

ÄÄNEKOSKEN ILMANLAATU VUONNA 2018



JPP Kalibrointi Ky
2019

Määritelmiä, yksiköitä ja symboleita

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	mikrogrammaa kuutiometrissä
AOT40	kumuloitunut altistus pitoisuustasolle, joka ylittää 40 ppb ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Tämä edustaa summaa, kun tuntipitoisuuksista jotka ylittävät $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vähennetään $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja erotukset lasketaan yhteen. Laskennassa otetaan huomioon klo 8.00 – 20.00 mitatut pitoisuudet.
BaP	benzo(a)pyreeni
C_5H_6	bentseeni
CO	hiilimonoksidi
NMVOC	muut haihtuvat orgaaniset yhdisteet kuin metaani
NH_3	ammoniakki
NO	typpimonoksidi
NO_2	typpidioksidi
NO_x	typen oksidit
O_3	otsoni
PAH	polyaromaattiset hiilivedyt
PM	hiukkaset
$\text{PM}_{2,5}$	hiukkaset joiden halkaisija on alle $2,5 \mu\text{m}$
PM_{10}	hiukkaset joiden halkaisija on alle $10 \mu\text{m}$
SO_2	rikkidioksidi
TRS	pelkistyneet rikkiyhdisteet
VOC	haihtuvat orgaaniset yhdisteet
WHO	Maailman terveysjärjestö

TIIVISTELMÄ

Vuonna 2018 typen oksidien päästöt Äänekoskella olivat noin 2 000 t ja hiukkaspäästöt noin 300 t sekä rikkidioksidipäästöt noin 240 t. Merkittävien typenoksidien päästölähde Äänekoskella ovat Metsä Fibre Oy:n tuotantolaitokset. Suurin rikkidioksidin päästölähde vuonna 2018 oli Äänevoima Oy:n tuotantolaitos. Hiukkaspäästöistä suurin osa vuonna 2018 tuli erilaisista hajapäästöistä, kuten kiinteistökohtaisesta lämmityksestä. Pelkistyneiden, hai-sevien rikkiyhdisteiden päästöt selluteollisuudesta vuonna 2018 olivat 7 tonnia. Hiukkaspäästöt lähes puolittuivat ja myös rikkidioksidipäästöt laskivat vuonna 2018. Sen sijaan typen oksidien päästöt kasvoivat noin 20 %. Päästöjen muutokset johtuivat pääosin muutoksista Metsä Fibre Oy:n päästöissä.

Vuosi 2018 alkoi tavanomaista lauhempana, mutta helmikuussa säätyyppi muuttui kuitenkin kylmäksi ja noin 4 astetta kylmempi sää jatkui vielä maaliskuussakin. Maalis- ja huhtikuu olivat melko sateisia. Kevät jatkui touku-kuussa harvinaisen lämpimänä, kuivana ja ennätyksellisen aurinkoisena. Myös kesä, etenkin heinä- ja elokuu olivat helteisiä, ja harvinaisen lämmin säätyyppi jatkui vielä alkusyksystäkin, joskin syyskuussa saatiin jo enemmän sateita. Lokakuussa sää muuttui jo jonkin verran syksyisemmäksi, Syksy päättyi taas 3-4 astetta keskimääräistä lämpimämpään säähän. Ensimmäiset heikot pakkaset ja lumisateet saatiin marraskuun lopulla. Vuosi päättyi melko lauhaan joulukuuhun. Sateita saatiin melko vähän ja ne tulivat osin lumena ja osin vetenä.

Vuonna 2018 ilmanlaatua Äänekoskella mitattiin Hiskinmäen mittausasemalla. Mittausvalikoimaan kuuluivat typen oksidit, hengitettävät hiukkaset, rikkidioksidi ja pelkistyneet rikkiyhdisteet.

Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet Äänekosken Hiskinmäen mittausasemalla vuonna 2018 olivat suhteellisen alhaisia, lukuun ottamatta huhtikuuta, jolloin katupölyn seurauksena hengitettävien hiukkasten ohjearvo ylittyi selvästi. Tällöin myös hengitettävien hiukkasten raja-arvotaso $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittyi 5 kertaa. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo vuonna 2018 oli hieman korkeampia kuin vuonna 2017.

Typpidioksidin pitoisuudet olivat vuonna 2018 selvästi alle ohje- ja raja-arvojen. Pitoisuudet olivat korkeimmillaan helmi-maaliskuussa. Typpidioksidin vuosikeskiarvo vuonna 2018 oli hieman korkeampi kuin vuonna 2017.

Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuudet olivat alhaisia koko vuoden 2018. Pitoisuudet olivat korkeimmillaan touko-kesäkuussa. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuosikeskiarvo vuonna 2018 oli sama kuin vuonna 2017, mutta hajutuntien lukumäärä vuonna 2018 oli selvästi alhaisempi kuin vuonna 2017.

Rikkidioksidipitoisuudet vuonna 2018 olivat hyvin alhaisia. Rikkidioksidipitoisuudet ovat olleet kaiken kaikkiaan alhaisia koko 2000-luvun.

Valtaosin Äänekosken ilmanlaatu oli hyvä vuonna 2018. Huonoimmillaan ilmanlaatu oli huhtikuussa katupölyjakson aikaan. Ilmanlaatu Hiskinmäellä luokitui tyydyttäväksi tai huonommaksi noin 10 % ajasta.

SISÄLLYSLUETTELO

ESIPUHE	7
ILMANLAADUN ARVIOINTI	8
ILMAN EPÄPUHTAUKSIEN TERVEYS-, YMPÄRISTÖ- JA ILMASTOVAIKUTUKSET	10
MITTAUSPISTEET	12
PÄÄSTÖT .	13
Yleistä	13
Hiukkaspäästöt	14
Typenoksidipäästöt	15
Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt.....	16
Rikkidioksidipäästöt.....	16
SÄÄOLOSUHTEET VUONNA 2018	17
HIUKKASET	19
Yleistä tuloksista	19
Hengitettävien hiukkasten (PM ₁₀) pitoisuudet verrattuna ohjearvoihin	19
Hengitettävien hiukkasten (PM ₁₀) pitoisuudet verrattuna raja-arvoihin.....	21
Hengitettävien hiukkasten (PM ₁₀) pitoisuudet verrattuna arviointikynnyksiin	22
Pölyepisodit Äänekoskella vuonna 2018.....	23
TYPEN OKSIDIT	24
Typpidioksidin (NO ₂) pitoisuudet verrattuna ohjearvoihin.....	24
Typen oksidien (NO _x) pitoisuudet verrattuna raja-arvoihin	25
Typen oksidien (NO _x) pitoisuudet verrattuna arviointikynnyksiin	27
PELKISTYNEET RIKKIYHDISTEET (TRS).....	28
Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuudet verrattuna ohjearvoihin	28
RIKKIDIOKSIDI	30
Rikkidioksidin (SO ₂) pitoisuudet verrattuna ohjearvoihin	30
Rikkidioksidin (SO ₂) pitoisuudet verrattuna raja-arvoihin.....	32
Rikkidioksidin (SO ₂) pitoisuudet verrattuna arviointikynnyksiin	33
ILMANLAATUINDEKSI	34
Yleistä	34
Ilmanlaatu luokat Äänekoskella vuonna 2018	35
YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	35

LIITTEET

- | | |
|---------|--|
| LIITE 1 | Ilmanlaadun ohje-, raja- ja tavoitearvot |
| LIITE 2 | Ilmanlaatuluokkien määräytyminen |
| LIITE 3 | Mittausasemien kuvaus |
| LIITE 4 | Mittaus- ja analyysimenetelmät sekä tulosten laadunvarmistus |
| LIITE 5 | Hiukkaspäästöt Äänekoskella vuosina 2004-2018 |
| LIITE 6 | Typen oksidien päästöt Äänekoskella vuosina 2004-2018 |
| LIITE 7 | Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt Äänekoskella vuosina 2004-2018 |
| LIITE 8 | Rikkidioksidipäästöt Äänekoskella vuosina 2004-2018 |
| LIITE 9 | Tunnusluvut vuosien 2004-2018 mittauksista |

ESIPUHE

Tähän julkaisuun on koottu tulokset Äänekoskella vuonna 2018 tehdyistä ilmanlaadun mittauksista. Mittauksista, tulosten raportoinnista, tulkinnasta sekä esitetyistä johtopäätöksistä on vastannut JPP Kalibrointi Ky. Raportoinnin on tehnyt FM Erkki Pärjälä ja tulosten laskentaan on osallistunut Ins. Ylempi amk Juha Pulkkinen.

Ilmanlaadun tarkkailua Äänekoskella on tehty ns. yhteistarkkailuna, johon ovat osallistuneet Äänekosken kaupungin lisäksi CP Kelco Oy, Kumpunien Voima Oy, Metsä Fibre Oy, Metsä Wood Oy, Valio Oy, Valtra Oy, Äänenseudun Energia Oy ja Äänenvoima Oy.

ILMANLAADUN ARVIOINTI

Ilmanlaadulle on annettu erilaisia ohje-, raja-, tavoite- ja kynnysarvoja, joihin ilmanlaadun arviointi perustuu. Kansalliset ohjearvot on annettu valtioneuvoston päätöksessä 480/1996. Uusimmat raja-arvot on puolestaan annettu valtioneuvoston asetuksessa ilmanlaadusta (79/2017). Tähän asetukseen sisältyvät myös tavoitearvot alailmakehän otsonille sekä pienhiukkasia koskevat kansalliset altistumisen vähentämistavoitteet. Lisäksi arseenille, kadmiumille, elohopealle, nikkelille ja polysyklisille aromaattisille hiilivedyille on annettu omat tavoitearvot valtioneuvoston asetuksella 113/2017.

Ohjearvot ovat ilman epäpuhtauksien pitoisuuksia, joiden alittaminen on tavoitteena. Valtioneuvoston päätöksessä (480/1996) on annettu kansalliset ohjearvot terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi. Ohjearvojen ylittyminen on pyrittävä estämään ennakolta ja pitkällä aikavälillä sellaisilla alueilla, joilla ilmanlaatu voi olla ohjearvoa huonompi. Ohjearvoilla on tilastollinen määritelmä ja jotkut niistä sallivat tietyn määrän ylityksiä ilman, että ohjearvon tulkitaan ylittyvän.

Raja-arvot ovat valtioneuvoston asetuksessa (79/2017) annettuja ilman epäpuhtauden pitoisuuksia, jotka on alitettava määräajassa. Raja-arvot on annettu rikkidioksidille, typpidioksidille, hiilimonoksidille, bentseenille, lyijylle, hengitettäville hiukkasille ja pienhiukkasille. Raja-arvot ovat voimassa koko EU:n alueella. Kun raja-arvo on alitettu, sitä ei enää saa ylittää. Jos raja-arvo ylittyy, on kunnan välittömästi toimeenpantava suunnitelmia ja ohjelmia, joilla pitoisuuksia pienennetään ja raja-arvojen ylittyminen estetään. Suunnitelmista ja ohjelmista on myös tiedotettava alueen asukkaille. Raja-arvot on annettu terveyshaittojen ehkäisemistä varten. Osalla raja-arvoista on tilastollinen määritelmä, joka sallii tietyn määrän ylityksiä vuosittain.

Kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelemiseksi ilmanlaatuasetuksessa (79/2017) on annettu erikseen **kriittiset tasot** rikkidioksidille ja typen oksideille. Niitä sovelletaan ensisijaisesti laajoilla maa- ja metsätalousalueilla sekä luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla, kuten Natura- ja mulla luonnonsuojelualueilla.

Tavoitearvo on annettu otsonille, arseenille, kadmiumille, nikkelille ja bentso(a)pyreenille (PAH-yhdiste). Otsonin tavoitearvot on annettu valtioneuvoston asetuksessa 79/2017 ja muille yhdisteille valtioneuvoston asetuksessa 113/2017. Tavoitearvot ovat tasoja, jotka tiettyyn aikamäärään mennessä on pyrittävä alittamaan. Tavoitearvot on pääosin annettu terveyshaittojen ehkäisemiseksi, tosin otsonille myös kasvillisuuden suojelemiseksi. Tavoitearvot ovat voimassa koko EU:n alueella.

Varoituskynnys on pitoisuus, jonka ylittyessä väestöä on varoitettava. Varoituskynnykset on annettu otsoni-, rikkidioksidi- ja typpidioksidipitoisuuksille.

Otsonipitoisuudelle on annettu myös **tiedotuskynnys**, jonka ylittyessä väestöä on tiedotettava korkeasta otsonipitoisuudesta.

Pienhiukkasille on lisäksi asetettu ilmanlaatuasetuksessa (79/2017) **altistumisen pitoisuuskatto ja altistumisen vähennystavoite**. Näiden tavoitteena on vähentää väestön keskimääräinen altistuminen pienhiukkasille hyväksyttävään tasoon vaiheittain.

Ilmanlaadun seurantarpeen arviointia varten asetuksissa 79/2017 ja 113/2017 epäpuhtauksille on annettu alemmat ja ylempät arviointikynnykset. **Ylemmällä arviointikynnyksellä** tarkoitetaan ilman epäpuhtauden pitoisuutta, jota korkeammissa pitoisuuksissa ilmanlaadun jatkuvat mittaukset ovat tarpeen ja ne ovat ensisijainen ilmanlaadun seurantamenetelmä. Pitoisuuksilla, jotka ovat **ylemmän ja alemman arviointikynnyksen välissä**, jatkuvien mittausten tarve on vähäisempi ja ilmanlaadun arvioinnissa voidaan käyttää jatkuvien mittausten ja mallintamistekniikoiden tai suuntaa-antavien mittausten yhdistelmää. **Alemmalla arviointikynnyksellä** tarkoitetaan ilman epäpuhtauden pitoisuutta, jota alemmissa pitoisuuksissa ilmanlaadun arvioimiseksi riittää, että seuranta-alueella käytetään yksinomaan mallintamista tai muita menetelmiä, kuten päästökartoituksia.

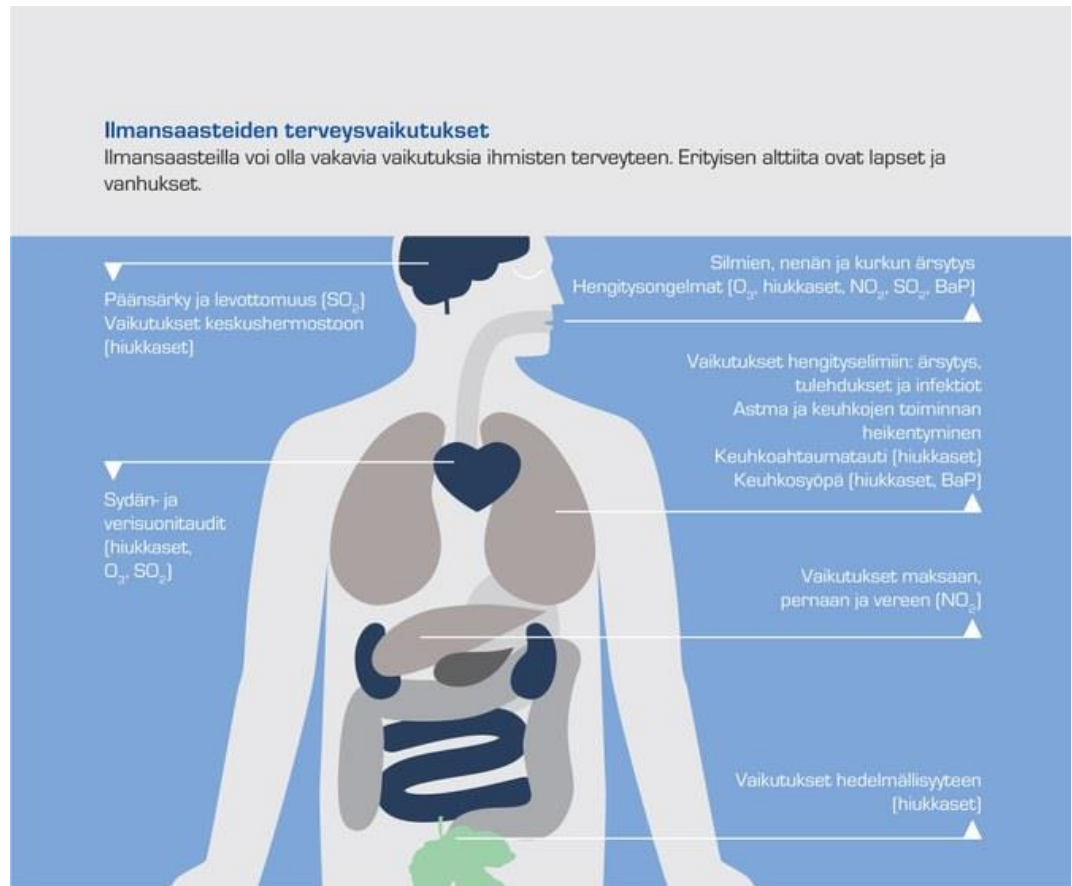
Ylemmän ja alemman arviointikynnyksen ylittyminen määritellään viiden edellisen vuoden pitoisuuksien perusteella. Arviointikynnyksen katsotaan ylittyneen, kun se on ylittynyt vähintään kolmena vuotena viidestä. Jos pitoisuustietoja ei ole saatavilla viiden vuoden jaksolta, voidaan käyttää lyhyemmiltä mittausjaksoilta saatuja tietoja yhdistettynä päästökartoituksista ja mallilaskelmista saatuihin tietoihin. Mittaustietojen tulee edustaa alueita ja vuodenaikoja, jolloin pitoisuudet ovat tyypillisesti korkeimmillaan.

Ilmanlaadun seurannan riittävyys tulee valtioneuvoston asetuksen 79/2017 11 §:n mukaan arvioida vähintään viiden vuoden välein.

Voimassa olevat ilmanlaadun ohje-, raja- ja tavoitearvot on esitetty liitteessä 1.

ILMAN EPÄPUHTAUKSIEN TERVEYS-, YMPÄRISTÖ- JA ILMASTOVAIKUTUKSET

Ilman saasteet voivat aiheuttaa hyvin erityyppisiä terveyshaittoja epäpuhtaudesta ja altistumisajasta riippuen. Myös eri väestöryhmien ja yksilöiden herkkyys epäpuhtauksien haittavaikutuksille vaihtelee.

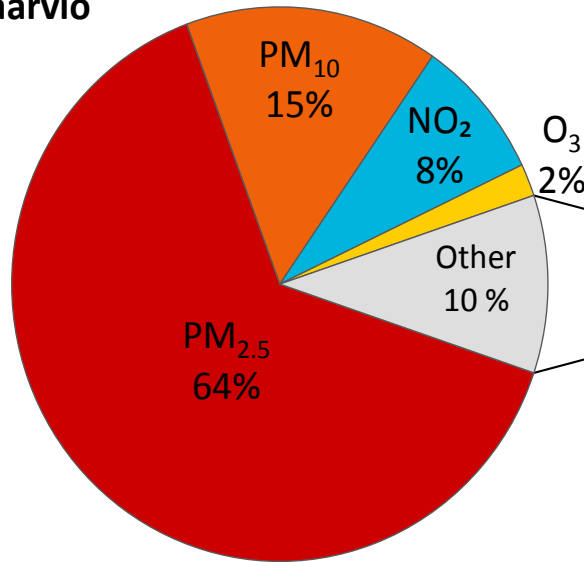


(Kuva EEA, 2013)

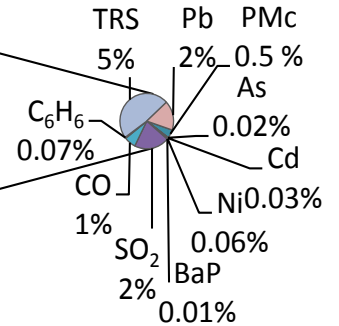
Suomessa ilmansaasteiden terveysvaikutukset aiheutuvat valtaosin hiukkasista, erityisesti pienhiukkasista ($PM_{2,5}$). Vähäisempää vaikutusta on typpidioksidilla (NO_2) ja ulkoilman otsonilla (O_3). Hiukkasiin on usein sitoutuneena erilaisia epäpuhtauksia, kuten esimerkiksi puun pienpoltossa yleisesti muodostuvia polyaromaattisia hiilivetyjä (PAH-yhdisteet), kuten benzo(a)pyreeniä (BaP).

ILMAN EPÄPUHTAUKSISTA AIHEUTUVAN TAUTITAAKAN
JAKAUTUMINEN SUOMESSA ERI EPÄPUHTAUKSIEN KESKEN

A: Pääarvio



B: Täydentävä arvio*



* Rajallinen näyttö

(Kuva Hänninen et al. 2017)

Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen uusimman arvion mukaan Suomessa ilmansaasteet aiheuttama tautitaakka (DALY, disability adjusted lifeyears) vuositain on 28 000 DALYa (menetettyä toimintakykyistä elinvuotta) (DALY = sairauden kanssa eletty aika + ennenaikaisista kuolemantapauksista johtuvat menetetyt elinvuodet).

Osalla ilman epäpuhtauksista on vaikutusta myös ilmastoon. Erityisesti otsonilla ja hiukkasilla (lähinnä mustahiili) on lyhytaikaisvaikutuksia ilmastoon (lämmittävä vaikutus). Osalla epäpuhtauksista on myös epäsuoria vaikutuksia ilmastoon. Esimerkiksi hiukkaset vaikuttavat pilvien ominaisuuksiin ja sateisuuteen.

Ilman epäpuhtauksien terveys-, ympäristö- ja ilmastovaikutuksia			
Epäpuhtaus	Terveysvaikutukset	Ympäristövaikutukset	Ilmastovaikutukset
Hiukkaset (PM)	Voivat aiheuttaa tai edistää verenkiertoelin- ja keuhkosairauksia, sydänkohtauksia, vaikuttaa keskushermostoon ja lisääntymiseen. Voivat aiheuttaa syöpää. Vaikutukset ilmenevät ennenaikaisina kuolemina.	Voivat vaikuttaa eläimiin samoin kuin ihmisiin. Vaikuttavat kasvien kasvuun ja ekosysteemeihin. Voivat vaurioittaa materiaaleja. Heikentää näkyvyyttä.	Ilmastovaikutukset vaihtelevat riippuen hiukkasten koosta ja koostumuksesta. Osa edistää ilmaston lämpenemistä, osa hidastaa sitä. Voivat vaikuttaa sateisuuteen.
Otsoni (O ₃)	Voi heikentää keuhkojen toimintaa, edistää astmaa ja muita keuhkosairauksia. Voi lisätä ennenaikaisia kuolemia.	Vahingoittaa kasvillisuutta, heikentäen satoisuutta ja kasvien kasvua. Voi muuttaa ekosysteemien rakenteita, vähentää biodiversiteettiä ja vähentää kasvien yhteytyskykyä.	Edistää ilmakehän lämpenemistä.
Tyven oksidit (NO _x)	NO ₂ voi aiheuttaa verenkiertoelin ja hengitystieoireita, jotka ovat sidoksissa ennenaikaiseen kuolleisuuteen.	Edistää maaperän ja vesistöjen happamoitumista ja rehevöitymistä muuttaen eliölajien esiintymistä. Toimii otsonin ja sekundääristen hiukkasten esiasteena. Voi vaurioittaa materiaaleja.	Edistää otsonin ja sekundääristen hiukkasten muodostumista ja sitä kautta vaikuttaa ilmastoon. Muodostaa nitraatteja, jotka hidastavat lämpenemistä.

Rikkidioksidi (SO ₂)	Edistää astmaa ja voi heikentää keuhkojen toimintaa. Voi aiheuttaa päänsärkyä ja yleistä epämiellyttävyyden tunnetta.	Edistää maaperän ja vesistöjen happamoitumista. Vaurioittaa kasvillisuutta ja edistää vesi- ja maan ekosysteemeissä lajien häviämistä. Toimii sekundääristen hiukkasten esiasteena. Vaurioittaa materiaaleja.	Edistää sulfaattihiukkasten muodostumista viilentäen ilmakehää.
Hiilimonoksidi (CO)	Voi aiheuttaa sydänsairauksia ja vaurioittaa keskushermostoa. Aiheuttaa päänsärkyä ja huimausta.	Voi vaikuttaa eläimiin samoin kuin ihmisiin. Toimii otsonin muodostuksessa esiasteena.	Muodostaa ilmakehässä hiilidioksidia ja otsonia, jotka ovat kasvihuonekaasuja.
Pelkistyneet rikkidyhdisteet (TRS)	Aiheuttaa päänsärkyä ja pahoinvointia sekä silmien, nenän ja kurkun ärsytystä. Aiheuttaa jo pienissä pitoisuuksissa viihtyisyyshaittaa pahan hajunsa takia.	Hapettuu ilmakehässä rikkidioksidiksi, jolla ovat vaikutuksensa.	Hapettuu ilmakehässä rikkidioksidiksi, jolla ovat vaikutuksensa.
Bentseeni (C ₆ H ₆)	Syöpää aiheuttava yhdiste, joka voi aiheuttaa leukemioita ja epämuodostumia sikiölle. Voi vaikuttaa keskushermostoon ja verisolujen muodostumiseen ja heikentää vastustuskykyä sairauksille.	Akuutisti myrkyllinen vesielioille. Kertyy erityisesti selkärangattomiin eliöihin. Heikentää lisääntymiskykyä ja aiheuttaa muutoksia eliöstöihin ja niiden käytöseen. Voi vaikuttaa kasvien lehtiin ja satoihin ja aiheuttaa kasvien kuoleman.	Edistää otsonin ja sekundääristen orgaanisten aerosolien muodostumista, joilla edelleen ilmastovaikutuksia.
PAH-yhdisteet (bentzo-a-pyreeni, BaP)	Syöpää aiheuttava yhdiste. Ärsyttää silmiä, nenää, kurkkua ja keuhkoputkia.	Myrkyllinen yhdiste vesielioille ja linnuille. Kertyy erityisesti selkärangattomiin eliöihin.	Ei erityisiä ilmastovaikutuksia.
Metallit	Monenlaisia terveysvaikutuksia yhdisteestä riippuen. Osa aiheuttaa syöpää. Voivat vaikuttaa lisääntymiskykyyn ja hengityselimiin, maksaan ja munuaisiin, ruoansulatuselimiin ja keskushermostoon. Osa voi aiheuttaa iho-oireita. Voivat vaikuttaa vastustuskykyyn muille sairauksille.	Monenlaisia ympäristövaikutuksia yhdisteestä riippuen. Osa myrkyllisiä vesielioille, linnuille ja maalla eläville eläimille. Osa hyvin pysyviä ja kertyvät usein eliöihin. Vaikuttavat eliöiden lisääntymiskykyyn.	Ei erityisiä ilmastovaikutuksia.

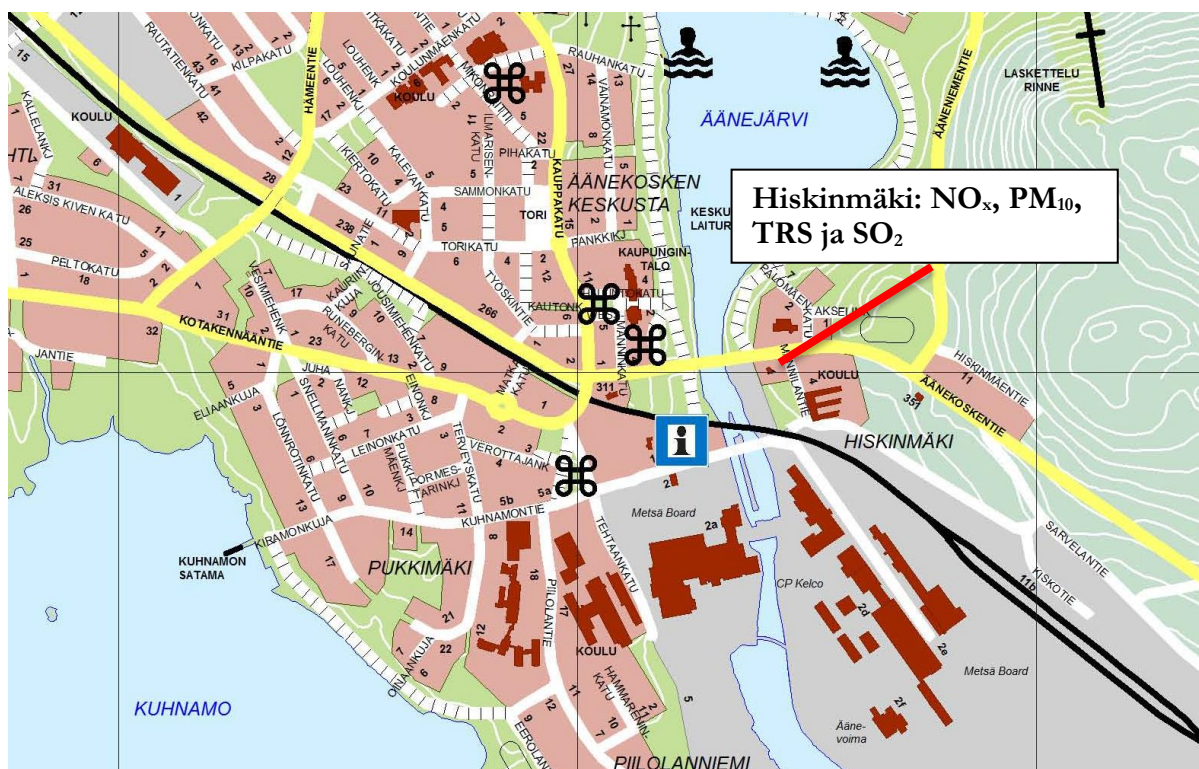
MITTAUSPISTEET

Vuonna 2018 ilmanlaadun mittauksia Äänekoskella tehtiin Hiskinmäellä. Asemalla mitattiin hengitettäviä hiukkasia, typen oksideja, pelkistyneitä rikkidyhdisteitä ja rikkidioksidia. Sää tiedot on saatu käyttöön Jyväskylän lentoasemalta.

Hiskinmäen mittausasema luokitellaan ensisijaisesti teollisuusasemaksi, joka kuvaa läheisen metsäteollisuuskompleksin aiheuttamia ilmanlaatuvaikutuksia vallitsevien tuulten alapuolella. Mittausasema kuvaa myös läheisen Äänekoskentien ilmanlaatuvaikutuksia. Mittausasema sijaitsee Äänekosken keskustajaman ulkopuolella, joten se ei kuvaa Äänekosken keskustan ilmanlaatua.

ILMANLAADUN MITTAUSASEMAT JA MITATTAVAT EPÄPUHTAUDET
ÄÄNEKOSKELLA VUONNA 2018

Mittausasema	Edustavuus	NO _x	PM ₁₀	TRS	SO ₂
Hiskinmäki	teollisuus/liikenne(esikaupunki)	x	x	x	x



Mittausasemien yksityiskohtainen kuvaus on liitteessä 3.

PÄÄSTÖT

Yleistä

Äänekoskella tärkeimmät ilmanlaatuun vaikuttavat teollisuuslaitokset ovat Metsä Fibre Oy:n biotuotetehdas ja Äänevoima Oy:n voimalaitos. Suolahdella toimii lisäksi Kumpuniemen Voima Oy:n voimalaitos ja Metsä Wood Oy:n vaneritehdas.

Yksityiskohtaiset päästötiedot on esitelty liitteissä 5-8. Tässä yhteenvedossa päästötiedot perustuvat

- teollisuus- ja energiantuotantolaitosten osalta ympäristöhallinnon YLVA-tietokantaan
- tieliikenteen osalta VTT:n LIISA-tietokantaan
- raide- ja vesiliikenteen, työ- ja maatalouskoneiden sekä hajapäästöjen osalta ympäristöhallinnon HERTTA-tietokantaan

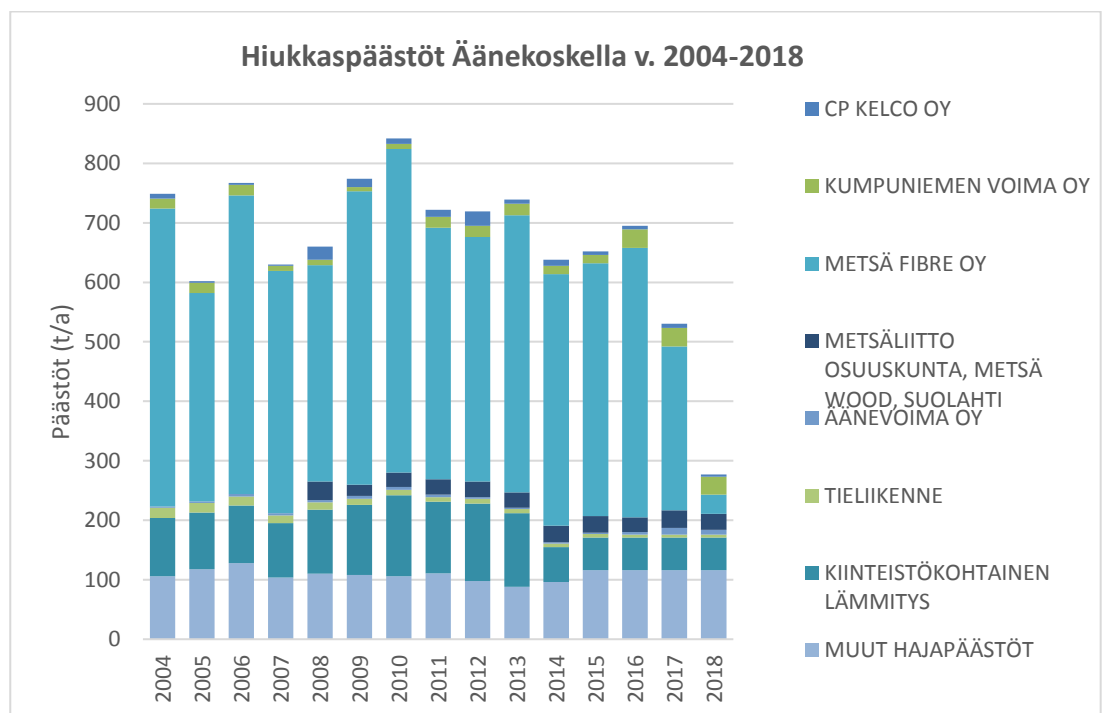
LIISA-tietokannan viimeisin päästötieto tieliikenteen päästöille on vuodelle 2017, mistä johtuen vuoden 2018 päästötietona on käytetty vuoden 2017 tietoa. LIISA-tietokantaan on tehty vuodesta 2015 lähtien niin merkittäviä muutoksia, että päästöjen kehitys vuodesta 2015 eteenpäin ei ole täysin vertailukelpoinen vanhempiin tietoihin.

HERTTA-tietokannan päästöjen viimeisin päivitys on vuodelle 2015, joten vuosille 2016-2018 tässä raportissa on käytetty vuoden 2015 päästötietoja. HERTTA-tietokannassa raportoiduissa hajapäästöissä on eri vuosien välillä eroja, jotka voivat olla merkittäviäkin. Tämä johtuu raportoitavien päästösektoreiden muutoksista.

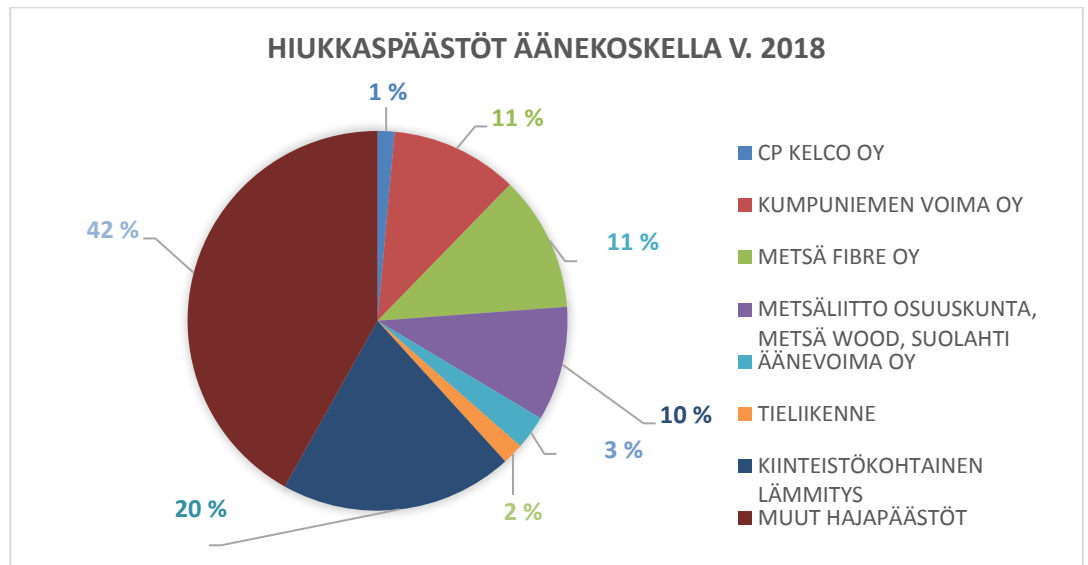
Päästöissä ovat mukana myös hajapäästöt (esim. autojen jarrujen ja teiden kuluminen sekä maatalous), joiden osuus on huomattava erityisesti hiukkaspäästöissä.

Hiukkaspäästöt

Hiukkaspäästöt Äänekoskella vuonna 2018 olivat noin 280 tonnia. Vuonna 2018 hiukkaspäästöt lähes puolittuivat, kun Metsä Fibre Oy:n hiukkaspäästöt putosivat lähes 1/10:aan aiemmasta. Noin 85 % kokonaishiukkaspäästöistä on hengitettäviä hiukkasia (PM₁₀) ja noin 70 % pienhiukkasia (PM_{2,5}).



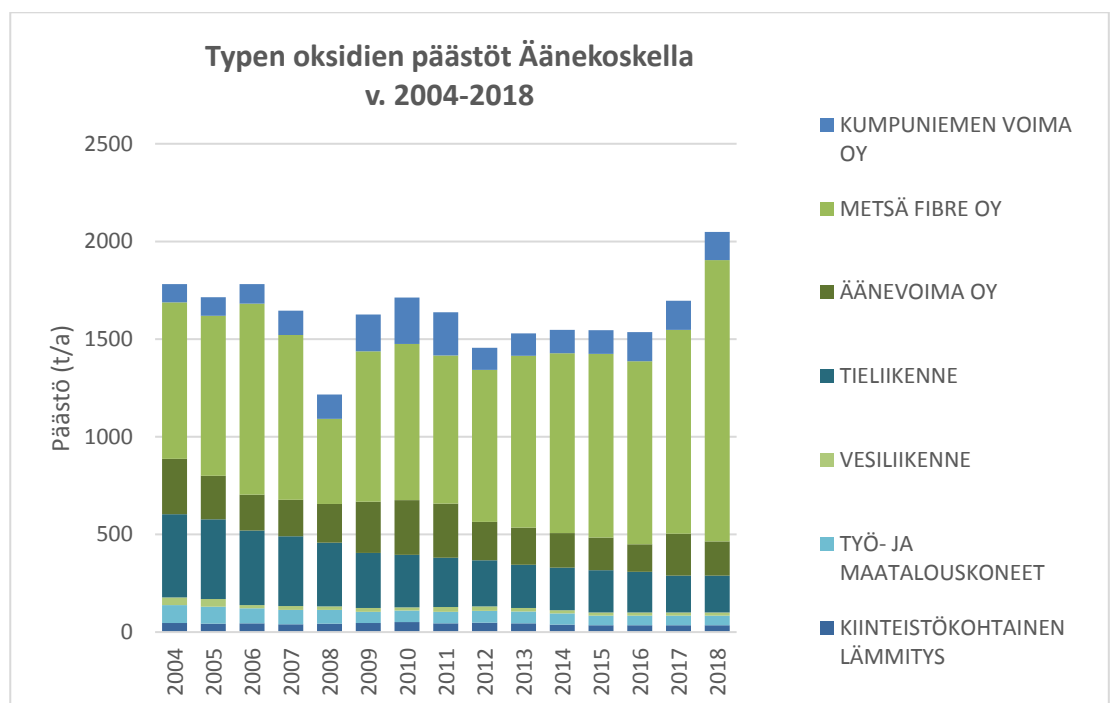
Äänekosken hiukkaspäästöistä vuonna 2018 noin 60 % oli peräisin erilaisista hajapäästöistä, kuten teiden ja katujen kulumisesta (katupöly), autojen renkaista ja jarruista, rakennustyömaista sekä kiinteistökohtaisesta lämmityksestä.



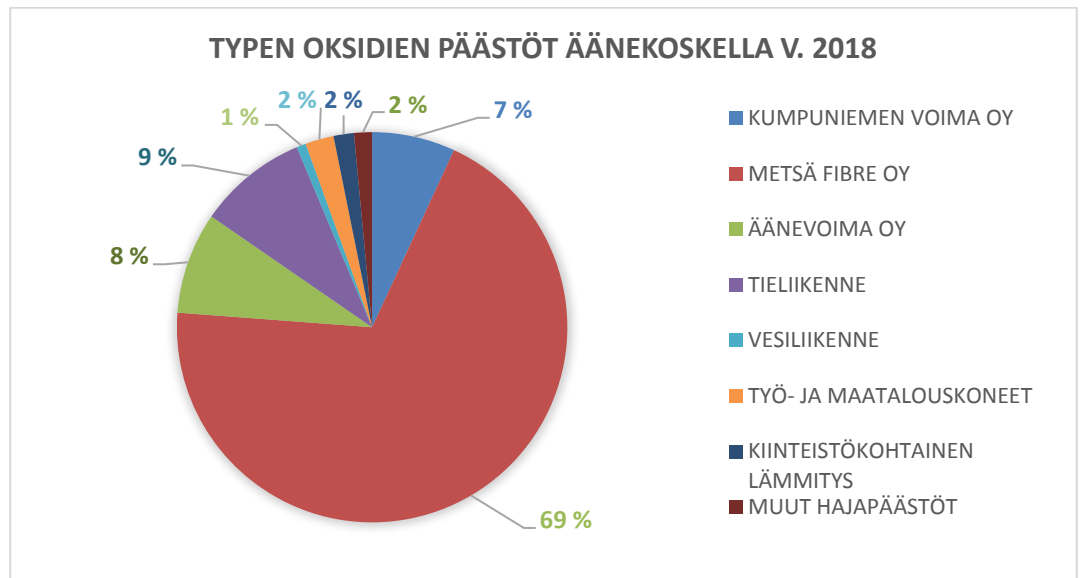
Typenoksidipäästöt

Typipäästöt ovat valtaosin peräisin tieliikenteestä ja energiantuotannosta. Typpi esiintyy päästöissä pääosin **typpimonoksidina (NO)**. Ilmakehässä typpimonoksidi kuitenkin hapettuu edelleen **typpidioksidiksi (NO₂)**.

Typen oksidien päästöt vuonna 2018 olivat Äänekoskella noin 2 000 tonnia. Päästöt kasvoivat vuonna 2018 noin 20 % vuodesta 2017. Päästöjen kasvu johtui Metsä Fibre Oy:n päästöjen kasvusta.

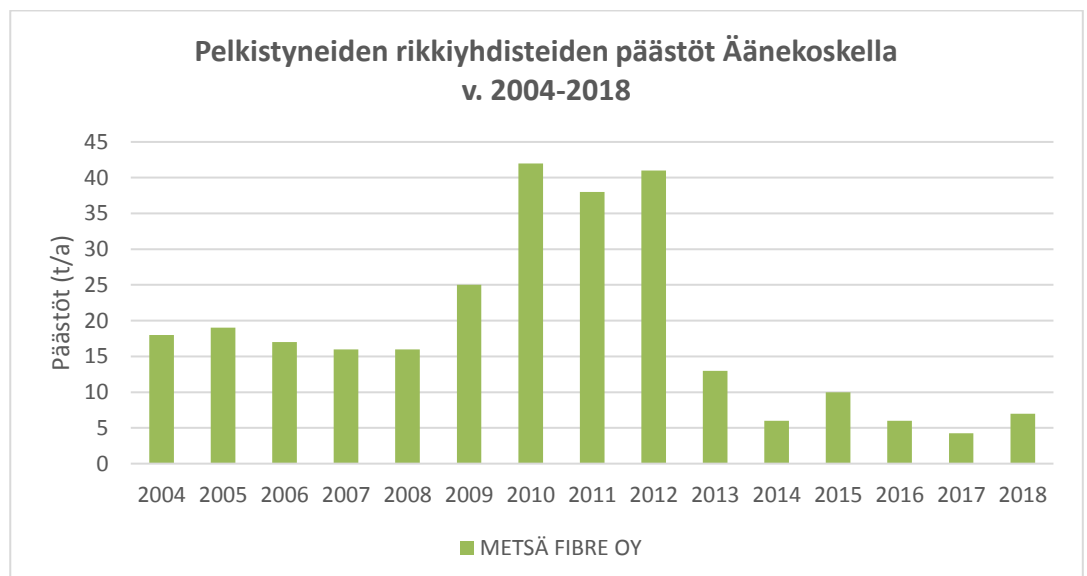


Typenoksidien päästöistä Äänekoskella vuonna 2018 noin 70 % oli peräisin Metsä Fibre Oy:n tuotantolaitoksilta.



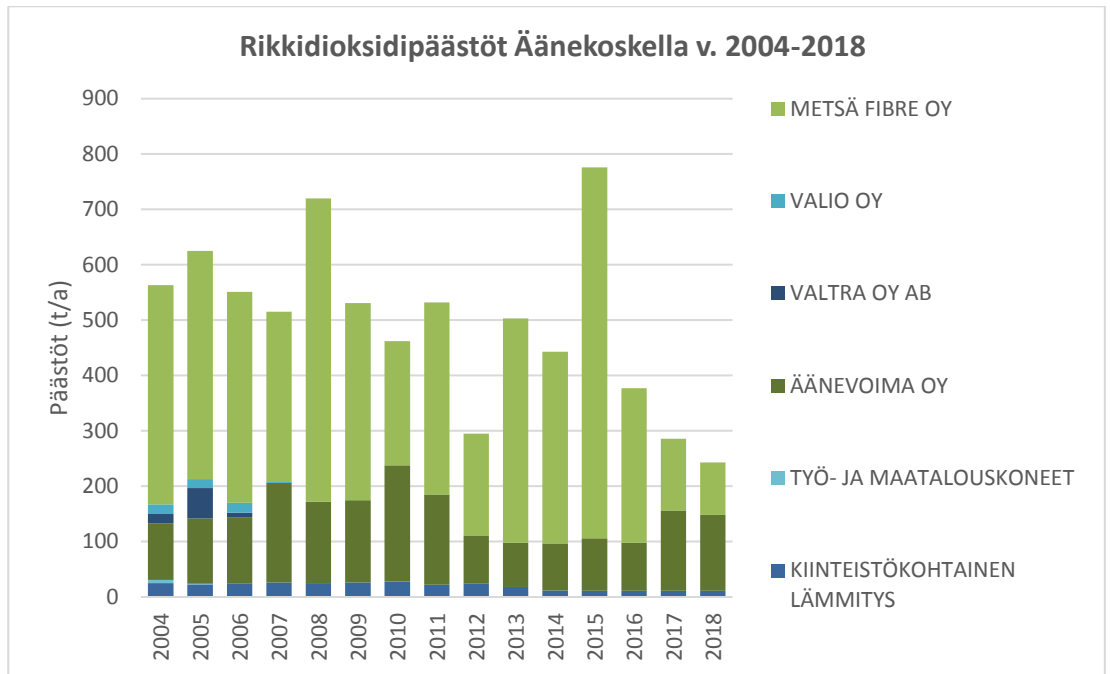
Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt

Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt Äänekoskella vuonna 2018 olivat 7 tonnia. Päästöt ovat peräisin Metsä Fibre Oy:n tuotantolaitoksilta. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt ovat pienentyneet 2010-luvulla, joskin päästöissä on ollut vuosittaista vaihtelua jonkin verran.



Rikkidioksidipäästöt

Rikkidioksidipäästöt Äänekoskella vuonna 2018 olivat noin 240 tonnia. Rikkidioksidipäästöt ovat pienentyneet 2000-luvun aikana, joskin päästöissä on ollut jonkin verran vaihtelua eri vuosina riippuen Metsä Fibre Oy:n päästöistä. Vuonna 2018 Metsä Fibre Oy:n päästöt putosivat 35 tonnia vuodesta 2017.



Rikkidioksidipäästöt Äänekoskella vuonna 2018 olivat peräisin lähes pelkään Metsä Fibre Oy:n tuotantolaitosilta ja Äänevoima Oy:n voimalaitokselta.



SÄÄOLOSUHTEET VUONNA 2018

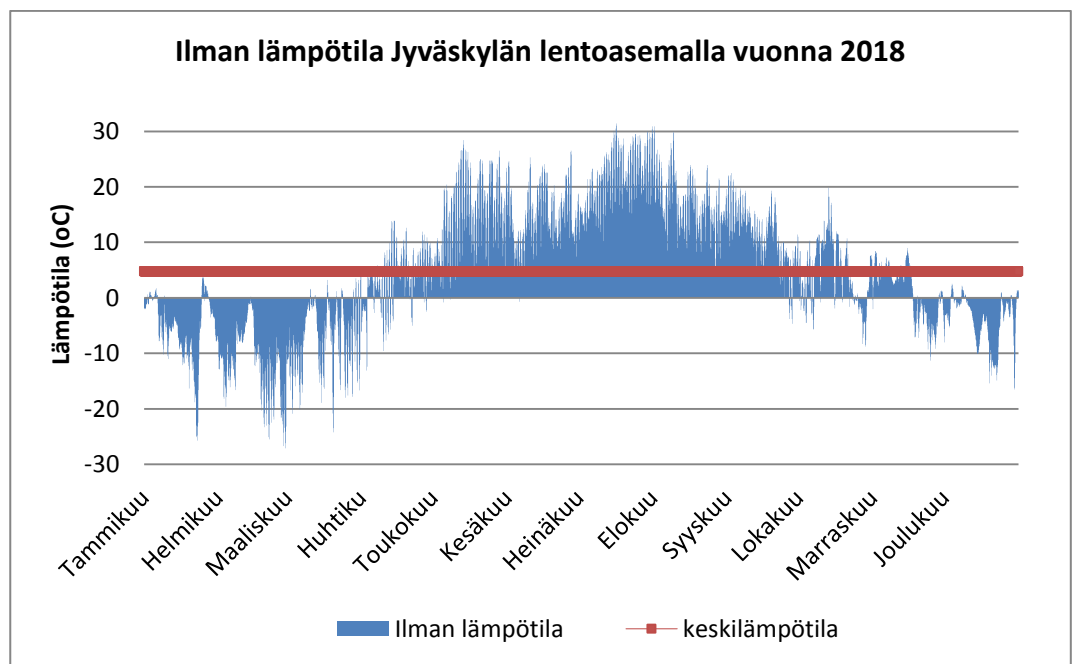
Tammikuu 2018 oli noin 3 astetta tavanomaista lauhempi. Helmikuussa, etenkin kuukauden lopulla säätyyppi muuttui kuitenkin kylmäksi ja tällöin sateet jäivät hyvin vähäisiksi. Keski-Suomessa satoi noin puolet tavanomaisesta.

Noin 4 astetta kylmempi sää jatkui vielä maaliskuussakin. Erityisesti yöt olivat kylmiä, vaikka päivisin sää lämpeni jo auringon lämmittämänä. Maaliskuussa saatiin Keski-Suomessa vielä runsaita lumisateitakin. Kevät jatkui huhtikuussa melko sateisena. Osin sateet tulivat vielä lumena. Kevät jatkui toukokuussa harvinaisen lämpimänä, kuivana ja ennätysellisen aurinkoisena.

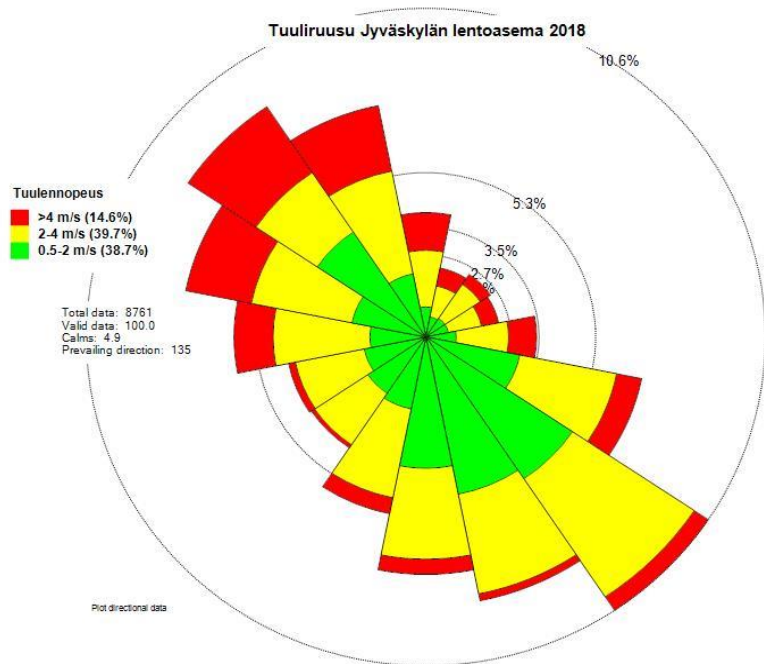
Kuivan loppukevään jälkeen kesä alkoi melko tavanomaisena ja vaihtelevana. Kesä jatkui heinäkuussa helteisenä ja kuukauden keskilämpötila oli 3-4 astetta ajankohdan keskimääräistä korkeampi. Myös yöt olivat lämpimiä. Hyvin lämmin ja helteinen sää jatkui vielä elokuussakin.

Harvinaisen lämmin säätyyppi jatkui vielä alkusyksystäkin, joskin syyskuussa saatiin jo enemmän sateita. Lokakuussa sää muuttui jo jonkin verran syksyisemmäksi, joskin edelleen oli ajoittain myös lämpimiä päiviä. Lokakuussa sademäärät jäivät noin puoleen tavanomaisesta lokakuusta. Syksy päättyi taas 3-4 astetta keskimääräistä lämpimämpään sähän. Myös marraskuussa sateet jäivät vähäisiksi. Ensimmäiset heikot pakkaset ja lumisateet saatiin marraskuun lopulla.

Vuosi päättyi melko lauhaan joulukuuhun. Sää oli ajoittain plussan puolella. Sateita saatiin melko vähän ja ne tulivat osin lumena ja osin vetenä.



Vallitsevat tuulensuunnat Jyväskylän lentoasemalla vuonna 2018 olivat kaakosta ja luoteesta.



HIUKKASET

Yleistä tuloksista

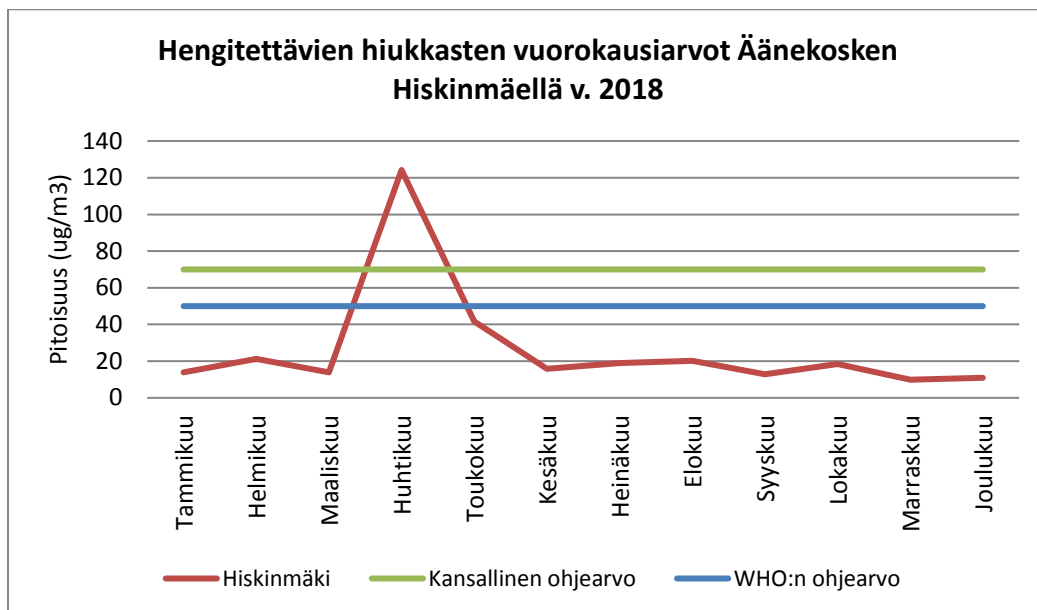
Vuonna 2017 hiukkasmittauksien tulostuksessa otettiin käyttöön mittalaittekohtaiset korjauskertoimet, jotka perustuvat Ilmatieteen laitoksen vuosina 2014-2015 tekemiin mittalaitteiden ekvivalenttisuustesteihin. Äänekosken hengitettävien hiukkasten mittauksissa käytettävälle TEOM-mittalaitteelle korjauskerroin on 0,848. Korjauskertoimen käytön myötä vuosien 2017-2018 raportoidut tulokset eivät ole täysin verrannollisia aiempien vuosien tuloksiin.

Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuudet verrattuna ohjearvoihin

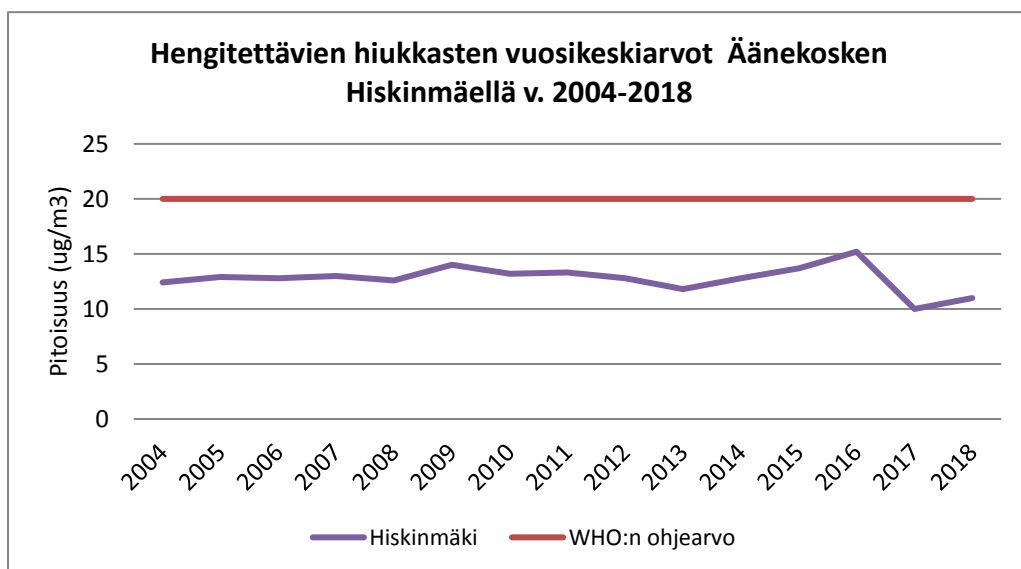
Kansalliset ja Maailman terveysjärjestön (WHO) ohjearvot hengitettäville hiukkasille (PM₁₀) ovat seuraavat

	Viiteaika	Ohjearvo	Huom.
PM ₁₀ , Suomi	vuorokausi	70 µg/m ³	Saa ylittyä kerran kuukaudessa
PM ₁₀ , WHO	vuorokausi	50 µg/m ³	Saa ylittyä 3 kertaa vuodessa
PM ₁₀ , WHO	vuosi	20 µg/m ³	

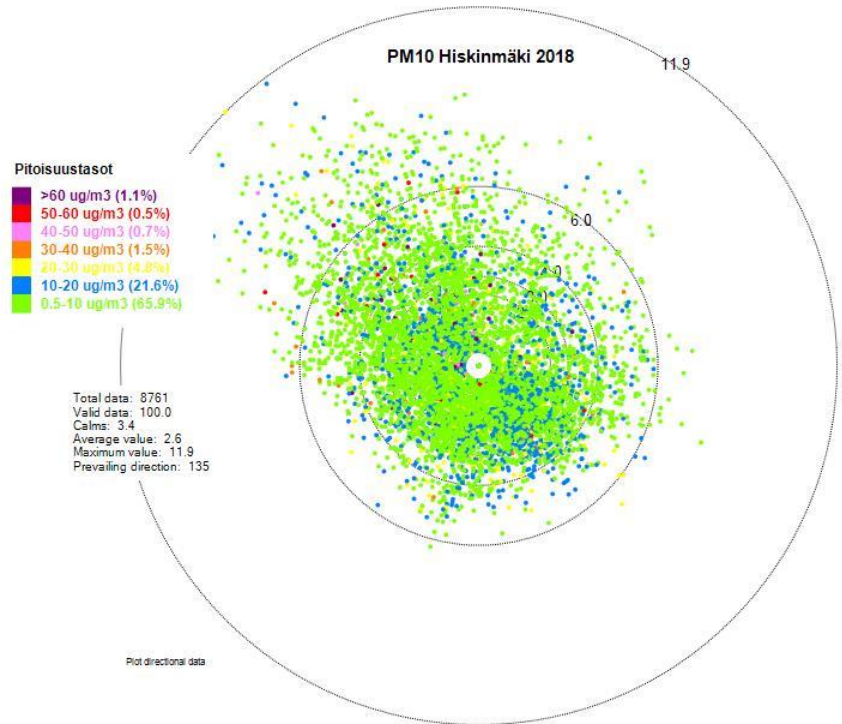
Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet Hiskinmäellä olivat selvästi suurimmillaan katupölyaikaan huhtikuussa. Tällöin kansallinen ohjearvo ylittyi erittäin selvästi.



Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot ovat alittaneet Maailman terveysjärjestön ohjearvon koko 2000-luvun ajan. Vuosikeskiarvo vuonna 2018 oli $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ korkeampi kuin vuonna 2017.



Analysoitaessa mitattuja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia suhteessa vallitseviin tuulensuuntiin ja -nopeuksiin havaitaan, että jossain määrin mitatut pitoisuudet olivat korkeampia, kun tuulensuunta oli läheisen Äänekoskentien suunnasta, mikä indikoi liikenteen ja katupölyn vaikutuksia. Tämä tuulianalyysi on kuitenkin vain suuntaa-antava, koska paikallista tuulidataa ei ole vuodelta 2018 käytettävissä. Tuulianalyysi on tehty Jyväskylän lentoaseman tuulitietojen pohjalta.

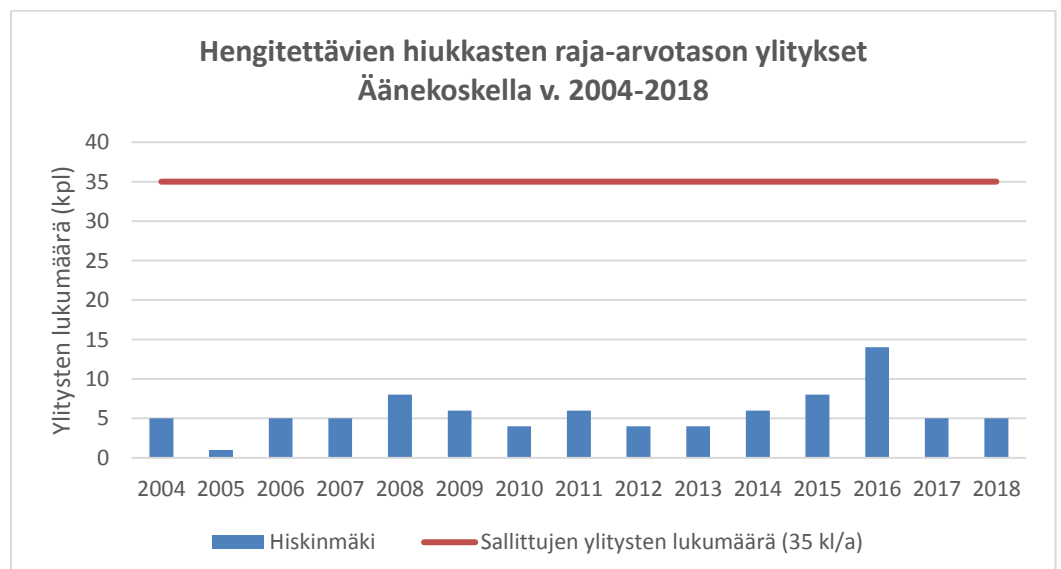


Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuudet verrattuna raja-arvoihin

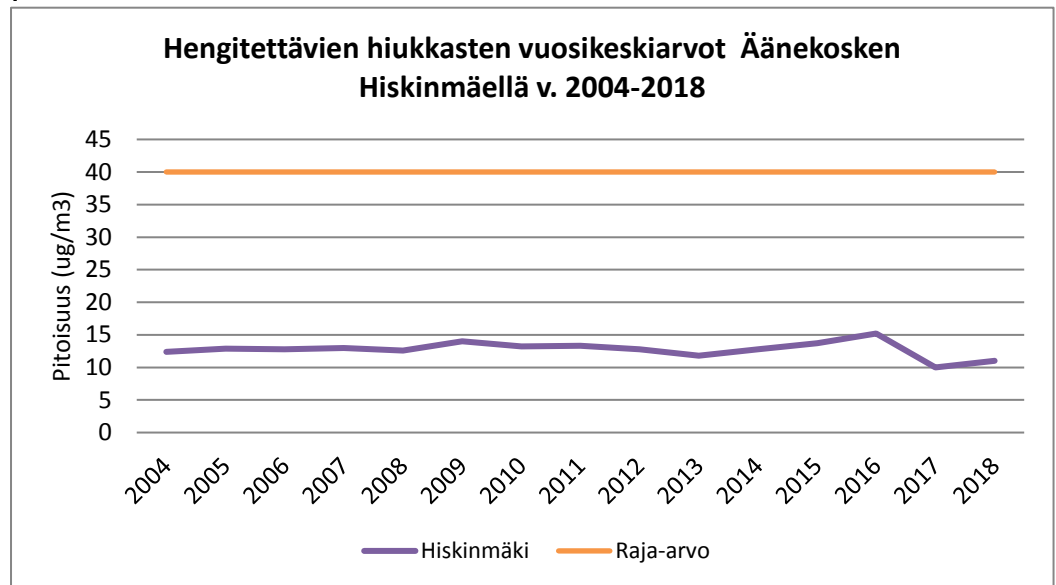
Ilmanlaatuasetuksen mukaiset hengitettävien hiukkasten raja-arvot ovat seuraavat

	Viiteaika	Raja-arvo	Huom.
PM ₁₀ , raja-arvo	vuorokausi	50 µg/m ³	Saa ylittyä 35 kertaa vuodessa
PM ₁₀ , raja-arvo	vuosi	40 µg/m ³	

Hengitettävien hiukkasten raja-arvotaso 50 µg/m³ ylittyi Hiskinmäellä vuonna 2018 yhteensä 5 kertaa eli yhtä monta kertaa kuin edellisenä vuonna. Kaikki ylitykset tapahtuivat huhtikuun puolen väin aikoihin.



Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo Hiskinmäellä vuonna 2018 oli $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mikä on selvästi alle raja-arvon.



Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuudet verrattuna arviointikynnyksiin

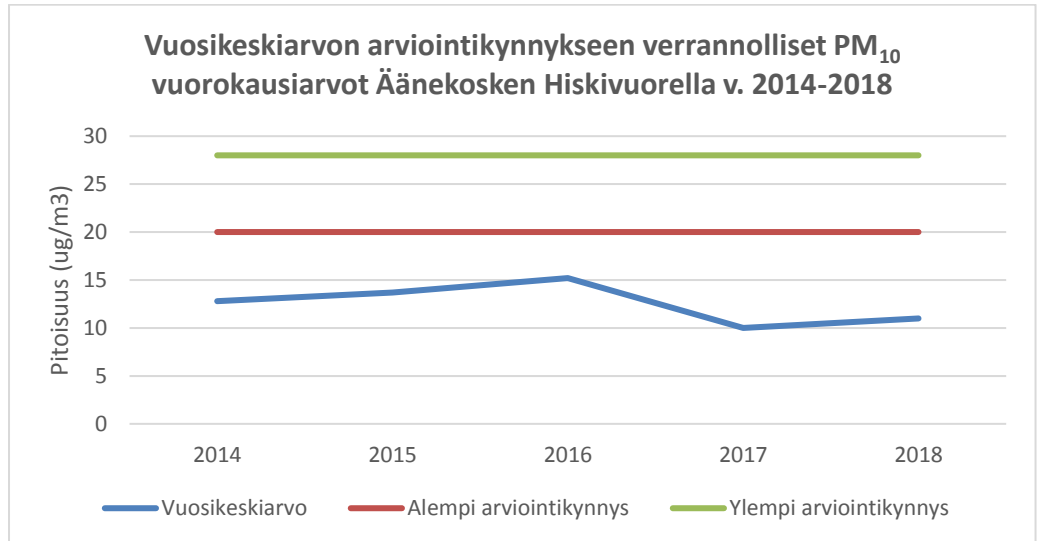
Ilmanlaatuasetuksen mukaiset arviointikynnykset hengitettäville hiukkasille ovat seuraavat

Tavoite	Viiteaika	Ylempi arviointikynnys	Alempi arviointikynnys	Huom.
Terveyshaittojen ehkäisy	vuorokausi	$35 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$25 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Saa ylittyä 35 kertaa kalenterivuodessa
	vuosi	$28 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvon arviointikynnyksiin verrannollinen vuorokausiarvo (vuoden 36. korkein vuorokausikeskiarvo) on vuonna 2016 ylittänyt alemman arviointikynnyksen, mutta vuosina 2017 ja 2018 myös alempi arviointikynnys on alittunut.

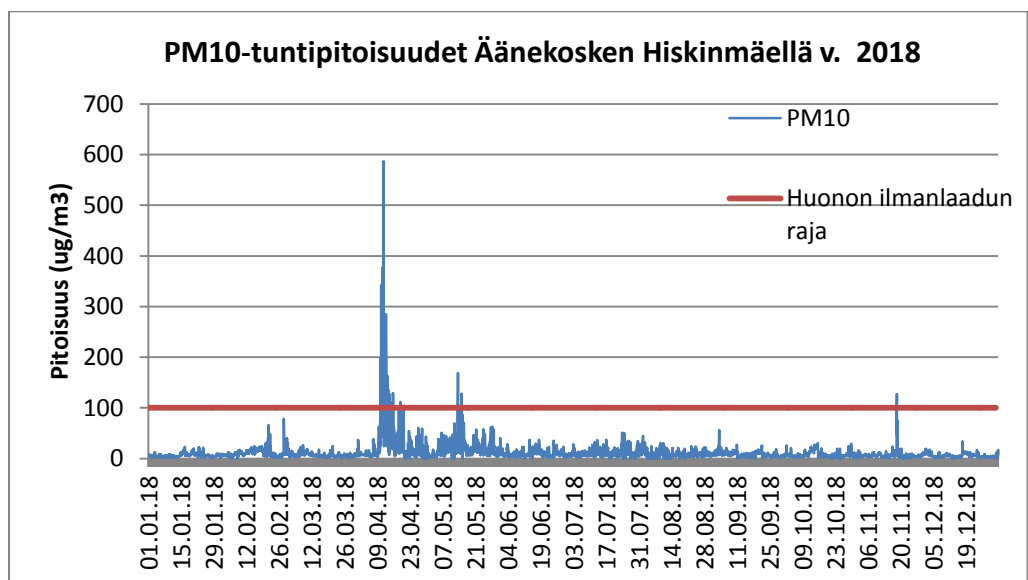


Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo on alittanut sekä alemman että ylempään arviointikynnykseen vuosina 2014-2018.



Pölyepisodit Äänekoskella vuonna 2018

Äänekoskella kevään katupölyepisodi ajoittui vuonna 2018 selvästi huhtikuun puoleen väliin. Se tosin jatkui lievempänä aina toukokuun loppuun saakka, jolloin hengitettävien hiukkasten pitoisuudet laskevat kesän tyypilliselle tasolle. Toinen hyvin lyhyt katupölyepisodi oli marraskuun puolella välissä. Jossain määrin PM₁₀-pitoisuudet olivat koholla myös helmikuun pakkaskaudella.



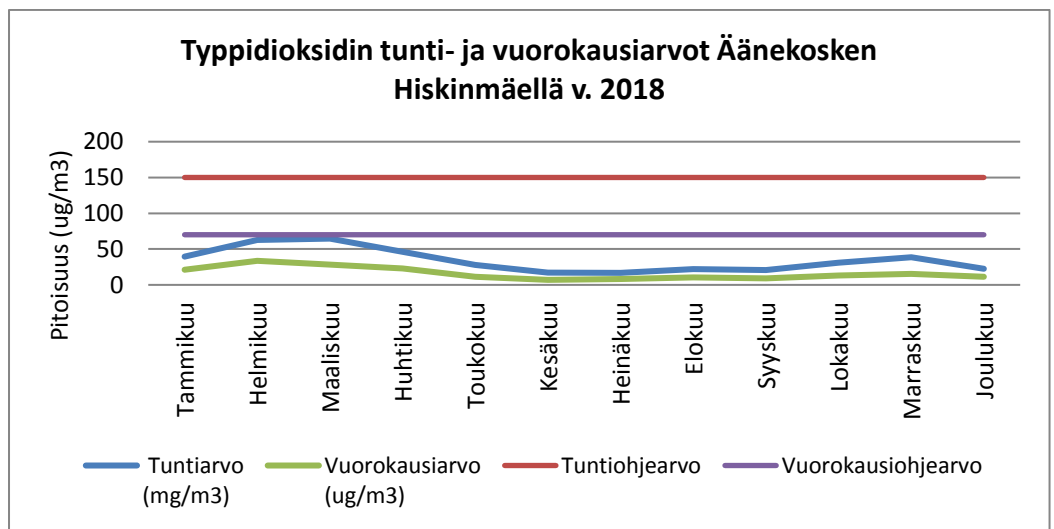
TYPEN OKSIDIT (NO_x)

Typen oksidien pitoisuudet verrattuna ohjearvoihin

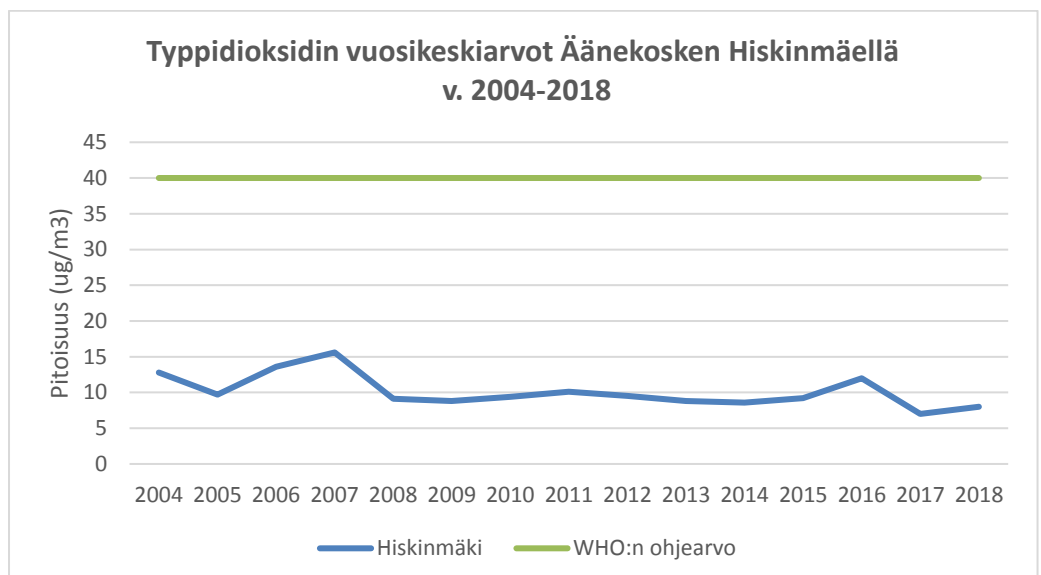
Typidioksidin kansalliset ohjearvot ja WHO:n esitys ohjearvoiksi ovat seuraavat

	Viiteaika	Ohjearvo	Huom.
NO ₂ , Suomi	tunti	150 µg/m ³	Saa ylittyä 1 % ajan kuukaudessa
NO ₂ , Suomi	vuorokausi	70 µg/m ³	Saa ylittyä kerran kuukaudessa
NO ₂ , WHO	tunti	200 µg/m ³	
NO ₂ , WHO	vuosi	40 µg/m ³	

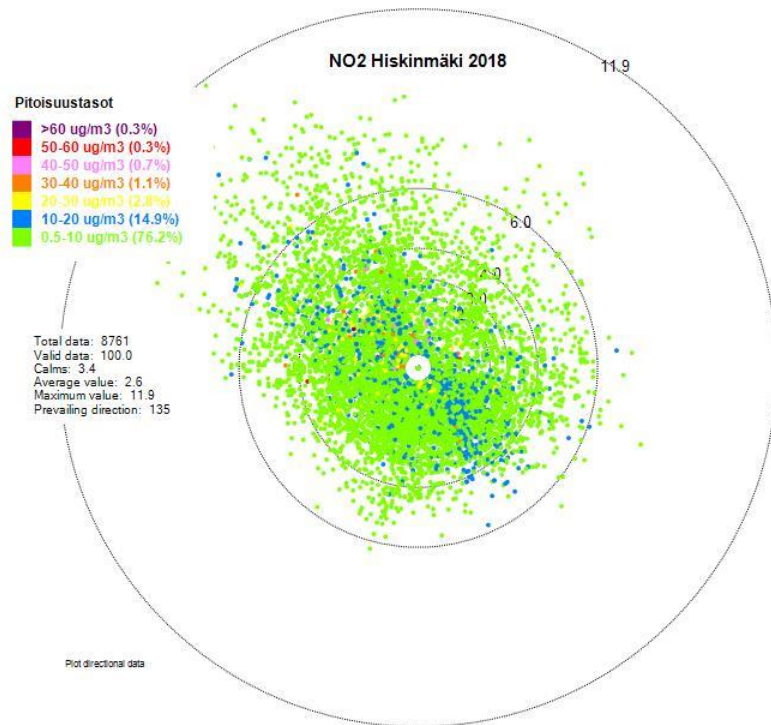
Typidioksidin tunti- ja vuorokausiarvot alittivat selvästi kansalliset ohjearvot. Pitoisuudet olivat korkeimmillaan helmi-maaliskuussa ja alhaisimmillaan ke-säaikaan ja joulukuussa.



Typidioksidin vuosikeskiarvot ovat 2000-luvulla selvästi alittaneet Maailman terveysjärjestön WHO:n ohjearvon. Vuosikeskiarvo vuonna 2018 oli 1 µg/m³ korkeampi kuin vuonna 2017.



Tarkasteltaessa typen oksidien pitoisuuksia tuulensuunnan ja –nopeuden mukaan havaitaan, että jossain määrin korkeimmat typpidioksidin pitoisuudet painottuvat tuulensuunnille luode-pohjoinen, mikä indikoi, että Äänekoskentien liikenne vaikuttaa eniten alueella typenoksidien pitoisuuksiin. Tämä tuulianalyysi on kuitenkin vain suuntaa-antava, koska paikallista tuulidataa ei ole vuodelta 2018 käytössä. Tuulianalyysi on tehty Jyväskylän lentoaseman tuulitietojen pohjalta.



Typen oksidien pitoisuudet verrattuna raja-arvoihin

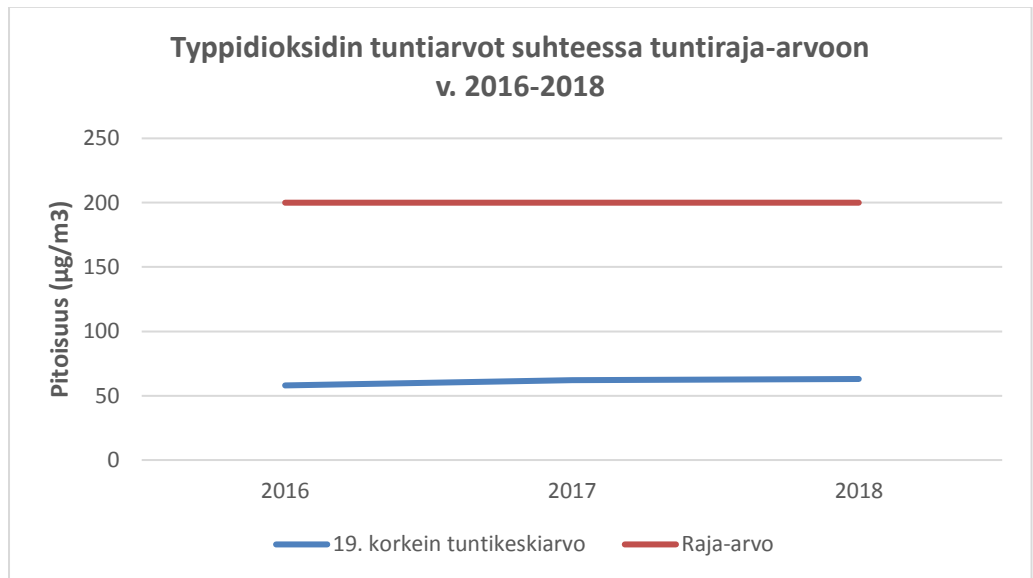
Ilmanlaatuasetuksen mukaiset typen oksidien raja- ja kynnysarvot ovat seuraavat

Tavoite	Viiteaika	Raja- tai kynnysarvo	Huom.
Terveystasuojelu	tunti	200 µg/m ³	Saa ylittyä 18 kertaa vuodessa
Terveystasuojelu	vuosi	40 µg/m ³	
Väestön varoituskynnys (*)	tunti	400 µg/m ³	
Kasvillisuuden suojelu (**)	vuosi	30 µg/m ³	

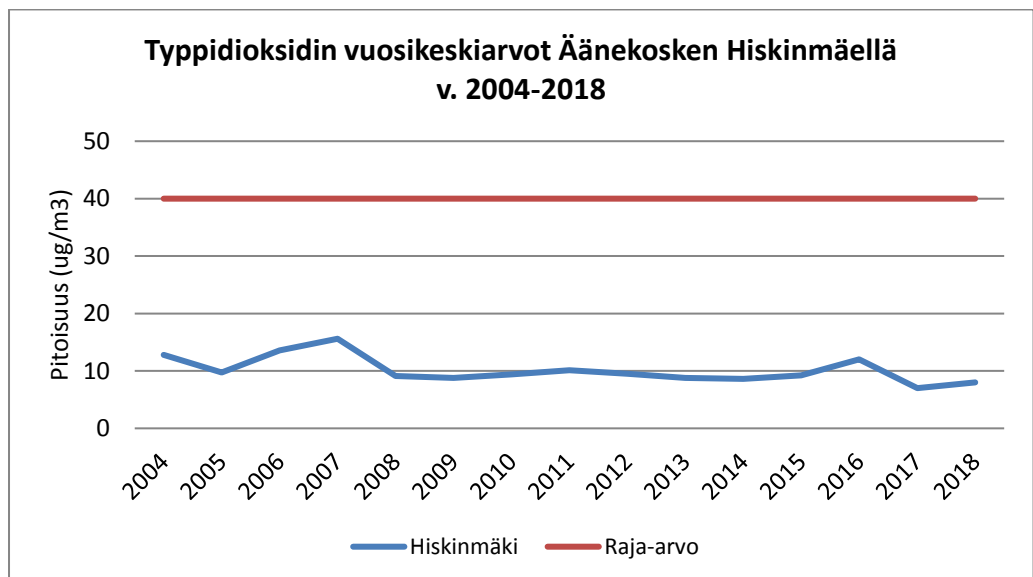
(*) kun mitataan kolmena peräkkäisenä tuntina koko väestökeskuksessa

(**) NO + NO₂ laskettuna NO₂:ksi. Kriittinen taso, jota sovelletaan laajoilla maa- ja metsätalousalueilla ja luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla

Typpidioksidin tuntiraja-arvoon verrannollinen vuoden 19.korkein tuntikeskiarvo vuonna 2018 alitti selvästi raja-arvon $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Typpidioksidin vuosiraja-arvoon $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ verrannollinen vuosikeskiarvo Hiskimäellä oli $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mikä on 1/5 vuosiraja-arvosta.



Typhen oksidien ($\text{NO} + \text{NO}_2$) vuosikeskiarvo vuonna 2018 oli $11,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mikä on noin 1/3 kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelemiseksi annetusta kriittisestä tasosta. On kuitenkin huomattava, että typhen oksidien kriittistä tasoa ei sellaisenaan sovelleta taajamiin, vaan sitä sovelletaan laajoilla maa- ja metsätalousalueilla ja luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla.



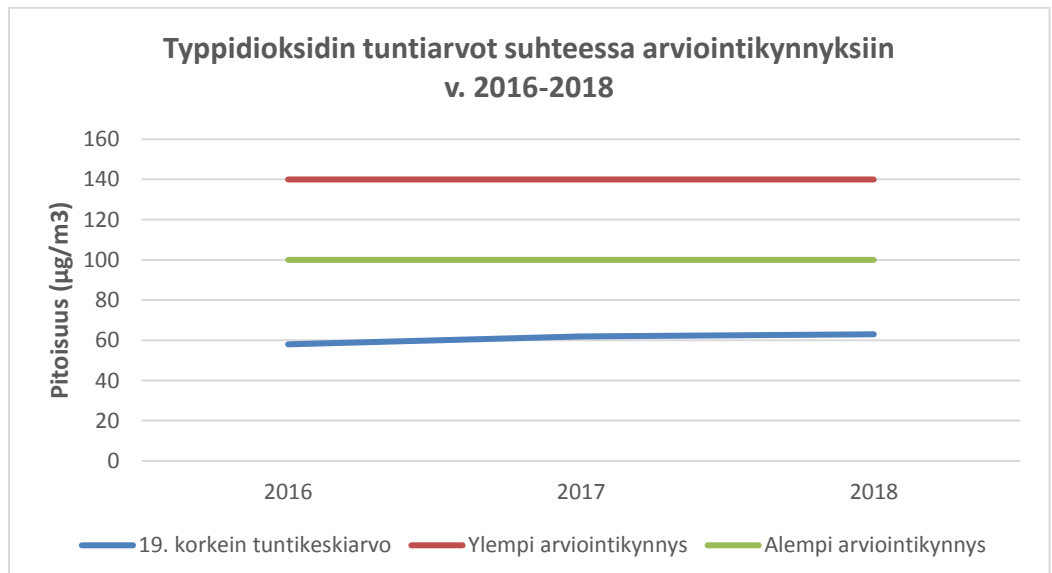
Typen oksidien pitoisuudet verrattuna arviointikynnyksiin

Ilmanlaatuasetuksen mukaiset typen oksidien arviointikynnykset ovat seuraavat

Tavoite	Viiteaika	Ylempi arviointikynnys	Alempi arviointikynnys	Huom.
Terveyshaittojen ehkäisy, NO ₂	tunti	140 µg/m ³	100 µg/m ³	Saa ylittyä 18 kertaa kalenterivuodessa
	vuosi	32 µg/m ³	26 µg/m ³	
Kasvillisuuden ja ekosysteemin suojeleminen, NO _x (*)	vuosi	24 µg/m ³	19,5 µg/m ³	

(*) sovelletaan laajoilla maa- ja metsätalousalueilla ja luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla

Typpidioksidin tuntiarvot (vuoden 19. korkein tuntikeskiarvo) ja vuosikeskiarvot ovat viime vuosina alittaneet kaikki arviointikynnykset.





Myös typen oksideja (NO+NO_x) koskeva alempi ja ylempi arviointikynnys ovat alittuneet viime vuosina. Kasvillisuuden ja ekosysteemien suojeleluun annettuja arviointikynnyksiä typen oksideille sovelletaan lähtökohtaisesti vain laajoilla maa- ja metsätalousalueilla ja luonnonsuojelun kannalta merkittävillä alueilla.



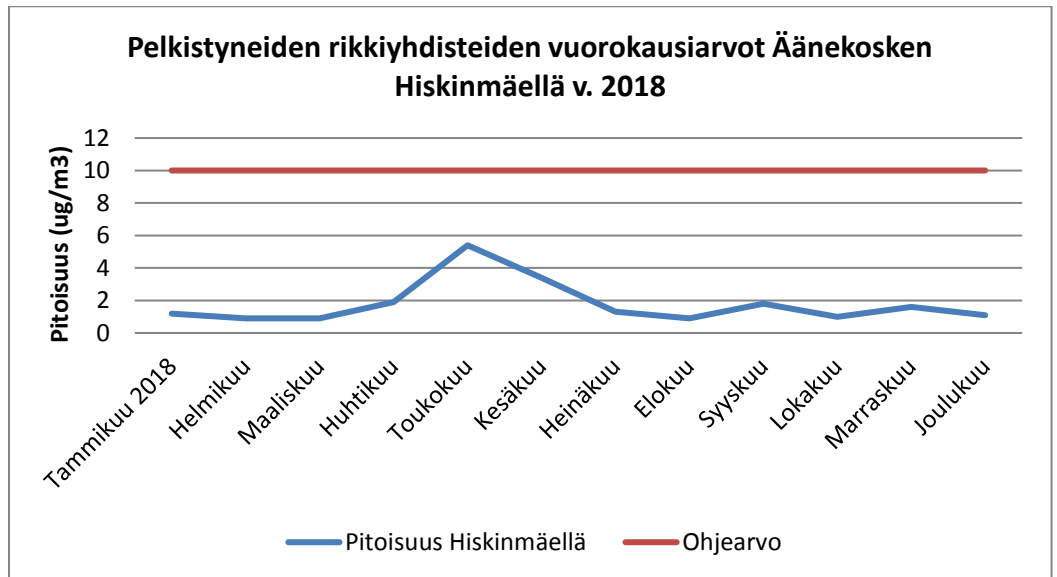
PELKISTYNEET RIKKIYHDISTEET (TRS)

Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuudet verrattuna ohjearvoihin

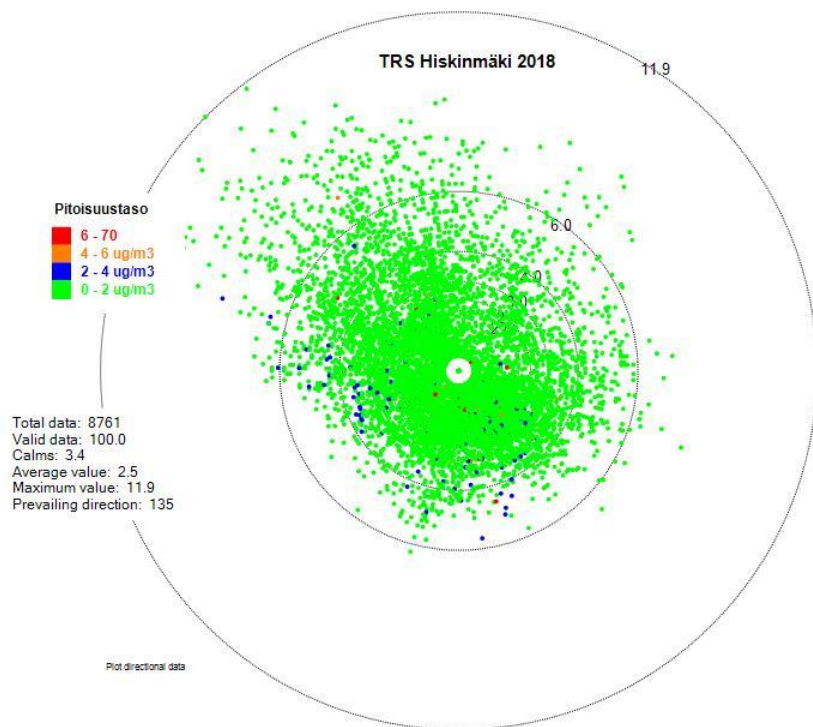
Kansalliset ohjearvot pelkistyneille rikkiyhdisteille (TRS) ovat seuraavat

	Viiteaika	Ohjearvo	Huom.
TRS, Suomi	vuorokausi	10 µg/m ³	Saa ylittyä kerran kuukaudessa

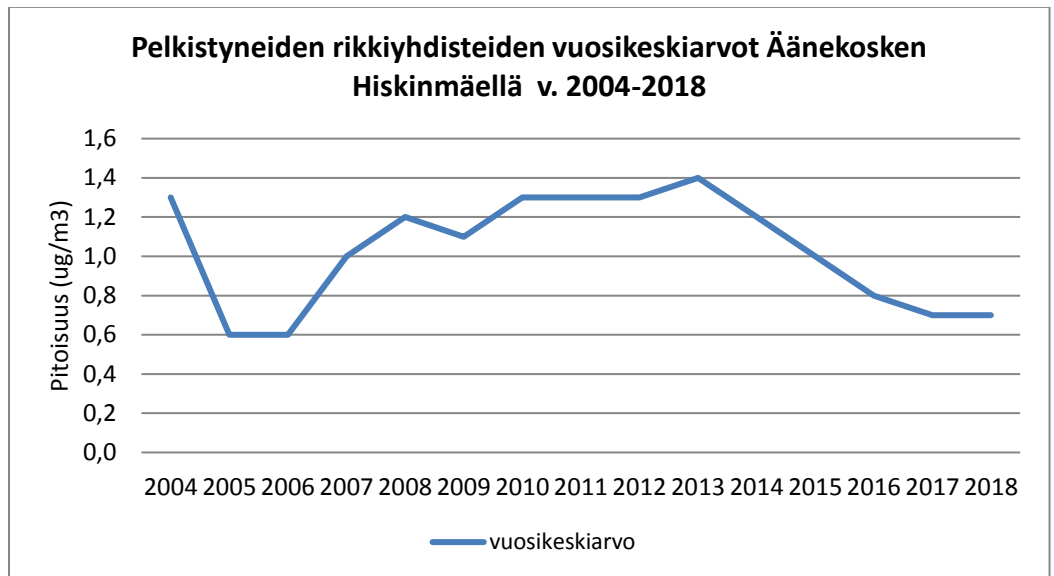
Äänekoskella mitatut pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuorokausiarvot (kuukauden toiseksi korkein vuorokausikeskiarvo) jäivät vuonna 2018 selvästi alle ohjearvotason 10 µg/m³. Pitoisuudet olivat korkeimmillaan toukokuussa.



Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden suurimmat pitoisuudet esiintyivät selvästi ajankohtina, jolloin vallitsevat tuulet ovat olleet läheiseltä metsäteollisuuden laitosalueelta päin. Tämä tuulianalyysi on kuitenkin vain suuntaa-antava, koska paikallista tuulidataa ei ollut vuodelta 2018 käytössä. Tuulianalyysi on tehty Jyväskylän lentoaseman tuulitietojen pohjalta.



Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuosikeskiarvo $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ oli sama kuin vuonna 2017 ja alhaisin sitten vuosien 2005 ja 2006.



Vuonna 2018 ns. hajutunteja, jolloin TRS-pitoisuuden tuntikeskiarvo oli yli $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, oli 117 kpl, mikä on noin 65 % vähemmän kuin vuonna 2016.



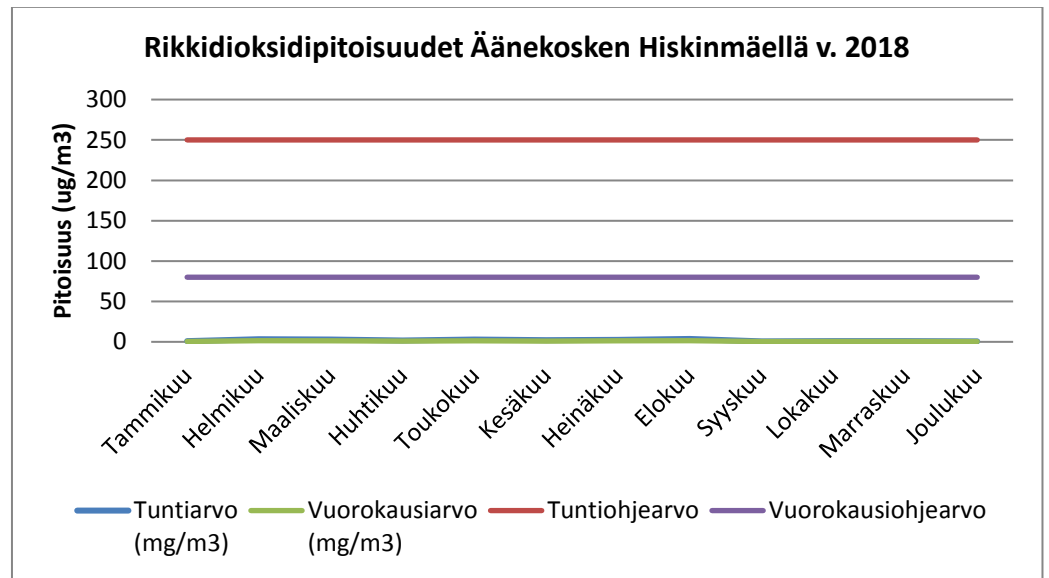
RIKKIDIOKSIDI (SO₂)

Rikkidioksidin pitoisuudet verrattuna ohjearvoihin

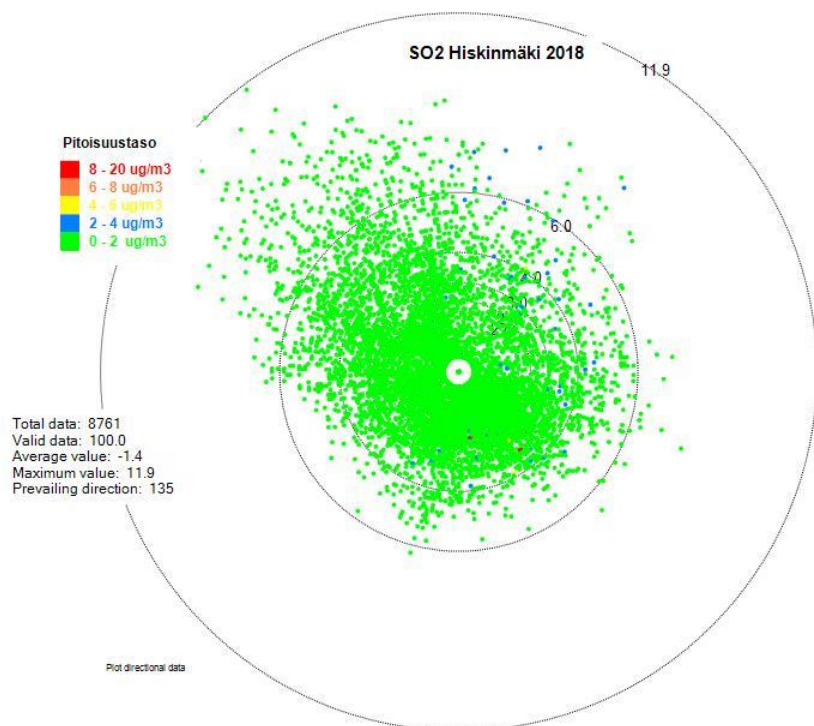
Rikkidioksidin kansalliset ohjearvot ja WHO:n esitys ohjearvoiksi ovat seuraavat

	Viiteaika	Ohjearvo	Huom.
SO ₂ , Suomi	tunti	$250 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Saa ylittyä 1 % ajan kuukaudessa
SO ₂ , Suomi	vuorokausi	$80 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Saa ylittyä kerran kuukaudessa
SO ₂ , WHO	10 min	$500 \mu\text{g}/\text{m}^3$	
SO ₂ , WHO	vuorokausi	$20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	

Ohjearvoihin verrannolliset pitoisuudet olivat erittäin alhaisia ja pitoisuustasossa ei ollut selvää vuodenaikaisvaihtelua.



Mitatut rikkidioksidipitoisuudet eivät olleet kovin selvästi sidoksissa mihinkään tiettyyn tuulensuuntaan, vaan vallitsevat pitoisuudet jakautuivat varsin tasaisesti kaikkiin ilmansuuntiin. Yksittäiset korkeimmat tuntikeskiarvot mitattiin vuonna 2018 kuitenkin silloin, kun tuulet olivat läheisiltä metsäteollisuuden tuotantolaitoksilta päin. Tämä tuulianalyysi on vain suunta-antava, koska paikallista tuulidataa ei ollut vuodelta 2018 käytössä. Tuulianalyysi on tehty Jyväskylän lentoaseman tuulitietojen pohjalta.



Rikkidioksidin pitoisuudet verrattuna raja-arvoihin

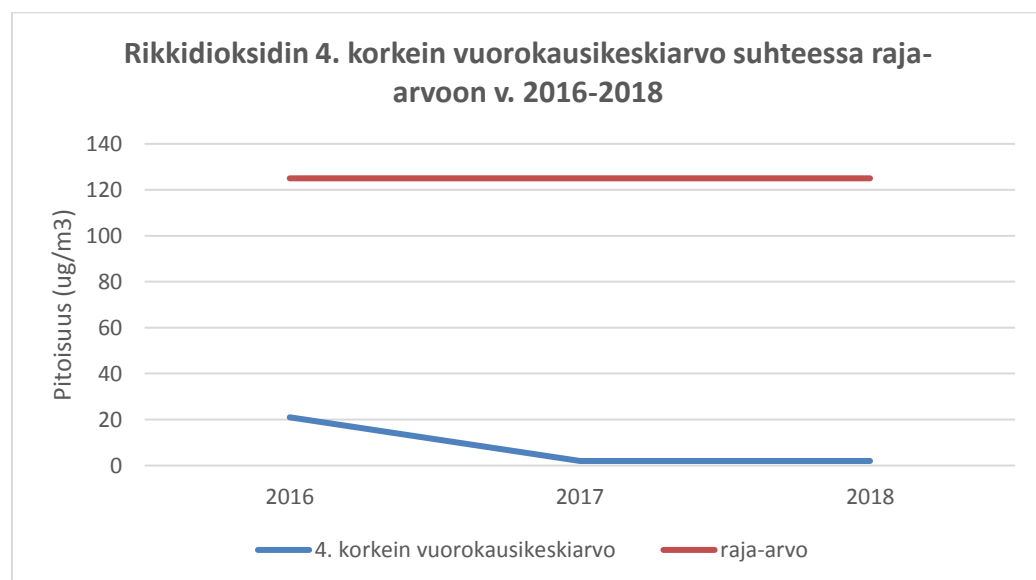
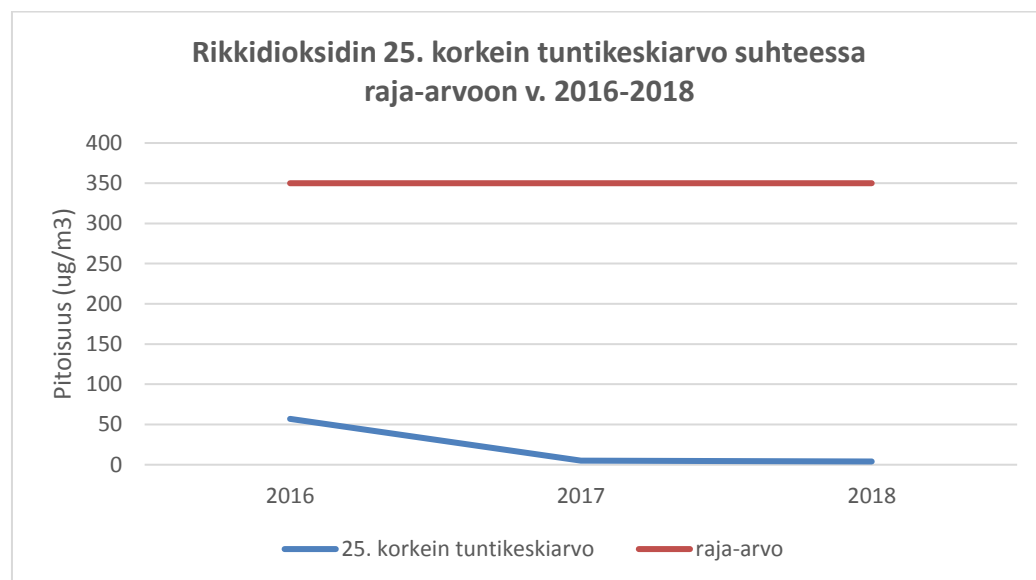
Ilmanlaatuasetuksen mukaiset rikkidioksidin raja- ja kynnysarvot ovat seuraavat

Tavoite	Viiteaika	Raja- tai kynnysarvo	Huom.
Terveydensuojelu	tunti	350 µg/m ³	Saa ylittyä 24 kertaa vuodessa
Terveydensuojelu	vuorokausi	125 µg/m ³	Saa ylittyä 3 kertaa vuodessa
Väestön varoituskynnys (*)	tunti	500 µg/m ³	
Kasvillisuuden suojelu	vuosi	20 µg/m ³	
Kasvillisuuden suojelu (**)	talvikausi (1.10.-31.3.)	20 µg/m ³	

(*) kun mitataan kolmena peräkkäisenä tuntina koko väestökeskuksessa

(**) Kriittinen taso, jota sovelletaan laajoilla maa- ja metsätalousalueilla ja luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla

Hiskinmäellä mitatut rikkidioksidipitoisuudet alittivat raja-arvot erittäin selvästi.



Rikkidioksidin vuosikeskiarvo Hiskinmäellä vuonna 2018 oli 0,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mikä on alhaisin vuosikeskiarvo, mitä on mitattu 2000-luvulla.



Myös talvikauden (1.10.-31.3.) keskiarvot ovat alittaneet kasvillisuuden suojelulle annetun kriittisen tason erittäin selvästi. Myös talvikauden keskiarvo on ollut laskussa viime vuosina.



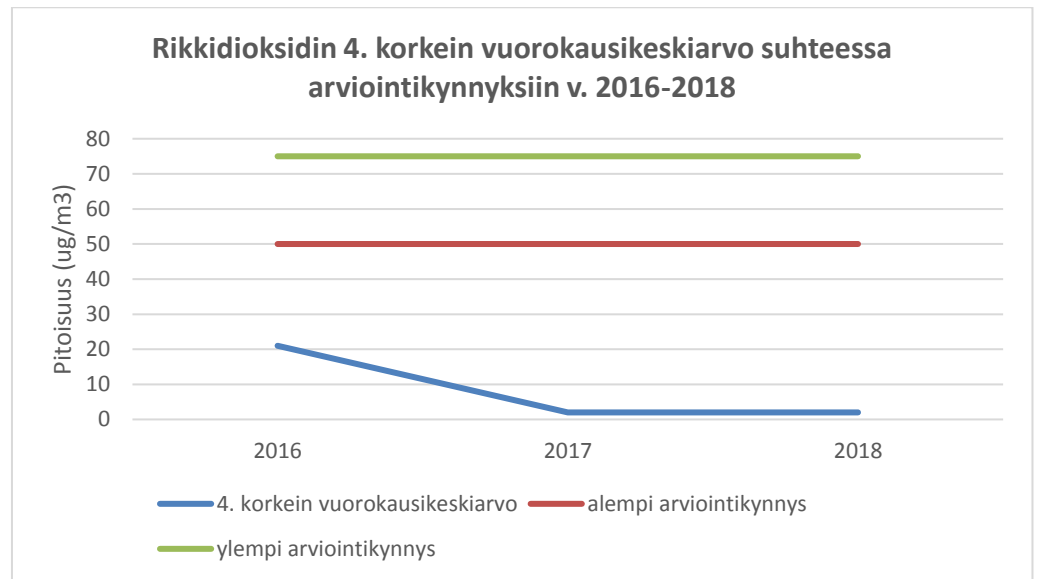
Rikkidioksidin pitoisuudet verrattuna arviointikynnyksiin

Ilmanlaatuasetuksen mukaiset rikkidioksidin arviointikynnykset ovat seuraavat

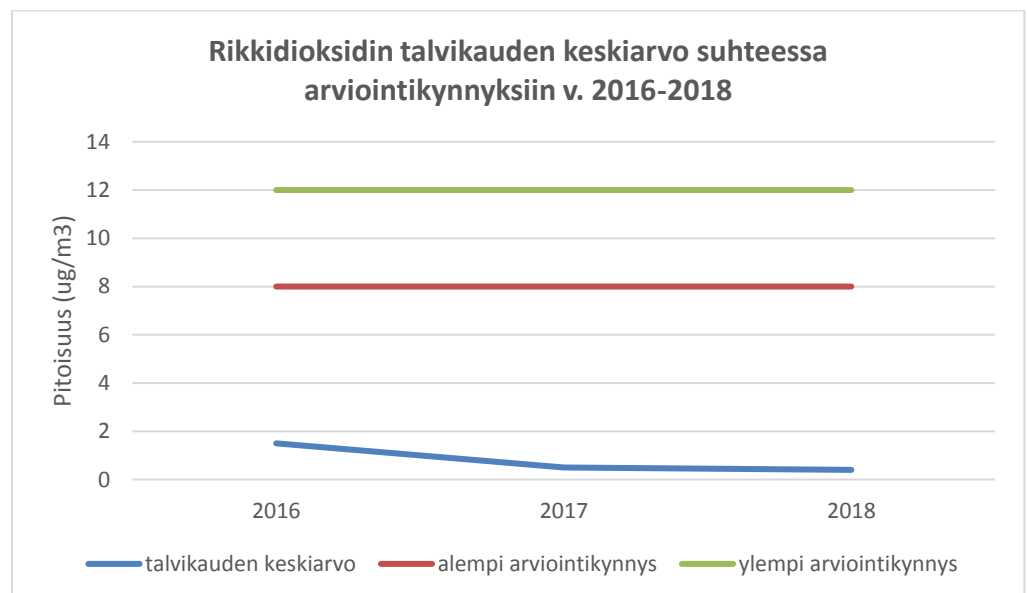
Tavoite	Viiteaika	Ylempi arviointikynnys	Alempi arviointikynnys	Huom.
Terveyshaittojen ehkäisy	vuorokausi	75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Saa ylittyä 3 kertaa kalenterivuodessa
Kasvillisuuden suojelu (*)	talvikausi (1.10.-31.3.)	12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

(*) sovelletaan laajoilla maa- ja metsätalousalueilla ja luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla

Rikkidioksidin vuorokausiarvon arviointikynnykseen verrannollinen arvo (vuoden 4.korkein vuorokausikeskiarvo) vuonna 2018 oli $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja se alittaa selvästi sekä ylempään että alemman arviointikynnyksen.



Talvikauden (1.10.2016 - 31.3.2017) keskiarvo oli $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mikä selvästi alittaa sekä alemman että ylempään arviointikynnyksen.



ILMANLAATUINDEKSI






Yleistä

Ilmanlaatuindeksin avulla kuvataan ilmanlaatua yksinkertaistetussa ja helposti omaksuttavassa muodossa. Indeksi on tarkoitettu erityisesti ilmanlaadusta tiedottamiseen.

Indeksin avulla ilmanlaatu jaetaan **viiteen laatuluokkaan**: hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono ja erittäin huono. Indeksi lasketaan rikkidioksidin,

typpidioksidin, hiilimonoksidin, otsonin ja hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten tuntikeskiarvosta. Kaikille mainituille epäpuhtauksille lasketaan oma ali-indeksi, joista korkeimman arvo määrää lopullisen ilmanlaatuindeksin arvon ja ilmanlaatualueen. Indeksien määrittäminen perustuu pääosin ennakoitaviin terveysvaikutuksiin, mutta sen luonnehdinnassa on otettu huomioon myös materiaali- ja luontovaikutuksia.

Seuraavassa taulukossa on kuvattu mahdollisia terveys- ja muita vaikutuksia sen mukaan, mikä on vallitseva ilmanlaatualue.

Väri	Ilmanlaatu	Terveysvaikutukset	Muut vaikutukset
	hyvä	ei todettuja	lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
	tydyttävä	hyvin epätodennäköisiä	lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
	välttävä	epätodennäköisiä	selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä
	huono	mahdollisia herkällä ihmisillä	selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä
	erittäin huono	mahdollisia herkällä väestöryhmillä	selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä

Ilmanlaatualueat Äänekoskella vuonna 2018

Ilmanlaatuindeksin avulla kuvattuna ilmanlaatu Hiskinmäen mittausasemalla vuonna 2018 oli valtaosan vuotta hyvä tai vähintään tyydyttävä. Ilmanlaatu heikkeni eniten ajoittain koholla olleet hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ja ajoittain myös pelkistyneiden rikkidioksidien pitoisuudet. Ilmanlaatu luokitui Hiskinmäen mittausasemalla vuonna 2018 seuraavasti

Ilmanlaatualue	% vuoden tunteista
Erittäin huono	<0,2
Huono	0,5
Välttävä	1,5
Tyydyttävä	8,3
Hyvä	89,7

YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Typen oksidien päästöt Äänekoskella ovat valtaosin peräisin Metsä Fibre Oy:n tuotantolaitoksilta. Samoin pelkistyneiden, hajua aiheuttavien rikkidioksidien päästöt ovat peräisin metsäteollisuudesta. Hiukkaspäästöjä tulee Metsä Fibre Oy:n sellutehtaan uudistamisen jälkeen pääosin erilaisista hajapäästöistä ja kiinteistökohtaisesta lämmityksestä. Rikkidioksidipäästöjä tulee Metsä Fibre Oy:n tuotantolaitosten lisäksi Äänevoima Oy:n voimalaitokselta.

Hiskinmäen mittausasema kuvaa sekä läheisen metsäteollisuuden laitosten vaikutuksia ilmanlaatuun, että myös tieliikenteen ilmanlaatuvaikutuksia. Mittausasema ei sijaitse aivan Äänekosken keskustassa, missä tieliikenteen vaikutukset ilmanlaatuun ovat todennäköisesti suuremmat.

Hengitettävien hiukkasten korkeimmat pitoisuudet mitattiin keväisen katupölyjakson aikana huhtikuussa. Tällöin myös kansallinen ohjearvo ylittyi. Vuonna 2018 hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat hieman korkeampia kuin vuonna 2017, jolloin hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat itse asiassa alhaisimmat koko 2000-luvulla.

Typen oksidien pitoisuudet olivat korkeimmillaan helmi-maaliskuussa pakkasjaksojen aikana. Pitoisuudet alittivat selvästi ohje- ja raja-arvot. Myös typpidioksidin keskimääräiset pitoisuudet olivat hieman korkeampia kuin vuonna 2017. Vallitsevat typpidioksidin pitoisuudet Hiskinmäellä aiheutuvat todennäköisesti pääosin tieliikenteen päästöistä, mutta myös metsäteollisuuden päästöillä voi olla jossain määrin vaikutusta pitoisuuksiin.

Hajuhaittaa aiheuttavien pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuudet olivat varsin alhaisia koko vuoden. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuosikeskiarvo oli sama kuin vuonna 2017, mutta ns. hajutunteja oli selvästi vähemmän kuin vuosina 2016-2017.

Rikkidioksidin pitoisuudet Hiskinmäellä olivat alhaisia. Rikkidioksidipitoisuudet ovat olleet edelleen laskussa, vaikka keskimääräiset pitoisuudet ovatkin hyvin alhaisia.

Ilmanlaatu Hiskinmäellä vuonna 2018 oli mittausten mukaan 90 % ajasta hyvä. Ilmanlaatu oli huonoimmillaan huhtikuussa katupölyjakson aikana. Kokonaisuutena ilmanlaatu vuonna 2018 Hiskinmäellä oli hieman parempi kuin vuonna 2017. Muutos on suurelta osin johtunut metsäteollisuuden ja teollisuusalueen rakentamisen päästöjen pienenemisestä. Erityisesti haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuudet ovat alentuneet. Luotettavammin metsäteollisuuslaitosten muutosten vaikutukset ilmanlaatuun ovat arvioitavissa vasta muutaman vuoden kuluttua pidemmästä aikasarjasta.

Ilmanlaadun mittauksia, etenkin hengitettävien hiukkasten ja pelkistyneiden rikkiyhdisteiden mittauksia, Hiskinmäellä on tarpeen jatkaa metsäteollisuuden päästöjen vaikutusten seuraamiseksi, varsinkin kun päästöt ja päästökorkeudet vuonna 2017 muuttuivat uusien laitosinvestointien myötä merkittävästi. Tosin rikkidioksidipitoisuudet alueella ovat niin alhaisia, että mittausten jatkaminen ei ole enää välttämätöntä. Ilmanlaatua olisi suositeltavaa mitata myös jossakin kaupungin keskusta- ja asuinalueilla, missä tieliikenteen vaikutukset voivat olla suurempia kuin Hiskinmäellä ja missä mittaukset paremmin kuvaavat ilmansaasteille altistumista koko taajamassa.

Liite 1

Taulukko 1 Terveysperusteiset ilmanlaadun viitearvot

Yhdiste	Viiteaika	Raja- tai tavoitearvo		Pitkän ajan tavoite		Tiedotus- ja varoituskynnykset	WHO:n ohjearvot ja viitearvot	
		Arvo	Sallitut ylitykset	Arvo	Määraaika		Kynnysarvo	Ohjearvo
Rikkidioksidi	10 minuuttia						500 µg/m ³	
	Tunti	350 µg/m ³	24					
	3 tuntia					500 µg/m ³		
	Vuorokausi	125 µg/m ³	3				20 µg/m ³	
Typpidioksidi	Tunti	200 µg/m ³	18				200 µg/m ³	
	3 tuntia					400 µg/m ³		
	Vuosi	40 µg/m ³	0				40 µg/m ³	
Bentseeni	Vuosi	5 µg/m ³	0					1,7 µg/m ³
Hiilimonoksidi	Tunti						30 mg/m ³	
	Suurin 8 tunnin keskiarvo vuorokaudessa	10 mg/m ³	0				10 mg/m ³	
Hengitettävät hiukkaset	Vuorokausi	50 µg/m ³	35				50 µg/m ³	
	Vuosi	40 µg/m ³	0				20 µg/m ³	
Pienhiukkaset	Vuorokausi						25 µg/m ³	
	Vuosi	25 µg/m ³	0	8,5 – 18 µg/m ³	2020		10 µg/m ³	
Lyijy	Vuosi	0,5 µg/m ³	0				0,5 µg/m ³	
Arseeni	Vuosi	6 ng/m ³	0					
Kadmium	Vuosi	5 ng/m ³	0				5 ng/m ³	
Nikkeli	Vuosi	20 ng/m ³	0					
Bentso(a)pyreeni	Vuosi	1 ng/m ³	0					0,12 ng/m ³
Otsoni	Tunti					180 µg/m ³		
	3 tuntia					240 µg/m ³		
	Suurin 8 tunnin keskiarvo vuorokaudessa 3 vuoden aikana	120 µg/m ³	25	120 µg/m ³	Ei määritelty			
	8 tunnin suurin keskiarvo vuorokaudessa						100 µg/m ³	

Taulukko 2 Kasvillisuuden suojeluun perustuvat ilmanlaadun viitearvot

		Kriittinen taso tai tavoitearvo	Pitkän ajan tavoite	
Yhdiste	Viiteaika	Arvo	Arvo	Määräaika
Rikkidioksidi	Vuosi ja talvikausi (loka-maaliskuu)	20 µg/m ³		
Typenoksidit	Vuosi	30 µg/m ³		
Otsoni	Touko-heinäkuu	AOT40 18 000 (µg/m ³).tuntia 5 vuoden keskiarvona	AOT40 6 000 (µg/m ³).tuntia 5 vuoden keskiarvona	Ei määriteltä

Liite 2

Ilmanlaatuluokan (ns. ali-indeksi) määräytyminen eri epäpuhtauksia tuntipitoisuuden perusteella. Pitoisuus $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ilmanlaatuluokka	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃	CO	TRS
hyvä	alle 20	alle 40	alle 20	alle 10	alle 60	alle 4000	alle 5
tydyttävä	20-80	40-70	20-50	10-25	60-100	4000-8000	5-10
välttävä	80-250	70-150	50-100	25-50	100-140	8000-20000	10-20
huono	250-350	150-200	100-200	50-75	140-180	20000-30000	20-50
erittäin huono	yli 350	yli 200	yli 200	yli 75	yli 180	yli 30000	yli 50

LIITE 3

MITTAUSASEMIEN KUVAUKSET

ÄÄNEKOSKEN HISKINMÄKI

Osoite: Mannilantie, ÄÄNEKOSKI

Koordinaatit: 62.6017 : 25.73615

Mittausparametrit: PM₁₀ , NO_x, TRS ja SO₂

Näytteenottokorkeus: 4,5 m maanpinnasta, 110 m merenpinnasta

Ympäristö: Mittausasema sijaitsee kaupungin keskustasta itään esikaupunkialueella vilkkaan läpiajoväylän (Äänekoskentie) vaikutuspiirissä. Mittausasemasta noin 100 m:n päässä sektorissa kaakko-lounas sijaitsee laaja metsäteollisuuden teollisuusalue, jolla sijaitsee Metsä Fibre Oy:n sellutehdas sekä siihen liittyviä energiantuotantolaitoksia.

Mittauslaitteet / mittausmenetelmä:

PM₁₀: TEOM 1400A / värähtelevä mikrovaaka

NO_x: AC32M / kemilumenesenssi

TRS: API 100 A + PPM konvertteri / UV-fluoresenssi

SO₂: Thermo Electron 43 A / UV-fluoresenssi

Aseman toiminta on aloitettu 1.2.2004.



MITTAUS- JA ANALYYSIMENETELMÄT JA TULOSTEN LAADUNVARMISTUS

Mittauksissa on noudatettu JPP Kalibrointi Ky:n laatu järjestelmää.

Hengitettävien hiukkasten jatkuvatoimiset mittaukset on tehty mittalaitteella, joka mittaa hiukkasmassan aiheuttamaa mikrovaaran (suodattimen) ominaisvärähtelytaajuuden muutosta (TEOM, malli 1400a). Mittalaitteessa on US_EPA-mallinen esierotin, jonka leikkausraja on 10 µm. Mittaustulokset on korjattu kertoimella 0.848.

Typen oksidien mittaukset on tehty kemiluminesenssi-periaatteella toimivalla mittalaitteella (AC32M).

Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden mittaus on tehty UV-fluoresenssi-menettelmällä toimivalla mittalaitteella (API 100 A), jonka eteen näyttelintaan on kytketty TRS-konvertteri (PPM).

Rikkidioksidin mittaus on tehty UV-fluoresenssi-menettelmällä toimivalla mittalaitteella (Thermo Electron 43 A).

Mittauksia on ohjattu Enviro/Enviro -ohjelmistolla. Mittaustulosten lopullinen käsittely on tehty Excel-taulukkolaskentaohjelman avulla. Ilmanlaatuindeksi on laskettu ja tulostettu Enviro/Enviro -ohjelmalla.

Kaasumaisten mittausten mittalaitteille on tehty monipistekalibrointi 4 kertaa vuodessa.

Jatkuvatoimisen hengitettävien hiukkasten mittalaitteen virtaamat, ns. vaakavakiot ja mittauksen apusuureet (lämpötila ja paine) on tarkistettu kahdesti vuodessa.

Mittalaitteet on huollettu laitevalmistajien antamien ohjeiden mukaisesti tarvittaessa.

Kalibrointitulosten pohjalta on mittaustulokset tarvittaessa korjattu tai hylätty.

Mittausten epävarmuus (%), mittausten ajallinen kattavuus ja mittausaineiston vähimmäismäärä täyttivät ilmanlaatuasetuksen 79/2017 liitteen 8 mukaiset jatkuvien mittausten vaatimukset.

Mittausten validiteetti (ajallinen edustavuus) (%) oli seuraava

Kuukausi	PM10	NO2	TRS	SO2
Tammikuu	100	98	98	100
Helmikuu	100	98	98	100
Maaliskuu	100	98	98	100
Huhtikuu	100	98	98	100
Toukokuu	99	98	98	100
Kesäkuu	100	98	97	100
Heinäkuu	100	98	98	100
Elokuu	99	98	98	100
Syyskuu	100	98	98	100
Lokakuu	99	98	98	100
Marraskuu	100	98	98	100
Joulukuu	100	98	98	100

LIITE 5

HIUKKASPÄÄSTÖT ÄÄNEKOSKELLA VUOSINA 2004-2018 (yksikkö tonnia)															
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
CP KELCO OY	8	3	3	2	22	14	9	12	24	7	10	6	6	7	4
KUMPUNIEMEN VOIMA OY	17	17	18	9	9	7	9	18	19	19	14	14	31	31	30
METSÄ FIBRE OY	501	350	502	407	364	493	544	423	411	466	423	425	453	275	32
METSÄLIITTO OSUUSKUNTA, METSÄ WOOD, SUOLAHTI					31	19	24	26	26	26	28	28	25	30	27
VALIO OY	1	2	3	<1											
VALTRA OY AB	<1	1	1												
ÄÄNEVOIMA OY	2	3	4	4	4	5	5	4	3	2	2	2	4	11	8
TIELIIKENNE	17	16	15	13	12	10	9	8	8	7	6	6	5	5	5
RAIDELIIKENNE															
VESILIIKENNE	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TYÖ- JA MAATALOUSKONEET	10	7	6	5	5	4	5	4	4	4	4	3	3	3	3
KIINTEISTÖKOHTAINEN LÄMMITYS	98	95	97	91	108	118	136	120	130	124	59	55	55	55	55
MUUT HAJAPÄÄSTÖT	106	118	128	104	110	108	106	111	98	88	96	116	116	116	116

LIITE 6

TYPEN OKSIDIEN PÄÄSTÖT ÄÄNEKOSKELLA VUOSINA 2004-2018 (yksikkö tonnia)															
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
KUMPUNIEMEN VOIMA OY	94	95	100	125	125	189	236	221	114	114	120	122	150	148	143
METSÄ FIBRE OY	801	819	978	844	436	769	801	760	778	880	921	940	937	1044	1441
VALIO OY	7	7	8	1											
VALTRA OY AB	7	41	6												
ÄÄNEVOIMA OY	283	222	184	186	198	262	280	276	196	191	177	168	140	215	175
TIELIIKENNE	426	408	382	358	327	283	269	252	236	221	218	216	209	189	189
RAIDELIIKENNE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VESILIIKENNE	39	40	17	19	17	19	15	25	24	17	16	16	16	16	16
TYÖ- JA MAATALOUSKONEET	93	87	77	74	71	58	60	60	60	61	58	49	49	49	49
KIINTEISTÖKOHTAINEN LÄMMITYS	46	43	44	40	43	46	51	44	48	45	38	35	35	35	35
MUUT HAJAPÄÄSTÖT	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	31	31	31	31

LIITE 9

TUNNUSLUVUT

HENGITETTÄVIEN HIUKKASTEN VUOROKAUSIARVOT (kuukauden 2. korkein vuorokausikeskiarvo) (ug/m3) ÄÄNEKOSKELLA						
	2016	2017	2018			
Tammikuu	28	16	14			
Helmikuu	16	14	21			
Maaliskuu	116	61	14			
Huhtikuu	68	65	124			
Toukokuu	53	28	42			
Kesäkuu	32	20	16			
Heinäkuu	32	17	19			
Elokuu	15	16	20			
Syyskuu	19	16	13			
Lokakuu	20	11	19			
Marraskuu	9	11	10			
Joulukuu	7	11	11			
Ohjearvo	70	70	70			

HENGITETTÄVIEN HIUKKASTEN 36. KORKEIMMAT VUOROKAUSIKESKIARVOT (ug/m3) ÄÄNEKOSKELLA			
	Hisinmäki		
2016	33		
2017	18		
2018	19		

**HENGITETTÄVIEN HIUKKASTEN RAJA-ARVOTASON
YLITYKSET (kpl) ÄÄNEKOSKELLA**

	Hiskinmäki		
2004	5		
2005	1		
2006	5		
2007	5		
2008	8		
2009	6		
2010	4		
2011	6		
2012	4		
2013	4		
2014	6		
2015	8		
2016	14		
2017	5		
2018	5		
Sallittu	35		

**HENGITETTÄVIEN HIUKKASTEN VUOSIKESKIARVOT (ug/m³)
ÄÄNEKOSKELLA**

	Hiskinmäki		
2004	12		
2005	13		
2006	13		
2007	13		
2008	13		
2009	14		
2010	13		
2011	13		
2012	13		
2013	12		
2014	13		
2015	14		
2016	15		
2017	10		
2018	11		
Raja-arvo	40		

TYPPIDIOKSIDIN TUNTIARVOT (kuukauden 99 % persentti)
(ug/m3) ÄÄNEKOSKELLA

	2016	2017	2018		
Tammikuu	50	50	39		
Helmikuu	46	68	63		
Maaliskuu	54	42	65		
Huhtikuu	46	38	46		
Toukokuu	46	20	28		
Kesäkuu	29	24	17		
Heinäkuu	23	19	17		
Elokuu	29	21	22		
Syyskuu	35	22	21		
Lokakuu	37	31	31		
Marraskuu	49	27	39		
Joulukuu	38	23	23		
Ohjearvo	150	150	150		

TYPPIDIOKSIDIN VUOROKAUSIARVOT (kuukauden 2. korkein vuorokausikeskiarvo)
(ug/m3) ÄÄNEKOSKELLA

	2016	2017	2018				
Tammikuu	37	25	21				
Helmikuu	26	47	34				
Maaliskuu	31	19	29				
Huhtikuu	24	13	23				
Toukokuu	23	9	11				
Kesäkuu	17	11	7				
Heinäkuu	13	9	8				
Elokuu	16	9	10				
Syyskuu	18	13	9				
Lokakuu	23	15	13				
Marraskuu	23	20	16				
Joulukuu	18	10	11				
Ohjearvo	70	70	70				

TYPPIDIOKSIDIN 19. KORKEIN TUNTIKESKIARVO
(ug/m3) ÄÄNEKOSKELLA

2016	58			
2017	62			
2018	63			
Raja-arvo	200			

**TYPIDIOKSIDIN VUOSIKESKIARVOT (ug/m³)
 ÄÄNEKOSKELLA**

	Hiskiutori		
2004	13		
2005	10		
2006	14		
2007	16		
2008	9		
2009	9		
2010	9		
2011	10		
2012	10		
2013	9		
2014	9		
2015	9		
2016	12		
2017	7		
2018	8		
Raja-arvo	40		

**TYPENOKSIDIEN (NO + NO₂) VUOSIKESKIARVOT (ug/m³)
 ÄÄNEKOSKELLA**

	Hiskiutori		
2016	18,7		
2017	10,1		
2018	11,4		
Kriittinen taso	30		

PELKISTYNEIDEN RIKKIYHDISTEIDEN VUOROKAUSIARVOT			
(kuukauden 2. korkein vuorokausikeskiarvo) (ug/m3) ÄÄNEKOSKELLA			
	2016	2017	2018
Tammikuu	7,8	1,8	1,2
Helmi	5,8	1,8	0,9
Maaliskuu	4,8	1,5	0,9
Huhtikuu	4,1	1,1	1,9
Toukokuu	6,5	1,5	5,4
Kesäkuu	4,3	1,3	3,4
Heinäkuu	2,7	3,1	1,3
Elokuu	3,4	2,4	0,9
Syyskuu	4,1	2,3	1,8
Lokakuu	2,2	1,0	1,0
Marraskuu	2,9	0,8	1,6
Joulukuu	2,2	1,0	1,1
Ohjearvo	10	10	10

PELKISTYNEIDEN RIKKIYHDISTEIDEN VUOSIKESKIARVOT	
(ug/m3) ÄÄNEKOSKELLA	
2004	1,3
2005	0,6
2006	0,6
2007	1,0
2008	1,2
2009	1,1
2010	1,3
2011	1,3
2012	1,3
2013	1,4
2014	1,2
2015	1,0
2016	0,8
2017	0,7
2018	0,7

RIKKIDIOKSIDIN TUNTIARVOT (ug/m³)
 (99. prosentin persentiili) ÄÄNEKOSKELLA

	2016	2017	2018
Tammikuu	5,2	2,0	0,8
Helmikuu	82,1	4,8	3,4
Maaliskuu	2,7	1,8	2,9
Huhtikuu	43,3	2,7	1,7
Toukokuu	15,9	2,6	2,8
Kesäkuu	3,9	1,8	2,0
Heinäkuu	0,7	2,0	2,4
Elokuu	1,0	3,2	3,6
Syyskuu	1,7	0,9	0,6
Lokakuu	1,7	0,8	0,8
Marraskuu	2,4	0,6	0,7
Joulukuu	1,2	0,6	0,6
Ohjearvo	250	250	250

RIKKIDIOKSIDIN VUOROKAUSIARVOT (ug/m³)
 (toiseksi korkein vuorokausikeskiarvo) ÄÄNEKOSKELLA

	2016	2017	2018
Tammikuu	2,2	1,3	0,5
Helmikuu	23,5	1,5	1,4
Maaliskuu	1,8	0,7	1,3
Huhtikuu	11,2	1,2	0,7
Toukokuu	5,9	1,9	1,1
Kesäkuu	1,8	0,9	1,0
Heinäkuu	0,5	0,7	1,1
Elokuu	0,7	1,3	1,4
Syyskuu	0,9	0,6	0,4
Lokakuu	0,8	0,6	0,5
Marraskuu	1,1	0,4	0,5
Joulukuu	0,8	0,5	0,4
Ohjearvo	80	80	80

RIKKIDIOKSIDIN TUNTIRAJA-ARVON
YLITYKSET (kpl/a) ÄÄNEKOSKELLA

	2016	2017	2018
Ylitysten määrä	0	0	0
Sallitut ylitykset	24	24	24

**RIKKIDIOKSIDIN 25. KORKEIN TUNTIKESKIARVO
(ug/m3) ÄÄNEKOSKELLA**

	2016	2017	2018	
Korkein tuntikeskiarvo	57	5	4	
Raja-arvo	350	350	350	

**RIKKIDIOKSIDIN 4. KORKEIN VUOROKAUSIKESKIARVO
(ug/m3) ÄÄNEKOSKELLA**

	2016	2017	2018		
4. korkein tuntikeskiarvo	21	2	2		
Raja-arvo	125	125	125		

**RIKKIDIOKSIDIN VUOSIKESKIARVO
(ug/m3) ÄÄNEKOSKELLA**

	Hiskivuori			
2004	1,0			
2005	1,3			
2006	1,6			
2007	0,8			
2008	1,4			
2009	1,4			
2010	1,7			
2011	1,9			
2012	0,7			
2013	0,6			
2014	0,7			
2015	0,9			
2016	1,0			
2017	0,5			
2018	0,4			
Raja-arvo	20			

**RIKKIDIOKSIDIN TALVIKAUDEN KESKIARVO
(ug/m3) ÄÄNEKOSKELLA**

	Hiskivuori			
2016	1,5			
2017	0,5			
2018	0,4			
Raja-arvo	20			