

Puhdas Pohjoinen Suomi

Suomen erityispiirteet laadukkaan ja turvallisten
luonnontuote raaka-aineiden lähteenä



Sisältö

Elinympäristö

- Ilma
- Metsät

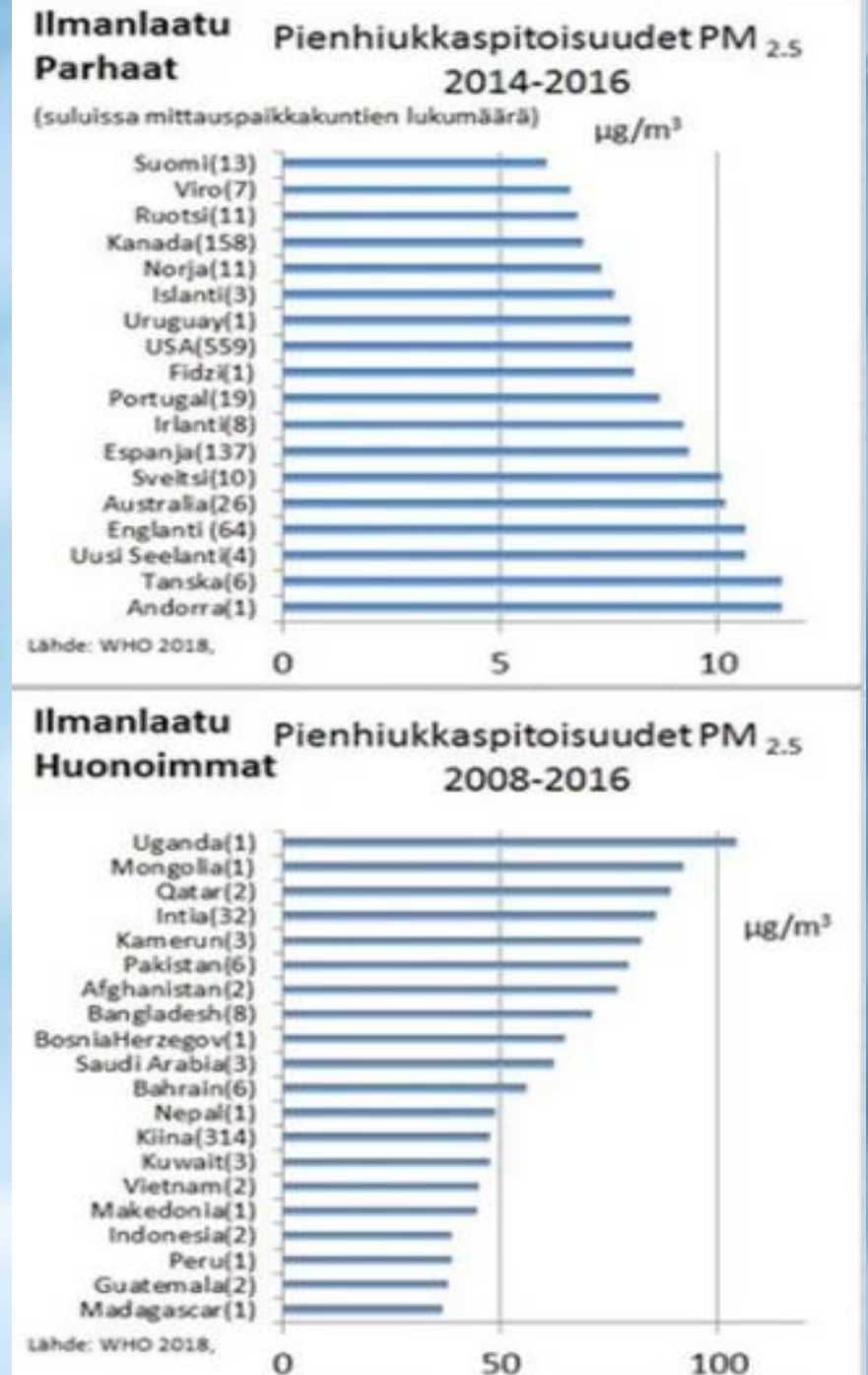
Tuotantoympäristö - raaka-aine

- Sertifioitua, varmennettua tuotantoa/keruutuotettua luomu
- Bioaktiiviset aineet ja niiden pitoisuus

Ilma

- Maailman terveysjärjestön WHO:n julkaiseman tilaston mukaan Suomen ilmanlaatu on maailman parasta
 - Tilasto pohjautuu WHO:n julkaisemaan laajaan tietoaaineistoon
 - Tilastoon on koottuna pienhiukkasten mittaustiedot miltei sadasta maasta 2008-2016 väliseltä ajanjaksolta
 - Suomessa pienhiukkasten pitoisuus ilmassa on keskimäärin 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 - Lähes samalla tasolle ylävät pohjoiset maat, Viro, Ruotsi, Kanada, Norja ja Islanti

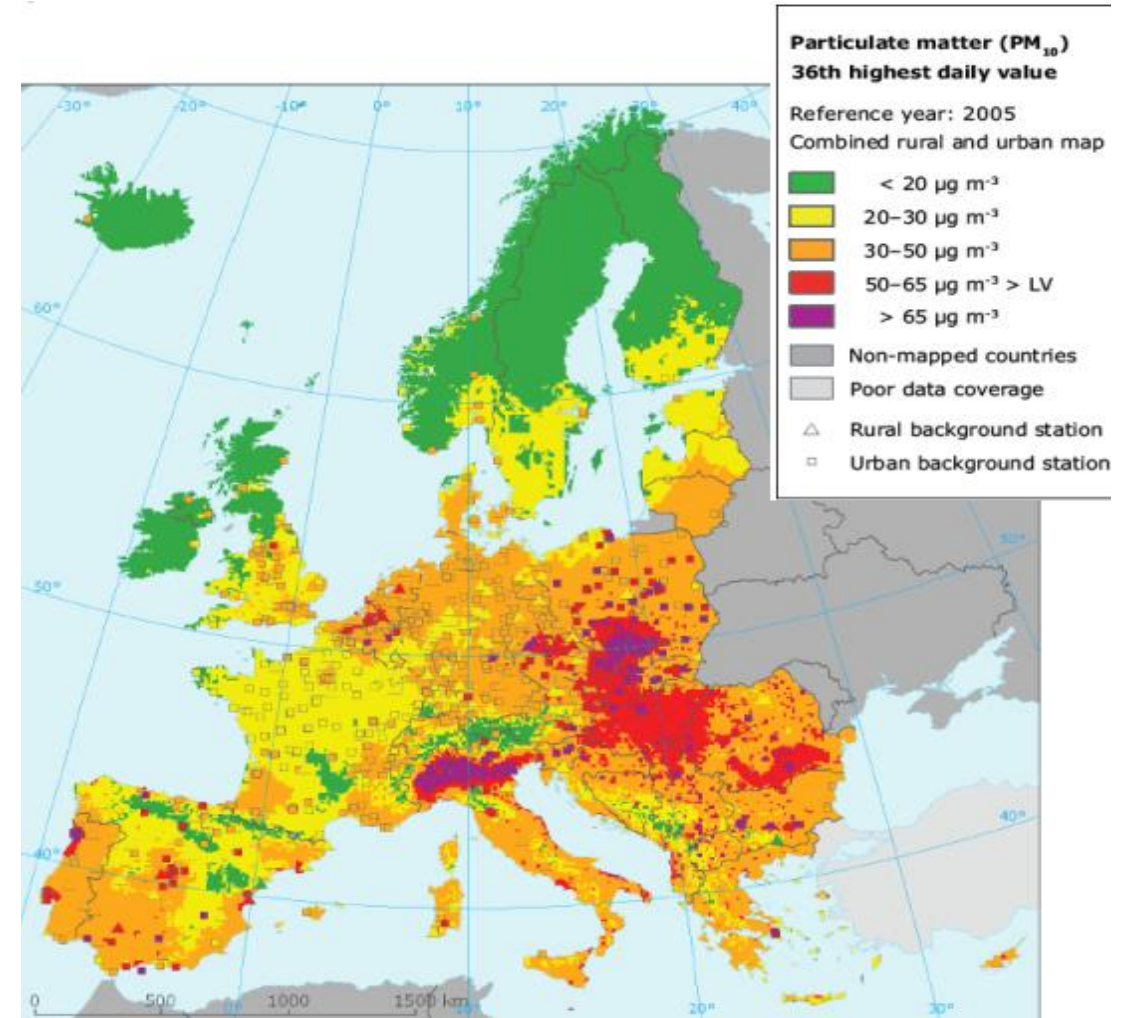
Lähde: Ilmatieteen laitos, WHO 2016.



Ilma – ilmasta mitattavat tekijät

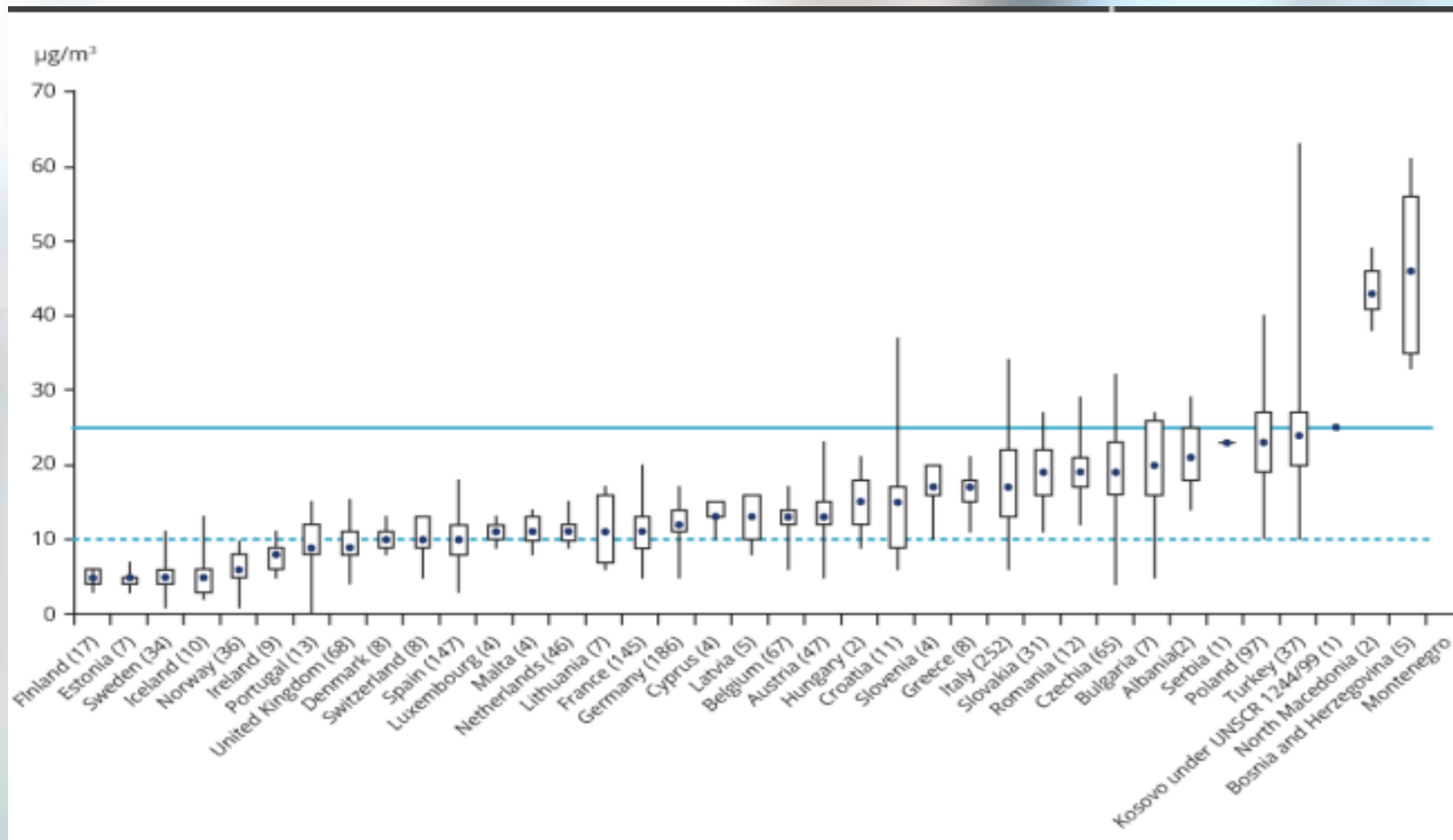
- Suomessa puhtainta ilma on Muoniossa, Länsi-Lapissa
 - Tilasto pohjautuu WHO:n julkaisemaan laajaan tietoaaineistoon
 - Muoniossa pienhiukkasten pitoisuus ilmassa on keskimäärin $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 - Luku on alhaisin maakohtainen pitoisuustaso

Lähde: Ilmatieteen laitos, WHO 2016.



A bright sun with rays shining against a clear blue sky. The sun is positioned in the upper right quadrant, with its rays fanning out across the sky. The sky is a deep, clear blue. A horizontal band of lighter blue is visible across the middle of the image, serving as a background for the text.

Ilma - Suomen ilmanlaatu on Euroopan puhtaimmasta päästä



Taulukko. Maakohtainen vertailu PM_{2.5}-pitoisuuksista vuonna 2017.

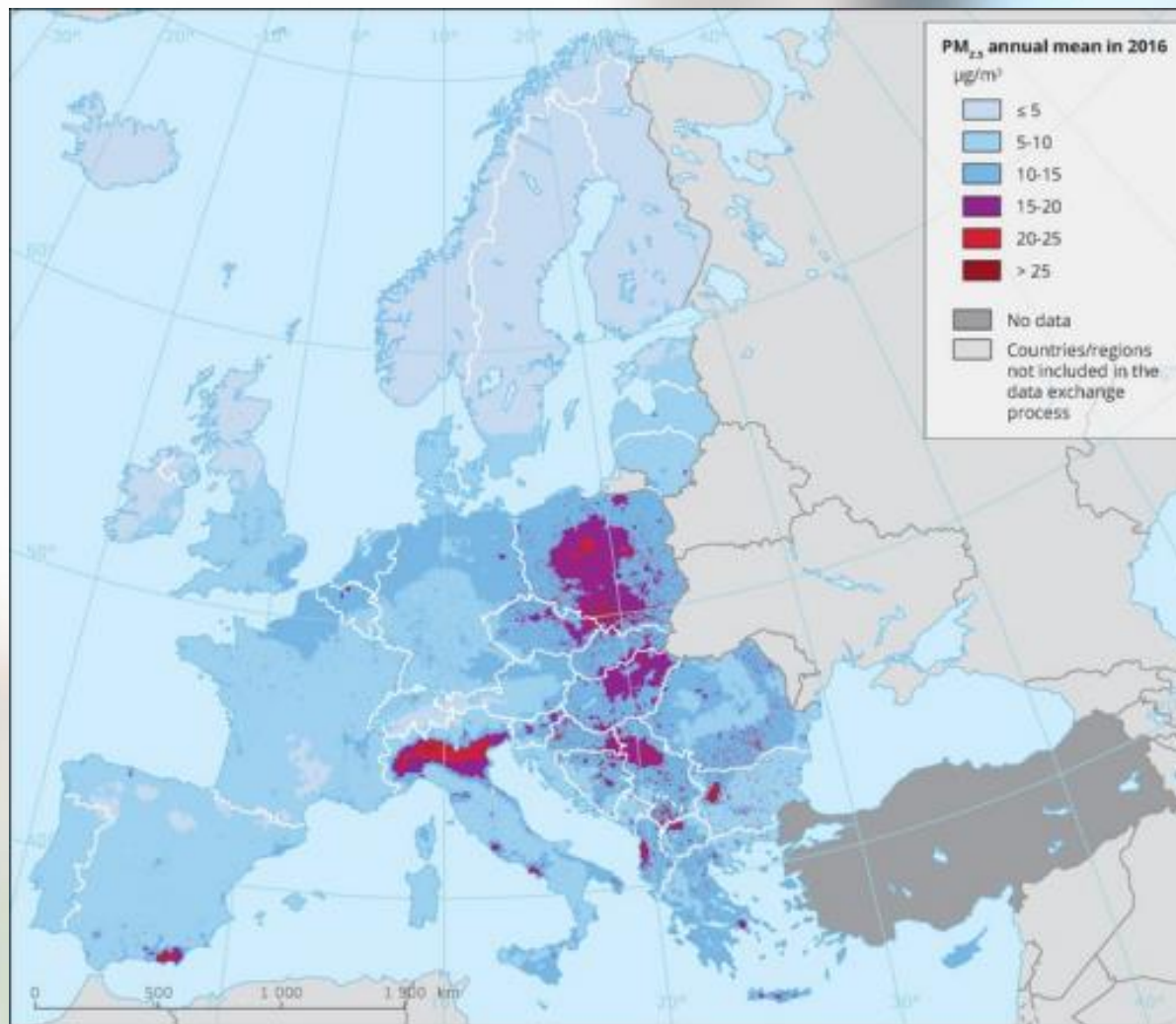
Kaavio perustuu vuosikeskipitoisuuden PM_{2.5}- arvoihin.

Kunkin maan osalta sekä tarkasteltujen asemien lukumäärän kanssa annetaan sen asemilla tallennetut pienimmät, suurimmat ja mediaaniarvot (µg/m³). Suorakulmiot merkitsevät 25. ja 75. prosenttipisteitä. 25 prosentilla asemista tasot ovat alemman prosenttipisteen alapuolella; 25 %:lla asemista pitoisuudet ovat ylemmän prosenttipisteen yläpuolella.

EU-lainsäädännössä asetettu raja-arvo on merkitty ylemmällä vaakaviivalla.

WHO AQG on merkitty alemmalla vaakaviivalla.

Taulukko: Euroopan ympäristökeskus (EEA) 10.12.2019



Kartta. PM_{2.5}:n vuosikeskiarvo vuonna 2016.

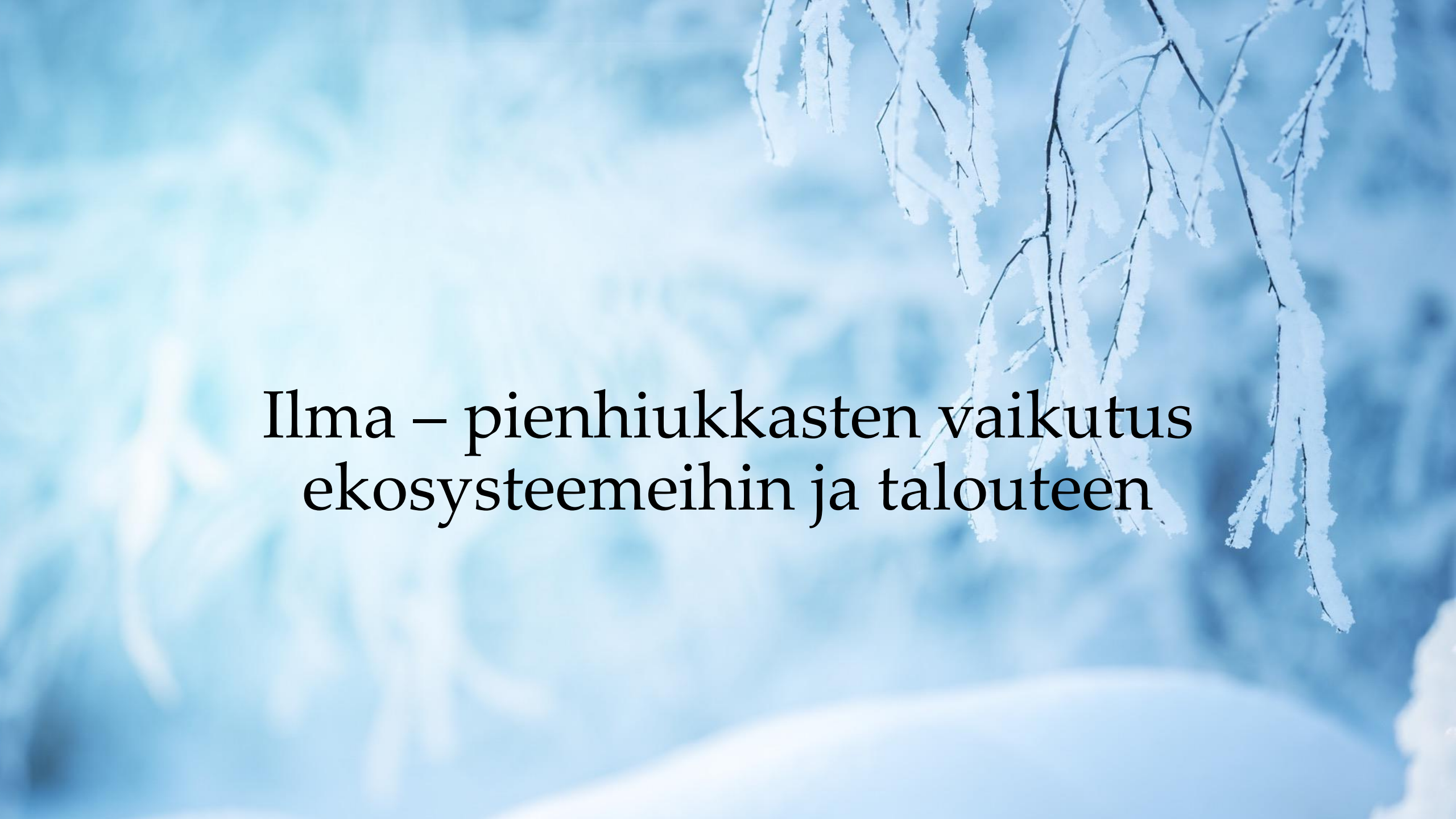
Kartta esittää laskettuja PM_{2.5}-hiukkasten pitoisuuksia (vuosikeskiarvo) yhdistämällä alueellisten ja kaupunkien tausta-asemien seurantatiedot Euroopan seuranta- ja arviointiohjelman (EMEP) kemikaalien kulkeutumismallin tuloksiin ja muihin lisätietoihin.

Kartta: Euroopan ympäristökeskus (EEA) 16.10.201

Ilma – bioindikaattorein mitattavat tekijät

Bioindikaattorein tutkittuna Pohjois-Karjalassa tutkitusti paras ilmanlaatu

- Tutkimus on jatkoa vuosina 1998–1999 ja 2010 toteutetuille maakunnallisille bioindikaattoritutkimuksille
- Tutkimuksessa ilman epäpuhtauksien vaikutuksien ilmentäjinä eli indikaattoreina käytettiin edeltäneiden tutkimusten tapaan männyillä kasvavia runkojäkäliä sekä sammalten alkuainepitoisuuksia.
- Tutkimuksen yhteenvetona voitaneen todeta, että jäkälähavaintojen valossa Pohjois-Karjalan jäkälälajisto oli lievästi muuttunutta, mutta luonnontilaisempaa kuin muualla Suomen eteläpuoliskolla.
- Viimeisen 15 vuoden aikana tehtyjen seurantatutkimusten vertailussa Pohjois-Karjalan jäkälävauriot olivat pienimpiä ja ilmanpuhtausindeksi kaikkein suurin.
- Mäntyjen runkojäkälät ovat hyviä ilmanlaadun bioindikaattoreita erityisesti pitkän aikavälin muutostrendien kuvaamiseen. Ne reagoivat hitaasti, mutta herkästi ilman epäpuhtauksiin
- Pohjois-Karjalan ilmanlaatu on siis parempaa kuin muilla tutkituilla alueilla Suomessa.



Ilma – pienhiukkasten vaikutus ekosysteemeihin ja talouteen



Pienhiukkasten taloudelliset vaikutukset

- Ilmansaasteiden vaikutukset terveyteen, viljelykasvien ja metsien satoihin, ekosysteemeihin, ilmastoon ja rakennettuun ympäristöön aiheuttavat myös huomattavia markkina- ja e-markkinakustannuksia.
- Ilmansaasteiden markkinakustannuksia ovat työn tuottavuuden heikkeneminen, ylimääräiset terveydenhuoltomenot sekä sadon ja metsien sadon menetys.
- Markkinattomat kustannukset ovat kustannuksia, jotka liittyvät lisääntyneeseen kuolleisuuteen ja sairastumiseen (esim. kipua ja kärsimystä aiheuttaviin sairauksiin), ilman ja veden laadun heikkenemiseen ja siten ekosysteemien terveyteen sekä ilmastonmuutokseen

Pienhiukkasten vaikutus ekosysteemeihin

- Ilmansaasteet aiheuttavat useita merkittäviä ympäristövaikutuksia ja voivat suoraan vaikuttaa luonnon ekosysteemeihin ja biologiseen monimuotoisuuteen.
 - Esimerkiksi typen oksidit (NOX , typpimonoksidin (NO) ja NO₂ :n summa) ja ammoniakki (NH₃) päästöt häiritsevät maa- ja vesiekosysteemejä tuomalla sinne liiallisia määriä typpiravinteita.
 - Tämä johtaa rehevöitymiseen, joka on ravinteiden ylitarjontaa, joka voi johtaa lajien monimuotoisuuden muutoksiin ja uusien lajien tunkeutumiseen.
- NOX yhdessä rikkidioksidin (SO₂) kanssa edistää myös maaperän, järvien ja jokien happamoitumista, mikä aiheuttaa biologisen monimuotoisuuden vähenemistä.
- Lopuksi alailmakehän otsoni (O₃) vahingoittaa viljelykasveja, metsiä ja kasveja alentamalla niiden kasvunopeutta ja satoa, ja sillä on kielteisiä vaikutuksia biologiseen monimuotoisuuteen ja ekosysteemipalveluihin.

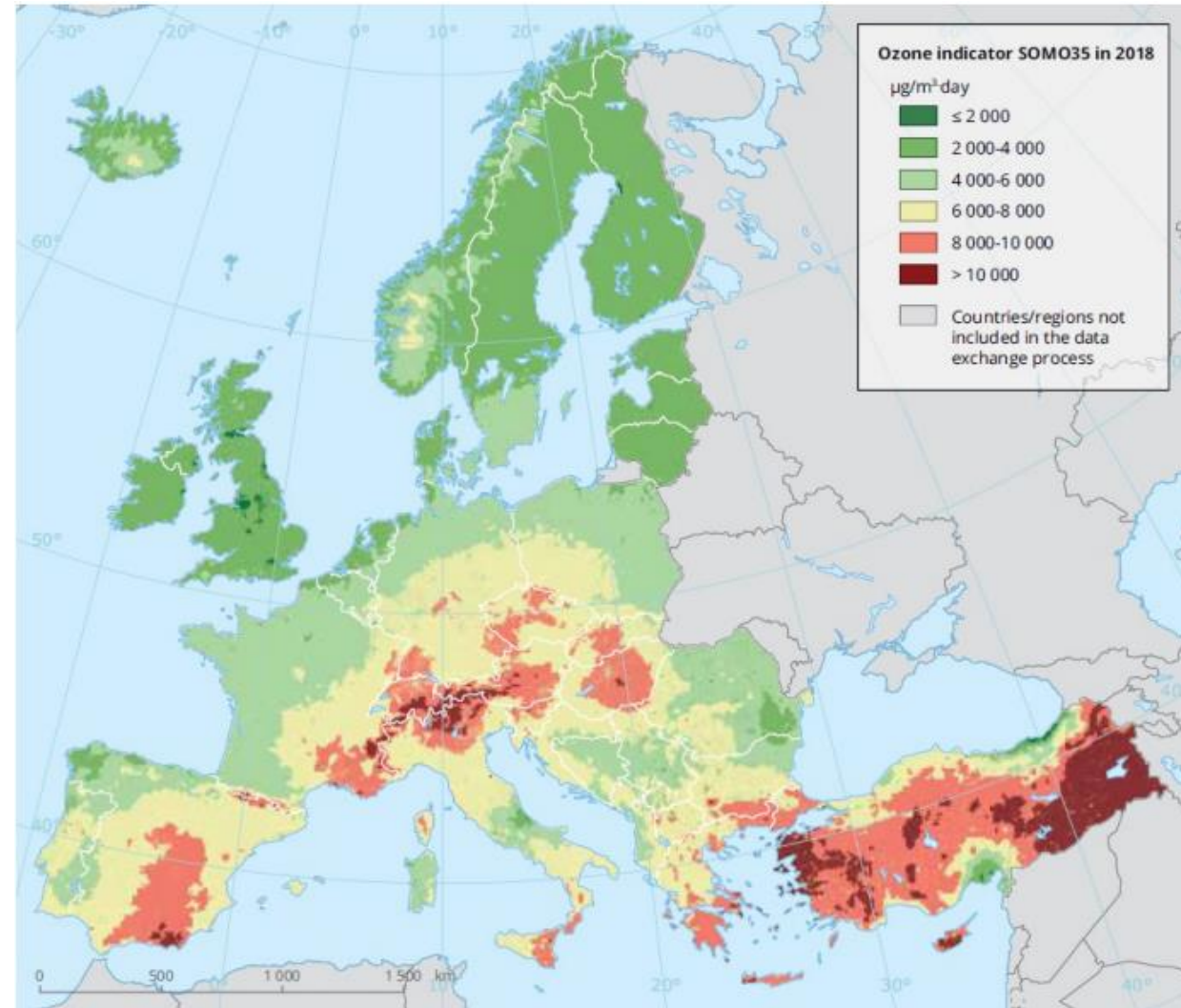
Ilma – Puhtaus on tärkeää terveydelle

Pienhiukkasten vaikutus terveyteen

- Ilman saastuminen on tärkein ennenaikaisen kuoleman ja sairauksien aiheuttaja ja suurin yksittäinen ympäristöterveysriski Euroopassa, joka aiheuttaa noin 400 000 ennenaikaista kuolemaa vuodessa.
- ETA-39:ssä (paitsi Turkissa) PM_{2,5}-hiukkasille (hiukkasille, joiden halkaisija on enintään 2,5 µm) altistumisen seurauksena.
- Sydänsairaudet ja aivohalvaus ovat yleisimmät ilmansaasteista johtuvat ennenaikaisten kuolemien syyt, ja seuraavaksi tulevat keuhkosairaudet ja keuhkosityöpä.
- Kansainvälinen syöväntutkimuslaitos on luokitellut ilmansaasteet yleensä, samoin kuin hiukkaset ilmansaasteseosten pääkomponenttina, syöpää aiheuttaviksi.

Suomen ilma on puhdasta!

- Arvioidakseen koko Euroopan väestön (58) altistumista erilaisille saastestandardille käytettiin raportoitujen seurantatietojen vuositilastojen interpolointia vuodelta 2018.
 - Se yhdistää seurantatiedot maaseudun ja kaupunkien tausta-asemilta (ja liikennekeskittymiltä, jos kyseessä on PM ja NO₂ tilastointi ottaa huomioon hotspotit, koska liikenne on tärkeä hiukkasten ja erityisesti NO₂ lähde)
- Kartassa on esitetty PM_{2,5}- ja NO₂ -hiukkaset sekä kertynyt O₃ -pitoisuus (maksimi 8 tuntia päivässä), joka ylittää 35 ppb (ppb), joka tunnetaan nimellä SOMO35, O₃ :lle.
 - Väestön altistuminen arvioidaan yhdistämällä nämä pitoisuuskartat väestötiheyteen.



Kartta. Pitoisuuskartat (a) PM₁₀ (vuosikeskiarvo, µg/m³), (b) PM_{2.5} (vuosikeskiarvo, µg/m³), (c) O₃ (SOMO35, µg/m³ · vrk) ja (d) NO₂ (vuosikeskiarvo, µg/m³) vuodelle 2018 (jatkoa). (ETC/ATNI (2020d). Kartta: EEA report No 9/2020



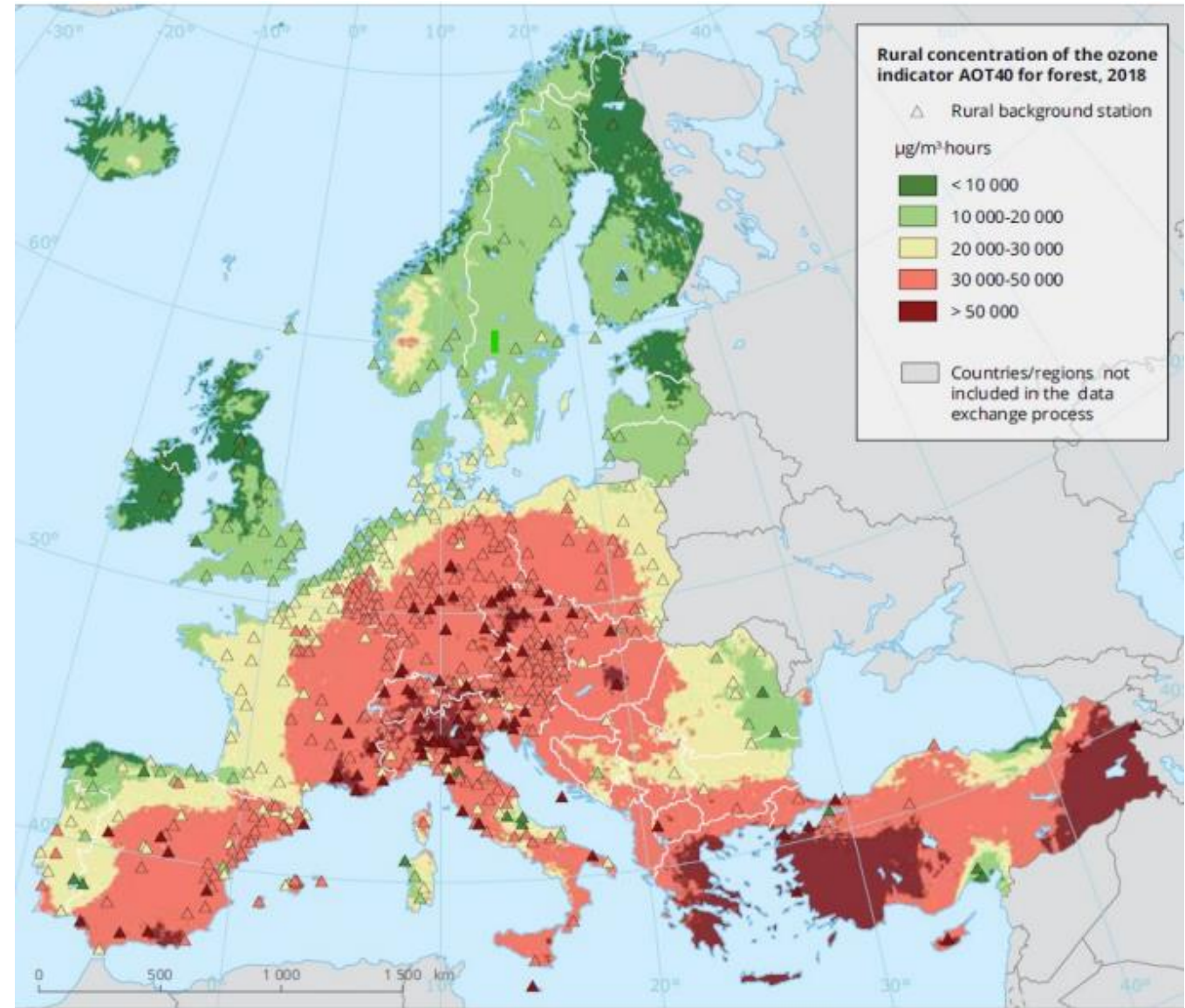
Ilma – miksi hyvä ilmanlaatu on tärkeä metsien terveydelle

Ilmansaasteiden vaikutus ympäristön tilaan ja tuotantoon

- Ilman saastuminen johtaa ympäristön heikkenemiseen ja vaikuttaa luonnollisiin ekosysteemeihin ja biologiseen monimuotoisuuteen.
- Maanpinnan otsoni (O₃) voi vahingoittaa kasveja, metsiä ja muuta kasvillisuutta, heikentää niiden kasvua ja vaikuttaa biologiseen monimuotoisuuteen.
- Typpiyhdisteiden laskeuma voi aiheuttaa rehevöitymistä, ravinteiden ylitarjontaa. Kuten rikkiyhdisteillä, myös typpiyhdisteillä on happamoittavia vaikutuksia.
- Sekä rehevöityminen että happamoituminen voivat vaikuttaa maa- ja vesiekosysteemeihin ja johtaa lajien monimuotoisuuden muutoksiin ja uusien lajien tunkeutumiseen.
- Happamoituminen voi myös johtaa myrkyllisten metallien lisääntyneeseen mobilisoitumiseen veteen tai maaperään, mikä lisää niiden riskiä päätyä ravintoketjuun.
- Myrkyllisillä metalleilla ja pysyvillä orgaanisilla yhdisteillä (POP) on ympäristömyrkyllisyytensä lisäksi taipumus kertyä eläimiin ja kasveihin ja biomagnifioitua, mikä tarkoittaa, että pitoisuudet organismien kudoksissa kasvavat peräkkäin korkeammilla tasoilla ravintoketjussa.

Otsonipitoisuudet, trendit ja kasvillisuuden altistuminen alailmakehän otsonille

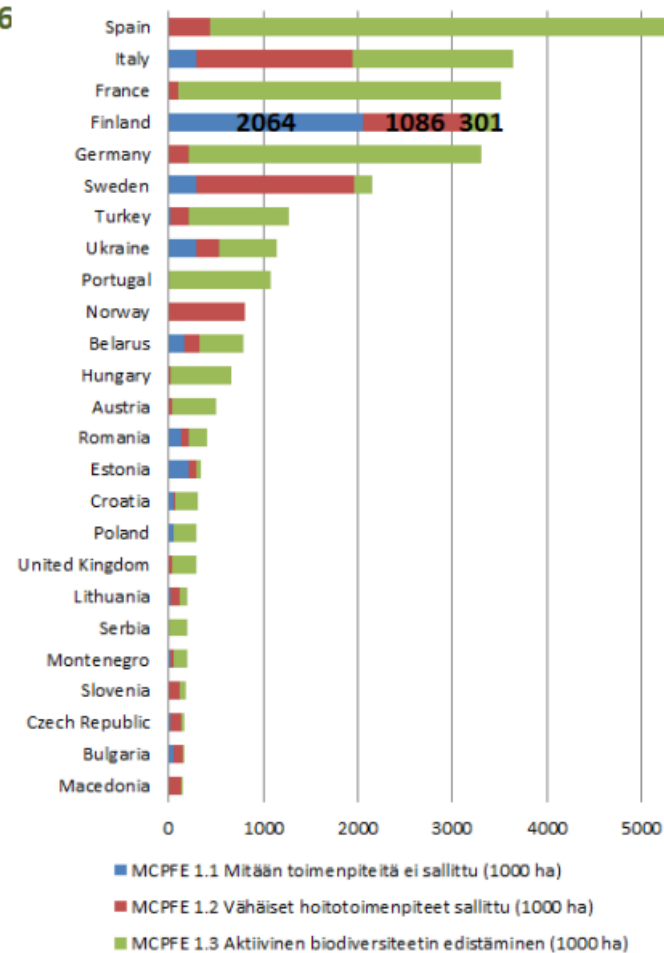
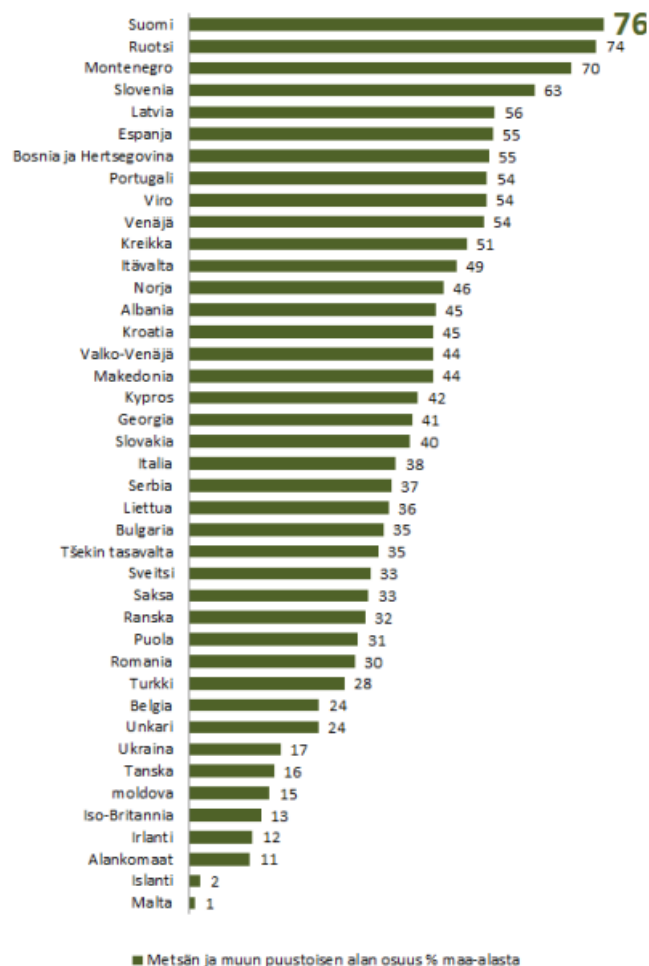
- Korkeat O₃ -pitoisuudet vahingoittavat kasvisoluja ja heikentävät kasvien lisääntymistä ja kasvua, mikä heikentää maataloussatoja, metsien kasvua ja biologista monimuotoisuutta.
- Monissa osissa Keski- ja Etelä-Eurooppaa mm. EU:n Natura 2000 niityt ovat vaarassa johtuen altistumisesta nykyisille O₃ -tasolle, mikä voi muuttaa kasviyhteisön koostumusta ja muuttaa joidenkin lajien kukintaa ja siementen tuotantoa.
- Muuttuvat ilmastolosuhteet ja hiilidioksidin (CO₂) ja muiden saasteiden, kuten reaktiivisen typen, päästöjen lisääntyminen muuttavat kasvillisuuden reaktioita O₃:een.
- Sen lisäksi, että ne vaikuttavat kasvien kasvuun, ne vaikuttavat lehtien ottamaan O₃:n määrään, mikä muuttaa kasvien kasvuun, satoon ja ekosysteemipalveluihin kohdistuvien vaikutusten suuruutta



Kartta. Maaseudun O₃ -indikaattorin AOT40 taustapitoisuus metsille, 2018. Kartta: EEA Technical report No 9/2020 (ETC/ATNI (2020d).)

Suomi on Euroopan metsäisin valtio

- Suomi on Euroopan metsäisin valtio.
 - Tämän lisäksi Suomessa on runsaasti suojelualueita kokoonsa nähden.
- Suomessa korostetaan suojelualueilla tiukkaa suojelua.
- Suojeluohjelmien johdosta suojeltuja ja rajoitetussa metsätaloustaloudessa olevia metsiä on yhteensä miltei 3 miljoonaa hehtaaria mikä on noin 13 % metsäalasta.
- Verrattuna muihin Euroopan maihin suurimmat suojelualueet ilman ihmisen toimenpiteitä sijaitsevat Suomessa.
 - Niiden pinta-ala on kaikkiaan 841 000 hehtaaria mikä vastaa noin 5 % Suomen metsämaasta.
 - Tämä on lähes puolet koko Euroopan tiukasti suojeltujen metsien pinta-alasta.





Tuotantoympäristö - LUOMU

- Suomen metsissä valtaisa potentiaali luomusertifiointiin - Metsistämme 97 – 99 % alueesta riippuen on sertifioitavissa luomuun nykyisillä metsänhoitokäytännöillä
- Suomessa oli v. 2015 lopussa yhteensä 12,2 milj. ha luomukeruualueita
- Vuonna 2015 30% koko maailman luomukeruualasta yht. n. 40,7 milj. ha. Sijaitsi Suomessa
- Pinta-ala käsitti noin 40 % Suomen maapinta-alasta – jos sertifioitavissa olevat metsämme sertifioitaisiin, Suomen maapinta-alasta olisi 87% luomusertifioituna

Tuotantoympäristö – karu pohjoinen

- Pohjoinen sijainti ja ympäristö luovat tuotantoympäristön jolla on vaikutuksia kasvien ja sienten bioaktiivisten aineiden tuotantoon.
- Kasvit ja sienet joutuvat tuottamaan kasvukauden aikana yhdisteitä runsaan valomäärän vaikuttamana

Tuotantoympäristö – karu pohjoinen

- Suomen kesä, pitkät ja valoisat kesäyöt sopivat erinomaisesti korkealaatuiseen kuminantuotantoon
 - Pitkä päivä tuottaa korkean eteeristen öljyjen pitoisuuden kuminan siemeniin
 - On osoitettu, että pohjoisilla leveysasteilla kasvatettu kumina tuottaa enemmän haihtuvaa öljyä kuin jos sitä viljellään lämpimämmässä ilmastossa



Tuotantoympäristö – karu pohjoinen

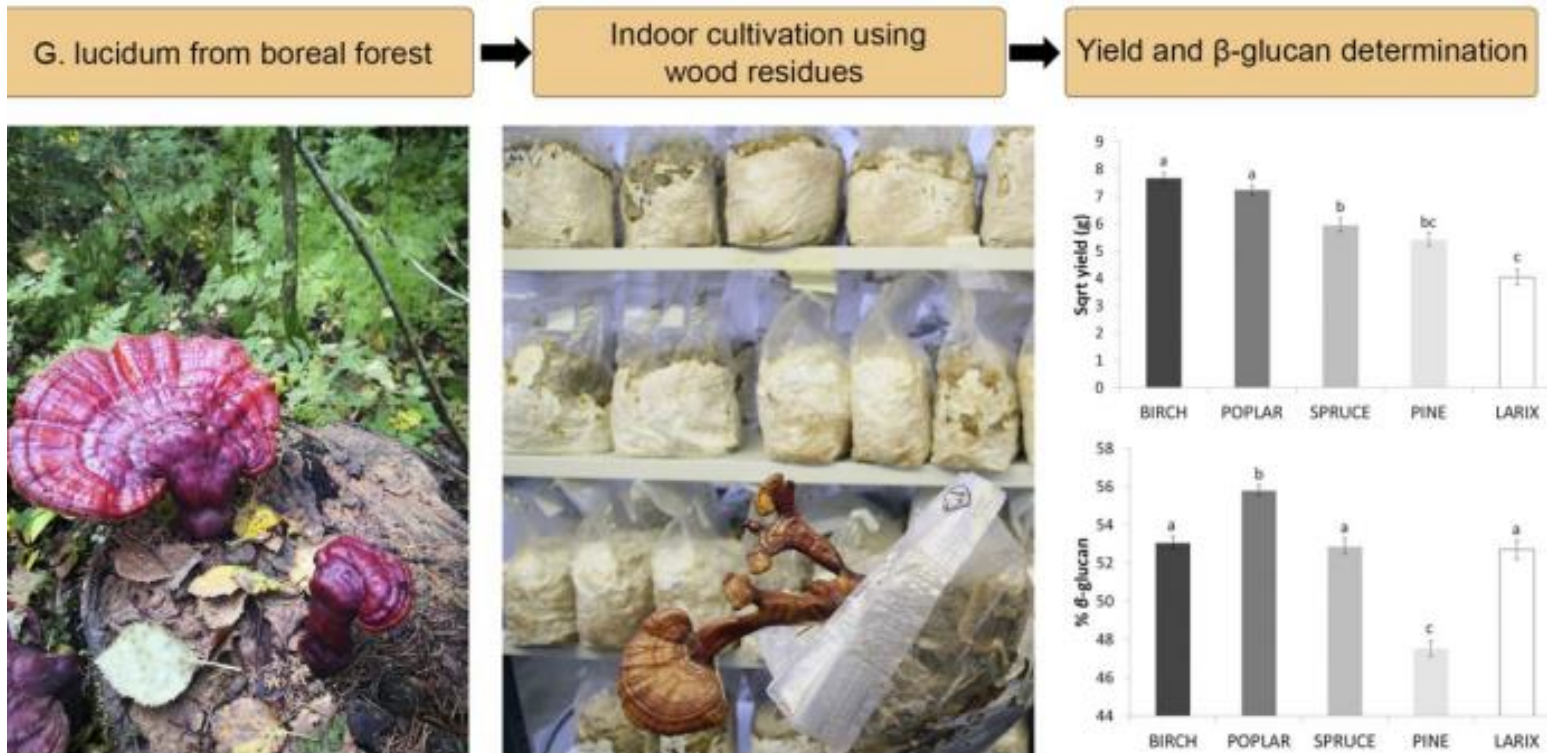
- Mustikalla antosyaanipitoisuuden on havaittu kasvavan mitä pohjoisempana esiintymät ovat
- Korkeaan antosyaanipitoisuuteen vaikuttaa etenkin valonmäärä ja päivän pituus mutta se ohjautuu perinnöllisen ominaisuuden kautta
- Pohjoisimmat populaatiot ovat perimältään sopeutuneet pitkään päivään ja valon määrään ja tuottavat korkean antosyaanipitoisuuden vaikka niitä siirrettäisiin etelään



VIITE: Åkerström, A., Jaakola, L., Bång, U. & Jäderlund, A. 2010. Effects of Latitude-Related Factors and Geographical Origin on Anthocyanidin Concentrations in Fruits of *Vaccinium myrtillus* L. (Bilberries). *J. Agric. Food Chem.* 2010, 58, 22, 11939–11945

Tuotantoympäristö – karu pohjoinen

- Suomalaisissa lakkakäävän itiöemissä on korkeat β glugaanipitoisuudet
- Eri puolelta suomea kerättyjen lakkakääpäkantojen β glugaanipitoisuus vaihtelee 47.5–55.9 g/100 g dm välillä
- Korkea β -glugaanipitoisuuden vuoksi itiöemät ovat hyvä bioaktiivisten aineiden lähde elintarvike- ja farmasianteollisuudelle



VIITE: Cortina-Escribano M, Pihlava J-M, Miina J, Veteli P, Linnakoski R, Vanhanen H. Effect of Strain, Wood Substrate and Cold Treatment on the Yield and β -Glucan Content of *Ganoderma lucidum* Fruiting Bodies. *Molecules*. 2020; 25(20):4732.



Pro Pakuri Finland ry
Iso Roobertinkatu 26 A 14
00120 Helsinki, Finland
www.propakuri.fi

Kiitos

Pro Pakuri Finland ry on voittoa tavoittelematon yhdistys. Yhdistys kehittää viljelyä ja välittää jäsenilleen istutettavia sieniymppejä.



Centre for Economic Development,
Transport and the Environment

Viitteet

- Angers, P., Keskitalo, M., Ngo-Duy, C.-C. & Arul, J. 2013. Caraway seed oil content and composition in 6 accessions grown at two latitudes in Finland. 6th European Symposium on Plant Lipids, Bordeaux, France.
- Cortina-Escribano M, Pihlava J-M, Miina J, Veteli P, Linnakoski R, Vanhanen H. Effect of Strain, Wood Substrate and Cold Treatment on the Yield and β -Glucan Content of *Ganoderma lucidum* Fruiting Bodies. *Molecules*. 2020; 25(20):4732.
- EUROSTAT 2021. Agri-environmental indicator - consumption of pesticides. EUROSTAT (ISSN 2443- 8219)
- EFSA 2019. The 2017 European Union report on pesticide residues in food European Food Safety Authority (EFSA). EFSA journal Volume17, Issue6
- ETC/ATNI (2020d). ETC/ATNI, 2020d, European air quality maps for 2018 — PM10, PM2.5, ozone, NO2 and NOX spatial estimates and their uncertainties, Eionet Report ETC/ATNI 10/2020, European Topic Centre on Air Pollution, Transport, Noise and Industrial Pollution, forthcoming.
- European Environment Agency 2009. Spatial assessment of PM10 and ozone concentrations in Europe (2005). EEA Technical report No 1/2009.
- European Environment Agency 2020. Air quality in Europe — 2020 report. EEA Report No 09/2020
- Ilmatieteen laitos, WHO 2016.
- Partanen, P. 2016. Luomukeruualueiden sertifiointi, Helsingin yliopisto, Ruralia Instituutti.
- Pohjois-Karjalan maakunnan ilmanlaadun bioindikaattoriseuranta vuonna 2020
- Ruuth, Janne; Keskitalo, Toni; Talvitie, Tuomas; Korhonen, Kari T. 2021. Pohjois-Karjalan maakunnan ilmanlaadun bioindikaattoriseuranta vuonna 2020. Raportteja 15/2021. Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
- Åkerström, A., Jaakola, L., Bång, U. & Jäderlund, A. 2010. Effects of Latitude-Related Factors and Geographical Origin on Anthocyanidin Concentrations in Fruits of *Vaccinium myrtillus* L. (Bilberries). *J. Agric. Food Chem.* 2010, 58, 22, 11939–11945