



# Pienpolton savuille altistuminen asuinympäristössä ja terveyshaitat

Ajankohtaista puun pienpoltosta: pienpolton päästöt, ilmanlaatu ja terveys –seminaari 14.11.2023

Taina Siponen

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos

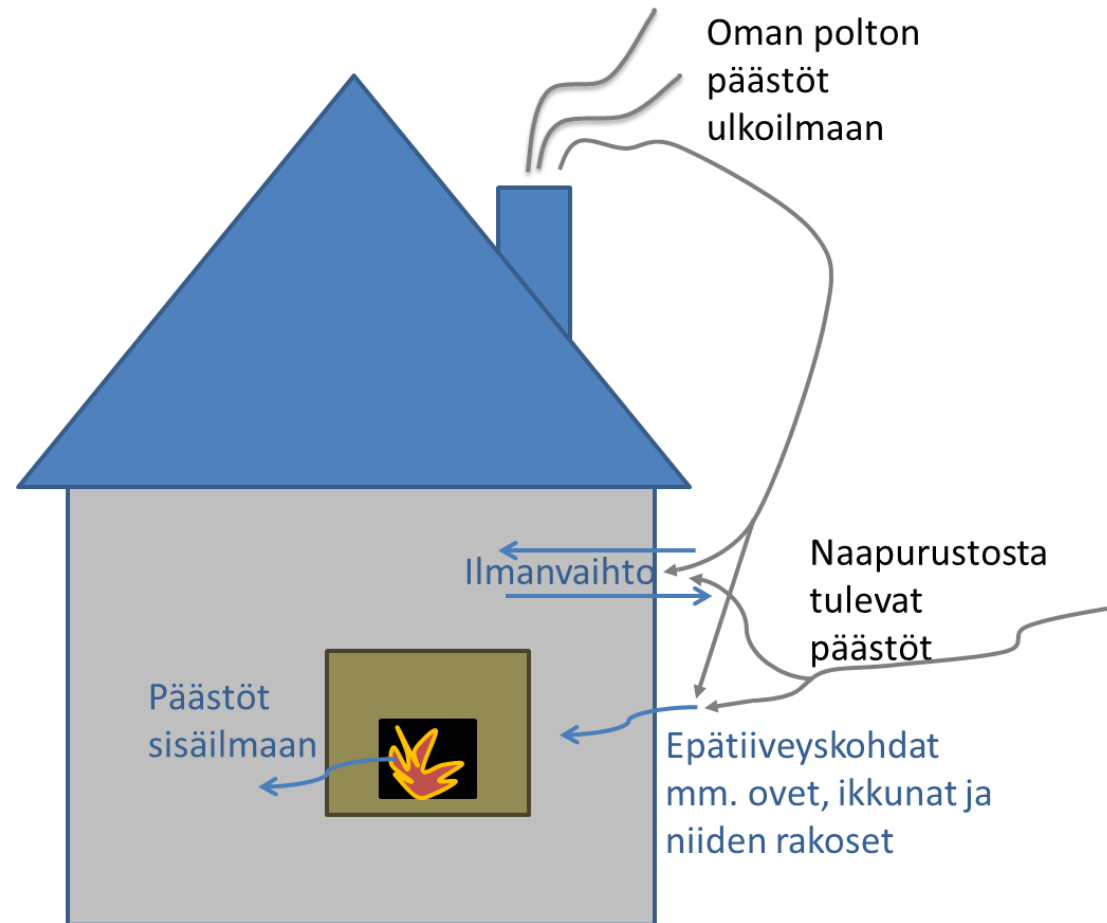
# Hengitysilman hiukkaset kulkeutuvat elimistöön

- Lukuisat tekijät vaikuttavat hiukkasten kulkeutumiseen ja kertymiseen
  - Aerosolien fysikaalis-kemialliset ominaisuudet: mm. hiukkaskokojakauma; tiheys, muoto ja pinta-ala; hygroskooppisuus (kyky sitoa vesimolekyylejä)
  - Hengitysteiden anatomia ja fysiologia: mm. hengitysmalli
- Hengitettävät hiukkaset (PM<sub>10</sub>; halk.<10 μm) pystyvät kulkeutumaan alempiin hengitysteihin
  - Karkeat hengitettävät hiukkaset (halk. 2,5-10 μm) jäävät pääasiassa ylähengitysteihin, mutta osa kulkeutuu syvemmälle
  - PM<sub>2.5</sub> (halk.<2,5 μm) hiukkaset kulkeutuvat tehokkaasti hengityselimistön ääreisosiin asti
  - Ultrapienet hiukkaset (halk. <0,1 μm) pystyvät tunkeutumaan alveoleihin eli keuhkorakkuloihin ja voivat edetä keuhkoista edelleen verenkiertoon ja muihin elimiin
- Hiukkasissa on terveydelle haitallisia yhdisteitä
  - Polyaromaattiset hiilivedyt eli PAH-yhdisteet (monet syöpävaarallisia; ärsytysoireet, pahoinvointi, tulehdus, jne.)
  - Raskasmetallit ja muut metallit (tulehdus, vanhentavat soluja, sydän- ja verisuonisairaudet)
  - Musta hiili (monet haitalliset yhdisteet sitoutuvat mustaan hiileen)

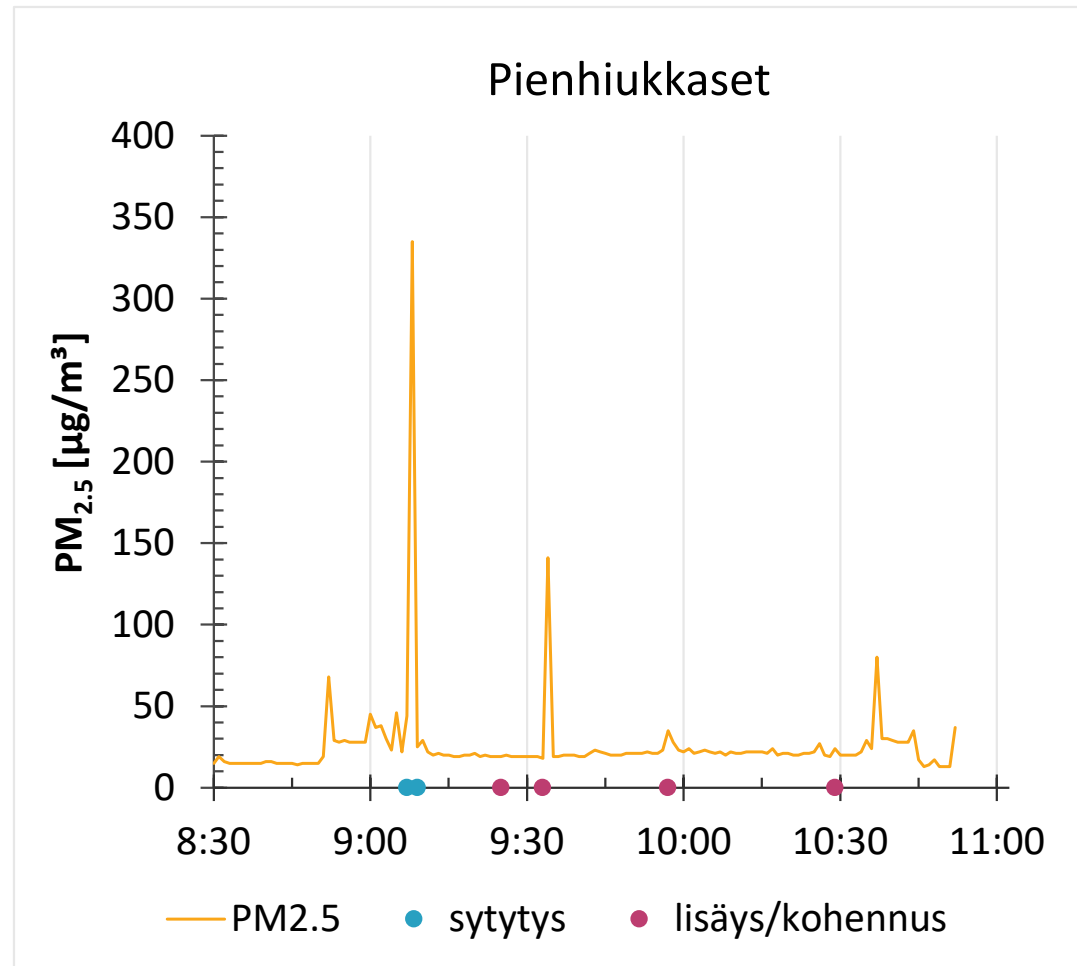
# Hiukkaset aiheuttavat terveyshaittoja

- Yleisimpiä haittoja ovat ärsytysoireet ja lievät hengityselinoireet
  - Esim. kurkun ja silmien kutina, nenän tukkoisuus, nuha ja yskä.
  - Oireille herkimpiä ovat kroonisia hengityselin- ja sydänsairauksia sairastavat, ikääntyneet ja pienet lapset.
- Runsaasta puun poltosta syntyvät korkeat pienhiukkasten **vuorokausipitoisuudet** voivat aiheuttaa myös vakavia oireita sydän- ja hengityssairaille (lääkitystarpeen lisääntyminen, sairauskohtaukset). Lisäksi pienten lasten hengityselinoireet ja -infektiot voivat lisääntyä.
- Pitkäaikainen, **useita vuosia tai vuosikymmeniä** kestävä altistuminen on haitallisempaa kuin lyhytaikainen altistuminen
  - Pienhiukkaset vaikuttavat moniin elimiin ja kehon järjestelmiin
  - Lisäävät keuhko- ja sydän- ja verisuonisairauksien ilmaantuvuutta, keuhkosityöpää, tulehdusreaktioita, diabetesta ja lisääntymisterveyden häiriötä
  - Uudemmissa tutkimuksissa selvitetään vaikutuksia mm. sikiöön, mielenterveyteen ja neurologisiin sairauksiin

# Puun polton savuja tulee suoraan sisäilmaan oman polton aikana sekä kulkeutuu ulkoa sisälle oman ja naapuruston puunpolton vaikutuksesta



# Henkilökohtainen altistuminen puuta poltettaessa





# Case: Puun pienpolton savuille altistuminen ja hiukkaspitoisuuden alueellinen vaihtelu asuinalueella (PUUHA-tutkimus)

- Mitattiin pienhiukkasten ( $PM_{2.5}$ ; halkaisija  $<2,5 \mu m$ ) ja mustan hiilen ajallista ja alueellista pitoisuusvaihtelua
- Mittausreitti n. 2,5 km pitkä
- Mittauksia arkipäivisin ja lauantaisin klo 8–11 ja klo 17–21.
- Mittausvaunu, näytteenotto n. 1 m maanpinnasta
- Vastaavat mittalaitteet tutkimusalueella sijainneen mittausaseman katolla, mittauskorkeus n. 3 m.



Raportti: Yli-Tuomi ym. savuille altistuminen ja hiukkaspitoisuuden alueellinen vaihtelu asuinalueella. THL Työpaperi 33/2022.

# Mustan hiilen (BC) -pitoisuus kierroksittain

lauantai-iltana 6.2.2021 (PUUHA-tutkimus)

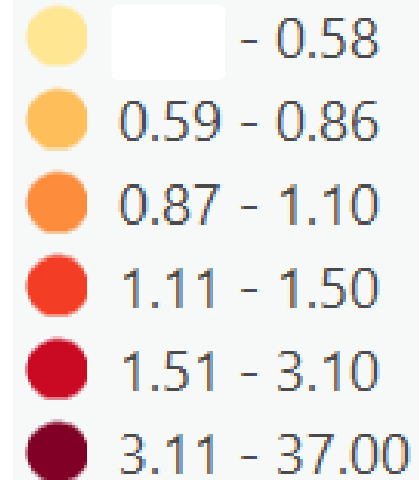
Kuvassa päivän ensimmäinen kierros on sisimpänä.  
Pisteet sijaitsevat 50 m välein.

- Reitillä mitattiin hyvinkin suuria ilmaansaastepitoisuuksia, jotka olivat yleensä lyhytaikaisia
- Ilmansaasteiden kierroskeskiarvoissa oli suurta vaihtelua



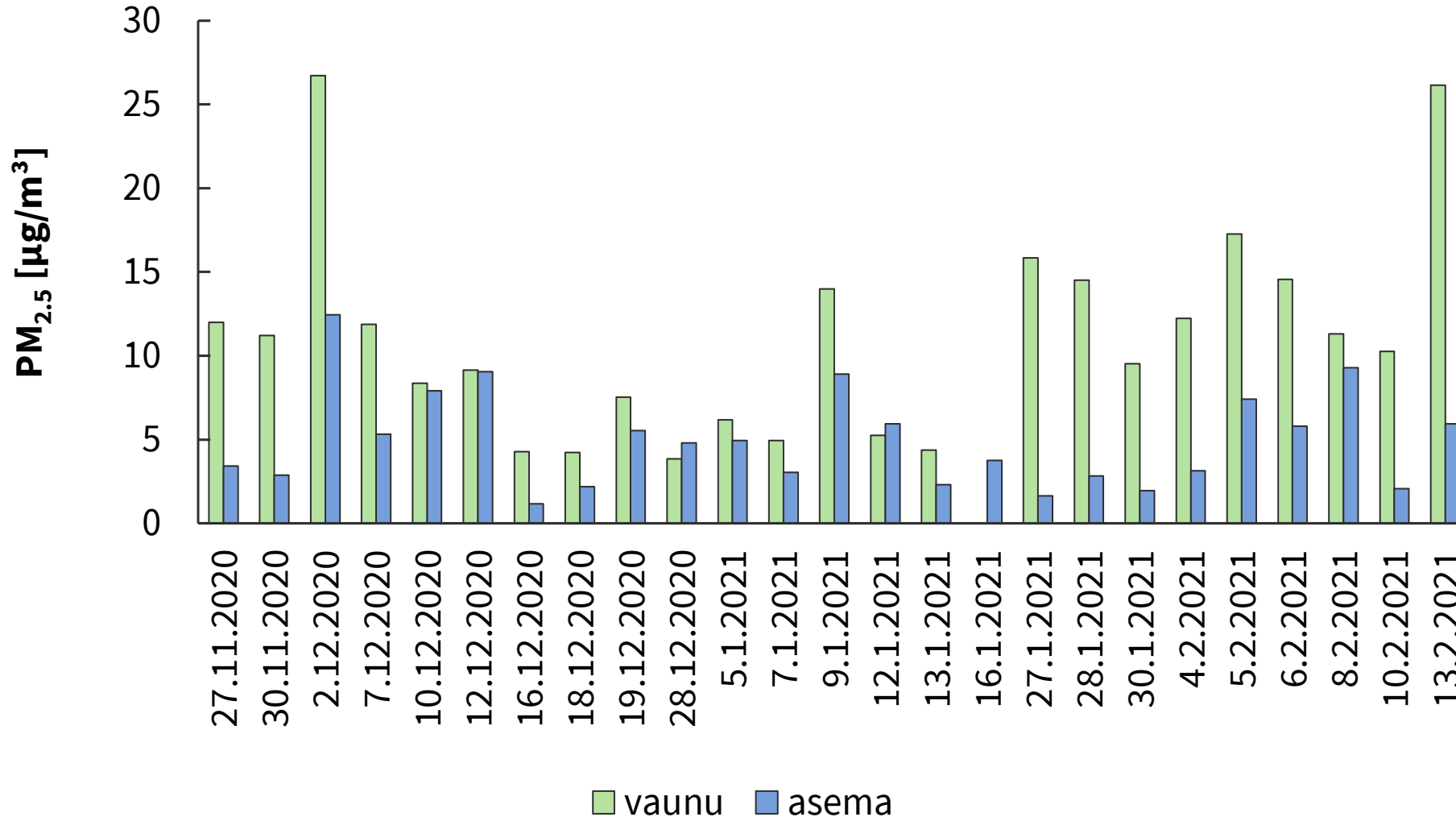
6.2.2021 (la ilta)

BC [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]



# Pienhiukkasten (PM<sub>2.5</sub>) -pitoisuuden keskiarvo mittausten aikana pientaloalueella.

Yhden mittauksen kesto 1–2 tuntia. (PUUHA-tutkimus)





# Yhteenveto

- Erityisesti pitkäaikainen altistuminen pienpolton päästöille vaikuttaa haitallisesti terveyteen väestötasolla
  - Terveyshaittoja syntyy matalillakin pitoisuustasoilla
- Hyvällä tuloilmansuodatuksella voi vähentää hiukkasten kulkeutumista ilmanvaihdon kautta ulkoa sisäilmaan
- Asuinalueilla matalia päästölähteitä, jotka voivat vaikuttaa ulkoilman laatuun lähellä päästölähdettä
  - Johtaa suuriinkin vaihteluihin ilmanlaadussa asuinalueen sisällä
  - Pitoisuudet laimenevat nopeasti, mutta voivat jäädä joskus korkeiksi jopa tunneiksi