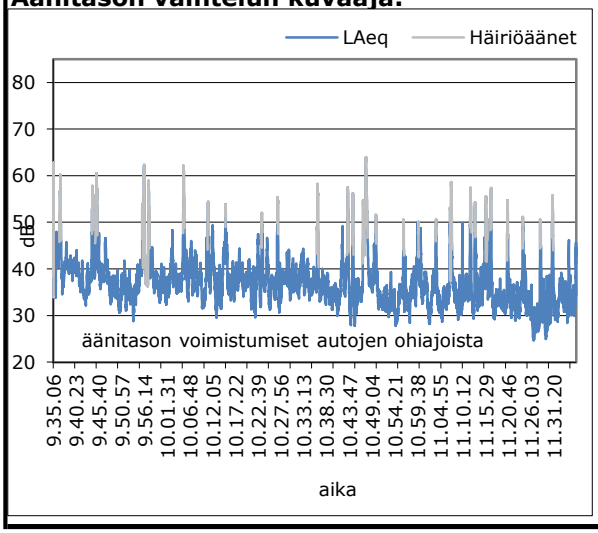
38 dB **päivällä (mittaus klo 7-22 välillä)**
58 dB **yöllä (mittaus klo 22-7 välillä)**

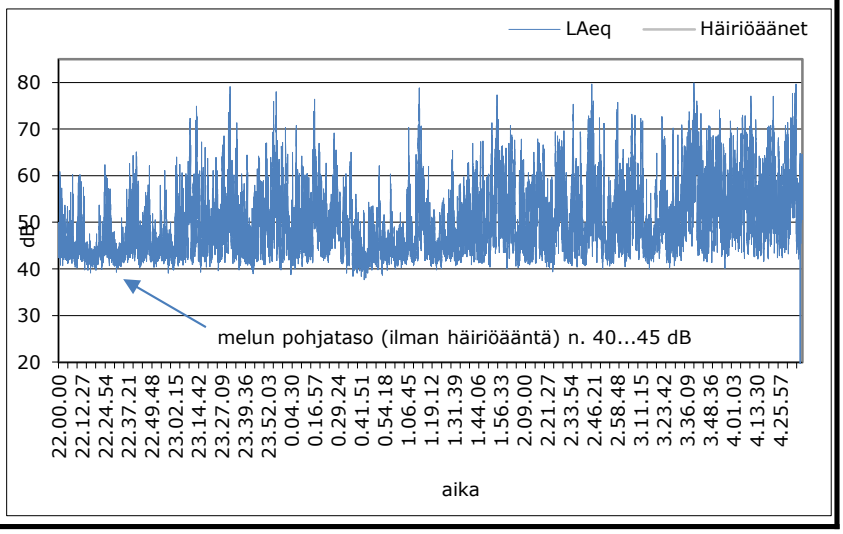
Mittauksen epävarmuustaso ± dB

10 dB **päivällä (mittaus klo 7-22 välillä)**
10 dB **yöllä (mittaus klo 22-7 välillä)**



Äänitason vaihtelun kuvaaja:



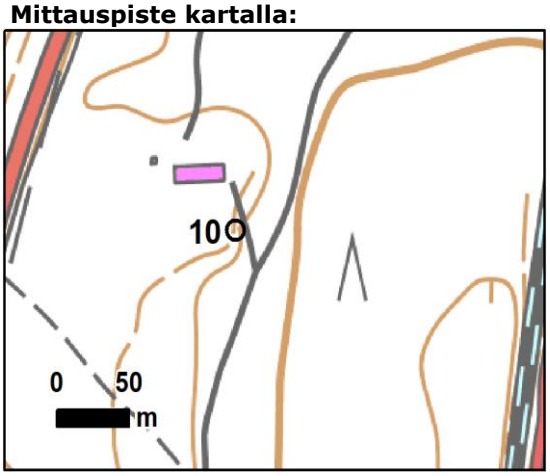


Ajankohta: 24.10.2022 klo 22:00 - 25.10.2022 klo 8:40
Mitattava kohde: Ihalaisen teollisuusalue
Mittauspaikka: Mittauspiste 10 (Paraistentie 23)
Etäisyys kohteeseen: 260 m

Mittaaja: Eemeli Toura
Laitteisto: Munisense (RA-043-MUN)
Kalibrointi: 114 dB Norsonic Nor1251 (RA-003-NOR)
Menettely: Aikavakio F, S ja I, taajuuspainotus A, terssispektri
tallennusväli 1 s, mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:

Mittauspiste kartalla:



Mittausympäristö ja havaitut melulähteet:

Teollisuusalueelta kuului tasaista kohinaa. Päiväaikana kuului kaksi voimakkaampaa tömähdystä. Tasaista taustamelua aiheutui liikenteestä. Yksittäisiä häiriööäniä aiheutui linnuista, junista ja lentokoneesta. Mitattu melu ei ollut impulssimaista tai kapeakaistaista.

Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:

☐ Impulssimaista

☐ Kapeakaistaista

Säätila:	**Ilma**			**Tuuli**			
	Lämpötila	**Ilmanpaine**	**Ilmankosteus**	**Suunta**	**Nopeus**	**Pilvisyys**	**Mittausohjeen**
Lappeenrannan lentokenttä	**[°C]**	**[hPa]**	**[%]**	**[°]**	**[m/s]**		**mukaiset sääolot**
Päiväajan mittaus	-6...0	1016...1017	77...97	0...354	0...3	0...7/8	☑
Yöajan mittaus	-5...-2	1016...1017	88...99	0...345	0...2	0...7/8	☑

Mittaustulokset:

Koko mittausjakson L_{Aeq} (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

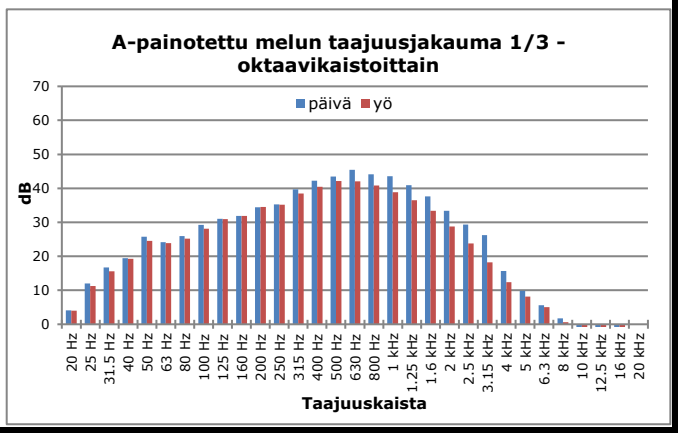
53 dB **päivällä (mittaus klo 7-22 välillä)**
53 dB **aamulla klo 6-7**
52 dB **yöllä (mittaus klo 22-7 välillä)**

Mittausjakson L_{Aeq}, kun häiriööänet poistettu (sis. tasaisen taustamelun)

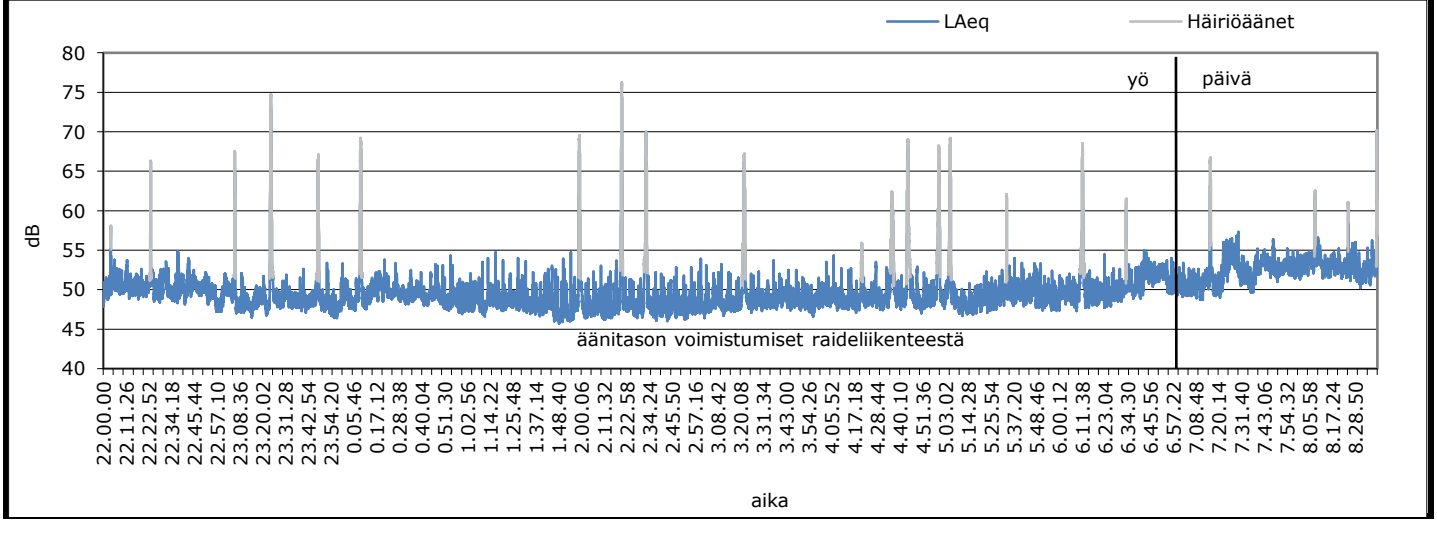
53 dB **päivällä (mittaus klo 7-22 välillä)**
49 dB **aamulla klo 6-7**
50 dB **yöllä (mittaus klo 22-7 välillä)**

Mittauksen epävarmuustaso ± dB

5 dB **päivällä (mittaus klo 7-22 välillä)**
5 dB **aamulla klo 6-7**
5 dB **yöllä (mittaus klo 22-7 välillä)**



Äänitason vaihtelun kuvaaja:

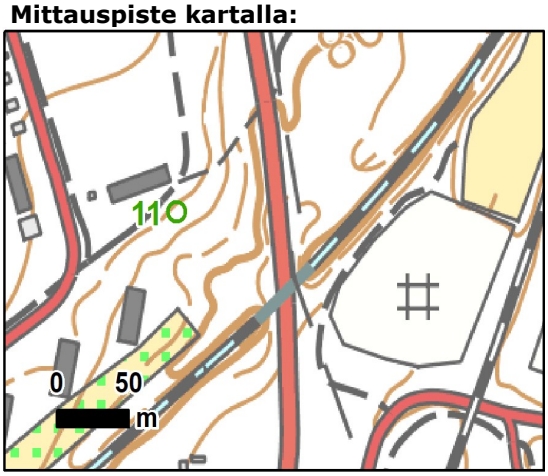


Ajankohta: 24.11.2022 klo 22.00 - 25.11.2022 klo 10:10
Mitattava kohde: Ihalaisen teollisuusalue
Mittauspaikka: Mittauspiste 11 (Kurjentie 83)
Etäisyys kohteeseen: 350 m

Mittaaja: Viivi Nieminen
Laitteisto: Munisense (RA-042-MUN)
Kalibrointi: 114 dB Norsonic Nor1251 (RA-004-NOR)
Menettely: Aikavakio F, S ja I, taajuuspainotus A, terssispektri
tallennusväli 1 s, mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:

Mittauspiste kartalla:



Mittausympäristö ja havaitut melulähteet:

Teollisuusalueelta kuuluu tasaista melua ja yksittäisiä kovempia kolahduksia. Yksittäisiä häiriääniä junista ja autoista. Tasaista taustamelua liikenteestä. Mitattu melu ei ollut kapeakaistaista tai impulssimaista.

Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:

☐ Impulssimaista

☐ Kapeakaistaista

Säätila:	**Ilma**			**Tuuli**			
	Lämpötila	**Ilmanpaine**	**Ilmankosteus**	**Suunta**	**Nopeus**	**Pilvisyys**	**Mittausohjeen**
Lappeenrannan lentokenttä	**[°C]**	**[hPa]**	**[%]**	**[°]**	**[m/s]**		**mukaiset sääolot**
Päiväajan mittaus	-6	1030	94	125	3,7	8/8	☑
Yöajan mittaus	-4...-6	1025...1029	90...96	88...111	2,7...5,5	8/8	☑

Mittaustulokset:

Koko mittausjakson L_{Aeq} (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

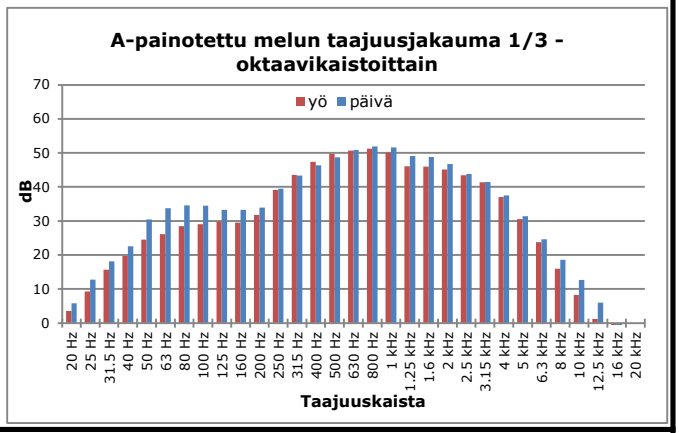
59 dB **päivällä (mittaus klo 7-22 välillä)**
58 dB **aamulla klo 6-7**
58 dB **yöllä (mittaus klo 22-7 välillä)**

Mittausjakson L_{Aeq}, kun häiriöäänet on poistettu (sis. tasaisen taustamelun)

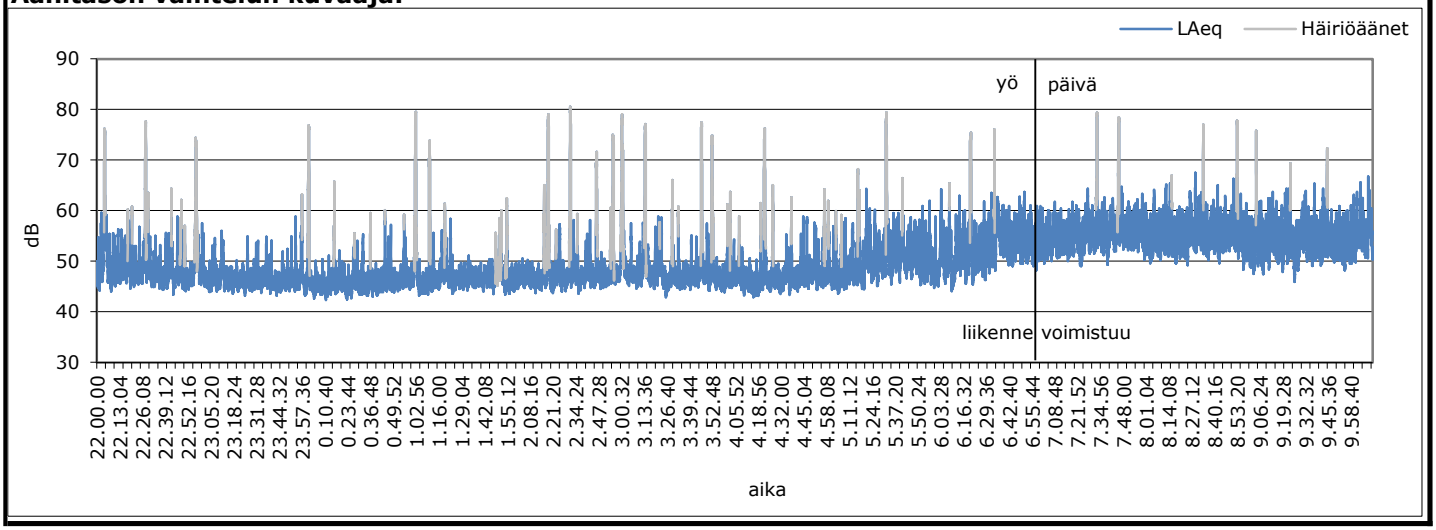
56 dB **päivällä (mittaus klo 7-22 välillä)**
54 dB **aamulla klo 6-7**
49 dB **yöllä (mittaus klo 22-7 välillä)**

Mittauksen epävarmuustaso ± dB

5 dB **päivällä (mittaus klo 7-22 välillä)**
5 dB **aamulla klo 6-7**
5 dB **yöllä (mittaus klo 22-7 välillä)**



Äänitason vaihtelun kuvaaja:

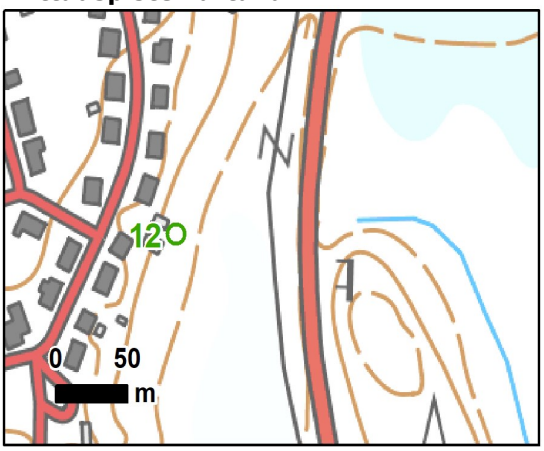


Ajankohta: 24.11.2022 klo 22.00 - 25.11.2022 klo 10:21
Mitattava kohde: Ihalaisen teollisuusalue
Mittauspaikka: Mittauspiste 12 (Kalkkitie 24)
Etäisyys kohteeseen: 700m

Mittaaja: Viivi Nieminen
Laitteisto: Munisense (RA-043-MUN)
Kalibrointi: 114 dB Norsonic Nor1251 (RA-004-NOR)
Menettely: Aikavakio F, S ja I, taajuuspainotus A, terssispektri
tallennusväli 1 s, mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:

Mittauspiste kartalla:



Mittausympäristö ja havaitut melulähteet:

Yöaikana teollisuusalueelta kuuluu kohinaa. Päiväaikana teollisuusalueelta kuuluu vaimeaa melua silloin kun taustamelutaso on matala. Yöaikana liikenteestä aiheutuu mittausdataan melupiikkejä. Päiväaikana liikenteenmelu kuuluu tasaisena taustameluna. Mitattu melu ei ollut kapeakaistaista tai impulssimaista.

Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:

☐ Impulssimaista

☐ Kapeakaistaista

Säätila:

	Ilma			Tuuli			
	Lämpötila	**Ilmanpaine**	**Ilmankosteus**	**Suunta**	**Nopeus**	**Pilvisyys**	**Mittausohjeen**
Lappeenrannan lentokenttä	**[°C]**	**[hPa]**	**[%]**	**[°]**	**[m/s]**		**mukaiset sääolot**
Päiväajan mittaus	-6	1030	94	125	3,7	8/8	☑
Yöajan mittaus	-4...-6	1025...1029	90...96	88...111	2,7...5,5	8/8	☑

Mittaustulokset:

Koko mittausjakson L_{Aeq} (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

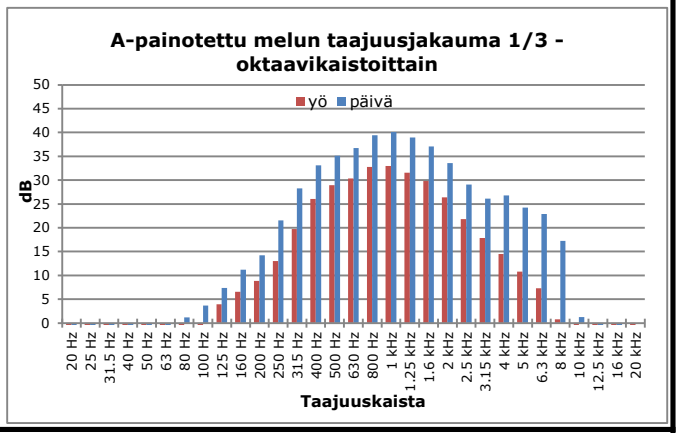
48 dB **päivällä (mittaus klo 7-22 välillä)**
48 dB **aamulla klo 6-7**
41 dB **yöllä (mittaus klo 22-7 välillä)**

Mittausjakson L_{Aeq}, kun häiriöäänet on poistettu (sis. tasaisen taustamelun)

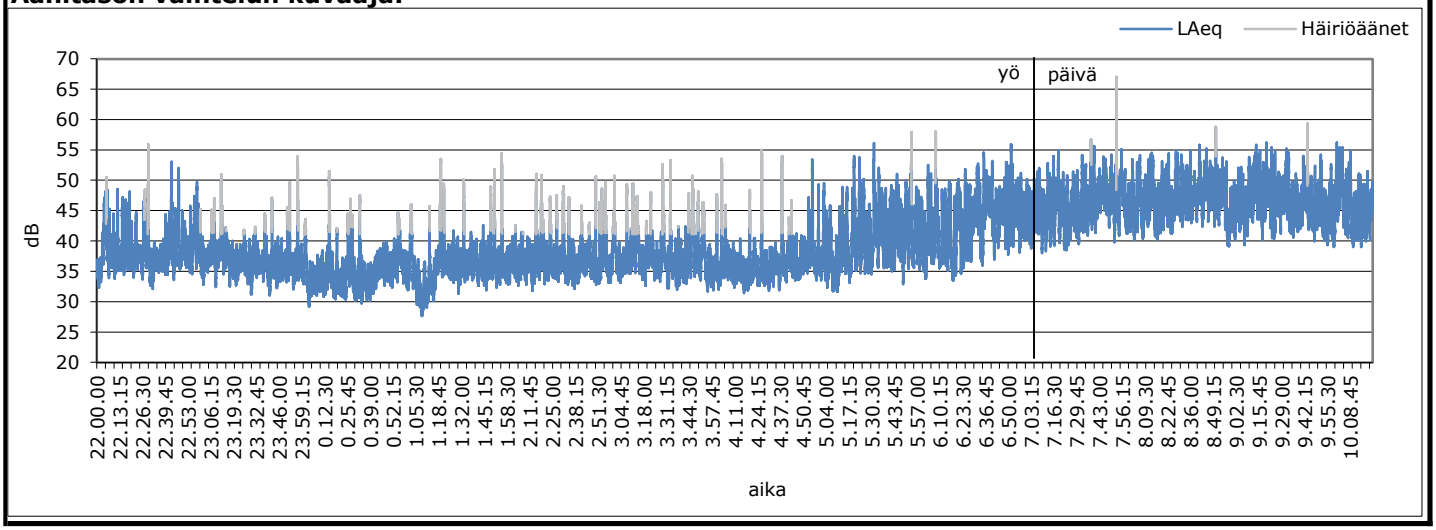
47 dB **päivällä (mittaus klo 7-22 välillä)**
45 dB **aamulla klo 6-7**
40 dB **yöllä (mittaus klo 22-7 välillä)**

Mittauksen epävarmuustaso ± dB

7 dB **päivällä (mittaus klo 7-22 välillä)**
7 dB **aamulla klo 6-7**
7 dB **yöllä (mittaus klo 22-7 välillä)**



Äänitason vaihtelun kuvaaja:

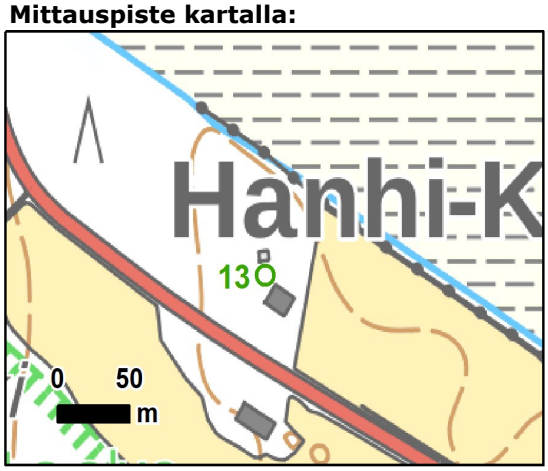


Ajankohta: 24.11.2022 klo 22.00 - 25.11.2022 klo 9:04
Mitattava kohde: Ihalaisen teollisuusalue
Mittauspaikka: Mittauspiste 13 (Hanhikempintie 84)
Etäisyys kohteeseen: 150 m

Mittaaja: Viivi Nieminen
Laitteisto: Rion NL-62 (RA-014-RIO)
Kalibrointi: 114,2 dB Norsonic Nor1251 (RA-004-NOR)
Menettely: Aikavakio F, S ja I, taajuuspainotus A, terssispektri
tallennusväli 1 s, mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:

Mittauspiste kartalla:



Mittausympäristö ja havaitut melulähteet:

Teollisuuden melu kuuluu vaimeasti yöllä ja päivällä, silloin kun taustamelua ja häiriööääniä on vähän. Tasaista taustamelua liikenteen kohinasta, melupiikkejä Hanhikempintien ja Vaalimaantien liikenteestä. Mitattu melu ei ollut impulssimaista tai kapeakaistaista.

Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:

☐ Impulssimaista

☐ Kapeakaistaista

Säätila:	**Ilma**			**Tuuli**			
	Lämpötila	**Ilmanpaine**	**Ilmankosteus**	**Suunta**	**Nopeus**	**Pilvisyys**	**Mittausohjeen**
Lappeenrannan lentokenttä	**[°C]**	**[hPa]**	**[%]**	**[°]**	**[m/s]**		**mukaiset sääolot**
Päiväajan mittaus	-6	1029	94	126	3,8	8/8	☐
Yöajan mittaus	-4...-6	1025...1029	90...96	88...111	2,7...5,5	8/8	☐

Mittaustulokset:

Koko mittausjakson L_{Aeq} (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

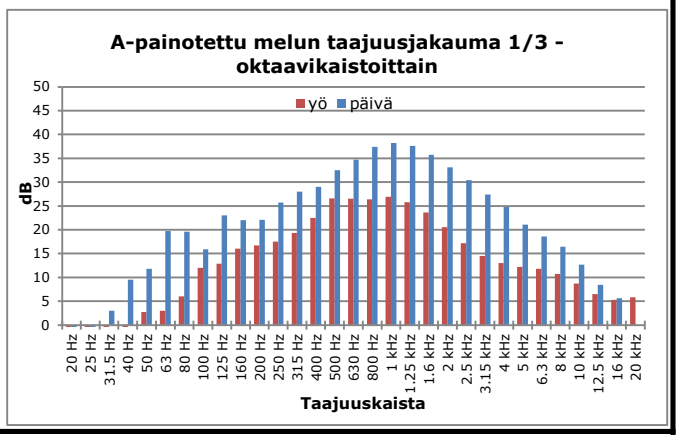
46 dB **päivällä (mittaus klo 7-22 välillä)**
44 dB **aamulla klo 6-7**
37 dB **yöllä (mittaus klo 22-7 välillä)**

Mittausjakson L_{Aeq}, kun häiriööänet on poistettu (sis. tasaisen taustamelun)

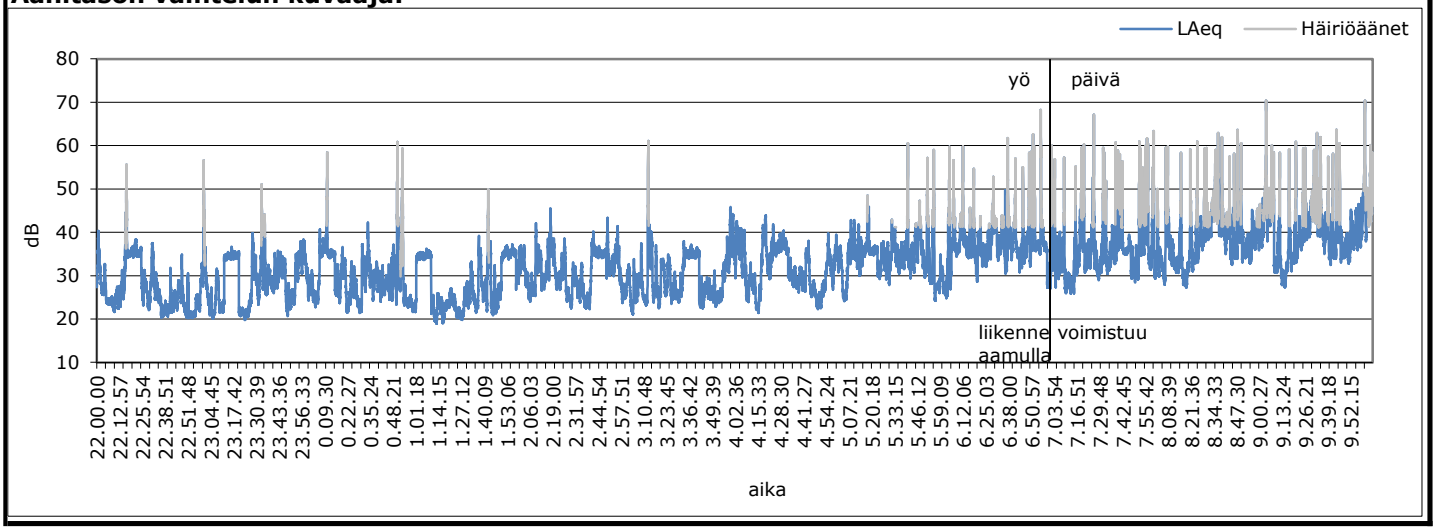
38 dB **päivällä (mittaus klo 7-22 välillä)**
37 dB **aamulla klo 6-7**
33 dB **yöllä (mittaus klo 22-7 välillä)**

Mittauksen epävarmuustaso ± dB

10 dB **päivällä (mittaus klo 7-22 välillä)**
10 dB **aamulla klo 6-7**
10 dB **yöllä (mittaus klo 22-7 välillä)**



Äänitason vaihtelun kuvaaja:

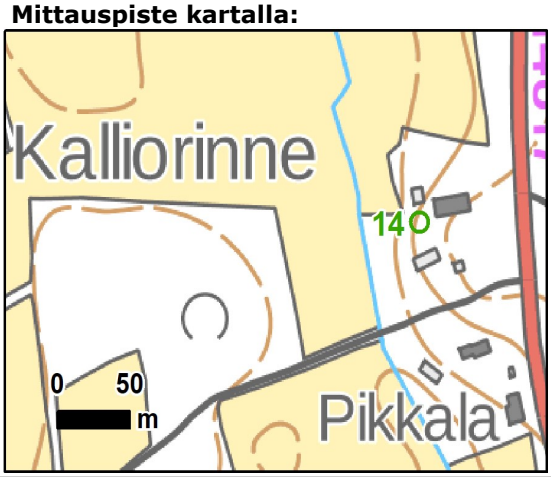


Ajankohta: 24-25.10.2022 klo 20:05-9:43
Mitattava kohde: Ihalaisen teollisuusalue
Mittauspaikka: Mittauspiste 14 (Hanhijärventie 173)
Etäisyys kohteeseen: 500 m

Mittaaja: Eemeli Toura
Laitteisto: NOR-140 (RA-058-NOR)
Kalibrointi: 114 dB Norsonic Nor1251 (RA-003-NOR)
Menettely: Aikavakio F, S ja I, taajuuspainotus A, terssispektri
tallennusväli 1 s, mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:

Mittauspiste kartalla:



Mittausympäristö ja havaitut melulähteet:

Yöaikana teollisuusalueelta kuului tasaista vaimeaa kohinaa, johon sekoittui myös liikenteen melua. Aamulla teollisuusalueen melua ei ollut erotettavissa voimistuneen liikenteen johdosta. Mitattu melu ei ollut impulssimaista tai kapeakaistaista.

Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:

☐ Impulssimaista

☐ Kapeakaistaista

Säätila: Lappeenrannan lentokenttä	**Ilma**			**Tuuli**			
	Lämpötila [°C]	**Ilmanpaine [hPa]**	**Ilmankosteus [%]**	**Suunta [°]**	**Nopeus [m/s]**	**Pilvisyys**	**Mittausohjeen mukaiset sääolot**
Päiväajan mittaus	-6... +2	1016...1017	77...97	0...354	0...3	0...7/8	☑
Yöajan mittaus	-5... -2	1016...1017	88...99	0...345	0...2	0...7/8	☑

Mittaustulokset:

Koko mittausjakson L_{Aeq} (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

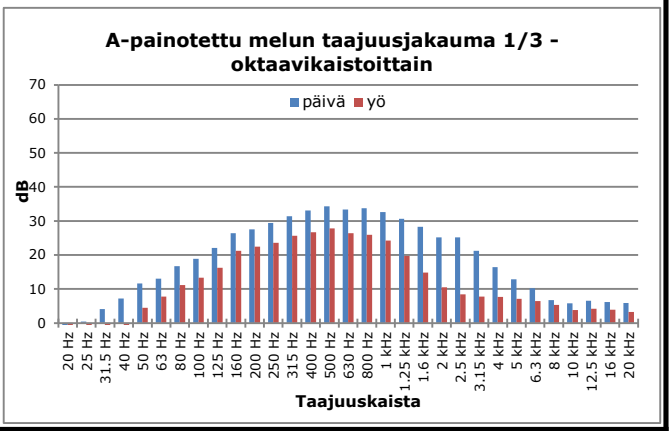
46 dB **päivällä (mittaus klo 7-22 välillä)**
44 dB **aamulla klo 6-7**
40 dB **yöllä (mittaus klo 22-7 välillä)**

Mittausjakson L_{Aeq}, kun häiriöäänet on poistettu (sis. tasaisen taustamelun)

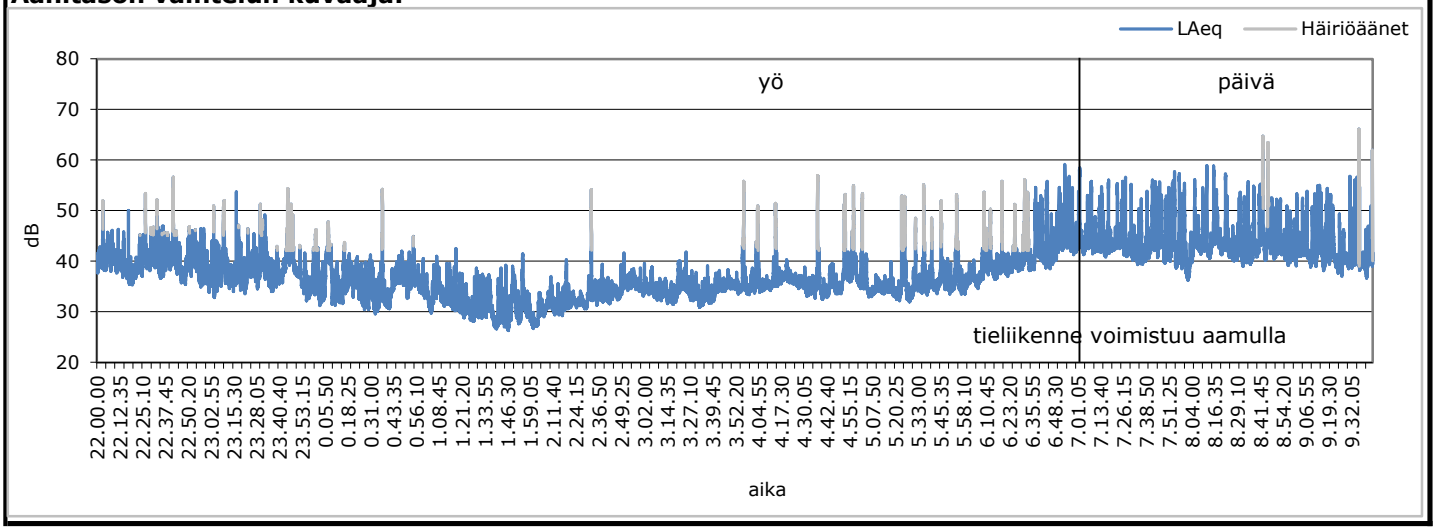
45 dB **päivällä (mittaus klo 7-22 välillä)**
43 dB **aamulla klo 6-7**
38 dB **yöllä (mittaus klo 22-7 välillä)**

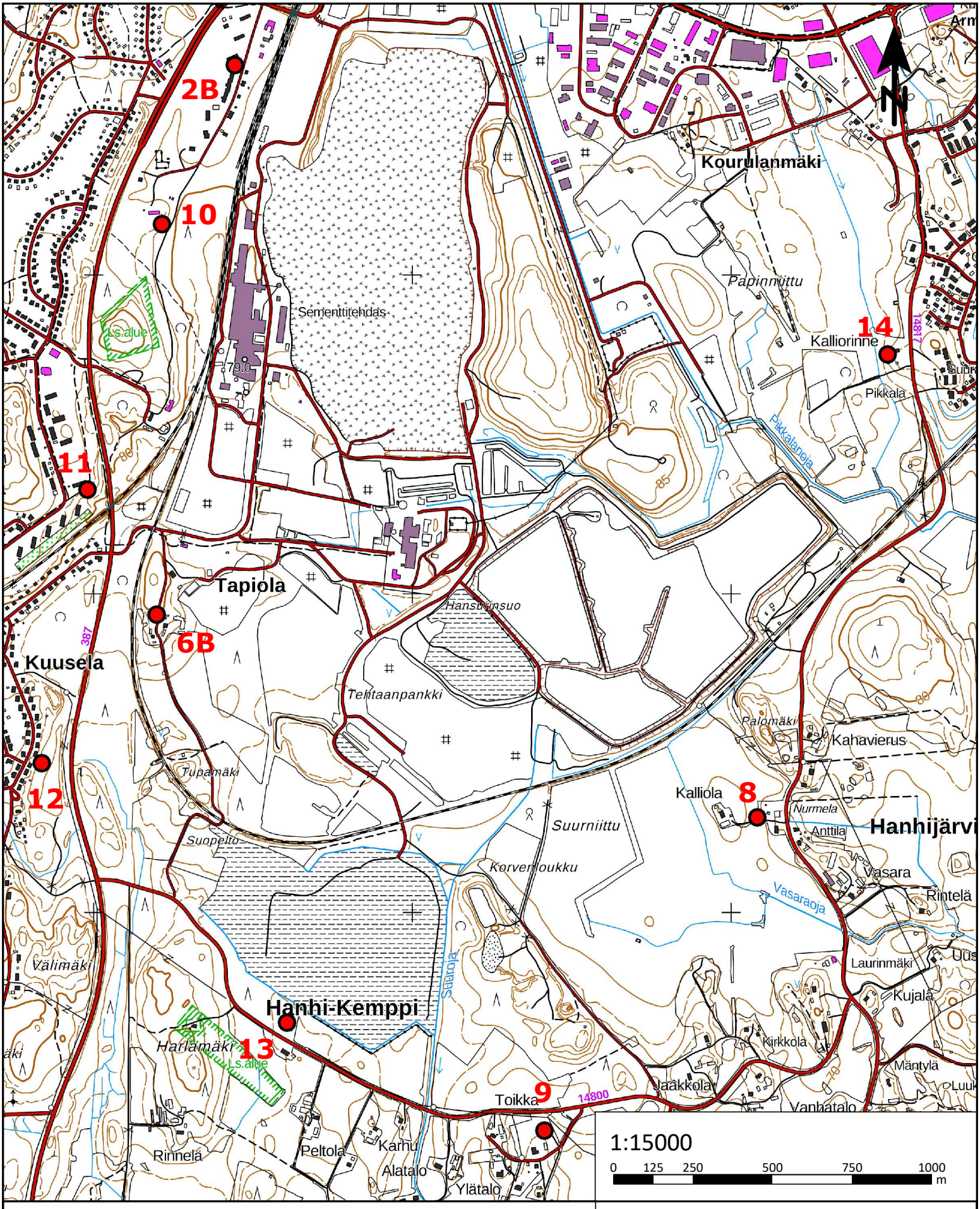
Mittauksen epävarmuustaso ± dB

6 dB **päivällä (mittaus klo 7-22 välillä)**
6 dB **aamulla klo 6-7**
6 dB **yöllä (mittaus klo 22-7 välillä)**



Äänitason vaihtelun kuvaaja:





Nordkalk Oy,
Ihalaisen teollisuusalue

Liite 2

Ympäristömelumittaukset

Melumittauspisteiden sijainti

Selitteet

Mittauspiste

20.12.2022 VINIE

RAMBØLL