

ÄÄNEKOSKEN ILMANLAATU VUONNA 2016



**JPP Kalibrointi Ky
2017**

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 $10 \mu\text{m}$
ppb	miljoonasosa
SO_2	rikkidioksidi
TRS	pelkistyneet rikkiyhdisteet
VOC	haihtuvat orgaaniset yhdisteet
WHO	Maailman terveysjärjestö

TIIVISTELMÄ

Vuonna 2016 typen oksidien päästöt Äänekoskella olivat noin 1 500 t ja hiukkaspäästöt noin 690 t sekä rikkidioksidipäästöt noin 400 t. Merkittävin typenoksidien, hiukkasten ja rikkidioksidin päästölähde Äänekoskella ovat Metsä Fibre Oy:n tuotantolaitokset. Hiukkaspäästöjä tulee merkittävästi myös erilaisista hajapäästöistä, kuten kiinteistökohtaisesta lämmityksestä. Pelkistyneiden, haisevien rikkiyhdisteiden päästöt selluteollisuudesta olivat vuonna 2016 6 tonnia. Etenkin typen oksidien ja rikkidioksidin päästöt ovat olleet 2000-luvulla pääosin laskussa, joskin vuosien välillä on ollut päästöissä eroja, jotka ovat johtuneet Metsä Fibre Oy:n tuotantolaitosten päästöjen vaihteluista. Hiukkaspäästöissä vuotuinen vaihtelu 2000-luvulla on ollut suurempaa kuin muissa päästöissä.

Keskilämpötila vuonna 2016 oli noin asteen pitkän ajan (1981-2010) keskiarvon yläpuolella. Tammikuu oli varsin kylmä kuukausi, mutta vastaavasti helmikuu oli ajankohtaan nähden lämmin ja erittäin sateinen. Vaihtelevan alkukevään jälkeen touko- ja kesäkuu olivat taas erittäin lämpimiä. Loppukesä oli sääoloiltaan tavanomaisempi. Alkusyksylle ominaista oli vähäsateisuus. Säätila muuttui talvisemmaksi marraskuussa, mutta aivan vuoden loppu oli kuitenkin yleisilmeeltään leuto.

Vuonna 2016 ilmanlaatua Äänekoskella mitattiin Hiskinmäen mittausasemalla. Mittausvalikoimaan kuuluivat typen oksidit, hengitettävät hiukkaset, rikkidioksidi ja pelkistyneet rikkiyhdisteet.

Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet Äänekosken Hiskinmäen mittausasemalla vuonna 2016 olivat suhteellisen alhaisia, lukuun ottamatta maaliskua ja huhtikuuta. Maaliskuussa hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvo ylitti kansallisen ohjearvon lähes kaksinkertaisesti. Ylitys johtui katupölystä. Maalis-toukokuussa hengitettävien hiukkasten raja-arvotaso $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittyi kaiken kaikkiaan 14 kertaa. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat lyhytaikaisesti koholla myös alkukesästä. Tällöin pitoisuuksia kohotti mahdollisesti läheiset rakennustyöt. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet vuonna 2016 olivat jonkin verran korkeampia kuin aiemmin 2000-luvulla.

Typpidioksidin pitoisuudet olivat vuonna 2016 selvästi alle ohje- ja raja-arvojen. Pitoisuudet olivat korkeimmillaan talvi- ja kevätkuukausina. Pitoisuudet olivat samaa tasoa kuin aiempina vuosina.

Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuudet olivat koholla alkuvuodesta, mutta keskimäärin pitoisuustaso jäi alhaisemmaksi kuin kertaakaan aiemmin viimeisen kymmenen vuoden aikana.

Rikkidioksidipitoisuudet olivat pääosin alhaisia. Pitoisuudet olivat koholla helmi- ja huhtikuussa.

Valtaosin Äänekosken ilmanlaatu oli hyvä vuonna 2016. Huonoimmillaan ilmanlaatu oli maaliskuu-huhtikuussa katupölyjakson aikaan. Metsäteollisuuden vaikutukset ilmenivät alkuvuodesta ja alkukesästä kohonneina hengitettävien hiukkasten, pelkistyneiden rikkidihydrokseen ja rikkidioksidin pitoisuuksina ja tammikuussa talvipakkasilla.

SISÄLLYSLUETTELO

ESIPUHE	3
ILMANLAADUN ARVIOINTI....	4
ILMAN EPÄPUHTAUKSIEN TERVEYS-, YMPÄRISTÖ- JA ILMASTOVAIKUTUKSET ...	5
MITTAUSPISTEET ...	8
PÄÄSTÖT	9
Yleistä	9
Hiukkaspäästöt	10
Typenoksidipäästöt	11
Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt.....	12
Rikkidioksidipäästöt.....	12
SÄÄOLOSUHTEET VUONNA 2016 .	13
HIUKKASET	15
Hengitettävien hiukkasten (PM ₁₀) pitoisuudet verrattuna ohjearvoihin	15
Hengitettävien hiukkasten (PM ₁₀) pitoisuudet verrattuna raja-arvoihin.....	17
Hengitettävien hiukkasten (PM ₁₀) pitoisuudet verrattuna arviointikynnyksiin	18
Pölyepisodit Äänekoskella vuonna 2016.....	19
TYPEN OKSIDIT ..	19
Typidioksidin (NO ₂) pitoisuudet verrattuna ohjearvoihin.....	19
Typen oksidien (NO _x) pitoisuudet verrattuna raja-arvoihin	22
Typen oksidien (NO _x) pitoisuudet verrattuna arviointikynnyksiin	23
PELKISTYNEET RIKKIYHDISTEET (TRS).....	24
Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuudet verrattuna ohjearvoihin	24
RIKKIDIOKSIDI	26
Rikkidioksidin (SO ₂) pitoisuudet verrattuna ohjearvoihin	26
Rikkidioksidin (SO ₂) pitoisuudet verrattuna raja-arvoihin.....	27
Rikkidioksidin (SO ₂) pitoisuudet verrattuna arviointikynnyksiin	28
ILMANLAATUINDEKSI	29
Yleistä	29
Ilmanlaatuluokat Äänekoskella vuonna 2016.....	30
YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	30

LIITTEET

LIITE 1	Ilmanlaadun ohje-, raja- ja tavoitearvot
LIITE 2	Mittausasemien kuvaus

- LIITE 3 Mittaus- ja analyysimenetelmät sekä tulosten laadunvarmistus
- LIITE 4 Hiukkaspäästöt Äänekoskella vuosina 2004-2016
- LIITE 5 Typen oksidien päästöt Äänekoskella vuosina 2004-2016
- LIITE 6 Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt Äänekoskella vuosina 2004-2016
- LIITE 7 Rikkidioksidipäästöt Äänekoskella vuosina 2004-2016
- LIITE 6 Tunnusluvut vuosien 2004-2016 mittauksista

ESIPUHE

Tähän julkaisuun on koottu tulokset Äänekoskella vuonna 2016 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, Ääneseudun Energia Oy ja Äänenvoima Oy.

ILMANLAADUN ARVIOINTI

Ilmanlaadulle on annettu erilaisia ohje-, raja-, tavoite- ja kynnyсарvoja, joihin ilmanlaadun arviointi perustuu. Ohjeарvot on annettu valtioneuvoston päätöksessä ilmanlaadun ohjeарvoista ja rikkilaskeuman tavoiteарvosta (480/1996). Uusimmat raja-арvot on puolestaan annettu valtioneuvoston asetuksessa ilmanlaadusta (38/2011). Tähän asetukseen sisältyvät myös tavoiteарvot alilmakehän otsonille sekä pienhiukkasia koskevat kansalliset altistumisen vähentämistavoitteet. Lisäksi arseenille, kadmiumille, elohopealle, nikkelille ja polysyklisille aromaattisille hiilivedyille on annettu omat tavoiteарvot valtioneuvoston asetuksella (164/2007).

Ohjeарvot ovat ilman epäpuhtauksien pitoisuuksia, joiden alittaminen on tavoitteena. Valtioneuvoston päätöksessä (480/1996) on annettu kansalliset ohjeарvot terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi. Ohjeарvojen ylittyminen on pyrittävä estämään ennakolta ja pitkällä aikavälillä sellaisilla alueilla, joilla ilmanlaatu voi olla ohjeарvoa huonompi. Ohjeарvoilla on tilastollinen määritelmä ja jotkut niistä sallivat tietyn määrän ylityksiä ilman, että ohjeарvon tulkitaan ylittyvän.

Raja-арvot ovat valtioneuvoston asetuksessa (38/2011) annettuja ilman epäpuhtauden pitoisuuksia, jotka on alitettava määrääjassa. Raja-арvot ovat voimassa koko EU:n alueella. Kun raja-арvo on alitettu, sitä ei enää saa ylittää. Jos raja-арvo ylittyy, on kunnan välittömästi toimeenpantava suunnitelmia ja ohjelmia, joilla pitoisuuksia pienennetään ja raja-арvojen ylittyminen estetään. Suunnitelmista ja ohjelmista on myös tiedotettava alueen asukkaille. Raja-арvot on annettu terveyshaittojen ehkäisemistä varten. Osalla raja-арvoista on tilastollinen määritelmä, joka sallii tietyn määrän ylityksiä vuosittain.

Kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelemiseksi ilmanlaatuasetuksessa (38/2011) 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.

Tavoiteарvo on annettu otsonille, arseenille, kadmiumille, nikkelille ja bentso(a)pyreenille (PAH-yhdiste). Tavoiteарvot ovat tasoja, jotka tiettyyn aikamäärään mennessä on pyrittävä alittamaan. Tavoiteарvot on pääosin annettu terveyshaittojen ehkäisemiseksi, tosin otsonille myös kasvillisuuden suojelemiseksi. Tavoiteарvot 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 (38/2011) **altistumisen pitoisuuskatto ja altistumisen vähennystavoite**. Näiden tavoitteena on vähentää väestön keskimääräinen altistuminen pienhiukkasille hyväksyttävään tasoon vaiheittain.

Ilmanlaadun mittaustarpeen arviointia varten asetuksissa 164/2007 ja 38/2011 epäpuhtauksille on annettu alemmat ja ylempät arviointikynnykset.

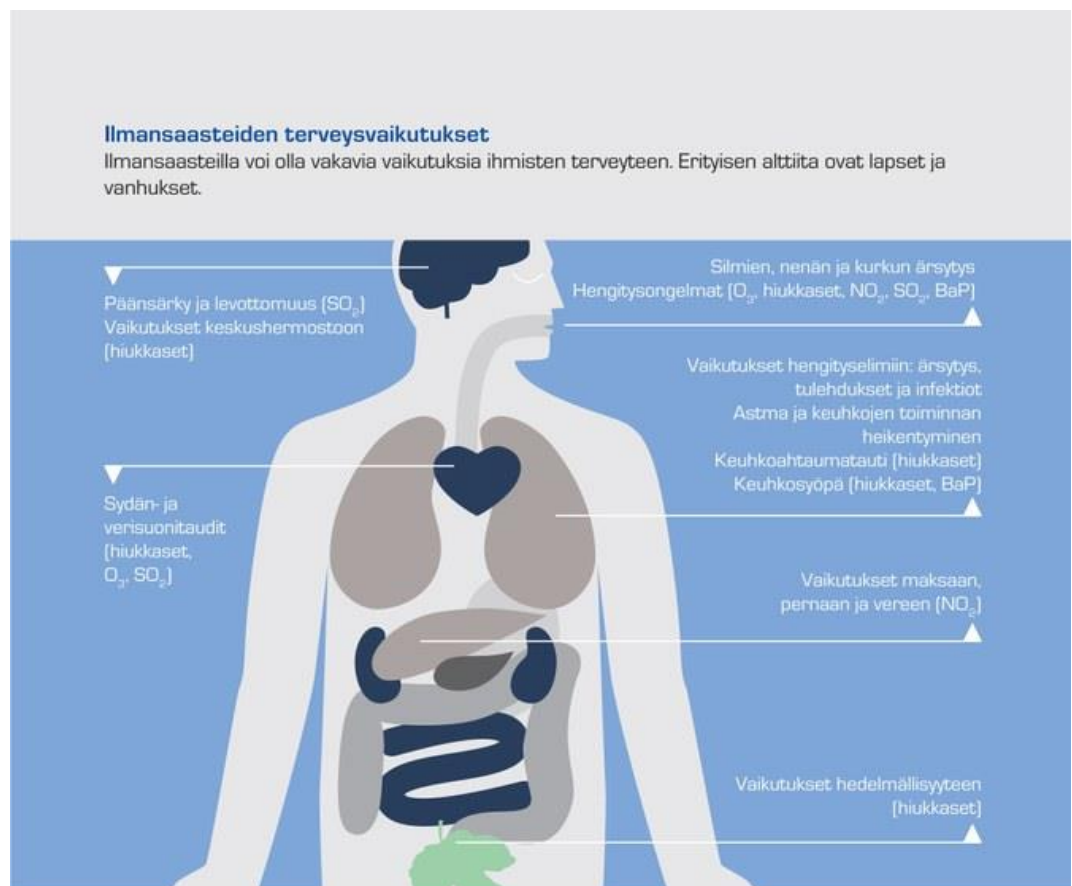
Ylemmällä arviointikynnyksellä tarkoitetaan ilman epäpuhtauden pitoisuutta, jota korkeammassa pitoisuudessa ilmanlaadun jatkuvat mittaukset ovat ensisijainen ilmanlaadun seurantamenetelmä ja jota alemmissa pitoisuuksissa jatkuvien mittausten tarve on vähäisempi ja ilmanlaadun arvioinnissa voidaan käyttää jatkuvien mittausten ja mallintamistekniikoiden tai suuntaa-antavien mittausten yhdistelmää. **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.

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

ILMAN EPÄPUHTAUKSIEN TERVEYS-, YMPÄRISTÖ- JA ILMASTOVAIKUTUKSET

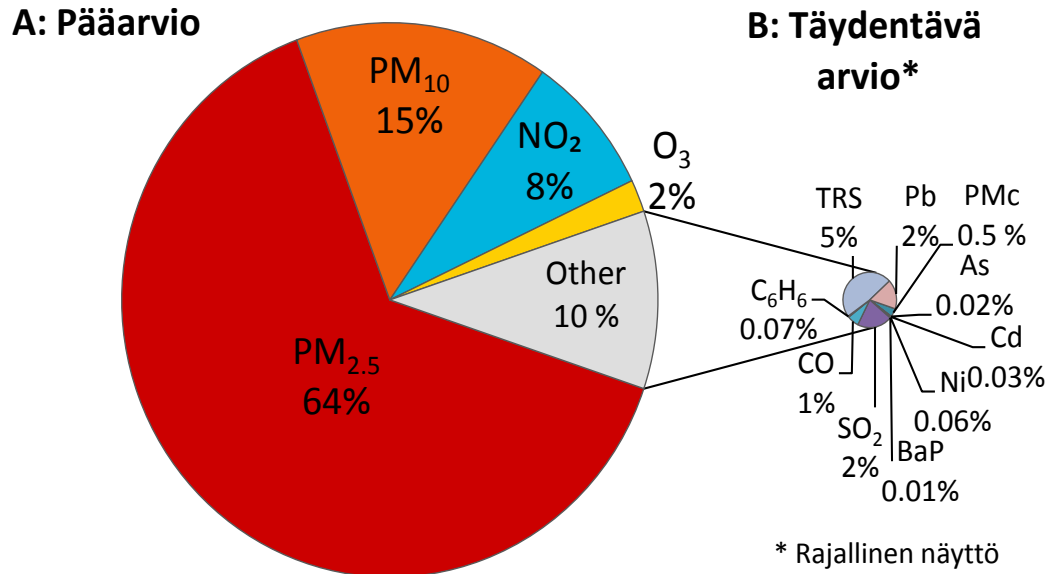
Ilman saasteet voivat aiheuttaa hyvin erityyppisiä terveyshaittoja epäpuhtaudesta ja altistumisajasta riippuen. Myös eri väestöryhmien ja yksilöiden herkkyys epäpuhtauksien haittavaikutuksille vaihtelee.



(Kuva EEA, 2013)

Suomessa ilmansaasteiden terveysvaikutukset aiheutuvat valtaosin hiukkasista, erityisesti pienhiukkasista (PM_{2,5}). Vähäisempää vaikutusta on typpidioksidilla (NO₂) ja ulkoilman otsonilla (O₃). 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



(Kuva Hänninen et al. 2017)

Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen uusimman arvon 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.

Typen 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 maakoekosysteemeissä 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 rikkinyhdisteet (TRS)	Aiheuttaa päänsärkyä ja pahoinvointia sekä silmien, nenän ja kurkun ärsytystä. Aiheuttaa jo pienissä pitoisuuksissa viihtyisyyshaittaa pahan hajunsa takia.	Hapettuu ilmakehässä rikkidioksidiksi, jolla omat vaikutuksensa.	Hapettuu ilmakehässä rikkidioksidiksi, jolla omat vaikutuksensa.
Bentseeni (C ₆ H ₆)	Syöpää aiheuttava yhdiste, joka voi aiheuttaa leukemiamia 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 käytökseen. 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 vesielistöille, linnuille ja maalla eläville eläimille. Osa hyvin pysyviä ja kertyvät usein eliöihin. Vaikuttavat eliöiden lisääntymiskykyyn.	Ei erityisiä ilmastovaikutuksia.

MITTAUSPISTEET

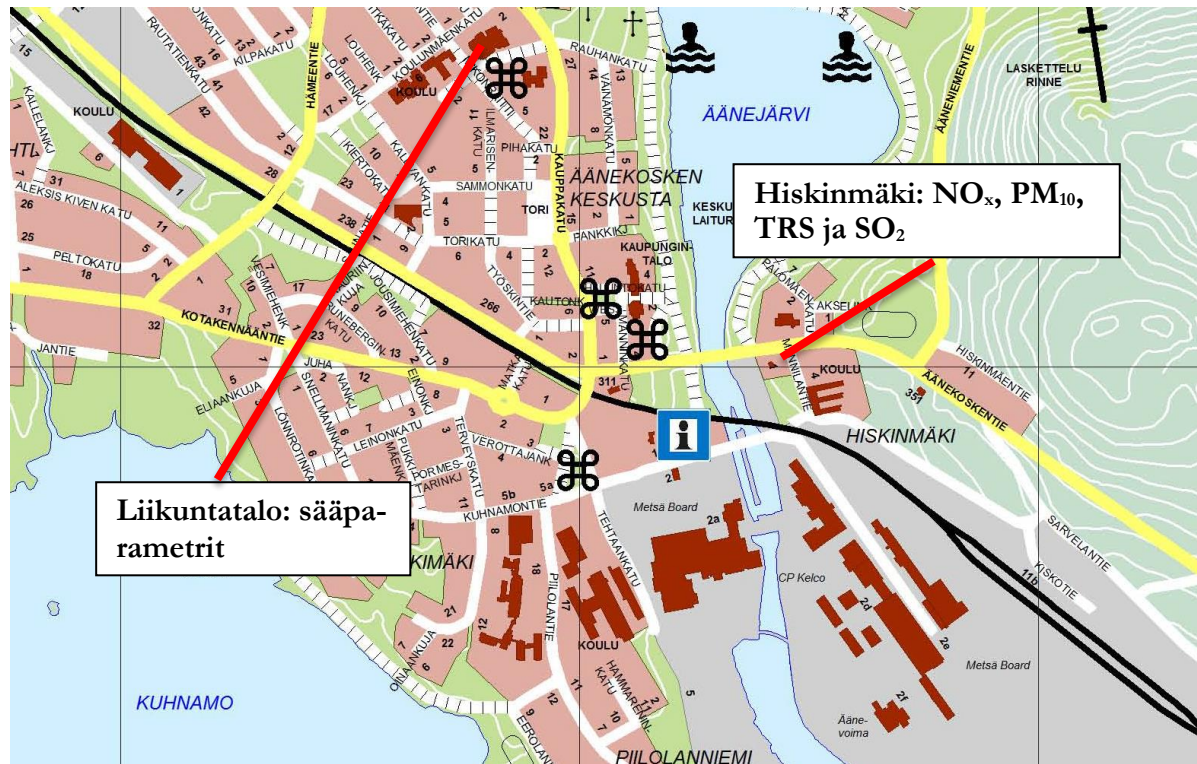
Vuonna 2016 ilmanlaadun mittauksia Äänekoskella tehtiin Hiskinmäellä. Asemalla mitattiin hengitettäviä hiukkasia, typen oksideja, pelkistyneitä rikkiyhdisteitä ja rikkidioksidia.

Sää tiedot on saatu käyttöön Liikuntatalolla (Koulumäenkatu 2) olevalta sääsondilta.

Hiskinmäen mittausasema luokitellaan taajamassa sijaitsevaksi liikenneasemaksi ja teollisuusasemaksi eli se kuvaa Äänekosken keskustaa ilmanlaatua liikenneympäristössä, mutta asemalla vaikuttavat myös paikallisen teollisuuden päästöt.

ILMANLAADUN MITTAUSASEMAT JA MITATTAVAT EPÄPUHTAUDET ÄÄNEKOSKELLA VUONNA 2016

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



Mittausaseman yksityiskohtainen kuvaus on liitteessä 2. Mittausaseman ja –menetelmien tarkempi kuvaus löytyy valtakunnallisesta ilmanlaatuportaalista www.ilmanlaatu.fi

PÄÄSTÖT

Yleistä

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

Yksityiskohtaiset päästötiedot on esitelty liitteissä 4-7. Päästötiedot perustuvat

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

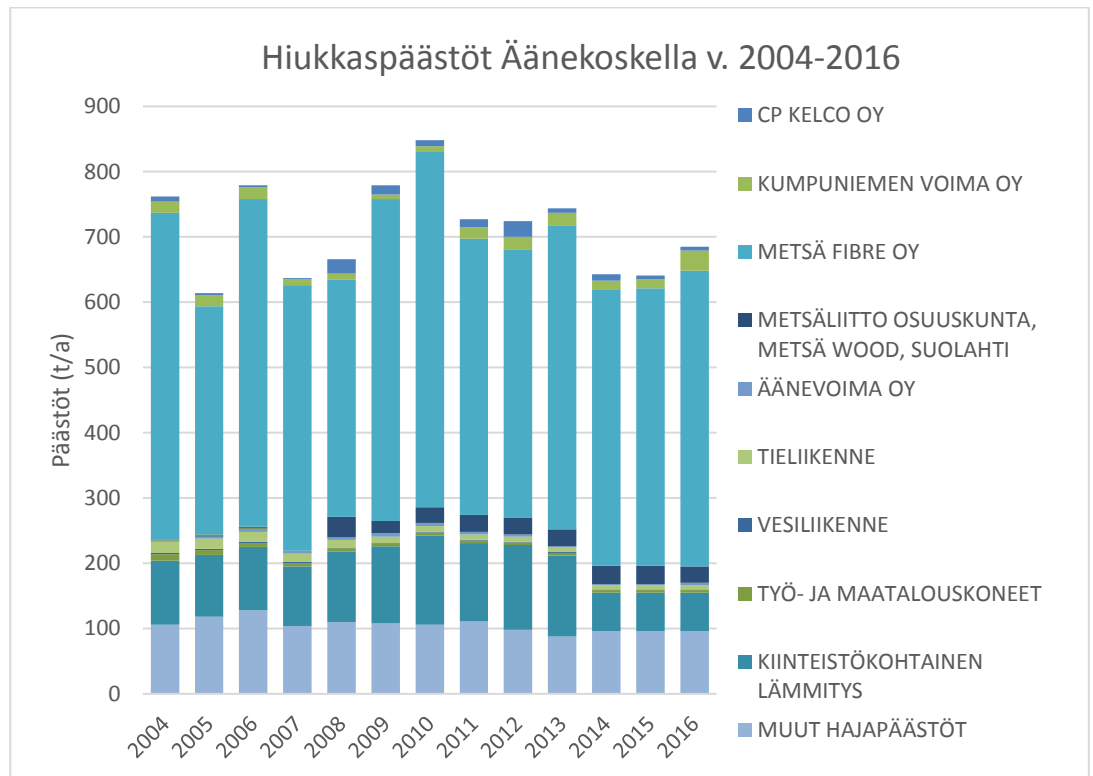
LIISA-tietokannan päästölaskelmat on uudistettu kokonaan vuonna 2016. Tämän johdosta tieliikenteen päästömäärät tietokannassa ovat täsmentyneet. Tässä raportissa tieliikenteen päästömäärät on raportoitu uudistuksen mukaisina, mistä johtuen ne poikkeavat aiempina vuosina raportoiduista päästömääristä. LIISA-tietokannan viimeisin päästötieto tieliikenteen päästöille on vuodelle 2015, mistä johtuen vuoden 2016 päästöietona on käytetty vuoden 2015 tietoa.

HERTTA-tietokannan päästöjen viimeisin päivitys on vuodelle 2014, joten vuosille 2015 ja 2016 tässä raportissa on käytetty vuoden 2014 päästötietoja. HERTTA-tietokannassa raportoiduissa hajapäästöissä on eri vuosien välillä eroja, jotka voivat olla merkittäviäkin.

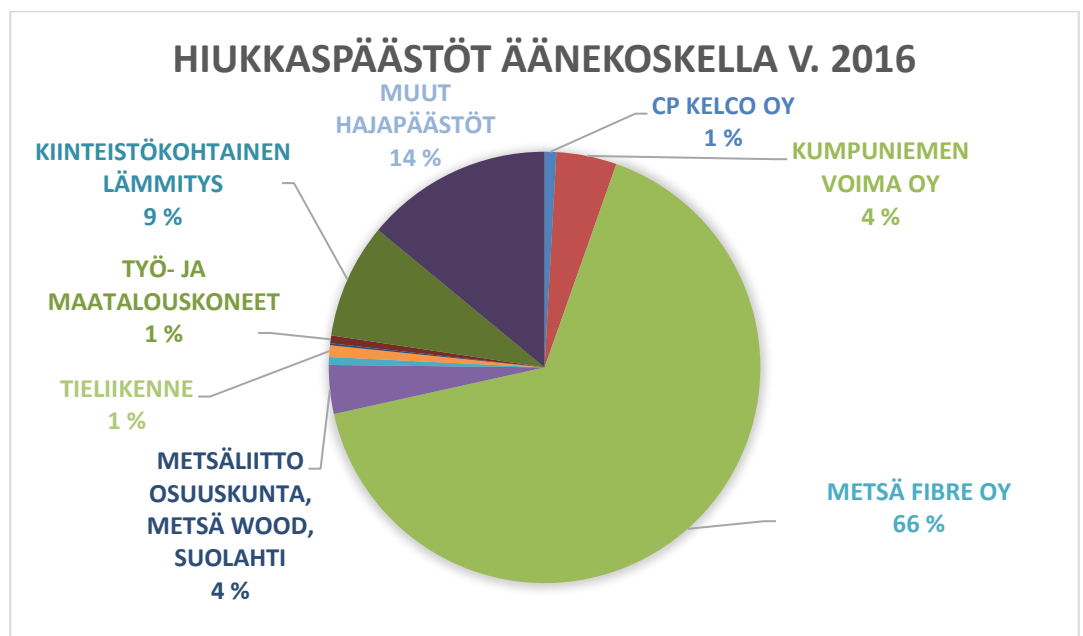
Päästöissä ovat mukana myös hajapäästöt (esim. autojen jarrujen ja teiden kuluminen sekä maatalous), joiden osuus on huomattava erityisesti hiukkaspäästöissä.

Hiukkaspäästöt

Hiukkaspäästöt Äänekoskella vuonna 2016 olivat noin 690 tonnia. Hiukkaspäästöt ovat vaihdelleet huomattavasti 2000-luvun aikana, johtuen lähinnä Metsä Fibre Oy:n tuotantolaitosten päästöjen vaihtelusta. Noin 85 % kokonaishiukkaspäästöistä on hengitettäviä hiukkasia (PM₁₀) ja noin 70 % pienhiukkasia (PM_{2,5}).



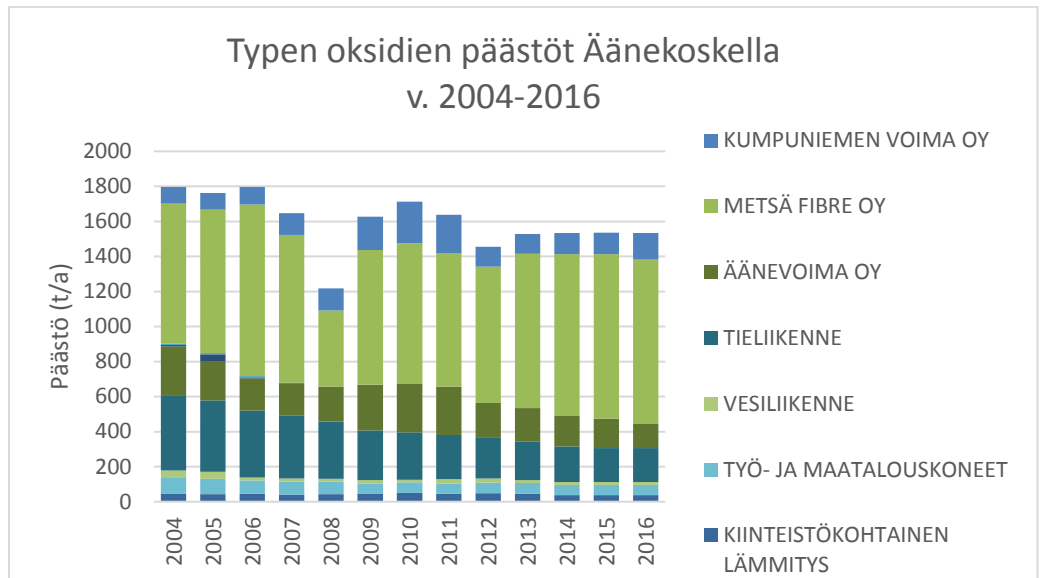
Äänekosken hiukkaspäästöistä noin ¾ on peräisin Metsä Fibre Oy:n tuotantolaitoksilta. Myös erilaisten hajapäästöjen, kuten teiden ja katujen kulumisen (katupöly), autojen renkaiden ja jarrujen sekä rakennustyömaiden, osuus on merkittävä.



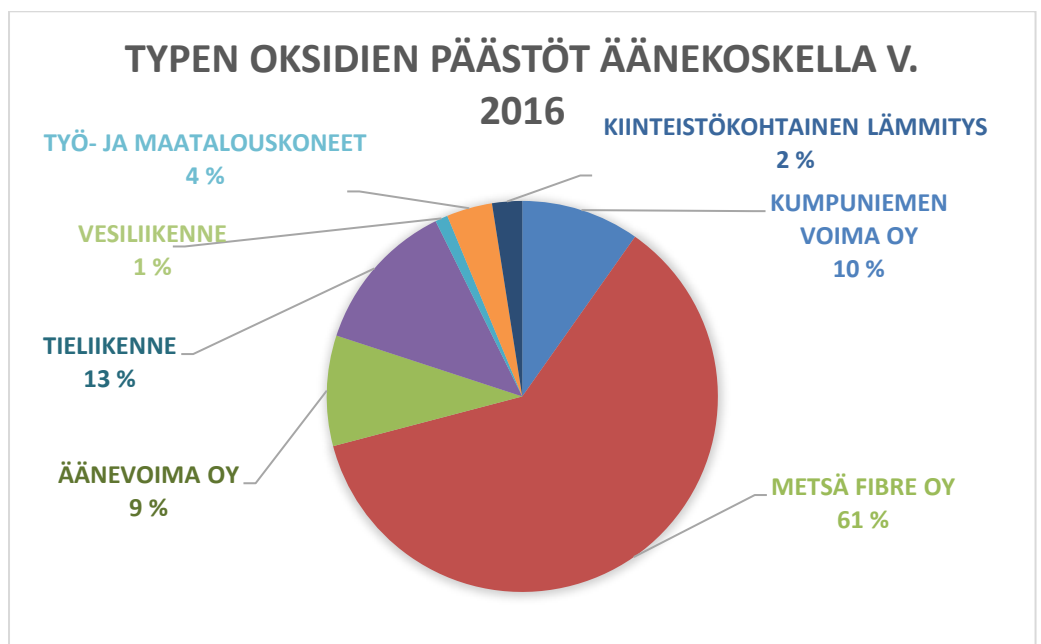
Typenoksidipäästöt

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

Typen oksidien päästöt vuonna 2016 olivat Äänekoskella noin 1 500 tonnia. Päästöt olivat hieman pienentyneet 2000-luvulla.

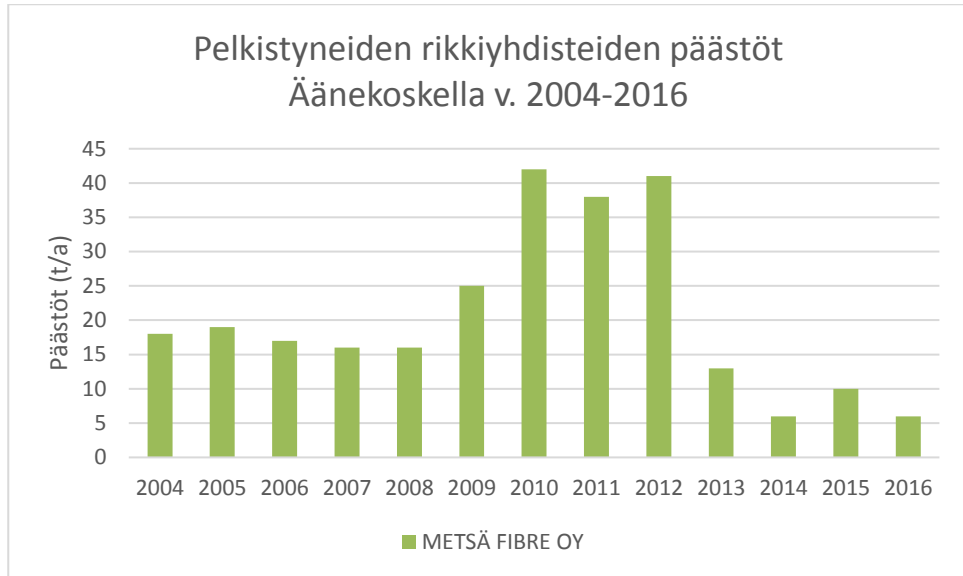


Tärkeimmät typenoksidien päästölähteet Äänekoskella vuonna 2016 olivat Metsä-Fibre Oy:n tuotantolaitokset sekä tieliikenne.



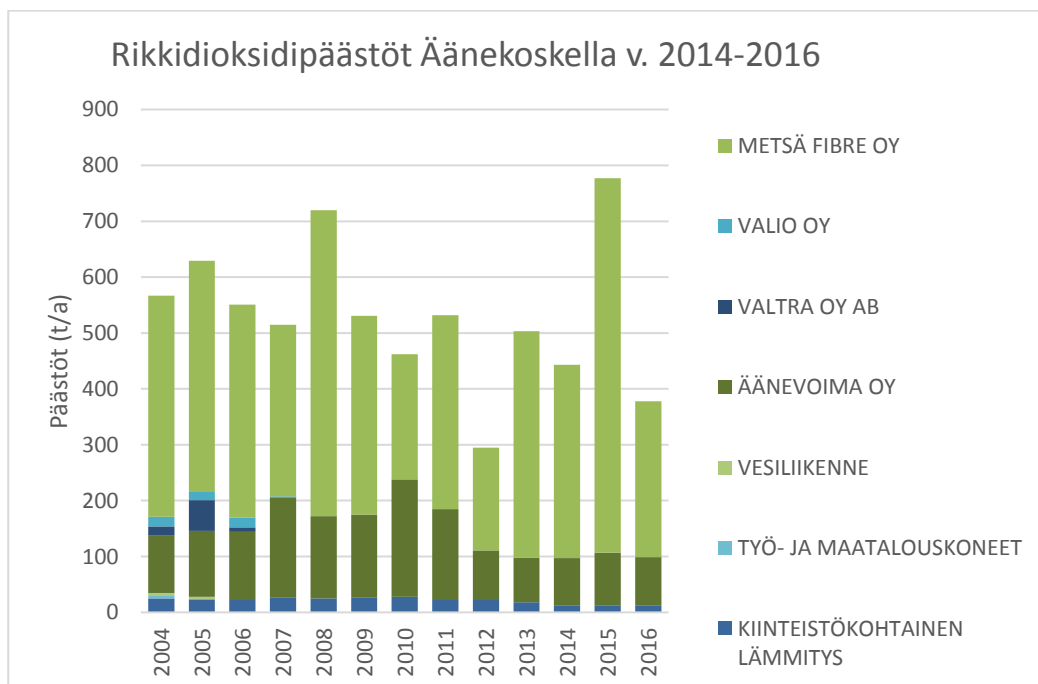
Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt

Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt Äänekoskella vuonna 2016 olivat 6 tonnia. Päästöt ovat peräisin Metsä-Fibre Oy:n tuotantolaitoksilta. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt ovat pienentyneet 2000-luvulla, joskin vuosina 2009-2012 päästöt olivat selvästi nykytasoa korkeampia.

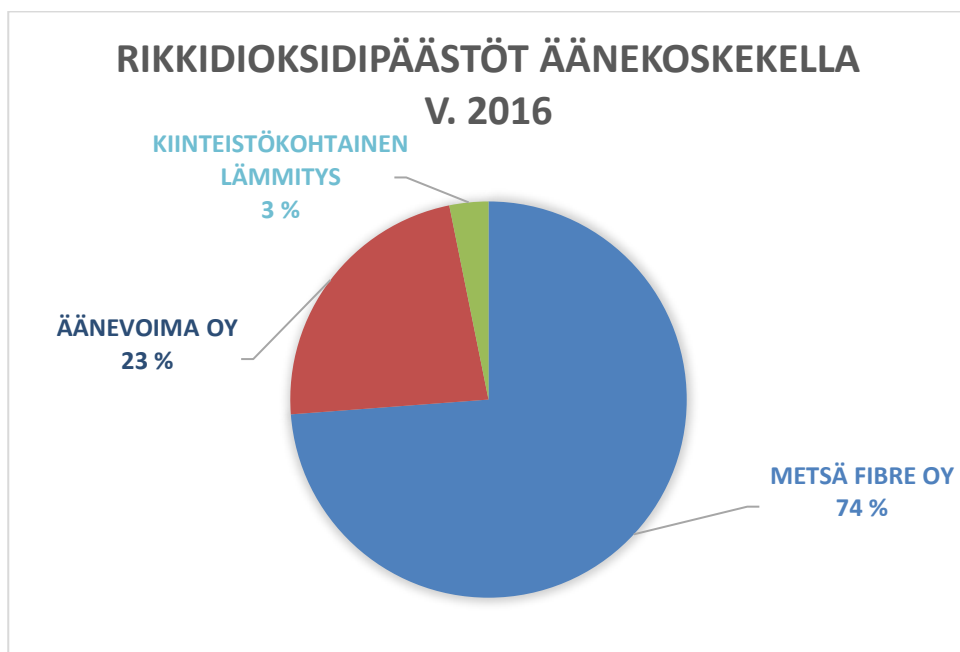


Rikkidioksidipäästöt

Rikkidioksidipäästöt Äänekoskella vuonna 2016 olivat noin 400 tonnia. Rikkidioksidipäästöt ovat pienentyneet 2000-luvun aikana, joskin päästöissä on ollut jonkin verran vaihtelua eri vuosina riippuen Metsä Fibre Oy:n päästöistä.



Rikkidioksidipäästöt Äänekoskella vuonna 2016 olivat peräisin lähes pelkään Metsä Fibre Oy:n tuotantolaitosilta ja Äänevoima Oy:n voimalaitokselta.



SÄÄOLOSUHTEET VUONNA 2016

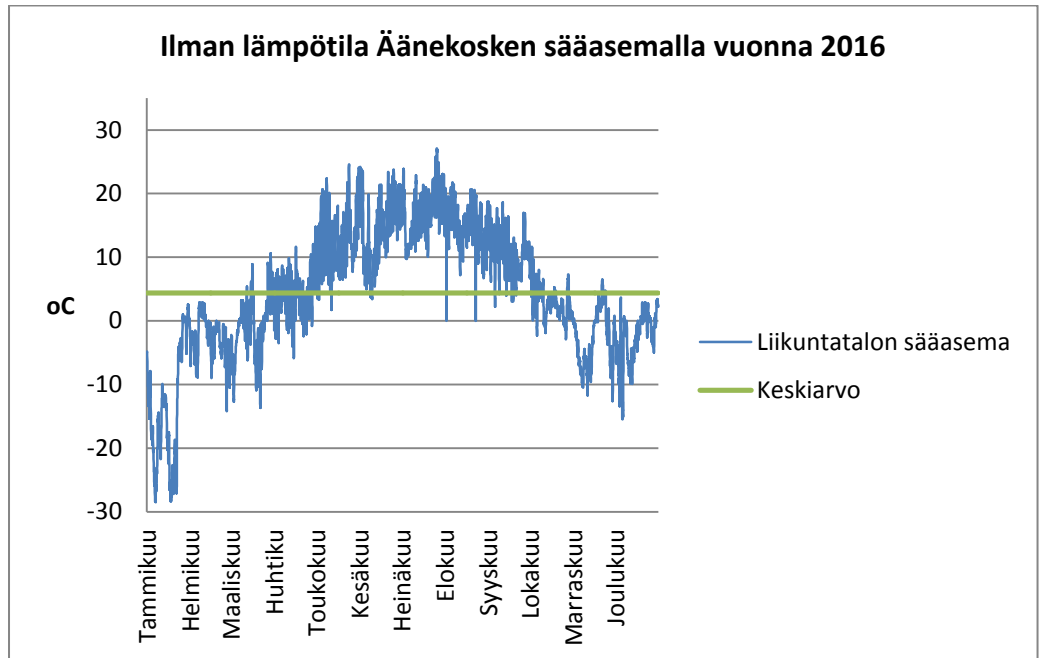
Tammikuu oli selvästi tavanomaista kylmempi. Aivan tammikuun lopulla sää lauhtui ja säätila jatkui harvinaisen leutona helmikuussa. Helmikuun lopulla sää pakastui. Helmikuu oli erittäin sateinen: Keski-Suomessa satoi reilusti kaksi kertaa enemmän kuin keskimäärin helmikuussa.

Lämmin säätila jatkui maaliskuussakin, jolloin lämpötila oli selvästi pitkän ajan keskiarvoa korkeampi. Maaliskuussa sademäärä jäi melko vähäiseksi: Keski-Suomessa satoi alle puolet tavanomaisesta maaliskuun sademäärästä. Huhtikuun alussa päivisin lämpötilat olivat selvästi plussan puolella, mutta öisin esiintyi pakkasia. Huhtikuun puolessa välissä yöpakkaset lopuivat, kun sää muuttui sateisemmaksi. Huhtikuu päättyi hyvin lämpimään säähän ja hyvin lämmin, lähes helteinen, säätyyppi jatkui vielä toukokuussa. Toukokuun keskilämpötila oli yli 3 astetta pitkän ajan keskiarvoa korkeampi.

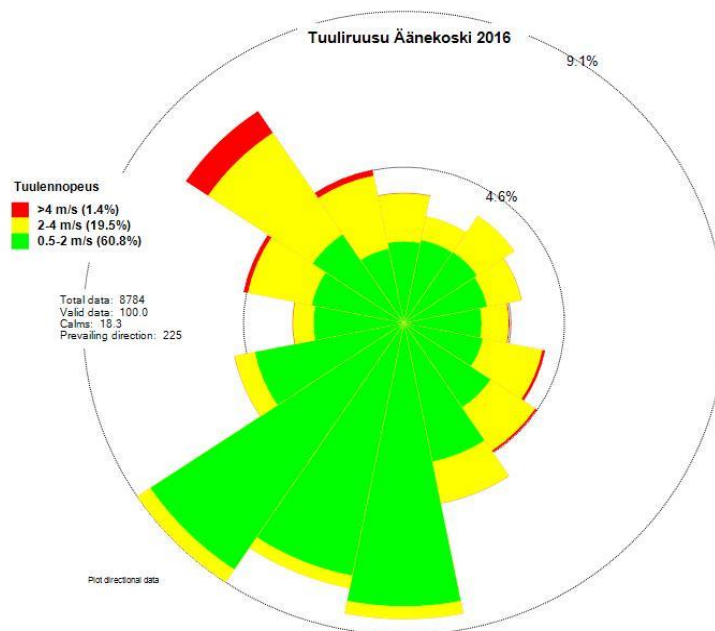
Lämmin ja osin helteinen sää jatkui myös kesäkuussa. Keski-Suomessa heinäkuussa myös saatiin runsaasti sateita läpi kuukauden. Kesä päättyi elokuun tavanomaisempiin kesäsäihin.

Syksy alkoi korkeapainevoittoisessa ja varsin sateettomassa säässä. Myös lokakuu jatkui hyvin vähäsateisena. Lokakuussa mitattiin myös ensimmäiset yöpakkaset. Marraskuun alussa säätyyppi muuttui jo kylmäksi, tosin marraskuun lopulla sää vielä lämpeni hieman. Ensilumi saatiin aivan marraskuun alussa. Joulukuu oli pääosin leuto.

Kokonaisuutena vuosi 2016 oli noin yhden asteen pitkän ajan keskiarvoa korkeampi. Sademäärä oli varsin tavanomainen.



Vallitsevat tuulensuunnat Äänekoskella Liikuntatalon sääasemalla vuonna 2016 olivat lounaasta ja etelästä sekä luoteesta.



HIUKKASET

Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuudet verrattuna ohjearvoihin

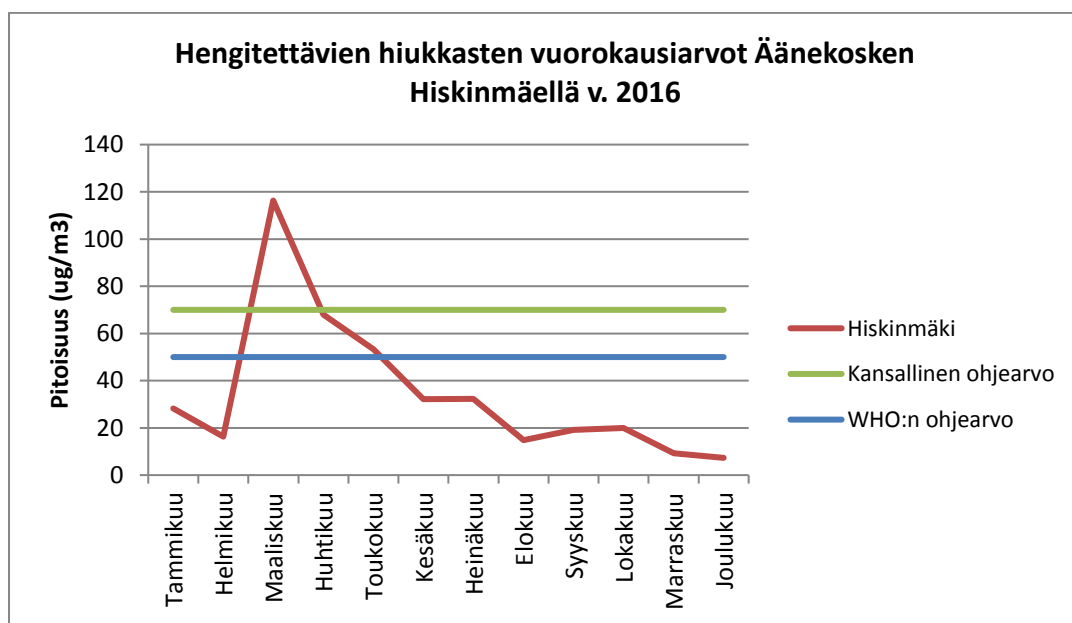
Kansalliset ja Maailman terveysjärjestön (WHO) ohjearvot hengitettävälle hiukkasille (PM₁₀) ovat seuraavat

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

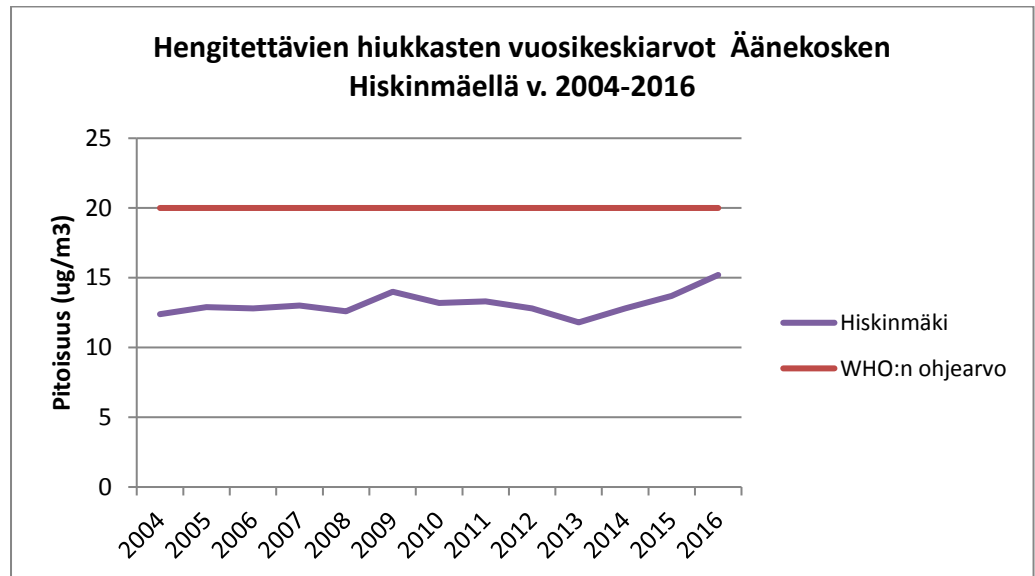
Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet suhteessa kansalliseen ohjearvoon olivat

PM ₁₀	Mitatut pitoisuudet Hiskinmäellä (µg/m ³)	Ohje-arvo (µg/m ³)
Vuorokausiarvot	7 - 116	70

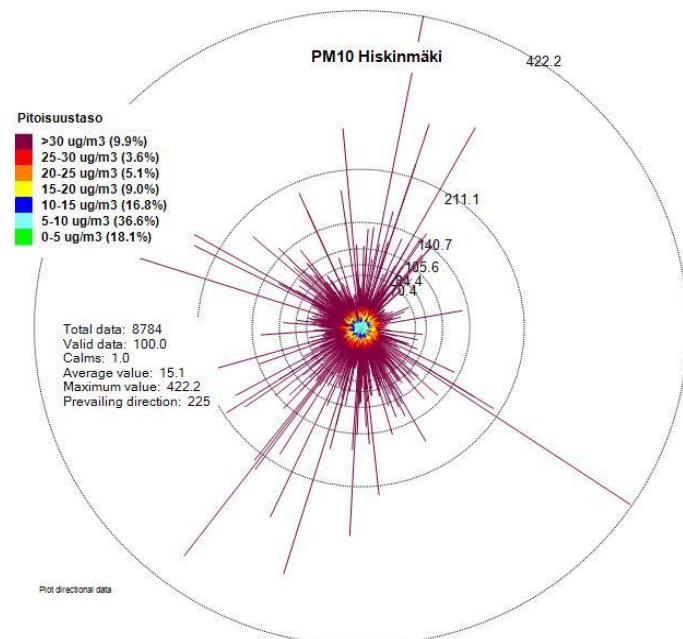
Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet Hiskinmäellä olivat selvästi suurimmillaan katupölyaikaan maaliskuussa. **Maaliskuussa kansallinen ohjearvo 70 µg/m³ ylittyi lähes kaksinkertaisesti** ja huhtikuussakin pitoisuus oli hyvin lähellä ohjearvoa.



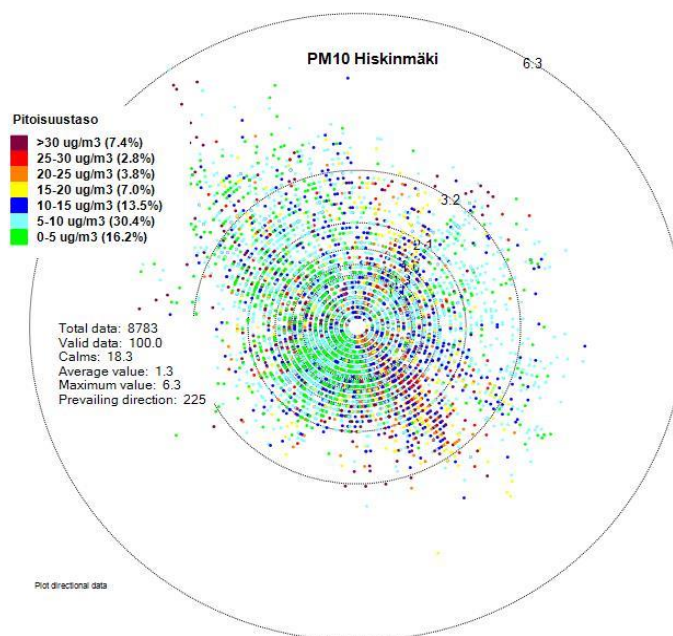
Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot ovat alittaneet Maailman terveysjärjestön ohjearvon koko 2000-luvun ajan. Vuosikeskiarvo vuonna 2016 oli korkein, mitä Hiskinmäellä on mitattu.



Analysoitaessa mitattuja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia suhteessa vallitseviin tuulensuuntiin havaitaan, että mitatut pitoisuudet olivat korkeimmat, kun tuulensuunta oli pohjoisesta Äänekoskentieltä, lännestä Äänekosken keskustasta ja etelästä laajalta metsäteollisuuden teollisuusalueelta. Pitoisuudet ovat olleet alhaisempia itätuulilla. Idässä ei sijaitse merkittäviä päästölähteitä.



Tulosten mukaan hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat poikkeuksetta korkeita, kun tuuli on kaakkoissektorista, missä sijaitsevat metsäteollisuuden tuotantolaitokset. Vuonna 2016 tässä sektorissa oli myös rakennustöitä, jotka ovat voineet vaikuttaa pitoisuuksiin.



Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuudet verrattuna raja-arvoihin

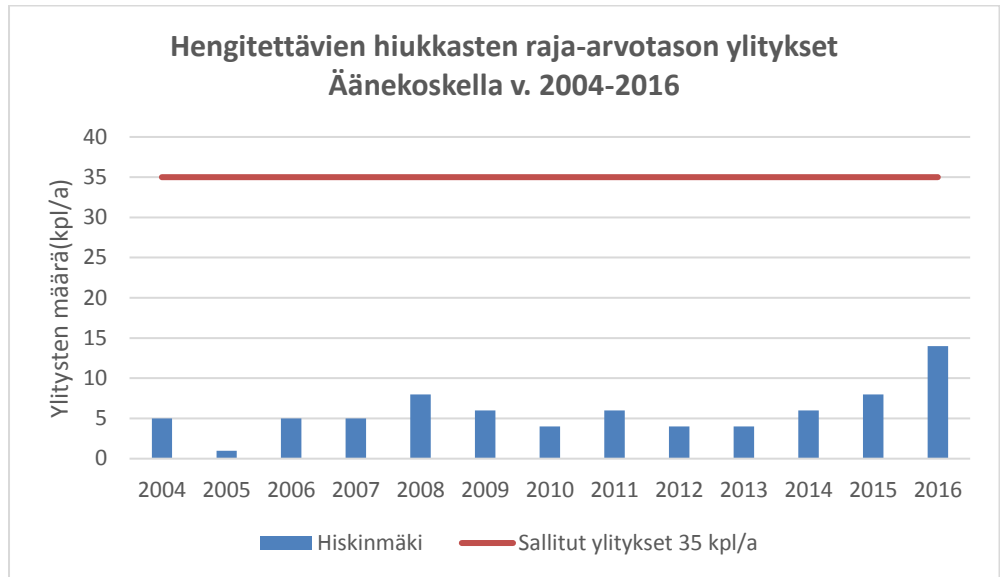
Ilmanlaatuasetuksen mukaiset hengitettävien hiukkasten raja-arvot ovat seuraavat

	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	

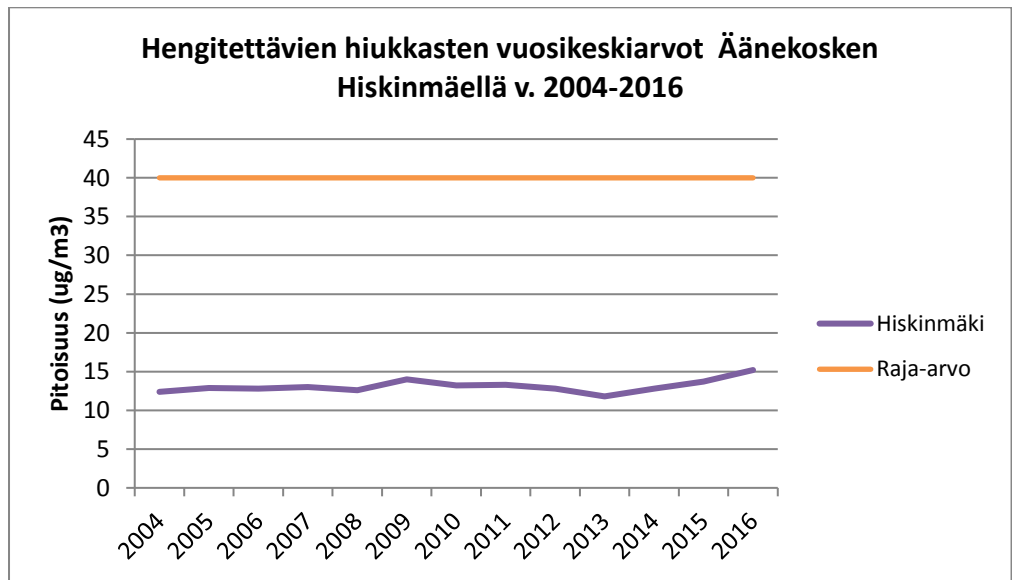
Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet suhteessa raja-arvoihin olivat seuraavat

PM ₁₀	Mitattu pitoisuus Hiskinmäellä (µg/m ³)	Raja-arvo (µg/m ³)	Ylitysten määrä	Sallittujen ylitysten määrä
Vuorokausiarvojen max	144	50	14	35
Vuosikeskiarvo	15	40	-	-

Hengitettävien hiukkasten raja-arvotaso 50 ug/m³ ylittyi Hiskinmäellä vuonna 2016 yhteensä 14 kertaa. Näistä 12 ylitystä ajoittui maaliskuun lopun ja huhtikuun alun väliselle ajalle ja 2 kpl toukokuun alkuun. Ylityksiä vuonna 2016 oli selvästi enemmän kuin kertaakaan aiemmin 2000-luvulla.



Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo Hiskinmäellä vuonna 2016 oli $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mikä on hieman enemmän kuin aiemmin 2000-luvulla.



Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuudet verrattuna arviointikynnyksiin

Ilmanlaatuasetuksen mukaiset arviointikynnykset hengitettäville hiukkasille ovat seuraavat

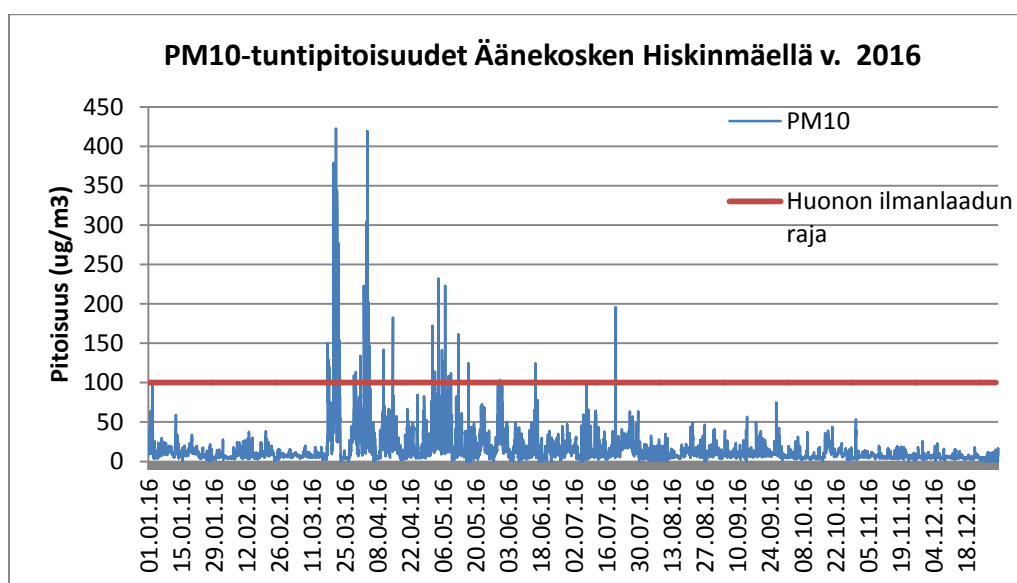
Tavoite	Viiteaika	Ylempi arviointikynnys	Alempi arviointikynnys	Huom.
Terveyshaittojen ehkäisy	vuorokausi	$35 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$25 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Saa ylittyä 35 kertaa kalenterivuodessa
	vuosi	$28 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvon arviointikynnyksiin verrannollinen vuorokausiarvo (vuoden 36. korkein vuorokausikeskiarvo) $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylitti vuonna 2016 alemman arviointikynnyksen ja oli varsin lähellä ylemmää arviointikynnystä.

Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo oli $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Taso on selvästi alhaisempi kuin ylempi tai alempi arviointikynnys.

Pölyepisodit Äänekoskella vuonna 2016

Äänekoskella kevään katupölyepISODE ajoittui vuonna 2016 selvästi maaliskuun loppuun ja aivan huhtikuun ensimmäisiin päiviin. Toinen selkeä pölyepISODE ajoittui toukokuun alkuun. Myös kesä- ja heinäkuussa hengitettävien hiukkasten taso oli lyhytaikaisesti koholla. Nämä touko-, kesä- ja heinäkuun pölyepISODEIT voivat olla peräisin läheisen uuden biotuotetehtaan rakennustöistä.



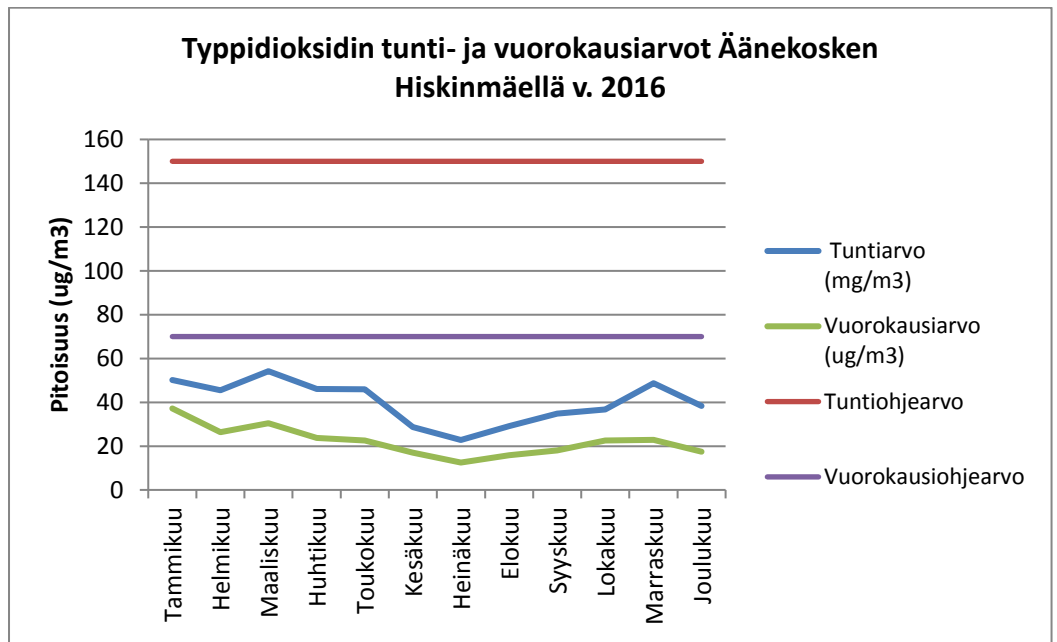
TYPEN OKSIDIT (NO_x)

Typen oksidien pitoisuudet verrattuna ohjearvoihin

Typpidioksidin kansalliset ohjearvot ja WHO:n esitys ohjearvoiksi ovat seuraavat

	Viiteaika	Ohjearvo	Huom.
NO ₂ , Suomi	tunti	$150 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Saa ylittyä 1 % ajan kuukaudessa
NO ₂ , Suomi	vuorokausi	$70 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Saa ylittyä kerran kuukaudessa
NO ₂ , WHO	tunti	$200 \mu\text{g}/\text{m}^3$	
NO ₂ , WHO	vuosi	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$	

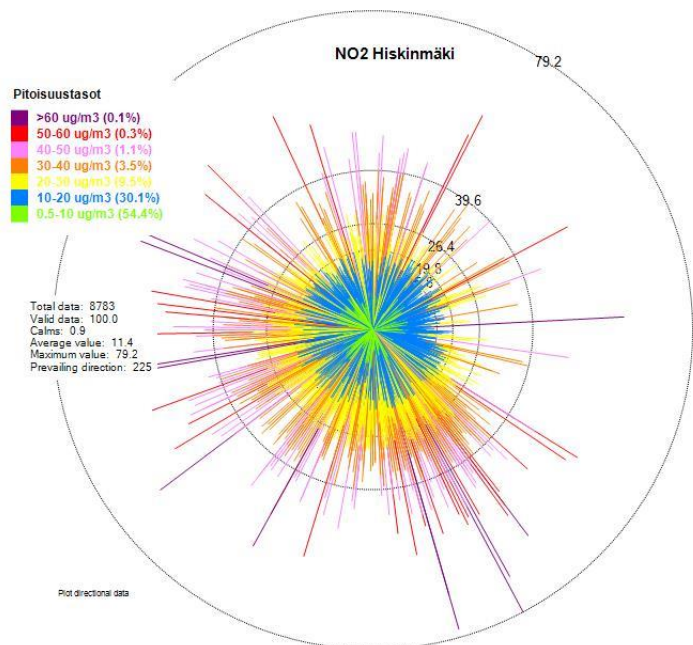
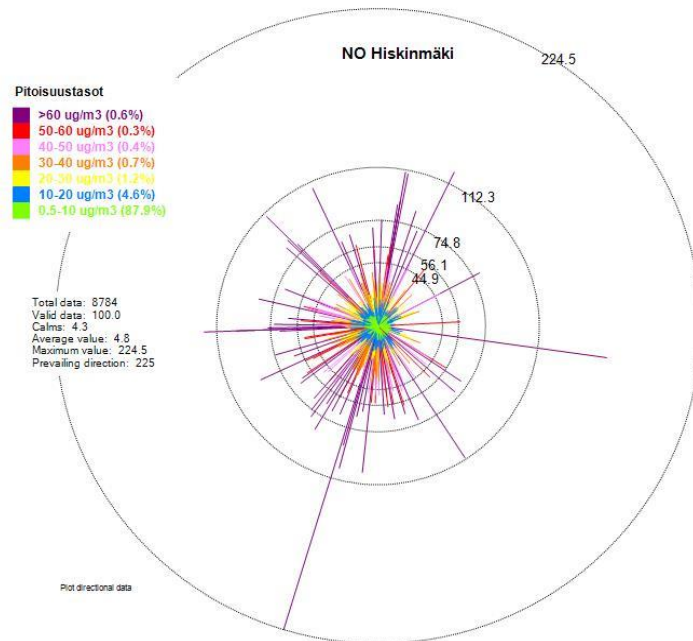
Typpidioksidin tunti- ja vuorokausiarvot alittivat selvästi kansalliset ohjearvot. Pitoisuudet olivat korkeimmillaan talvi- ja kevätkuukausina ja alhaisimmillaan kesäaikaan.



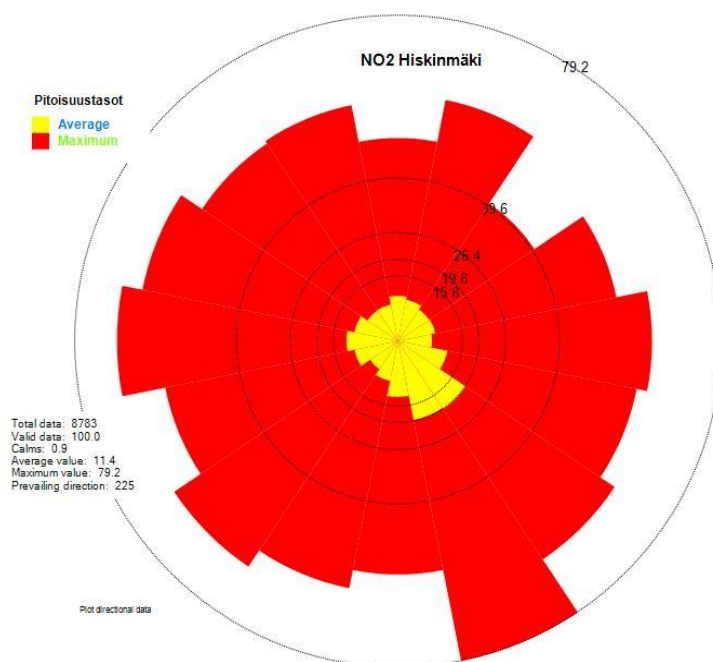
Typpidioksidin vuosikeskiarvo vuonna 2016 oli hieman korkeampi kuin viime vuosina, ollen samaa taso kuin 2000-luvun alussa.



Tarkasteltaessa typen oksidien pitoisuuksia tuulensuunnan mukaan havaitaan, että sekä NO- että NO₂-pitoisuudet ovat olleet alhaisempia, kun tuulensuunta on ollut idästä, missä suunnassa on vähemmän päästölähteitä kuin muissa suunnissa.



Typpidioksidin osalta on havaittavissa, että suurimmat pitoisuudet painottuvat kaakon suuntaan eli Metsä Fibre Oy:n sellutehtaan suuntaan.



Typen oksidien pitoisuudet verrattuna raja-arvoihin

Ilmanlaatuasetuksen mukaiset typen oksidien raja- ja kynnyсарvot ovat seuraavat

Tavoite	Viiteaika	Raja- tai kynnyсарvo	Huom.
Terveydensuojelu	tunti	200 µg/m ³	Saa ylittyä 18 kertaa vuodessa
Terveydensuojelu	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 oli vuonna 2016 58 µg/m³, mikä alittaa selvästi raja-arvon 200 µg/m³.

Typpidioksidin vuosiraja-arvoon 40 µg/m³ verrannollinen vuosikeskiarvo Hiskimäellä oli 12 µg/m³, mikä on noin ¼ vuosiraja-arvosta.

Typen oksidien (NO + NO₂) vuosikeskiarvo oli vuonna 2016 18,7 µg/m³, mikä on hieman yli puolet kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelemiseksi annettusta kriittisestä tasosta. On kuitenkin huomattava, että typen oksidien kriittistä tasoa ei sellaisenaan sovelleta taajamiin, vaan sitä sovelletaan laajoilla maa- ja metsätalousalueilla ja luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla.

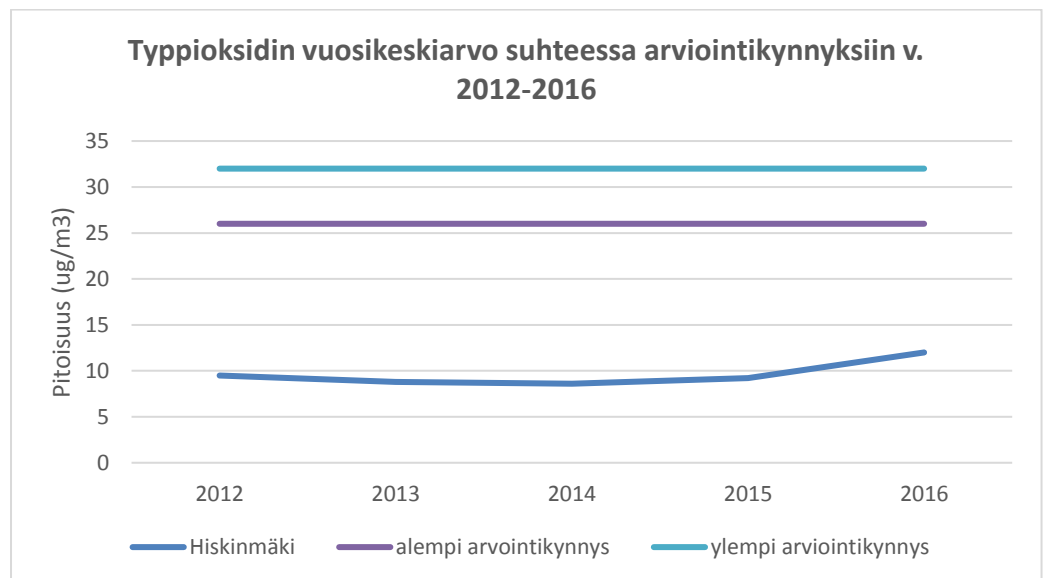
Typen oksidien pitoisuudet verrattuna arviointikynnyksiin

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 suojelu, NO _x (*)	vuosi	24 µg/m ³	19,5 µg/m ³	

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

Typpidioksidin pitoisuudet alittivat vuonna 2016 selvästi kaikki sitä koskevat ylempät ja myös alemmat arviointikynnykset. Myös typen oksideja (NO+NO_x) koskeva alempi ja ylempi arviointikynnys alittuivat vuonna 2016. Kasvillisuuden ja ekosysteemien suojeluun annettuja arviointikynnyksiä typen oksideille sovelletaan lähtökohtaisesti vain laajoilla maa- ja metsätalousalueilla ja luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla.



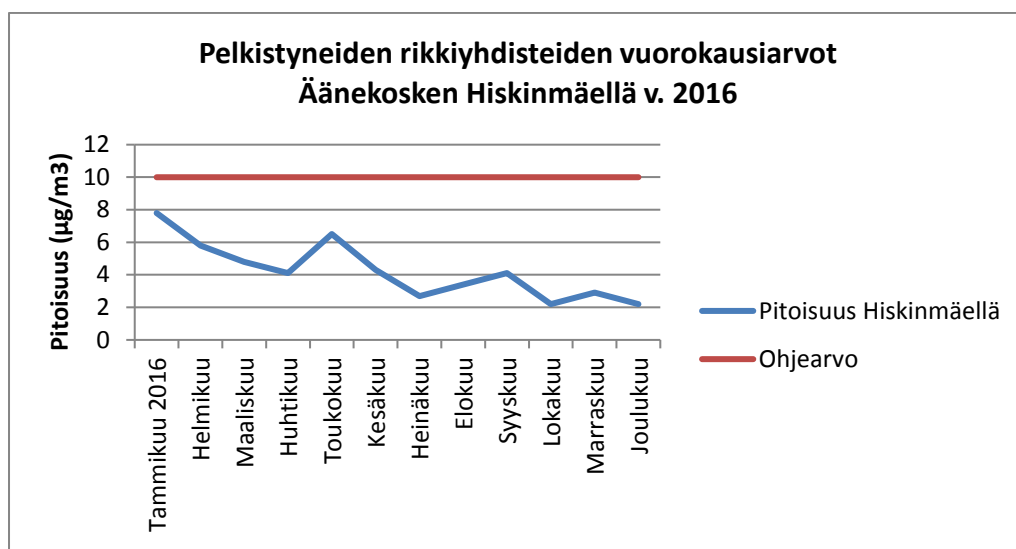
PELKISTYNEET RIKKIYHDISTEET (TRS)

Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuudet verrattuna ohjearvoihin

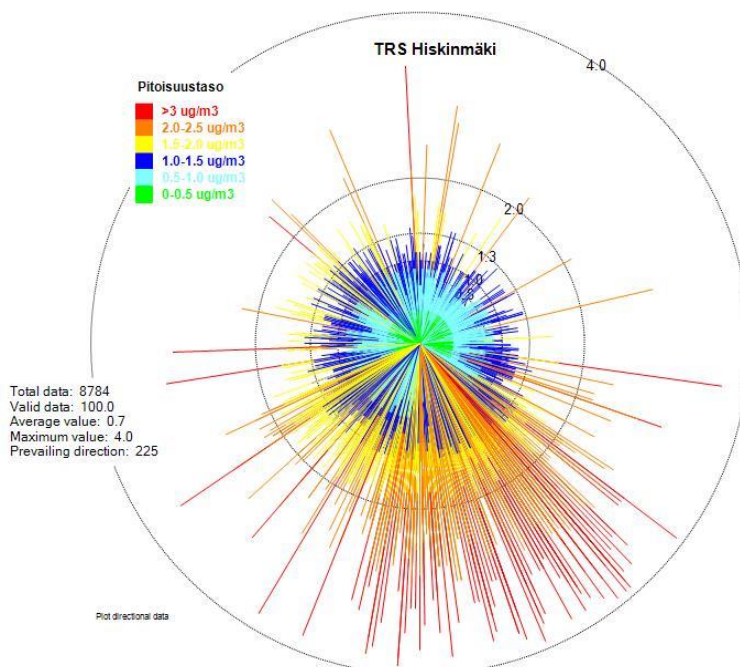
Kansalliset ohjearvot pelkistyneille rikkiyhdisteille (TRS) ovat seuraavat

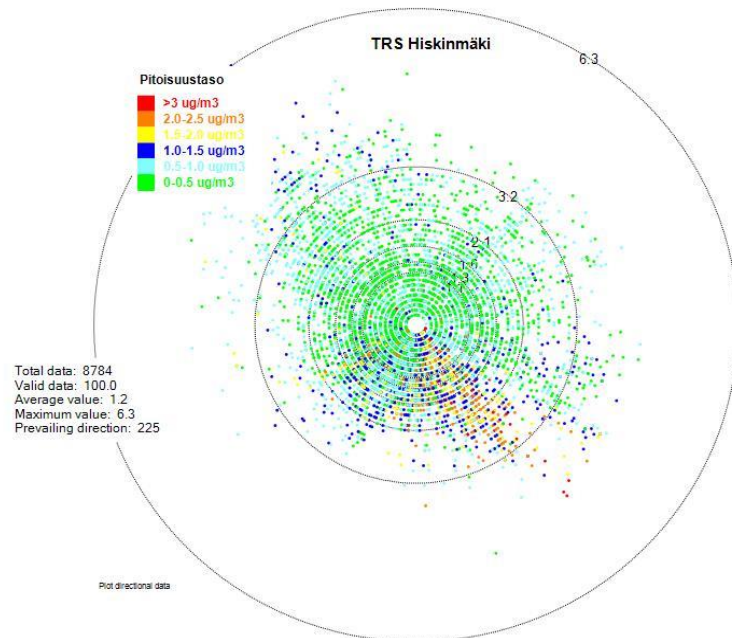
	Viiteaika	Ohjearvo	Huom.
TRS, Suomi	vuorokausi	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Saa ylittyä kerran kuukaudessa

Äänekoskella mitatut pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuorokausiarvot (kuukauden toiseksi korkein vuorokausikeskiarvo) jäivät vuonna 2016 alle ohjearvotason $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pitoisuudet olivat selvästi korkeimmillaan alkuvuodesta.

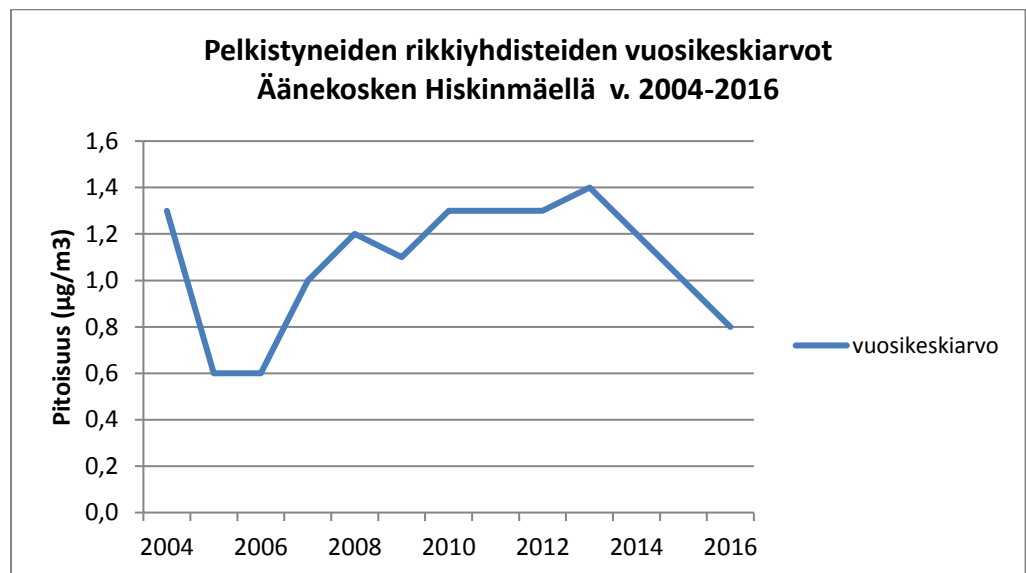


Korkeimmat pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuudet on mitattu tuulen käydessä Metsä Fibre Oy:n sellutehtaan suunnasta.





Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuosikeskiarvo oli vuonna 2016 alhaisin sitten vuosien 2005 ja 2006.



Vuonna 2016 ns. hajutunteja, jolloin TRS-pitoisuuden tuntikeskiarvo oli yli 3 µg/m³, oli 348 kpl.

RIKKIDIOKSIDI (SO₂)

Rikkidioksidin pitoisuudet verrattuna ohjearvoihin

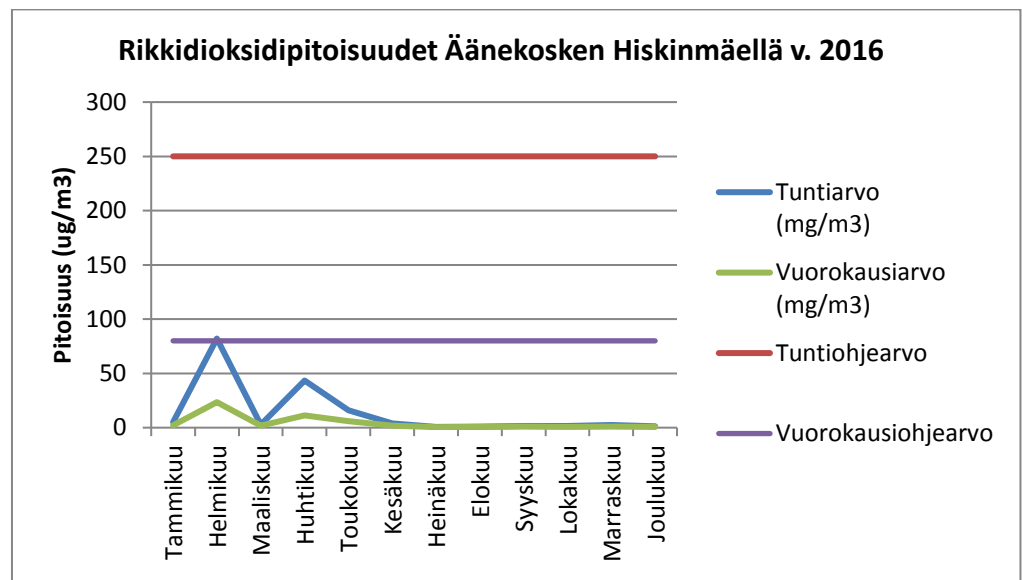
Rikkidioksidin kansalliset ohjearvot ja WHO:n esitys ohjearvoiksi ovat seuraavat

	Viiteaika	Ohjearvo	Huom.
SO ₂ , Suomi	tunti	250 µg/m ³	Saa ylittyä 1 % ajan kuukaudessa
SO ₂ , Suomi	vuorokausi	80 µg/m ³	Saa ylittyä kerran kuukaudessa
SO ₂ , WHO	10 min	500 µg/m ³	
SO ₂ , WHO	vuorokausi	20 µg/m ³	

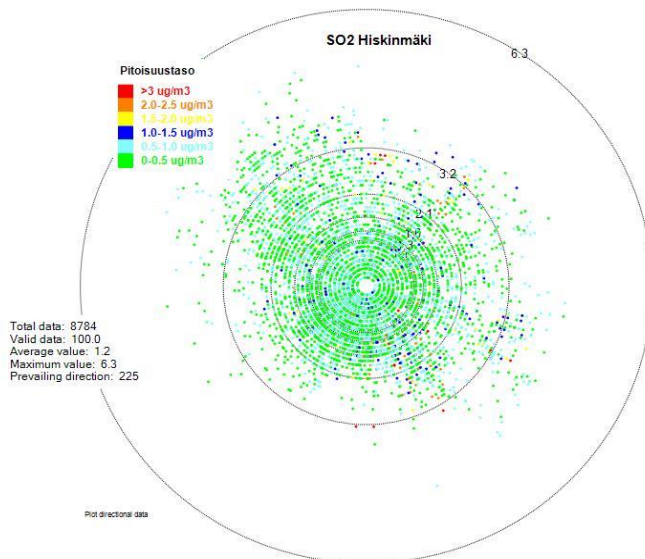
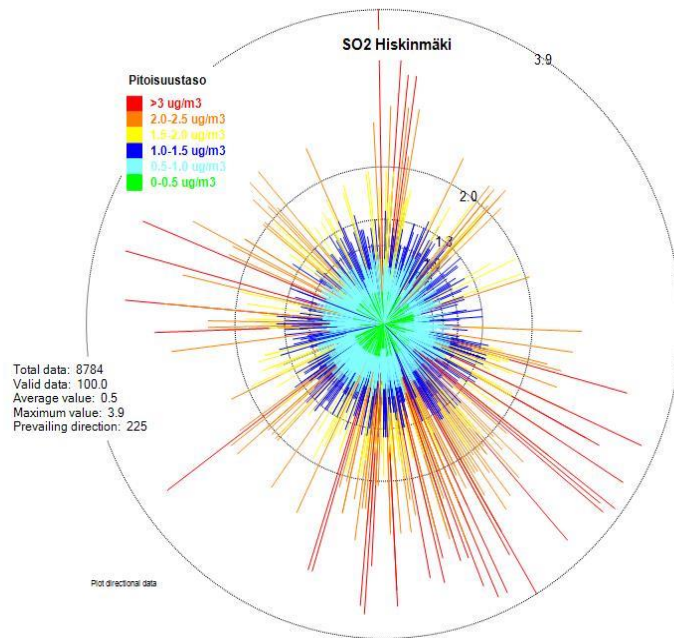
Hiskinmäellä mitatut rikkidioksidipitoisuudet suhteessa ohjearvoihin olivat

SO ₂	Mitattu pitoisuus (µg/m ³)	Ohjearvo (µg/m ³)
Tuntiarvot	0,7 - 82,1	250
Vuorokausiarvot	0,5 – 23,5	80

Korkeimmillaan pitoisuudet olivat helmi- ja huhtikuussa. Muina kuukausina pitoisuudet olivat hyvin alhaisia.



Mitatut rikkidioksidipitoisuudet eivät olleet vuonna 2016 selvästi sidoksissa mihinkään tiettyyn tuulensuuntaan, vaan vallitsevat pitoisuudet jakautuivat varsin tasaisesti kaikkiin muihin ilmansuuntiin paitsi itään. Osa korkeimmista pitoisuuksista mitattiin, kun tuuli oli kaakosta Metsä Fibre Oy:n sellutehtaalta päin.



Rikkidioksidin pitoisuudet verrattuna raja-arvoihin

Ilmanlaatuasetuksen mukaiset rikkidioksidin raja- ja kynnyсарvot ovat seuraavat

Tavoite	Viiteaika	Raja- tai kynnyсарvo	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 suhteessa raja-arvoihin olivat

SO ₂	Korkein mitattu pitoisuus (µg/m ³)	Raja-arvo (µg/m ³)	Ylitysten määrä	Sallittujen ylitysten määrä
tuntikeskiarvo	166	350	0	24
vuorokausikeskiarvo	38	125	0	3

Rikkidioksidipitoisuudet suhteessa kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelemiseksi annettuihin kriittisiin tasoihin olivat

SO ₂	Mitattu pitoisuus (µg/m ³)	Kriittinen taso (µg/m ³)
Vuosikeskiarvo	1,0	20
Talvikauden keskiarvo (1.10.2015-31.3.2016)	1,5	20

Rikkidioksidin vuosikeskiarvot Hiskinmäellä ovat olleet alhaisia koko 2000-luvun, eikä vuosi 2016 tehnyt tässä suhteessa poikkeusta.



Rikkidioksidin pitoisuudet verrattuna arviointikynnyksiin

Ilmanlaatuasetuksen mukaiset rikkidioksidin arviointikynnykset ovat seuraavat

Tavoite	Viiteaika	Ylempi arviointikynnys	Alempi arviointikynnys	Huom.
Terveyshaittojen ehkäisy	tunti	75 µg/m ³	50 µg/m ³	Saa ylittyä 3 kertaa kalenterivuodessa
Kasvillisuuden suojelelu (*)	talvikausi (1.10.-31.3.)	12 µg/m ³	8 µg/m ³	

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

Rikkidioksidin tuntiarvon arviointikynnykseen verrannollinen arvo (vuoden 4.korkein tuntikeskiarvo) oli vuonna $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja se ylittää selvästi sekä ylempään että alemman arviointikynnyksen.

Talvikauden (1.10.2015 - 31.3.2016) keskiarvo oli $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mikä selvästi alittaa sekä alemman että ylempään arviointikynnyksen.

ILMANLAATUINDEKSI

Yleistä

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

Indeksillä on avulla ilmanlaatu jaetaan **viiteen laatuiluokkaan**: hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono ja erittäin huono. Indeksillä 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 ilmanlaatuiluokan. Indeksillä määritys 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 ilmanlaatuiluokka.

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

Alapuolisessa taulukossa on puolestaan esitetty se, mikä on kunkin ilmansaaste yhdisteen tuntipitoisuutta ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) vastaava indeksiarvo.

Indeksiluokitus	Kunkin yhdisteen tuntipitoisuutta vastaava indeksiarvo (ns. ali-indeksi)						TRS
	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃	CO	
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	

Ilmanlaatu luokat Äänekoskella vuonna 2016

Ilmanlaatuindeksin avulla kuvattuna Äänekosken kaupunkialueen keskimääräinen ilmanlaatu oli valtaosan vuotta hyvä. Ilmanlaatu luokitui Hiskinmäen mittausasemalla vuonna 2016 seuraavasti

Ilmanlaatu luokka	% vuoden tunneista
Erittäin huono	0,2
Huono	0,8
Välttävä	3,3
Tydyttävä	13,7
Hyvä	82,0

YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Typen oksidien, hiukkasten ja rikkidioksidin päästöt Äänekoskella ovat valtaosin peräisin Metsä Fibre Oy:n tuotantolaitoksilta. Samoin pelkistyneiden, hajua aiheuttavien rikkidioksidien päästöt ovat peräisin metsäteollisuudesta. Etenkin typen oksidien ja rikkidioksidin päästöt ovat pääosin olleet laskussa 2000-luvulla, joskin eri vuosien välillä on ollut jonkin verran epäsäännöllistä vaihtelua johtuen Metsä Fibre Oy:n tuotantolaitosten päästöjen vaihtelusta eri vuosina. Hiukkaspäästöt ovat vaihdelleet enemmän johtuen Metsä Fibre Oy:n tuotantolaitosten päästöjen vaihtelusta.

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

Hengitettävien hiukkasten korkeimmat pitoisuudet mitattiin keväisen katupölyjakson aikana maaliskuussa. Maaliskuussa hengitettävien hiukkasten ohjearvotaso ylittyi lähes kaksinkertaisesti ja myös

huhtikuussa pitoisuustaso oli lähellä ohjearvoa. Vuonna 2016 hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat hieman korkeampia kuin aiemmin 2000-luvulla. Myös raja-arvotason ylityksiä mitattiin vuonna 2016 selvästi enemmän kuin aiemmin. Osittain hengitettävien hiukkasten pitoisuuksiin on voinut vaikuttaa myös läheiset rakennustyöt. Tätä indikoi se, että hiukkaspitoisuudet olivat koholla myös kesäaikaan, jolloin katupölyä ei yleensä enää ole.

Typen oksidien pitoisuudet olivat korkeimmillaan talvi- ja kevätkuukausina. Pitoisuudet alittivat selvästi ohje- ja raja-arvot. Vallitsevat typpidioksidin pitoisuudet Hiskinmäellä aiheutuvat sekä tieliikenteen että metsäteollisuuden päästöistä.

Hajuhaittaa aiheuttavien pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuudet olivat suhteellisen alhaisia lukuun ottamatta aivan alkuvuotta. Kokonaisuutena pitoisuustaso oli alhaisempi kuin 10 viime vuotena.

Rikkidioksidin pitoisuudet Hiskinmäellä olivat pääosin alhaisia, mutta helmi- ja huhtikuussa pitoisuustaso oli jonkin verran koholla. Keskimäärin rikkidioksidipitoisuus oli vuonna 2016 samaa tasoa kuin, mitä on mitattu aiemmin 2000-luvulla.

Ilmanlaatu Hiskinmäellä vuonna 2016 oli mittausten mukaan 82 % ajasta hyvä. Ilmanlaatu oli huonoimmillaan maaliskuussa katupölyjakson aikana. Metsäteollisuuden päästöt heikensivät ilmanlaatua alkuvuodesta ja alkukesästä. Tämä näkyi kohonneina hengitettävien hiukkasten, pelkistyneiden rikkiyhdisteiden ja rikkidioksidin pitoisuuksina.

Mittauksia on edelleen tarpeen jatkaa vähintäänkin nykyisellä mittausasemalla Hiskinmäellä.

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	Määräaika	Kynnysarvo	Ohjearvo	Viitearvo (arvio elinikäisestä lisäriskistä 1×10^{-5})
Rikkidioksidi	10 minuuttia						500 µg/m ³	
	Tunti	350 µg/m ³	24					
	3 tuntia					500 µg/m ³		
Typpidioksidi	Vuorokausi	125 µg/m ³	3				20 µg/m ³	
	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 määritely			
	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 määritelty

LIITE 2

MITTAUSASEMIEN KUVAUKSET

ÄÄNEKOSKEN LIIKUNTATALO

Osoite: Koulunmäenkatu 2, ÄÄNEKOSKI

Koordinaatit: 62.6078 : 25.7259

Mittausparametrit: Sääparametri (lämpötila, tuulensuunta, tuulennopeus, suhteellinen kosteus, paine, sademäärä, sadeaika)

Näytteenottokorkeus: 24 m maanpinnasta, 135 m merenpinnasta

Ympäristö: Mittausasema sijaitsee Äänekosken keskustassa Liikuntatalon katolla.

Mittauslaitteet / mittausmenetelmä:

Sääasema: Vaisala WXT520

Aseman toiminta on aloitettu 1.9.2012.



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: Teldyne 200 E / 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 laatujärjestelmää.

Hengitettävien hiukkasten jatkuvatoimiset mittaukset on tehty mittalaitteella, joka mittaa hiukkasmassan aiheuttamaa mikrovaian (suodattimen) ominaisvärähtelytaajuuden muutosta (TEOM, malli 1400a). Mittalaitteessa on esierotin, jonka leikkausraja on 10 µm.

Typen oksidien mittaukset on tehty kemiluminesenssi-periaatteella toimivalla mittalaitteella (Teledyne 200 E).

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

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

Säätiedot on saatu Liikuntatalon sääasemalta sääsondista Vaisala WXT 520.

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

Kaasumaisten mittausten mittalaitteille on tehty monipistekalibrointi 4 kertaa vuodessa.

Jatkuvatoimisen hengitettävien hiukkasten mittalaitteen virtaamat ja ns. vaakavakiot on tarkistettu kahdesti vuodessa.

Mittalaitteet on huollettu laitevalmistajien antamien ohjeiden mukaisesti. Laitteiden perushuolto on tehty kerran vuodessa.

Kalibrointitulosten pohjalta on mittaustulokset tarvittaessa korjattu tai hylätty.

Mittausten epävarmuus (%) täytti ilmanlaatuasetuksen 79/2017 liitteen 8 mukaiset jatkuvien mittausten vaatimukset.

LIITE 4

HIUKKASPÄÄSTÖT ÄÄNEKOSKELLA VUOSINA 2004-2016 (yksikkö tonnia)

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

LIITE 8

TUNNUSLUVUT

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

	2016
Tammikuu	28
Helmikuu	16
Maaliskuu	116
Huhtikuu	68
Toukokuu	53
Kesäkuu	32
Heinäkuu	32
Elokuu	15
Syyskuu	19
Lokakuu	20
Marraskuu	9
Joulukuu	7
Ohjearvo	70

HENGITETTÄVIEN HIUKKASTEN SUURIMMAT VUOROKAUSIKESKIARVOT (ug/m3) ÄÄNEKOSKELLA

	Hisinmäki
2016	144
Raja-arvo	50

**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
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
Raja-arvo	40

**TYPPIDIOKSIDIN TUNTIARVOT (kuukauden 99 % persentili)
(ug/m3) ÄÄNEKOSKELLA**

	2016
Tammikuu	50
Helmikuu	46
Maaliskuu	54
Huhtikuu	46
Toukokuu	46
Kesäkuu	29
Heinäkuu	23
Elokuu	29
Syyskuu	35
Lokakuu	37
Marraskuu	49
Joulukuu	38
Ohjearvo	150

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

	2016
Tammikuu	37
Helmikuu	26
Maaliskuu	31
Huhtikuu	24
Toukokuu	23
Kesäkuu	17
Heinäkuu	13
Elokuu	16
Syyskuu	18
Lokakuu	23
Marraskuu	23
Joulukuu	18
Ohjearvo	70

**TYPPIDIOKSIDIN 19. KORKEIN
TUNTIKESKIARVO
(ug/m³) ÄÄNEKOSKELLA**

2016	58
Raja-arvo	200

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

	Hiskivuori
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
Raja-arvo	40

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

	Hiskivuori
2016	18,7
Kriittinen taso	30

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

	2006
Tammikuu	7,8
Helmikuu	5,8
Maaliskuu	4,8
Huhtikuu	4,1
Toukokuu	6,5
Kesäkuu	4,3
Heinäkuu	2,7
Elokuu	3,4
Syyskuu	4,1
Lokakuu	2,2
Marraskuu	2,9
Joulukuu	2,2
Ohjearvo	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

**RIKKIDIOKSIDIN TUNTIARVOT (ug/m³)
(99. prosentti persentiili) ÄÄNEKOSKELLA**

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

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

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

**RIKKIDIOKSIDIN TUNTIRAJA-ARVON
YLITYKSET (kpl/a) ÄÄNEKOSKELLA**

	2016
Ylitysten määrä	0
Sallitut ylitykset	24

RIKKIDIOKSIDIN 4. KORKEIN TUNTIKESKIARVO (ug/m³) ÄÄNEKOSKELLA

	2016
4. korkein tuntikeskiarvo	125
Raja-arvo	350

RIKKIDIOKSIDIN KORKEIN VUOROKAUSIKESKIARVO (ug/m³) ÄÄNEKOSKELLA

	2016
Korkein vuorokausikeskiarvo	37,7
Raja-arvo	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
Raja-arvo	20

RIKKIDIOKSIDIN TALVIKAUDEN KESKIARVO (ug/m³) ÄÄNEKOSKELLA

	Hiskivuori
2015	1,5
Raja-arvo	20