

# Katujen ja teiden pölyhaitat: monitorointi, hallinta ja päästövähennyskeinojen tehokkuuksien arviointi (KATOA)

HANKESUUNITELMA

# Sisällysluettelo

<b>Hankkeen tutkimustavoitteet ja työpaketit .....</b>	<b>1</b>
<b>Työpaketti 1. Päästötasojen monitorointi ja päästövähennyskeinojen arviointi .....</b>	<b>3</b>
<b>Työpaketti 2. Talvirenkaiden hiukkaspäästöt .....</b>	<b>4</b>
<b>Työpaketti 3. Katupölyn lähteet, päästöjen ja ilmanlaatuvaikutusten mallinnus .....</b>	<b>5</b>
<b>Työpaketti 4. Viestintä.....</b>	<b>5</b>
<b>Hankkeen aikataulu ja organisointi.....</b>	<b>5</b>
<b>Hankkeen budjetti ja yhteistyö .....</b>	<b>6</b>

Tutkimuksen toteutuksesta vastaavat: Sami Kulovuori, Ana Stojiljkovic ja Niko Karvosenoja (Suomen Ympäristökeskus), Sami Kulovuori ja Harri Nordlund (Metropolia ammattikorkeakoulu)

Partnerit: Helsingin Kaupunkiympäristön toimiala YMPA/RYA, HSY, Vantaan Kaupunkiympäristön toimiala, Kuopion kaupungin kaupunkiympäristön palvelualue/kunnossapito ja ympäristöpalvelut, MESTAR kuntatekniikkaliikelaitos, Pohjois-Savon ELY-keskus Liikenteen toimiala.

## Hankkeen tutkimustavoitteet ja työpaketit

Hankkeen tavoitteina on:

- Jatkaa katupölyn lähteisiin ja vähennysmahdollisuuksiin kohdistuvia tutkimuksia KAPU-, NASTA-, REDUST- ja KALPA- hankkeiden viitoittamalla tiellä.
- Selvittää katupölypäästöihin ja -pitoisuuksiin vaikuttavia tekijöitä sekä eri lähteiden osuuksia erilaisissa katukohteissa ja -ympäristöissä (hankkeen ohjausryhmä määrittelee)
- Tunnistaa tehokkaimpia päästövähennysmahdollisuuksia ja edesauttaa niiden käyttöönottoa.
- Tuottaa relevanttia ja ajankohtaista tietoa Kansallisen Ilmansuojeluohjelman 2030 tavoitteiden täyttämiseksi

Tavoitteiden toteuttamiseksi tehdään katupölyn mittausta ja mallinnusta erilaisilla tarkoitukseen soveltuvilla menetelmillä. Lisäksi hyödynnetään jo olemassa olevia aineistoja, sekä jatketaan aikasarjoja kohteissa, jotka ovat suurelta osin olleet mittausten ja tehostettujen katupölyntorjuntatoimien kohteena jo vuodesta 2006 saakka. Uusi Nuuskija-mittauslaboratorio on ollut operatiivinen alkuvuodesta 2019, joten Nuuskija aikasarjat alkavat uudelleen kevästä 2019. Työ toteutetaan neljässä työpaketissa. Työpaketit ja niiden tavoitteet on esitetty Taulukko 1: KATOA-hankkeen Työpaketit ja esitelty tarkemmin seuraavassa kappaleessa.

Taulukko 1: KATOA-hankkeen Työpaketit

TP1. Päästötasojen monitorointi ja päästövähennyskeinojen arviointi	TP2. Talvirenkaiden hiukkaspäästöt	TP3. Katupölyn lähteet, päästöjen ja ilmanlaatuvaikutusten mallinnus	TP4. Tutkimustulosten yhteenveto, viestintä ja tiedon jakaminen
<p>Katupölyn päästömittaukset Nuuskijalla</p> <p>a) kaupunkireiteillä b) pistokoekaduilla c) pääväyläkohteessa d) Erikseen määriteltävissä katupölyn erikoiskohteissa (esim. rakennustyömaat, raitiotiet)</p> <p>Toimenpiteiden vaikuttavuusarvioinnit toimenpidekirjauksiin ja mittaustuloksiin perustuen</p> <p>Wet Dust Sampler (WDS) mittaukset valituissa kohteissa</p> <p>Trendien/aikasarjojen tarkastelu (ilmanlaatudata)</p> <p>PM<sub>2,5</sub> gravimetrinen analyysi uudelle Nuuskijalle (TEOM validointi)</p> <p>Hiekoitusmateriaaliselvitys</p> <p>Modernien kadunpesulaitteiden tehokkuus katupölyn torjunnassa</p>	<p>Talvirengasteknologian kehitysaskelien seuraaminen</p> <p>päästömittauksin, mikäli uusia renkaita/ratkaisuja markkinoille</p> <p>Liikenteessä olevien ajoneuvojen nastarengasosuuksien raportointi Helsingissä tehtyihin mittauksiin perustuen (aineisto Hki Kympp YMPA)</p> <p>Aineiston hyödynnettävyyden mallinnuksessa</p> <p>Selvittää nastarenkaiden aiheuttaman suoran PM<sub>10</sub>-päästön PM<sub>2,5</sub>-osuus (%) Nuuskijalla.</p>	<p>Katupölyn lähteiden ja vähennyskeinojen arviointi oleellisissa kohteissa mallinnuksen avulla.</p> <p>Mallilaskelmat usean kadun sovellusta käyttäen (ehdollinen, yhteydessä NORDUST 2-hankkeeseen)</p> <p>NORTRIP-tulosten vertailu WDS:llä mitattuun tietoon kohteen pölykuormasta (vaatii sopivan kohteen)</p>	<p>Artikkelin kirjoittaminen tai seminaarin järjestäminen projektin lopussa 2022-2023 (ehdollinen)</p> <p>Osallistuminen katupölyteemaisen nettisivun/tietopankin sisällöntuottoon</p> <p>Talvirengas- aineiston hyödynnettävyyden pohdinta informaatio-ohjauksen näkökulmasta</p> <p>NORDUST-2-, PölyBAT- ja MYSTEERI- hankkeista saatujen tulosten hyödyntäminen KATOA-hankkeessa</p>

Kaikki työpaketit ovat vuorovaikutuksessa toistensa kanssa. Mallinnus- ja mittausosioiden vuoropuhelu on tärkeää: mittaustuloksia hyödynnetään NORTRIP-katupölymallin kehityksessä. Työpaketti 4. tähtää aineistojen ristiintarkasteluun ja tuotetun tiedon jakamiseen sekä hyödynnettävyyden kansallisella tasolla.

## Työpaketti 1. Päästötasojen monitorointi ja päästövähennyskeinojen arviointi

- Nuuskijan kaupunkireitit (Helsinki, Vantaa, Kuopio): PM<sub>10</sub> ja PM<sub>2,5</sub> tieto katuverkolta
  - Mittaukset jatkuvat. Aikasarjat (PM<sub>10</sub>) Helsingistä ja Vantaalta alkavat vuodesta 2006 ja Kuopiosta vuodesta 2019. Uudella Nuuskijalla mitatut aikasarjat alkavat vuodesta 2019.
  - Kaupunkireitit ajetaan Nuuskijalla edelleen 1 x/vko katupölykauden aikana (Helsinki ja Vantaa). Kuopiossa mittauksia tehdään kampanjaluontoisesti: 3-4 kampanjaa /vuosi. Tarkemmat reitti- ja aikataulusuunnitelmat tehdään alkuvuodesta erillisessä mittausryhmän tapaamisessa.
  - Tilaajataholta tulleen toiveen mukaisesti mittauksia kohdistetaan pistokoemaisesti uusille kaduille, joiden kunnossapitoon ei anneta ennakoilmoitusta mittauksista. Alueet ja kadut sovitaan mittausryhmässä alkuvuodesta ennen mittauskierrosten aloitusta.
  - PM<sub>2,5</sub> -tiedon luotettavuuden parantamiseksi ja ymmärtämiseksi suoritetaan gravimetrinen analyysi uuden Nuuskijan TEOM-laitteella kerätyille PM<sub>2,5</sub>-näytteille. Edellisen kerran vastaava analyysi tehty vanhan Nuuskijan aikaan.
  - Kaupunkireittien kunnossapitotahoilta tullaan edelleen keräämään kirjaukset kaduilla tehdyistä kunnossapito-, liukkaudentorjunta- ja pölyntorjuntatoimenpiteistä. Kaduilla mitattuja katupölypitoisuuksia sekä mallinnustuloksia (Mäkelänkatu) arvioidaan näiden tietojen valossa.
- WDS -mittausten jatko Mäkelänkadulla (Helsinki): jatketaan monitorointia 1x/kk katupölykaudella ja syksyllä nastarengaskauden alkaessa (sääolosuhteiden mukaan myös jatko talven läpi mahdollista). Mäkelänkadulla näytteenottoon kuuluu WDS-näyteprofiili kaikilta kolmelta kaistalta sekä jalkakäytävältä. Näytteistä analysoidaan sameus (FNU), joka muunnetaan laskennallisesti pölykuormaksi (DL, dust load).
- Trendien/aikasarjojen tarkastelu: trendejä on mahdollista tarkastella ilmanlaadun mittausaineistojen perusteella (PM<sub>10</sub> vuorokausikeskiarvot katupölykaudella Mannerheimintien, Mäkelänkadulla ja Tikkurilan mittausasemilla, sekä Kuopion mittausasemilta). Uuden Nuuskijan aikasarja alkaa vasta kevästä 2019, jolloin luotettavan trenditarkastelun tekemiseen vaaditaan vielä useampi vuosi mittauksia.

### Mittaukset erikoiskohteissa

- **Rakennustyömaat:** ajetaan edelleen osana Nuuskijan kaupunkireittiä TAI kampanjaluontoisesti joka toinen kevät. Reitti tai alue päätetään alkuvuodesta erillisessä mittausryhmän tapaamisessa samassa yhteydessä kuin Nuuskijan mittausreitti.
- **Pääväylät:** hankkeessa on edelleen hyvin vähän tietoa pölyntorjuntatoimista pääväylillä. Uudenmaan ELY-keskuksen edustajien kanssa on sovittu avunannosta mittauksen järjestämisessä pääväyläkohteessa (lähinnä WDS-mittaus, mikä vaatii liikenteen pysäyttämisen) ja toimenpidetietojen keräämisessä ja välittämisessä, mikäli hankkeen partnereiden kesken päätetään tutkia pääväyläkohteita tarkemmin.
  - HSY:n asemaa ei tulossa pääväyläkohteeseen 2021, joten Nuuskijan mittauksia jatketaan toistaiseksi Hämeenlinnanväylällä. Tilanne vuodelle 2022 arvioidaan uudestaan viimeistään syksyn 2021 aikana.

- WDS-mittaukset pääväyläkohteessa, Kiinnostuksen kohteena pölyntorjuntatoimien, eli "pientareen" tehokkaan puhdistuksen tai pölynsidonnan merkityksen määrällistäminen (Kuopio). Mittausmahdollisuuksista keskustellaan mittausuunnitelmien yhteydessä ELYjen kanssa.
- Raitiotiet: raitioteiden päästölähteiden (mm. jarruhiekka ja sen käyttö) ja puhdistustoimenpiteiden selvitystyö.
  - Ehdollinen. Edellyttää yhteistyötä HKL:n kanssa.
- Hiekoitusmateriaalit: eri kaupunkien (Helsinki, Vantaa ja Kuopio) käyttämien hiekoitusmateriaalien tutkiminen hienoaineksen näkökulmasta
  - Teetetään seulonta/analyysi ja raekokokäyrä mahdollisimman pieniin hiukkaskokoihin saakka. Edellyttää yhteistyötä Helsingin yliopiston kanssa (lasergranulometri). Näytteitä voidaan kerätä myös muilta paikkakunnilta/tahoilta (HKL, raitiotiet) projektiyhmän ohjauksen mukaisesti.
  - Pääväylillä käytettävien materiaalien selvitystyö. Ehdollinen.

## Työpaketti 2. Talvirenkaiden hiukkaspäästöt

- Hankkeessa suoritetaan yhdet rengastestit, mikäli markkinoille tulee uusia mielenkiintoisia ratkaisuja tai renkaita.
- Selvitetään edelleen olemassa olevien aineistojen jatkokäsittelymahdollisuuksia, yhdistellen muualla saatuihin tuloksiin (mm. rengaskaruselli VTI, yliajotestien tulokset Trafi)
- Tulokset nastarengaslaskennoista: menetelmä vaihtuu, mutta työ jatkuu Tapaninvainiontiellä syksyllä 2020. Helsingin kaupungin Ympäristöpalvelut tilaa laskennat (2020-2021) ja välittää aineiston myös KATOA-hankkeen tarpeisiin.
  - Tarvittaessa lisätietoa nastarengasosuudesta voisi saada parkkipaikkalaskentoihin perustuen. Mikäli lisätiedon tarvetta ilmenee, keskustellaan mittausryhmässä laskentojen toteutuksesta.

### Työpaketti 3. Katupölyn lähteet, päästöjen ja ilmanlaatuvaikutusten mallinnus

- NORTRIP-mallin uusimman version 3.2 soveltaminen Mäkelänkadulle (2015-2020). Uuden malliversion parametrien päivitykset liittyvät mm. märkäpoistumaan (wet removal processes), tienpinnan lämpötilaan, hiekan kulumiseen ja murskaantumiseen (sand abrasion and crushing) ja pölynsidontaan. Uuden version validointi suomalaisissa kohteissa on hyödyllistä, sillä kaikki NORDUST-2-hankkeen puitteissa tehty mallin kehitystyö tullaan sisällyttämään mallin versioon 3.2.. Validoinnin tukena voidaan käyttää HSY:n tienpinnantilamonitorien tuloksia Mäkelänkadulta sekä NaCl-mittausaineistoja PM<sub>10</sub>-näytteistä.
- Tutkitaan mahdollisuutta saada päivitettyjä päästökertoimia NORTRIP-mallin multiroad-versiosta.
  - NORDUST-2-hankkeessa (2020-2022) kerätään mallin lähtötietoja ja sovelletaan niitä mallin multiroad-versiossa. Multiroad-versiota on tarkoitus käyttää Helsingin kohteissa NORDUST-2-hankkeen puitteissa.
- NORTRIP-malli toistaiseksi yliarvioi pääväylien päästöt. Mikäli WDS-näytteenotolle löydetään soveltuva pääväyläkohde, josta saadaan myös NORTRIP-mallin tarvitsemat lähtötiedot, voidaan verrata mallin ja WDS:n tuottamia tietoja pölykuormasta.
- NORTRIP-mallin käyttö lähteiden erottelemiseksi.

### Työpaketti 4. Viestintä

- Pyritään saattamaan hankkeessa luotua tietoa kansallisesti hyödynnettävään muotoon ja edelleen kehitetään mahdollisuuksia hyödyntää muissa saman aihepiirin hankkeissa (mm. PölyBAT, NORDUST-2, MYSTEERI (liikenteen mikromuovipäästöt, SYKE) saatuja tuloksia KATO:assa.
- Tiedon jalostamisen yhtenä lähtökohtana on katupölyteemaisen nettisivuston/tietopankin kehittäminen ja sen sisällön tuottaminen.

### Hankkeen aikataulu ja organisointi

Väliraportointi: vuoden 2021 lopussa yhteenveto (PowerPoint-muodossa) ensimmäisen vuoden tuloksista. (Tilaaajan toiveesta mahdollista työstää työpakettikohtaisia tiiviimpiä osaraportteja).

Loppuraportti: vuoden 2022 lopussa (tai 2023 alussa) yhteenveto koko hankkeen tuloksista. Raportin sisällöstä, muodosta ja julkaisupaikasta voidaan sopia viimeistään kesäkuun 2022 kokouksessa.

Hankkeen toteutuksesta vastaavat ja hanketta koordinoivat nimetyt vastuuhenkilöt. Hankkeen etenemistä seuraa *projektiryhmä*, joka koostuu osallistuvien tahojen edustajista. Projektiryhmään voidaan lisäksi kutsua edustajia muista oleellisista tahoista. Projektiryhmä antaa suuntaviivoja hankkeen toteutukselle ja painotuksille sekä vahvistaa mittaus- ja työsuunnitelmat tulevalle vuodelle. Projektiryhmä kokoontuu vähintään kaksi kertaa vuodessa (kesä- ja joulukuussa). Alkuvuodesta kokoontuva *mittausryhmä* suunnittelee alkavan vuoden mittauskampanjat ja -reitit. Kesäkuun kokouksessa luodaan tilannekatsaus kevään aikana

kerättyyn aineistoon ja mittauskampanjoihin, sekä annetaan suuntaviivoja raportoinnille. Vuoden lopussa käsitellään hankkeessa saatuja tuloksia ja niistä tehtäviä johtopäätöksiä.

Taulukko 2: Työpakettien toteutuksen jakaantuminen eri vuosineljänneksinä

	2021				2022			
	1	2	3	4	1	2	3	4
TP1	x	x	x	x	x	x	x	x
TP2			x	x			x	x
TP3			x	x		x	x	
TP4	x	x	x	x	x	x	x	x

## Hankkeen budjetti ja yhteistyö

### Kustannukset (summat ilman alv):

- 123 500 €, Suomen ympäristökeskus (Työpanos)
- 66 500 €, Metropolia AMK (Työpanos)

### Rahoitus (summat ilman alv):

- 30 000 €, HSY
- 50 000 €, Helsinki Kymp RYAP
- 30 000 €, Helsinki Kymp YMPA
- 40 000 €, Vantaa Kaupunkiympäristön toimiala
- 20 000 €, Kuopio

Taulukko 3: Rahoitusosuudet

Rahoittaja	2021	2022
HSY	15 000 €	15 000 €
Helsinki KYmp RYA	25 000 €	25 000 €
Helsinki KYmp YMPA	15 000 €	15 000 €
Vantaan kaupunki kuntatekniikka- ja ympäristökeskus	20 000 €	20 000 €
Kuopio	20 000 €	20 000 €
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>95 000 €</b>	<b>95 000 €</b>

Hanke tehdään eri organisaatioiden välisenä yhteistutkimuksena. Tutkimuksen rahoittamisen lisäksi partnerit panostavat hankkeeseen tuottamalla mallintamiseen tarvittavia lähtötietoja ja validointiaineistoja sekä ohjaamalla ja kommentoimalla työtä. Päävastuu työn toteuttamisesta on Suomen ympäristökeskuksella ja Metropolia Ammattikorkeakoulu Oy:lla.