

Katupölyn päästöt ja niiden vähentäminen

Roosa Ritola

Tutkija

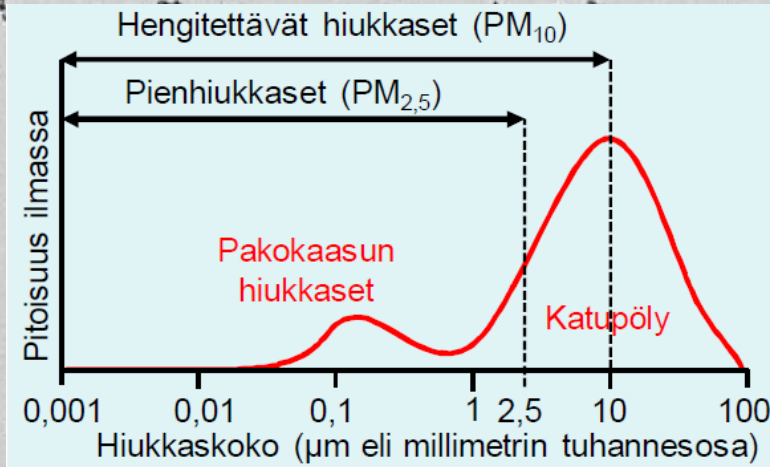
Suomen ympäristökeskus

HSY ilmanlaadun tutkimusseminaari 8.11.2018

Esityksen sisältö

1. Miksi puhua katupölystä?
2. Katupölyn muodostuminen ja päästöt
 - Lähteet
3. Katupölyn vähennyskeinot
 - Muodostuminen
 - Päästö
4. Katupölyn rooli nyt ja tulevaisuudessa

Katupöly pääasiassa hengitettävän kokoluokan hiukkasia



**Pakokaasun
hiukkasia**

**Katupöly-
hiukkanen**

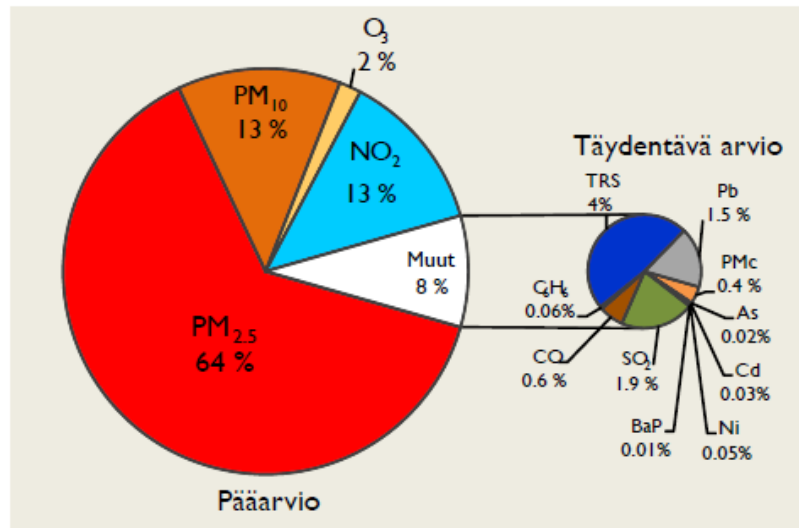
1 µm

Lähde: HSY

Suomessa 33 000 haippainotettua elinvuotta (per vuosi) ilmaasaasteiden vuoksi

PM₁₀: 13% x 33 kDALY

= 4290 haippainotettua elinvuotta

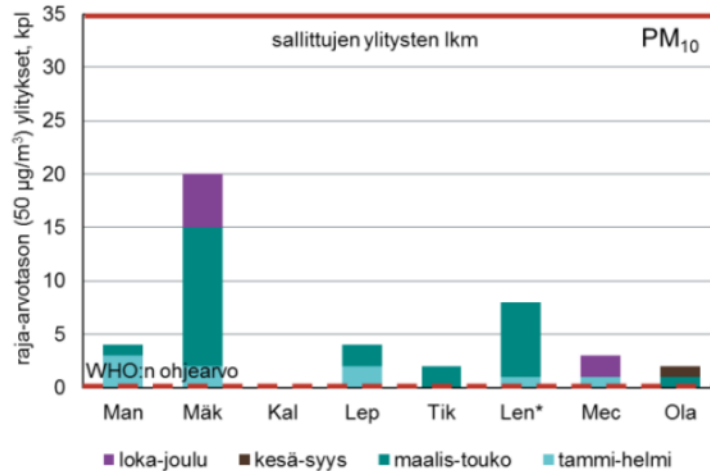


Kuva 2. Ilmansaasteiden Suomessa vuonna 2013 aiheuttaman tautitaakan (33 kDALY) jakautuminen ilmaasaasteiden kesken. TRS = haisevat rikkiyhdisteet, C₆H₆ = bentseeni, PMc = karkeat hiukkaset.

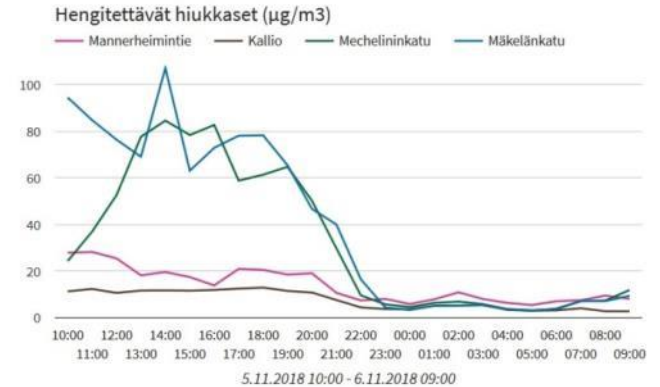
- Lähde: Ilmansaasteiden terveysvaikutukset. YMPÄRISTÖMINISTERIÖN RAPORTTEJA 16/2016

Pohjoismaissa huippupitoisuudet keväisin

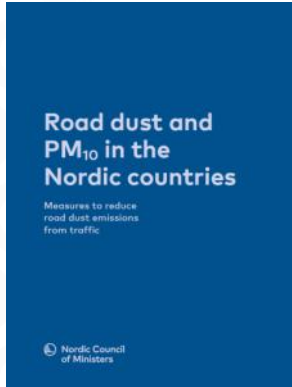
Keväinen
katupölykausi



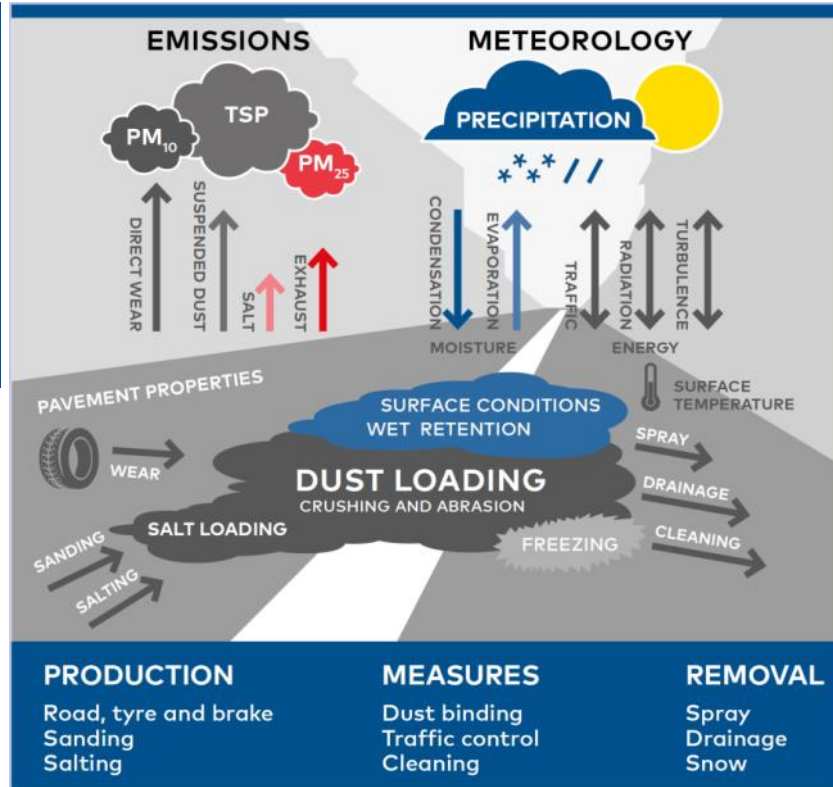
Pöly ilmassa
päiväaikaan



Katupölyn muodostuminen ja ilmanlaatuvaikutus on seurausta moninaisista prosesseista



Kupiainen ym. 2017. Road Dust and PM₁₀ in the Nordic Countries. NORTRIP policy brief.



B Denby ym: The NORTRIP model (Non-exhaust Road Traffic Induced Particle emissions)



A coupled road dust and surface moisture model to predict non-exhaust road traffic induced particle emissions (NORTRIP). Part 1: Road dust loading and suspension modelling

B.R. Denby^{a,*}, I. Sandhu^a, C. Johansson^{b,c}, L. Pujala^d, M. Kotze^e, M. Norman^f, K. Kupiainen^g, M. Gustafsson^g, G. Blomqvist^g, G. Omstedt^h

^aThe Norwegian Institute for Air Research (NILU), PO Box 207, Galten, Norway
^bDepartment of Applied Environmental Science (A5), Linköping University, Sweden
^cUmeå University, Umeå, Sweden
^dDepartment of Environmental Science, Arctic University, Rovaniemi, Finland
^eDepartment of Health Protection Administration of the City of Helsinki, Finland
^fHealth Protection Unit, University of Helsinki, Finland
^gSwedish Meteorological and Hydrological Institute (SMHI), Norrtälje, Sweden
^hSwedish Meteorological and Hydrological Institute (SMHI), Norrtälje, Sweden



A coupled road dust and surface moisture model to predict non-exhaust road traffic induced particle emissions (NORTRIP). Part 2: Surface moisture and salt impact modelling

B.R. Denby^{a,*}, I. Sandhu^a, C. Johansson^{b,c}, L. Pujala^d, M. Kotze^e, M. Norman^f, K. Kupiainen^g, M. Gustafsson^g, G. Blomqvist^g, M. Kauhaniemi^g, G. Omstedt^h

^aThe Norwegian Institute for Air Research (NILU), PO Box 207, Galten, Norway
^bDepartment of Applied Environmental Science (A5), Linköping University, Sweden
^cUmeå University, Umeå, Sweden
^dDepartment of Environmental Science, Arctic University, Rovaniemi, Finland
^eDepartment of Health Protection Administration of the City of Helsinki, Finland
^fHealth Protection Unit, University of Helsinki, Finland
^gSwedish Meteorological and Hydrological Institute (SMHI), Norrtälje, Sweden
^hSwedish Meteorological and Hydrological Institute (SMHI), Norrtälje, Sweden

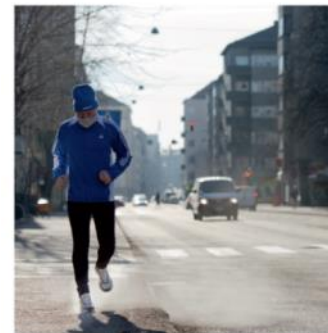
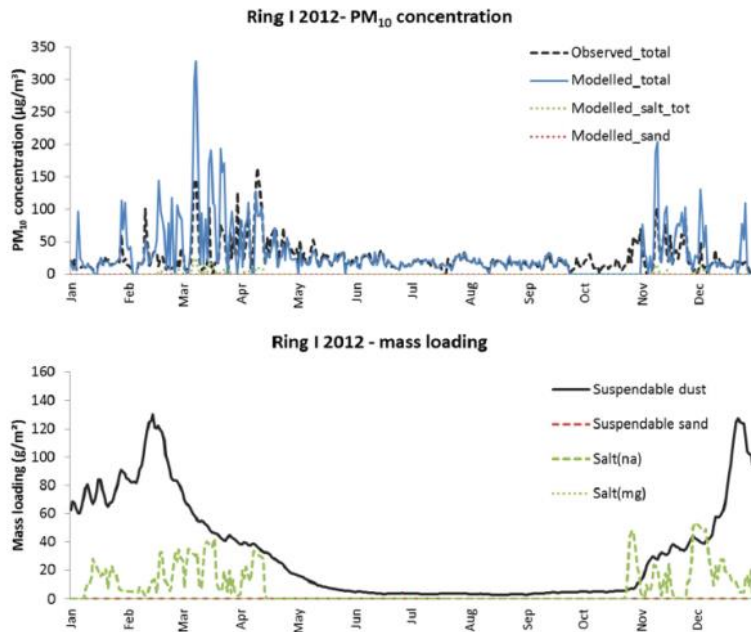
Liukkaudentorjunnasta aiheutuu ei-pakokaasuperäisiä hiukkaspäästöjä

- Merkittävä rooli pohjoismaissa



Kuva: kaleva.fi

Muodostuminen alkaa jo syksyllä



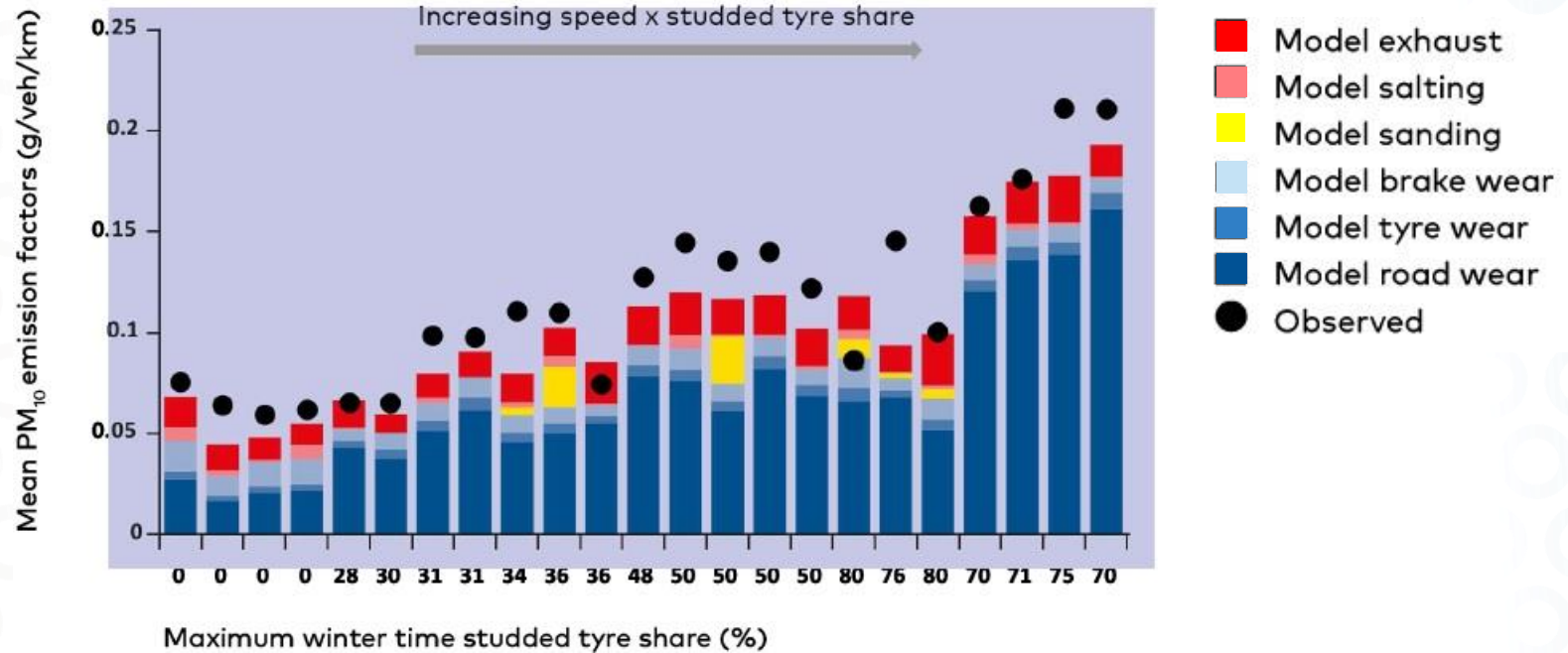
Modelling street dust
in the Helsinki metropolitan area



Lähde: HSY raportti - Modeling
street dust in the Helsinki
Metropolitan area.

Figure A.4. Modelled and observed total daily mean PM₁₀ concentrations and mass loading of suspendable dust (size fraction < 200 µm) at Ring I for the year 2012. Salt(na) refers to winter-salting with NaCl and salt(mg) refers to dust binding.

Katupölyn päälähteet NORTRIP-mallilla arvioituna



Lähdeosuudet NASTA-näytteissä

Suurmetsäntie, Helsinki 2015-2016

	Ilmanäytteet	Resuspensionäytteet
Päällyste	43 % ±13	48 % ±8
Hiekoitus	26 % ±10	25 % ±9
Tiesuola	4 % ±3	3 % ±3
Tiesuola&mineraalit	6 % ±6	7 % ±7
Muut lähteet	4 % ±3	5 % ±3
Luokittelemattomat	18 % ±8	12 % ±4

Osuuksiin vaikuttaa mm. kohteen talvihoito ja käytetyt materiaalit, ajonopeudet, liikennemäärät, nastarenkaiden osuus, päällysteen ominaisuudet

Lähde: www.nasta.fi/tutkimusraportit

Katupölyn vähennyskeinot – puututaan...

...muodostumiseen



Kuva: kaleva.fi

...päästöön



Katupölyn muodostuminen



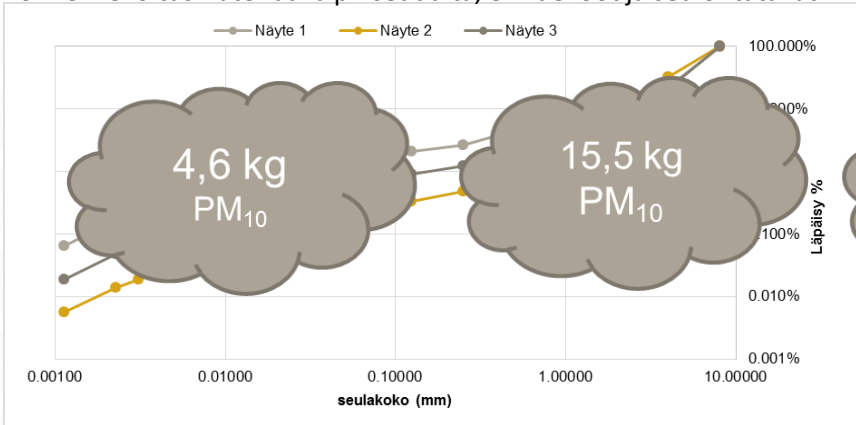
- Päällystemateriaalit
- Liukkaudentorjuntamateriaalit
- Liikennemäärät
- Ajonopeudet
- Talvirenkaiden ominaisuudet
- Nastarenkaiden käyttöaste

Hiekoitushiekan sisältämä PM₁₀



Kuva: kaleva.fi

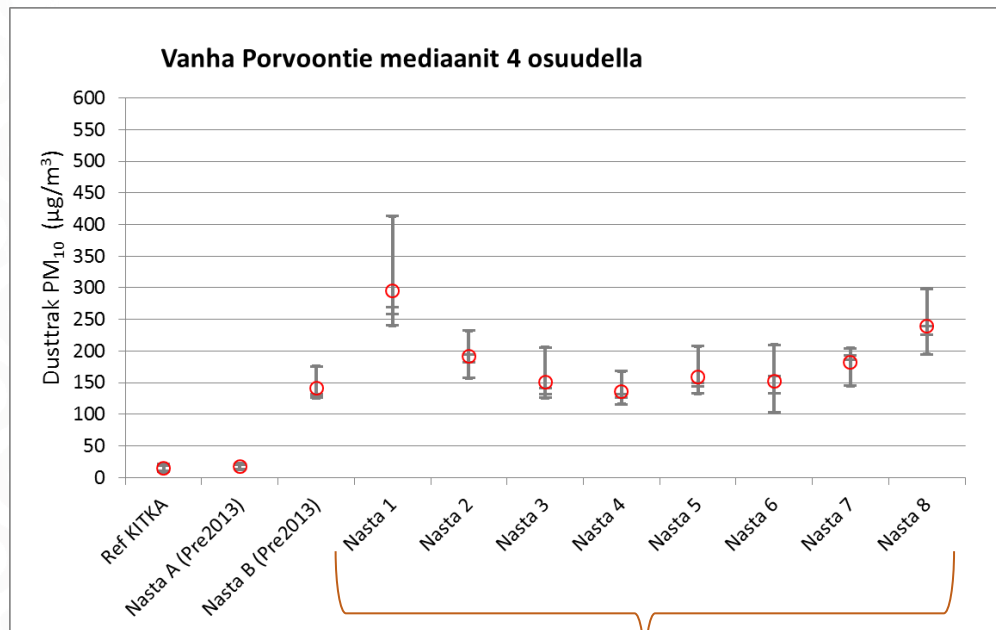
Kolme hiekoitusmateriaalia pk-seudulta, eri raekoot ja seulontatavat



Tulos:
Näyte 1) 0.056%
Näyte 2) 0.189%
Näyte 3) 0.189%

- Materiaalien itsessään sisältämä hienoaines
- Kulutuskestävyys
- Levitysmäärät ja -käytännöt

Talvirenkaat



- Nastojen lukumäärä
- Ulkonema
- Kumiseos
- Ikääntyminen

Asetuksen tavoitteena laskea kulumaa rajoittamalla nastojen määrää

Katupölyn päästöt ilmaan

- Ajonopeudet
- Liikennemäärät
- Pölynsidonta
- Puhdistus
- Lumenkuljetus

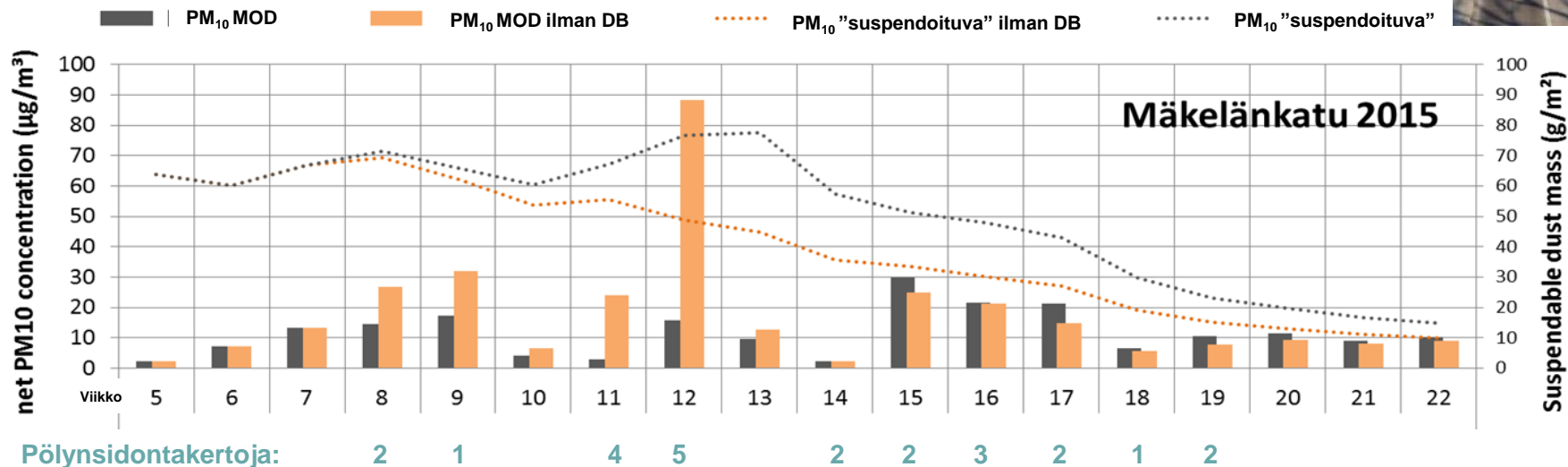


Pölynsidonta: REDUST-hanke 2011-2014



Raportti: Parhaat talvikunnossapidon käytännöt hengittävään katupölyn vähentämiseen

Pölynsidonta akuuteissa katupölyepisodeissa



- Pölynsidonta (DB) alkukevästä leikkaa korkeita pitoisuuksia hengitysilmassa
- Mallinnettu PM₁₀ pölyvarasto ilman pölynsidontaa (DB) pienempi huhtikuun puolesta välistä eteenpäin. Mallinnettu, potentiaalisesti suspendoituva pölymassa, vapautunut ilmaan jo aiemmin

Puhdistusmenetelmät – pölyn poisto

- Puhdistuslaitteistot: painepesu osana tehokasta pölynpoistoa
- Ajoitus -> kustannustehokkuus
 - Vilkasliikenteisten, ilmanlaadun kannalta herkkien kohteiden priorisointi
 - Toisto tarvittaessa
- Pinnan ominaisuudet (mm. karkeus) ja pölyisyys vaikuttavat pesutehoon

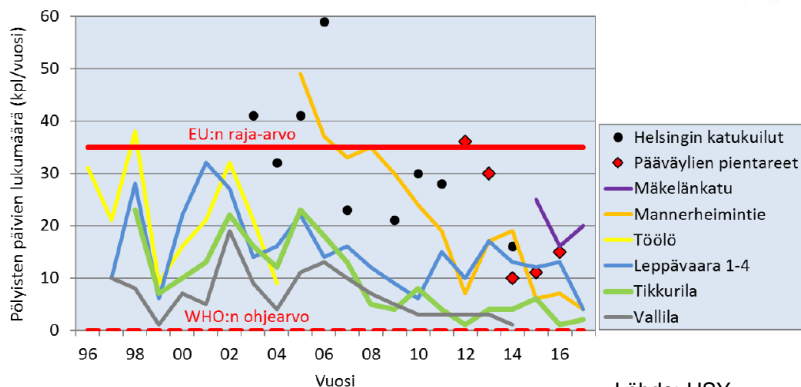


Raportti: Parhaat talvikunnossapidon käytännöt hengitettävän katupölyn vähentämiseen

Päästövähennyskeinoja on olemassa

- Kunnossapidon toimet
 - Pölynsidonta
 - Tehokkaat puhdistustoimet
- Nastarenkaat: T&K
- Liukkaudentorjunta:
materiaalivalinnat ja laadunvarmistus
- Edellä mainittujen yhdistelmät

Katupölypäästöjen torjunta pääkaupunkiseudulla: ylityspäivien lukumäärä ei ole ylittänyt raja-arvoa 2006 jälkeen



Lähde: HSY
raportti -
Ilmanlaatu
pääkaupunkiseud
ulla 2016

Katupölyn rooli nyt ja tulevaisuudessa

- Liikennemäärät kasvaa
- Kaupungistuminen (altistuminen)
- Kaupunkirakenteen tiivistyminen
- Väestön ikääntyminen (herkät ryhmät)
- Hiukkaspäästöjä (pakokaasu) rajoitetaan lainsäädännöllä ja teknologisella kehityksellä ->
- **Ei-pakokaasuperäisten lähteiden merkitys saattaa jopa kasvaa**
- Sähköautoistumisen vaikutus?



Kuva: www.hel.fi

Tutkimuksen tila

- Kokonaiskuva katupölyongelmasta vahvistuu ja (määrälliset) arviointimenetelmät kehittyvät
- Viimeaikaisia tutkimushankkeita:

KALPA 2015-2020

REDUST hanke (EU Life+ ohjelma) 2011-2014

KAPU 2006-2010

NASTA tutkimusohjelma 2013-2014

Erityisesti kotimaisten aikasarjojen jatko ja tutkimuksen sekä tutkimustulosten hyödyntäminen myös pk-seudun ulkopuolella

NORDUST 2016-2021

NORTRIP 1 & 2 vaiheet (Pohjoismainen ministerineuvosto)

Erityisesti NORTRIP-mallin jatkokehittäminen ja tunnistettujen tietoaukkojen täyttäminen



Kiitos!



Esityksen kuvat: Roosa Ritola, ellei muuta mainintaa

Roosa Ritola
Ana Stojiljkovic

roosa.ritola@ymparisto.fi
ana.stojiljkovic@ymparisto.fi