

IS

1 | 2025

ILMANSUOJELU

UUDISTETTU ILMANLAATUDIREKTIIVI Suomen säädöksiin s. 4

HAJUHAITTOJEN haasteet ja kehitystarpeet s. 8

UUSI PÄÄSTÖKAUPPAJÄRJESTELMÄ fossiilisen polttoaineen jakelijoille s. 10

TYÖPAJOISTA TIETEELLISTÄ TUKEA käytännön ilmastotyöhön s. 14

KATUPÖLYN HAASTEET, vaikutukset ja ratkaisut s. 18

ILMANSUOJELUN JA MELUNTORJUNNAN onnistunut liitto s. 24

ILMASTOJOHTAMISEN TYÖKALUT edistävät ilmastotyötä maailmanlaajuisesti s. 26

PÄÄSTÖTUTKIJOIDEN Euroopan kiertue s. 29

4

EU:n jäsenmaden on nyt aika saattaa vuoden 2024 lopulla voimaan tulleen EU:n ilmanlaatu-direktiivin vaatimukset omaan lainsäädäntöönsä.



KUVA: ANTTI WEMBERS

10

Vihreää siirtymää kannustava fossiilisen polttoaineen jakelun erillinen päästökauppajärjestelmä on käynnistetty. Päästöoikeuksien kauppaaminen alkaa vuonna 2027.



KUVA: ENGIN ACCURT / UNSPLASH

29

Ilmanlaadun mittaaminen voi olla myös seikkailua eri kaupungeissa, Keski-Eurooppaa myöten. Tube-kiertueella mobiililaboratorion ajeltiin mitä erilaisimpiin sijainteihin.



KUVA: TEEMU LEPISTÖ

18

KATO 2 -hanke päättyi vuoden lopulla. Tutkimuksista opittua aiotaan nyt soveltaa katupölyn torjumisessa, mikä on tarpeen etenkin EU:n asettamien kiristyvien raja-arvojen vuoksi.



SISÄLLYS 1 | 2025

- 4 **UUDISTETTU ILMANLAATUDIREKTIIVI** Suomen säädöksiin
- 8 **HAJUHAITTOJEN** haasteet ja kehitystarpeet
- 10 **UUSI PÄÄSTÖKAUPPAJÄRJESTELMÄ** fossiilisen polttoaineen jakelijoille
- 14 **TYÖPAJOISTA TIETEELLISTÄ TUKEA** käytännön ilmastotyöhön
- 18 **KATO 1–2 -hankkeiden tuloksia: KATUPÖLYN HAASTEET, VAIKUTUKSET JA RATKAISUT**
- 24 **ILMANSUOJELUN JA MELUNTORJUNNAN** onnistunut liitto
- 26 **ILMASTOJOHTAMISEN TYÖKALUT** edistävät ilmastotyötä maailmanlaajuisesti
- 29 **PÄÄSTÖTUTKIJOIDEN** Euroopan kiertue
- 32 **ISY:n väistyvän PUHEENJOHTAJAN TERVEISET**
- 34 **VALOKEILASSA:** Ville-Veikko Paunu

Pääkirjoitus

Soturikuskipolvien jatkumo

Ilmansuojelulehden vuosi aloitetaan monipuolisella aihekattauksella. Lehdestä saat lukea Ilmansuojeluyhdistyksen väistyvän puheenjohtajan terveiset, sekä uuden puheenjohtajan esittely. Vuosi 2025 on Ilmansuojelupäivien 50. juhlavuosi, joten yhdistyksellämme on syytä juhlia vaikuttavaa historiaansa. Ilmansuojelussa jatkumo onkin tärkeää, ja uusi puheenjohtaja kertoo tavoitteeseen nuorempien sukupolvien saavuttamisen mukaan ilmansuojelutyöhön ja Ilmansuojeluyhdistyksen toimintaan.

Nuorten tietoisuus ilmastomuutoksesta on parhaimmillaan varsin vaikuttavaa, mistä kertovat esimerkiksi nuorten vegaanivillitys, koulujen ilmastolakkoilijat tai vaikkapa Ruoveden nuorten Ilmastoturit-ryhmä, josta kerrotaan ilmastotyöpajaa käsittelevässä jutussamme. Ilmansuojelun osalta taas uuden tiedon – esimerkiksi mikromuovien terveyshaitoista – tuulisi hiljalleen herättävän myös tiedostavien nuorten mielenkiintoa.

Tulevaisuudessa tarvitaan tietäviä, taitavia ja kylmäpäisiä maailmankansalaisia, jotta ilman, ilmaston, sekä laajemmin ekosysteemien ja kestävyysongelmat saataisiin ratkaistua. Ei siis muuta, kuin maailmanpelastajia valmentamaan – ISY:hän on siihenkin loistava areena!

Tämän lehden alussa tutustumme EU:n uudistetun ilmanlaatudirektiivin asettamiin velvoitteisiin ja kuulemme, kuinka ne tulevat taipumaan osaksi Suomen lainsäädäntöä. Tiukentuvat raja-arvot tulevat aiheuttamaan meillä pohjoisessakin lisätyötä, mutta palkintona saamme hengittää entistäkin terveellisempää ilmaa.

Toisessa artikkelissa tutustutaan hajuhaittoihin liittyviin tarpeisiin. Hajujen määrittely ja torjunta kaipaisivat selkeyttä ja yhtenäistä säännöstöä, sillä suomalaiset asiantuntijat joutuvat työssään turvautumaan eurooppalaisiin ohjearvoihin kotimaisten puuttuessa.

Seuraavaksi perehdymme käyntiin pyörähtäneen uuden päästökauppajärjestelmän toteutumiseen ja aikatauluun. Fossiilisen polttoaineen jakelun päästökauppa kohdistuu yhtiöihin, jotka luovuttavat fossiilista polttoainetta kulutukseen. Ensimmäisenä toimena ovat päästölupahakemus ja tarkkailusuunnitelma, jotka on jätettävä vain viikko tämän lehden ilmestymisen jälkeen.

Lehden puolesta välissä esittelemme KATO 2 -hankkeen päätymisen kunniaksi aimo annoksen tuoretta katupölyn torjuntaan liittyvää tutkimustietoa. Katupölyn perään jatkamme ilmansuojelun tiimoilta, mutta lisämausteeksi saamme myös meluntorjunnan näkökulmia. Helsingin kaupunki on nimittänyt yhdistänyt ilmansuojelusuunnitelmaansa myös meluntorjunnan suunnittelun.

Teknologiasta odotetaan ihmiskunnan ja maapallon luonnon pelastajaa. Seitsemännessä artikkelissamme esittelemme erään teknologisen ratkaisun, joka parantaa ilmastojohtamista meillä ja maailmalla. Ilmastovahti-palvelu tekee ilmastotavoitteiden seurannasta entistä avoimempaa.

Jos joku väittää, ettei ilmansuojelu ole jännittävää, niin kääntäkään lehden loppupuolelle, missä reissussa oleva päästötutkija joutuu ulkomailla tekemisiin poliisin kanssa.

Lehden lopulla Ilmansuojeluyhdistyksen pitkäaikainen puheenjohtaja **Anu Kousa** kirjoittaa vielä terveisensä yhdistyksen väelle, ja viimeisenä muttei vähäisimpänä saammekin Valokeila-palstalla tutustua ISY:n tuoreeseen puheenjohtajaan **Ville-Veikko Paunuun**.

Antoisia lukuhetkiä ilman ystäville – niin nuorille kuin vanhoillekin!

TYTTI RINTANEN
Päätoimittaja



**ILMANSUOJELU-
YHDISTYS ry.**

ILMANSUOJELU-LEHTI

**Ilmansuojeluyhdistys ry:n jäsenlehti
Magazine of the Finnish Air
Pollution Prevention Society
Medlemstidning av Luftvårdsföreningen rf.**

Lehti ilmestyy neljä kertaa vuodessa.

Päätoimittaja / Redaktör
Tytti Rintanen
ilmansuojelulehti@isy.fi

Toimituskunta / Redaktionsråd
Suvi Haaparanta, Helsingin kaupunki
Petteri Haveri, Energiategollisuus ry
Niina Kuittinen, VTT Oy
Katrianne Lehtipalo, Helsingin yliopisto
Hanna Pitkänen, Vantaan energia
Karri Saarnio, Ilmatieteen laitos
Laura Sokka, Suomen ympäristökeskus
Antti Tohka, Metropolia AMK
Jari Viinanen, Vantaan kaupunki
Outi Väkevä, HSY

Taitto / Ombrytning
Tytti Rintanen

Kannen kuva / Omslagsbild
Wolfgang Hasselmann / Unsplash

Paino / Tryckeri
Scanseri Oy

ISSN-L 1239-8950
ISSN 1239-8950 (Painettu)
ISSN 2323-1211 (Verkkójulkaisu)

Lehti on luettavissa korkeakoulujen kirjastoissa sekä suurimmissa kaupunginkirjastoissa / Tidningen finns till påseende i högskolornas bibliotek samt i de största stadsbiblioteken

Ilmoitukset / Annonser
Ilmoitushinnat normaali tai yritysjäsen / Annonpris vanligt eller för medlemmar:
1/1 sivu 420 € tai 350 €
1/2 sivu 320 € tai 270 €
1/3 sivu 250 € tai 210 €

Kestoilmottajille lisäksi 20 % alennus
Fortgående annons ger 20 % rabatt

Tilaukset / Beställningar
Myös yksittäisnumeroiden tilaukset ja osoitteenmuutokset / Beställning av enskilda nummer och adressförändringarna:

Ilmansuojeluyhdistys ry
Sihteeri Hanne Väistö
PL 136,
00251 Helsinki
Puh. 045 1335989
sihteeri@isy.fi



Ilmanlaadun kaupunkitausta-asema Ruissalossa.

UUDISTETTU ILMANLAATUDIREKTIIVI Suomen säädöksiin

Euroopan unionin ilmanlaatu koskeva direktiivi tuli voimaan vuoden 2024 lopulla. Jäsenmailla on kaksi vuotta aikaa saattaa uudet vaatimukset omaan lainsäädäntönsä. Direktiivissä annetut uudet ilmanlaadun normit tulevat voimaan vuodesta 2030 lähtien. Muutokset Suomen lainsäädännössä merkitsevät tiukempien tavoitteiden käyttöönottamista ilmanlaadun ylläpitämisessä ja seurannassa. Suomessa hyvä ilmanlaatu on saavutettu pitkäjärjenteillä ilmansuojelutyöllä, eikä tiukempien tavoitteiden saavuttamiseksi ole oikoteitä – hyvistä lähtöasemista huolimatta. Uudet normit on asetettu tasolle, jossa rima voi meilläkin heilua tai jopa pudota. Vanhat askelmerkit pitää nyt päivittää.

Antti Wemberg, erityisasiantuntija, ympäristöministeriö

Ilmansuojelun tarkoituksena on vähentää väestön sekä luonnon altistumista ilmansaasteille, eli tavoitteena on hyvä ilmanlaatu. Ilmanlaadun lainsäädännössä ensisijaiset tavoitteet ovat suojella terveyttä ja ympäristöä. Terveiden kannalta hyvän ilmanlaadun tavoitteiden voidaan katsoa olevan hyviä myös rakennetun ympäristön kannalta. Erityisesti teknologian alalla löytyy esimerkkejä sovellutuksista, jotka voivat olla herkkiä pienillekin ilman epäpuhtauksille. Syy huonolle ilmanlaadulle, sisäilman ongelmille ja melulle voi olla yhteinen, mutta ne voivat olla myös täysin riippumattomia toisistaan. Yhtenä ilmansuojelun osa-alueena ulkoilman laadulla on paljon yhteistä muiden terveyden, ympäristönsuojelun ja päästöjen vähentämisen liittyvien kysymysten kanssa.

Uudistettu ilmanlaadun direktiivi

Ilmanlaadun lainsäädäntö Suomessa noudattaa EU:n direktiiveissä annettuja tavoitteita. EU:n lainsäädäntö asettaa vähimmäisvaatimukset ja Suomessa voidaan omaa lainsäädäntöä laatia yksityiskohtaisempaan tai tiukempaan, kunhan lakimme eivät ole ristiriidassa EU:n säädösten kanssa. Kansallisten poikkeusten kohdalla on syytä olla tarkkana, koska ne voivat aiheuttaa ristiriitoja myös muiden kuin EU:n ilmanlaadun säädösten kanssa. Direktiiviä laadittaessa Euroopan komissio on saattanut tehdä rajauksia sisältöön ilmanlaatudirektiivin luonnosvaiheessa juuri siitä syystä, että on törmätty ristiriitoihin muiden EU-direktiivien kanssa. EU:n ilmansuojelun tavoitteet ovat myös osana laajempia kansainvälisiä tavoitteita muun muassa päästöjen kaukokulkeutumisen, liikenteen, kasvihuonekaasupäästöjen ja monien muiden sopimusten puitteissa.

Komission tulee viiden vuoden välein arvioida ilmanlaadun kehittymistä ja siten koko direktiivin sisältöä uuden tieteellisen tutkimuksen valossa.

Tärkeimpänä terveysperusteisena mittapuuna EU:n ilmanlaatudirektiiville on Maailman terveysjärjestön (WHO) julkaisemat ilmanlaadun ohjearvot. Komissio voi hyödyntää direktiivin päivitystarpeen arvioinnissa myös muita tieteellisiä julkaisuja. Edellinen voimassa ollut EU:n ilmanlaatudirektiivi 2008/50/EY julkaistiin vuonna 2008. WHO julkaisi tuoreimmat ilmanlaadun ohjearvonsa vuonna 2021, minkä takia EU:n ilmanlaatudirektiivin muutostarvetta arvioitiin uudelleen. Muutostyö käynnistettiin ja uusi EU-direktiivi 2024/2881 ilmanlaadusta ja sen parantamisesta tuli voimaan 10.12.2024. WHO:n ohjearvojen tiukentumisen lisäksi direktiiviin tehtiin paljon muitakin uudistuksia tavoitteiden saavuttamiseksi vuoteen 2050 mennessä. Nämä toimenpiteet ovat osa EU:n laajempaa vihreän kehityksen ohjelmaa.

Ilmanlaadun lainsäädännön keskeisin sisältö on määritellä hyvän ilmanlaadun kriteerit. Terveysperusteisten normien lisäksi myös kasviensuojelu on otettu huomioon tavoitearvoja annettaessa. Normien avulla ilmanlaadusta vastaavat viranomaiset voivat päättää tarvittavista toimenpiteistä ja kunnat voivat toteuttaa hankkeitaan hyvän ilmanlaadun tavoitteet huomioiden. Yleisölle ilmanlaadun normit näkyvät ilmanlaatuindeksin muodossa. Uuden direktiivin myötä ilmanlaatuindeksit ovat yhtenäisempiä EU-maiden kesken.

Hyvän ilmanlaadun normien lisäksi ilmanlaatudirektiivi sisältää paljon teknisiä vaatimuksia ilmanlaadun seurantaan varten. Myös uutta mitattavaa, eli uusia epäpuhtauksia, on lisätty seurattavien listalle. Suomessa kunnat vastaavat

paikallisesta ilmanlaadun seurannasta. Suomessa tehdään myös valtakunnallista ilmanlaadun seurantaa, ja siitä huolehtii Ilmatieteen laitos.

Direktiivin uudistukset on saatettava Suomen lainsäädäntöön vuoden 2026 loppuun mennessä ja ympäristöministeriö on käynnistänyt muutoksesta lainsäädäntöhankkeen. Keskeisempiä muutostarpeita tarkastellaan ainakin seuraavista säädöksistä:

- Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta, VNa 79/2017
- Ympäristönsuojelulaki 527/2014
- Valtioneuvoston asetus ympäristönsuojelusta, VNa 713/2014
- Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista, VNa 480/1996

Uudet tiukentuneet normit on saavutettava 1.1.2030 mennessä. Sitä ennen mittausverkkojen on arvioitava, kuinka realistinen tavoite on saavuttaa uudet normit ilman toimenpiteitä. Monilta osin Suomessa saavutetaan uudet normit jo nyt, mutta haasteitakin on. Esimerkiksi otsonin pitkän ajan tavoitteet voivat ylittyä, mutta syynä tähän on ollut pääasiassa kaukokulkeuma.

Uudistettu direktiivi pitää sisällään myös tavoitteiden säännöllisen uudelleenarvioinnin, eli komission tulee viiden vuoden välein arvioida ilmanlaadun kehittymistä ja siten koko direktiivin sisältöä uuden tieteellisen tutkimuksen valossa.

| Saaste | Keskiarvon laskenta-aika | Nykyinen raja-arvo | Uusi raja-arvo (voimaan 2030) | WHO:n ohjearvot vuodelta 2021 |
|--------------------|---------------------------------|---|---|--|
| | | µg/m ³ (sallitut ylitykset) | µg/m ³ (sallitut ylitykset) | µg/m ³ (sallitut ylitykset) |
| PM _{2,5} | vuosi vrk | 25 - | 10 25 (18 vrk/v) | 5 15 (3-4 vrk/v) |
| PM ₁₀ | vuosi vrk | 40 50 (35 vrk/v) | 20 45 (18 vrk/v) | 15 45 (3-4 vrk/v) |
| NO ₂ | vuosi vrk tunti | 40 - 200 (18 ylitystä/v) | 20 50 (18 vrk/v) 200 (3 ylitystä/v) | 10 25 (3-4 vrk/v) - |
| SO ₂ | vuosi vrk tunti | - 125 (3 vrk/v) 350 (24 ylitystä/v) | 20 50 (18 vrk/v) 350 (3 ylitystä/v) | - 40 (3-4 vrk/v) - |
| Bentseeni | vuosi | 5 | 3,4 | |
| CO | korkein 8-h lukuva vrk-arvo vrk | 10 mg/m ³ - | 10 mg/m ³ 4 (18 vrk/v) | - 4 (3-4 vrk/v) |
| Bentso(a)-p yreeni | vuosi | 1,0 ng/m ³ | 1 ng/m ³ | |

Voimassa olevan lainsäädännön ilmanlaadun raja-arvoja sekä uusitun ilmanlaadun EU-direktiivin 2881/2024 raja-arvoja vuodelle 2030. EU:n tavoitteena on saavuttaa Maailman terveysjärjestön ohjearvot vuoteen 2050 mennessä.

Lisää seurattavia epäpuhtauksia voi tulla myöhemmin kerätyn mittaustiedon perusteella sekä seurantamenetelmien kehittämisen myötä.

Ilmanlaatonormit

Ilmanlaadun raja-arvot määrittelevät ulkoilman hyväksyttävät epäpuhtauksien pitoisuudet. Taulukossa 1 on esimerkkejä nykyisin voimassa olevista ilmanlaadun raja-arvoista sekä vuonna 2030 voimaan tulevat raja-arvot. Uusitusdirektiivissä tiukkenevat lähes kaikki normit. Normeihin voi tutustua uusitun direktiivin liitteissä I–II. Taulukossa on esitetty pitoisuuksien lisäksi myös ylityspäivät. Molempien osalta on hyvä pitää mielessä, että näitä tarkastellaan aina seurantapistekohtaisesti.

Pienhiukkaset (PM_{2,5}) kulkeutuvat ilmajärjestelmien mukana laajalle alueelle ja Suomessa havaitaan ajoittain kohonneita pienhiukkaspitoisuuksia kaukokulkeuman seurauksena. Muita lähteitä ovat liikenne, katupöly ja puun pienpoltto. Suomessa pienhiukkasista aiheutuneita keskiarvon ylityksiä ei ole ollut lähivuosina, mutta tiukentuneet raja-arvot ja uusi vuorokausikeskiarvo voivat johtaa siihen, että pitoisuusraja ylittyy.

Liikenteen aiheuttamat raja-arvojen ylitykset Suomessa todennäköisesti johtuvat hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) tai typenoksidien aiheuttamista ylityksistä. Pitkään aikaan Suomessa ei ole ylitetty PM₁₀ raja-arvoja, mutta ylitysmääriä on viime vuosiin asti vuosittain ollut yli 20 päivänä usealla mittauspaikalla. Ilman toimenpiteitä ei nykyisikään raja-arvoja saavutettu. Suomessa on jo pitkään kehitetty toimintamalleja esimerkiksi katujen puhdistamiseen. Uusien raja-arvojen saavuttamiseksi vanhat konstit on syytä pitää käytössä kaupungeissa, joissa pölyminen paikka paikoin aiheuttaa ylityksiä. Typenoksidien osalta ylitykset ovat olleet paremmin hallinnassa, ja autokannan kehitys edistää tätä tavoitetta entisestään. Yksittäiset vilkasliikenteiset väylät ovat potentiaalisia kohonneiden typenoksidien esiintymispaikkoja.

Katupöly

Hankalin katupölysesonki Suomessa on kevät, jolloin hiekoittamisesta ja teiden kulumisesta johtuvaa pölyä on ilma- ja vesipölyä yllätyksen vuoksi. Kunnilla on oltava valmiudet huolehtia hyvästä ilmanlaadusta ja se voi käytännössä tarkoittaa riittävien resurssien ylläpitämistä niin seurannan, kuin ennaltaehkäisevien toimenpiteidenkin varalta.

Talvirenkaiden aiheuttama tienpinnan kuluminen ja pölyn muodostuminen on suurinta nastarenkaita käytettäessä. Rengasvalintaa tehtäessä moni asia vaikuttaa lopulliseen hankintapäätökseen. Yhtenä niistä on myös hengitysilma, mutta tärkeintä lienee valita käyttöön tarkoituksenmukaisin vaihtoehto. Ilmanlaadun lainsäädännössä ei ole määräyksiä katuverkon tai käytävien puhtaanapidosta eikä ajoneuvojen ominaisuuksiin liittyviä määräyksiä. Ympäristösuojelulain pykälän 144 mukaan ”kunnan on käytettävissä olevin keinoin turvattava hyvä ilmanlaatu alueellaan ottaen huomioon pykälässä 141 tarkoitetut ympäristölaatuvaatimukset ja -tavoitteet”. Ilmanlaatuasetuksen pykälässä 3 todetaan, että ”elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten on oltava selvillä ilmanlaadusta ja huolehdittava siitä, että niiden alueella ilmanlaadun seuranta on järjestetty hyvin”.

ELY-keskuksilla on myös kuntien tapaan vastuita tiettyjen liikenneväylien ylläpidosta, mutta kunnan tehtävänä on turvata hyvä ilmanlaatu alueellaan. Jos alueella todetaan jonkin toiminnan aiheuttavan ilman pilaantumista, kunnan on puututtava asiaan ja veloitettava pilaantumisen aiheuttajaa



KUVA: ANTTI WEMBERG

Erinomaiset tulentekotaidot edistävät ilmanlaatua.

korjaamaan tilanne. Käytännössä tilanteen korjaaminen parhain päin edellyttää aina kaikkien osapuolten yhteistyötä. Kansallinen ilmansuojeluohjelma 2030 tukee ilmanlaadun lainsäädännön tavoitteita, sillä ilmansuojeluohjelmaan osallistuu muun muassa kuntien, Traficom, ELY-keskusten ja Väyläviraston asiantuntijoita, jotka yhdessä kartoittavat esimerkiksi katupölyn ennaltaehkäisemiseksi tarvittavia toimenpiteitä.

Puun pienpoltto

Ilmanlaadun lainsäädännön kannalta merkittävä riski raja-arvojen ylitykselle Suomessa on puun pienpoltosta peräisin oleva bentso(a)pyreeni. Tällä hetkellä bentso(a)pyreenille on tavoitearvona 1 ng/m³. Tavoitearvoon on Suomessa päästy ja vuosikeskiarvot ovat laskeneet vuosi vuodelta. Vuosikeskiarvo on paikka paikoin siis ollut 1,4 ng/m³, joka pyöristyy tavoitearvoon. Vuonna 2030 tämä tavoitearvo muuttuu raja-arvoksi, mutta tarkentuu arvoksi 1,0 ng/m³ jo säädösten voimaan tullessa. Jos Suomessa pitoisuudet ovat silloin nykyisellä tasolla, ylitämme raja-arvon.

Ilmanlaatudirektiivi tai nykyinen kansallinen ilmanlaadun lainsäädäntö ei ota kantaa puun pienpolttoon, mutta ilmanlaadun on oltava vaatimusten mukaista. Todennäköisimmin bentso(a)pyreenin raja-arvo voi ylittyä asutuskeskuksessa pientalovaltaisella alueella, jossa on paljon tulisijoja. Erityisesti talviaikaan pienpoltosta aiheutuvat hiukkaspitoisuudet voivat nousta korkeiksi. Tukea ilmanlaadun tavoitteisiin tulee muusta lainsäädännöstä. Pienkiinteistössä jätteen polttaminen on kielletty jätelain nojalla. Tulisijojen suunnittelua ohjaa ecodesign-direktiivi (2009/125/EY) ja kansallisesti

Uudistettu direktiivi sisältää myös veloitteen tehdä etenemissuunnitelma, jos seuranta-alueella ei voida saavuttaa uusia raja-arvoja 2030 mennessä.

ekosuunnittelulaki (1009/2010). Puun pienpoltossa altistuu etenkin lähiympäristössä olevat ihmiset, mikä toivottavasti motivoi tulisijan käyttäjiä parhaisiin toimintatapoihin.

Tulisijojen uusimissykli on hidaskäyttöinen, eikä sillä ole kovinkaan suurta vaikutusta 2030 mennessä Suomen ilmanlaatuun, vaikka valtion taholta siihen esimerkiksi taloudellisia kannustimia myönnettäisiin. Lyhyellä tähtämällä tiedon tuottaminen ja tiedottaminen ovat tärkeimpiä keinoja puun pienpoltton haittavaikutusten vähentämiseksi.

Uudet seurattavat epäpuhtaudet

Uusittu ilmanlaadun direktiivi tuo mittausverkoille uusia yhdisteitä seurattavaksi. Niille ei ole kuitenkaan määritelty vielä raja-arvoja. Uusia yhdisteitä ovat mustahiili, ultrapienet hiukkaset sekä ammoniakki. Uutta ovat myös supermittausasemat, joissa mitataan perinteisten seurattavien epäpuhtauksien lisäksi uusia yhdisteitä. Koska supermittausasemat edustavat valtakunnallista ilmanlaadun seurantaa niiden ylläpidosta määrätään myöhemmin erikseen ympäristöministeriön päätöksellä tai säädöksellä.

Sensorit ilmanlaadun seurannassa

Nopeimpia kehitysaskelaita tällä hetkellä ottavat sensoriteknikkaan perustuvat mittalaitteet ja niiden ohjelmistot. Yksittäisen sensorin kustannus on edullinen ja koko mittalaitte on pienikokoinen, mikä helpottaa niiden sijoittamista ilman, että tarvitsee perustaa mittausasemaa. Käyttöönotto on yksinkertaista ja ylläpito helppoa. Tässä tekniikassa on paljon mahdollisuuksia, joten uudistettu direktiivi ottaa huomioon sensorimittaukset osana ilmanlaadun seurantaa. Sensorien suorituskyky huomioiden niitä voidaan käyttää suuntaa antavina mittauksina selvittämään mittausverkon alueella kiinnostavien kohteiden ilmanlaatua sekä apuna ilmanlaadun mallintamisessa. Sensoreille tullaan laatimaan omat

EU-standardinsa, mutta tämä työ on vasta aloitettu. Myös muita suuntaa-antavia mittausmekanismia voidaan käyttää, kunhan ne täyttävät direktiivin vaatimukset.

Sensorien puutteita ovat mittauksen laatu, herkkyys sään vaihteluille, sensorin lyhyt elinkaari ja salattu mittausohjelmisto. Mittaustiedon käsittelyn tulisi olla avoin dokumentoitu prosessi, josta nähdään, miten sensorilta tulevaa tietoa käsitellään ja miten lopputulos muodostuu. Sensorien ohjelmistojen avulla häiriöitä voidaan kompensoida, mutta tällä hetkellä sensorimittauksen epävarmuus on vielä huomattavasti suurempi kuin ilmanlaadun standardimenetelmien. Tosin joillakin saasteyhdisteillä mittausarvot sensoreilla on jo melko hyvät.

Mallintaminen ja ilmanlaatusuunnitelmat

Uudistettu direktiivi huomioi mallinnusmenetelmät yhtenä vaihtoehtona ilmanlaadun seurannassa toteuttamiseen sekä ilmanlaadun parantamiseksi tehtävien toimenpiteiden vaikutusten arvioinnissa. Direktiivin mukaan mallinnuksella voidaan jopa korvata mittauksia. Jos ilmanlaadun raja-arvot alueella ylittyvät, on vastuutahon tehtävä suunnitelma, miten ilmanlaatu saadaan vaatimuksen mukaiseksi. Toimenpiteiden vaikutus tulee esittää mallinnuksin ja myöhemmin seurannalla tulee osoittaa suunnitelman onnistuminen.

Uudistettu direktiivi sisältää myös veloitteen tehdä etenemissuunnitelma, jos seuranta-alueella ei voida saavuttaa uusia raja-arvoja 2030 mennessä ja tarvitaan jatkoaikaa niiden saavuttamiseen. Suunnitelma pitää tehdä vuoden 2028 loppuun mennessä. Jatkoaikaa voi saada viidestä kymmeneen vuoteen riippuen siitä, mistä ilman epäpuhtaudesta on kyse. Suomessa saattaa olla alueita, joille on tehtävä etenemissuunnitelma muun muassa katupölyn aiheuttamien hiukkaspitoisuuksien vuoksi. Ensi sijassa tulisi panostaa pölyämisen ennaltaehkäisyyn, jotta suunnitelmia ei tarvita. ■

HNU Nordion Kaikki ilmanlaadun mittaukseen

HNU Nordion Ltd. Oy
Atomitie 5 B 6, 00370 Helsinki
Puh. 09 565 7240
info@hnuordion.fi
www.hnuordion.fi
in HNU Nordion Ltd. Oy



HAJUHAITTOJEN haasteet ja kehitystarpeet

HAJUTARVE-hankkeessa selvitettiin vuosina 2023–2024 hajuhaittoihin liittyviä haasteita ja kehitystarpeita kyselyn ja asiantuntijatyöpajan avulla. Kyselyyn vastasi 49 henkilöä, jotka edustivat kuntia, Aluehallintovirastoja, ELY-keskuksia, jätteenkäsittely-, teollisuus- ja konsulttiyrityksiä. Hanke toteutettiin Ympäristöministeriön, Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:n ja Ilmatieteen laitoksen yhteistutkimushankkeena.

Tuula Kajolinna, erikoistutkija, Teknologian tutkimuskeskus VTT
Jenni Latikka, erityisasiantuntija, Ilmatieteen laitos
Tuula Pellikka, johtava tutkija, Teknologian tutkimuskeskus VTT

Suomessa ei ole kattavaa lainsäädäntöä tai ohjeistusta hajuhaittojen arviointiin, minkä vuoksi toimintatavat ja vaatimukset voivat erota alueellisesti toisistaan. On kuitenkin kiellettyä "aiheuttaa kohtuutonta räsitusta" tai "heikentää ympäristön yleistä viihtyvyyttä". Suomen kansallisessa lainsäädännössä hajuhaitta mainitaan selkeästi kolmessa eri laissa ja yhdessä valtioneuvoston asetuksessa: ympäristönsuojelulaki, maankäyttö- ja rakennuslaki, laki eräistä naapurussuhteista ja valtioneuvoston asetus ilmoitusperusteisista eläinsuojista. Lisäksi nykyisessä ilmanlaatulainsäädännössä on määritetty kansallinen ohjearvo haisevien rikkiyhdisteiden kokonaismäärälle. Ilmanlaadun ohjearvo on kuitenkin terveysvaikutusperusteinen, eikä se

sellaisenaan ehkäise hajuhaittoja.

Koska muuta ohjaavaa lainsäädäntöä ei ole, käytetään usein 'hajusuositusohjearvoja', jotka perustuvat VTT:n vuonna 1995 tekemään selvitykseen hajujen ohjearvojen perusteista (Arnold, 1995) tai sovelletaan jonkin muun maan lainsäädäntöä. Kyseiset suositukset hajujen ohjearvoiksi on määritelty hajun miellyttävyyden perusteella: häiritsevän hajun esiintymistiheys ulkoilmassa voi olla enintään 3–9 prosenttia kokonaisuudesta ja selkeästi häiritsevä hajua saa pitää enintään 25–50 prosenttia väestöstä. Häiritsevä hajuna pidetään tyypillisesti hajun voimakkuutta "selvä haju" (3 hajuyksikköä/m³).

EU ei ole määritellyt yhtenäisiä raja-arvoja hajupitoisuuksien suurimmille sallituille pitoisuuksille tai niiden ylitysten esiintymistiheydelle. Useat maat ovat kehittäneen omia kansallisia säädöksiä ja ohjeistuksia hajuhaittojen hallitsemiseksi. Varsinaiset säännökset ja ohjeistukset kuitenkin puuttuvat useissa maissa. Raportissa on esitelty hajulainsäädäntöä

Suosituksat jatkotoimiksi

Ohjeistustarpeita

- Sitovat ohjearvot: tarve hajuihin liittyvien ohjearvojen päivittämisestä sitoviksi lukuarvoiksi korostui vastauksissa läpi koko kyselyn ja oli selvästi suurin tarve.
- Vaihekohtaiset ohjeet: hajuasioiden huomioimiseen toiminnan eri vaiheissa ja tilanteissa tarvitaan ohjeet.
- Toimialakohtaiset ohjeet: eri teollisuuden ja toiminnan sektoreille tarvitaan toimintaohjeita hajuasioiden huomioimiseen toiminnassa ja suunnittelussa.
- Tulosten tulkintaohjeet: on tarvetta käytännönläheisille ohjeille, joissa tarkastellaan mitä hajuraporttituloksille pitäisi tehdä, sekä miten niitä tulkitaan ja sovelletaan.

Tiedonjaon tarpeita

- Verkkokoulutus: vasemmalla olevien ohjeistustarpeiden aiheista koettiin laajasti koulutustarvetta ja verkkokoulutus mainittiin haluttuna koulutusmuotona.
- "Hajufoorumien" tapaamiset: määrääjain kokoontuva epävirallinen verkosto, joka on tarkoitettu kaikille hajuasioista kiinnostuneille toimijoille.

ilmastollisesti Suomea lähimpinä olevista maista (Viro, Norja, Tanska) sekä niistä Euroopan maista, joissa yhtenäisestä hajulainsäädännöstä tai käytännöistä on pitkä kokemus.

Havainnointi hajuista ja arviointimenetelmistä

Vastaajista 86 prosenttia piti hajuasioita ja niiden kehittämistä melko tai hyvin tärkeinä. Hajujen esiintyminen vaihtelee prosessimuuttujien ja vuodenaikojen mukaan. Hajujen lähteet tunnetaan hyvin, ja niiden tunnistamista pidetään selvänä. Hajuja aiheuttavia prosesseja koetaan voivan ennakoita ja ottaa huomioon jo suunnitteluvaiheessa sekä velvoitteiden asettamisessa.

Hajujen mittaus- ja arviointimenetelmiin liittyen havaittiin, että yleisimmin käytetyistä arviointimenetelmistä käytetään eniten sellaisia menetelmiä, joilla pyritään arvioimaan hajun häiritsevyyttä joko suoraan tai välillisesti. Havainto on linjassa Suomessa olevan lainsäädännön kanssa, jossa oleellisin tekijä on hajun häiritsevyys eikä esimerkiksi pelkkä esiintymistiheys. Hajujen arvioinnissa käytetään muun muassa olfaktometristä menetelmää, kemiallisia päästöpitoisuusmittauksia, kenttähavainnointia ja leviämismallinnusta. Kaikkien menetelmien osalta kyselyn vastaajat kokivat sitovien raja- tai ohjearvojen puuttumisen vuoksi haasteita tulosten tulkinnassa ja toimenpiteiden asettamisessa.

Havainnointi ohjeistuksista

Nykyisiin ohjeistuksiin liittyvissä kyselyvastauksissa korostuu sitovien hajujen raja- tai ohjearvojen puuttuminen, mikä vaikeuttaa vähentämistoimenpiteiden tarpeellisuuden osoittamista ja lupavelvoitteiden valvomista. Suurin osa vastaajista koki, että kaikilla toimijoilla ei ole käytössä samat säännöt ja ohjeistukset. Puolet vastaajista koki, että nykyiset hajujen ohjearvot, kuten ilmanlaadun pelkistyneiden rikkiyhdisteiden ohjearvo TRS (Total Reduced Sulphur) sekä BAT-päätelmät (Best Available Technique), ovat puutteellisia eivätkä tue päätöksentekoa riittävästi. Tarvitaan sitovampaa ohjeistusta, kuten kansallisia ohjearvoja, jossa hajujen häiritsevyys huomioitaisiin paremmin. VTT:n ohjeistusta (Arnold, 1995)

pidettiin hyvänä perustana, mutta sille toivottiin toimialakohtaista päivitystä. TRS-ohjearvoa pidettiin selkeänä, mutta sen toivottiin olevan tuntiperusteinen vuorokausiperusteen sijaan.

Lähes 40 prosenttia vastaajista käyttää suunnittelun ja päätöksenteon tukena muun muassa eurooppalaisia ohje- ja suunnittelu-arvoja, koska suomalaiset ohjeistukset eivät ole riittäviä. Eri viranomaiset saattavat käyttää viraston sisäisiä ohjeistuksia tai ulkomaisia ohjearvoja, mikä johtaa vaihteleviin käytäntöihin kansallisella tasolla.

Vastaajat toivoivat selkeää ohjeistusta hajupitoisuuden enimmäiseiintymiselle erilaisissa kohteissa, kuten asuinalueilla, herkissä kohteissa, teollisuus- ja palvelualueilla sekä haja-asutusalueilla. Hajujen yksilöllinen kokeminen ja naapurussuhdelaisissa määritetty kohtuuton haitta aiheuttavat kuitenkin haasteita. BAT-päätelmät ja mahdollinen kansallinen ohjeistus eivät kuitenkaan saisi lisätä päällekkäistä sääntelyä. Kyselyn vastaajat toivovat mahdollisten uusien ohjeistusten ja ohjearvojen olevan ensisijaisesti opas tai tekninen ohjeistus, seuraavaksi eniten kannatusta saivat ministeriön ohje ja sitova tai ohjaava lainsäädäntö.

Vastaajat korostivat yhtenäisen ohjeistuksen lisäksi myös koulutuksen tarvetta. Päivitetyt ohjeet tulisi saada käyttöön mahdollisimman pian, ja käytössä tulisi olla yhtenäiset säädökset tai suositukset. Koulutustarpeisiin ehdotettiin perusteellista verkkokoulutusta, esimerkitapauksia ympäristöluvista ja vuosittaisia koulutuspäiviä. Hankkeen raportissa esitetään suosituksia jatkotoimiksi, joita pyritään edistämään tulevaisuudessa eri hankkeissa. Suositellut toimet jakautuvat ohjeistuksiin ja tiedonjakoon. ■

HAJUTARVE-projektin loppuraportti on kokonaisuudessaan ladattavissa VTT:n julkaisurekisteristä <https://shorturl.at/BB1g7>.

Lähteet:

Arnold, M. 1995. *Hajuohjearvojen perusteet*. VTT Tiedotteita 1711. Espoo.



KUVA: ENGIN AKYURTI / UNSPLASH

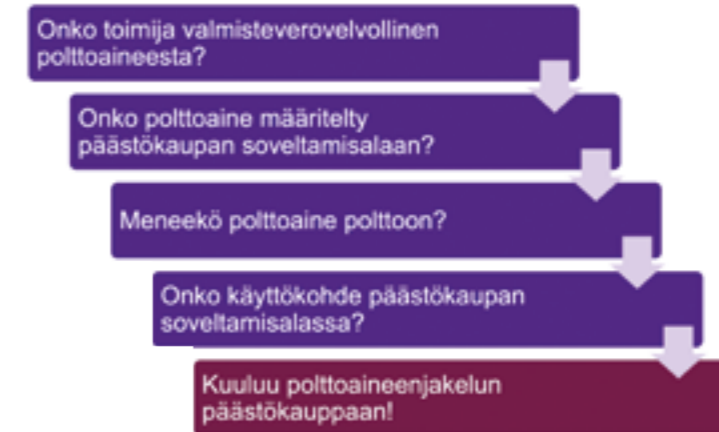
UUSI PÄÄSTÖKAUPPA- JÄRJESTELMÄ fossiilisen polttoaineen jakelijoille

Fossiilisen polttoaineen jakelun päästökauppa (ETS2) on uusi erillinen päästökauppajärjestelmä. Se tulee laitosten ja lento- sekä meriliikenteen päästöjä säätelevän, niin sanotun yleisen päästökaupan (ETS1) rinnalle. Päästökauppa tuo hinnan polttoaineiden käytön aiheuttamille päästöille ja toimii näin kannustimena vihreän siirtymän jatkamisessa.

Petteri Haveri, ekonomisti, Ilmastopolitiikan asiantuntija, Energiategollisuus ry

Tänä vuonna aletaan ottaa vaiheittain käyttöön uutta fossiilisen polttoaineen jakelun päästökauppaa. Ensin sovellettavaksi tulevat jaellun polttoaineen aiheuttamien päästöjen seuranta- ja raportointivelvoitteet ja vuodesta 2027 alkaen velvoite hankkia jaellun polttoaineen aiheuttamia päästöjä vastaava määrä päästöoikeuksia. Kuten ETS1, myös uusi päästökauppajärjestelmä on EU:n yhteinen järjestelmä. Siinä asetetaan koko EU:n kattava päästökatto sekä

yhteinen huutokauppajärjestelmä päästöoikeuksien jakamiseksi. Velvoite hankkia kulutukseen luovutetun polttoaineen aiheuttamien päästöjen verran päästöoikeuksia tuo hinnan päästöille ja luo kannustimen vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä liikenteessä, rakennusten lämmityksessä sekä yleisen päästökaupan ulkopuolelle jäävässä teollisuudessa. Suomessa uuden päästökaupan soveltamisalaan tulee sisällyttämään myös maa- ja metsätalouden sekä vesiliikenteen päästöjä.



Kuuluminen soveltamisalaan määrittyä valmisteverovelvollisuuden, käytettyjen polttoaineiden ja loppukäytön perusteella.

Ketä uusi päästökauppa koskee?

Uuden päästökaupan velvoitteet kohdistuvat niin sanottuihin säänneltyihin yhteisöihin, eli yhtiöihin, jotka luovuttavat fossiilista polttoainetta kulutukseen. Säännellyt yhteisöt tunnistetaan valmisteverolainsäädännön perusteella. Mikäli valmisteverovelvollinen luovuttaa kulutukseen jotain ETS2-mukaista polttoainetta ETS2-mukaiseen loppukäyttöön, on toimija tällöin säännelty yhteisö, johon kohdistuvat polttoaineen päästökaupan velvoitteet. Valmisteverotuslain mukainen kulutukseen luovuttaminen kattaa sekä toiselle että itselle kulutukseen luovutetun polttoaineen.

Suomessa on mahdollistettu, että valmisteverovelvollinen voi sopia päästökauppavelvoitteiden siirrosta sille polttoainetta toimittavan tahon kanssa. Tämä helpottaa erityisesti pienten yritysten ja polttoaineen loppukäyttäjien hallinnollista taakkaa. Velvoitteiden siirron edellytyksenä on, että polttoaineen toimittanut taho on myös säännelty yhteisö.

ETS2-päästökaupan polttoaineet

ETS2-päästökauppa kattaa laajasti erilaisia polttoaineita kuten moottoribensiiniin, dieselöljyn ja pienmoottoribensiiniin sekä biobensiiniin, etanolidieseliin ja biodieselöljyn. Siihen kuuluvat myös maakaasu ja biokaasu, kevyt polttoöljy, raskas polttoöljy ja biopolttoöljy, nestekaasu ja bionestekaasu sekä kivihiili. Valmisteverotuksessa on mainittu lisäksi monia muita polttoaineina käytettäviä yhdisteitä, joiden polttoon luovuttamista ETS2 tulee koskemaan. Nämä on määritelty valmisteverotuslain pykälien 12 ja 13, nestemäisten polttoaineiden valmisteverosta annetun lain 3. pykälän sekä sähkön ja eräiden polttoaineiden valmisteverosta annetun lain pykälän 20a ja 20b mukaisesti.

Polttoaineen päästökaupan ulkopuolella ovat turve, kiinteät puupolttoaineet, biohiili ja muut kiinteät biomassat, sekä mäntyöljy, yhdyskuntajäte ja ongelmajäte. Kestävyyslain (393/2013) mukaisesti kestäväksi osoitettuun biopolttoaineeseen sovelletaan päästökaupassa päästökerrointa nolla ja näin ollen päästöoikeuksien palautusvelvoitetta ei synny kestävästä biomassan poltosta syntyvistä päästöistä.

Päästökauppaan sisältyvä loppukäyttö

Polttoaineen ETS2-päästökauppa koskee polttoon käytettäviä säännellyn yhteisön kulutukseen luovuttamia polttoaineita. Polttoaineen loppukulutussektoreista mukana ovat liikenteen, rakennusten erillislämmityksen ja ETS1-päästökaupan ulkopuolisen teollisuuden lisäksi maa- ja metsätalouden sekä huviveneily ja tietyiltä osin muu vesiliikenteen käyttöön

jaeltu polttoaine. EU:n päästökauppadirektiivin mukaan muun muassa tieliikenteen ja erillislämmityksen polttoainekäytön tulee olla sisällytettyä uuteen päästökauppaan. Suomessa uuteen päästökauppaan on lisäksi sisällytetty maa- ja metsätalous sekä osin vesiliikenne, sillä niissä käytettyä polttoainetta on vaikeaa, ellei mahdotonta, erottaa muista soveltamisalaan kuuluvista polttoaineista. Ei ole mahdollista varmistaa, käytetäänkö polttoainepumpulla tankattua polttoainetta tieliikenteessä, traktorissa vai vaikkapa veneessä.

Uutta päästökauppaa ei sovelleta teollisen tuotannon apuaineisiin tai raaka-aineisiin, yleisen päästökauppalain (1270/2023) soveltamisalaan kuuluvissa toiminnoissa käytettyihin polttoaineisiin, maanpuolustuksen käyttöön toimitettuihin polttoaineisiin, raideliikenteen käyttöön toimitettuihin polttoaineisiin, kaupallisen vesiliikenteen käyttöön erillisjakeluna toimitettuun polttoaineeseen, lentoliikenteen käyttöön toimitettuun lentobensiiniin ja lentokerosiiniin. Raideliikenteen, kaupallisen vesiliikenteen ja lentoliikenteen polttoainejakelu on erotettu muusta polttoainejakelusta.

Polttoaineen päästökaupan velvoitteet

Polttoaineen päästökaupan ensimmäiset vuodet 2025–2026 keskittyvät päästöjen mittaamiseen ja päästötietojen keräämiseen EU:n laajuisesti. Säänneltyjen yhteisöjen tulee hakea päästölupa ja laatia päästöjen tarkkailusuunnitelma. Suomessa suunnitelman hyväksyy ja päästöluvan myöntää Energiavirasto.

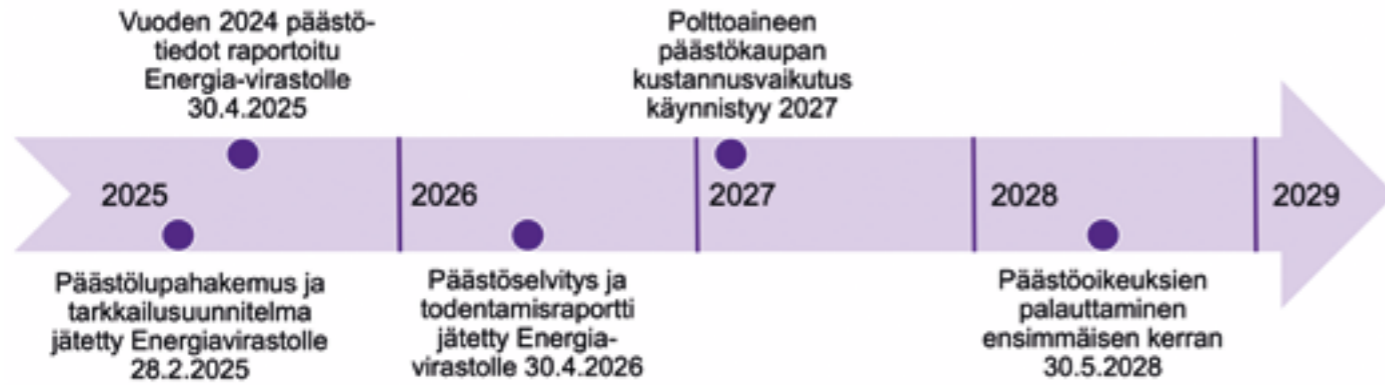
Tästä vuodesta alkaen säänneltyjen yhteisöjen tulee tarkkailla päästöjä tarkkailusuunnitelman mukaisesti sekä raportoida päästötiedot vuosittain. ETS2-tarkkailuvelvoite koskee takautuvasti myös jo viime vuotta ja ensimmäinen, vuoden 2024 päästötietoja koskeva päästöselvitys tulee toimittamaan huhtikuun 2025 loppuun mennessä.

Päästökaupan varsinainen kustannusvaikutus käynnistyy vuonna 2027, jolloin päästöoikeuksia ryhdytään EU:n laajuisesti huutokauppaamaan ja kaupankäynti uusilla päästöoikeuksilla käynnistyy. Säänneltyjen yhteisöjen tulee hankkia ja palauttaa edellisen vuoden päästöjään vastaava määrä päästöoikeuksia ensimmäisen kerran keväällä 2028.

Päästökaupan säännöt ja tavoitteet

Uuden päästökaupan säännöt ovat EU:n alueella yhdenmukaiset. Kansallisen lain lisäksi päästökaupasta säädetään useassa suoraan sovellettavassa komission asetuksessa. Uusi päästökauppa on erillinen järjestelmä, mutta rakenteeltaan hyvin samankaltainen nykyisen ETS1-järjestelmän kanssa.

Polttoaineenjake­lun päästökaupan toimeenpanon määräaikoja



Uuden päästökaupan veloitteet tulevat voimaan vaiheittain.

Kyseessä on niin sanottu cap-and-trade -järjestelmä, jossa päästöille asetetaan yhteinen enimmäismäärä, katto, joka pienenee vuosittain. Tätä enimmäismäärää vastaava määrä päästöoikeuksia lasketaan liikkeelle huutokauppaamalla ja niillä voidaan käydä vapaasti kauppaa päästökaupamarkkinoilla. Päästöoikeudelle muodostuu markkinoilla hinta. Päästöoikeuksien määrä leikkautuu lineaarisen vähennyskertoimen mukaisesti ensin 5,1 prosenttia ja sen jälkeen 5,38 prosenttia vuodessa.

Polttoaineen jakelun päästökaupan hintavaikutuksen odotetaan kohdistuvan polttoaineen hintaan ja siten polttoaineen loppukäyttöön. Tavoite on kannustaa vähentämään fossiilisen polttoaineen käyttöä myös nykyisen ETS1-päästökaupan ulkopuolella ja siirtymään ilmasta vähemmän kuormittavien energiamuotojen hyödyntämiseen. Kannustevaikutus kohdistuu sekä polttoainetta jakeleviin, että lopputuotetta käyttäviin.

Uuden päästökaupan vaikutus hintoihin

Uuden päästökaupan vaikutus polttoaineiden hintoihin riippuu päästöoikeuden hintatasosta, polttoaineiden fossiilisen osuuden määrästä ja mahdollisista hintavaikutusta kompensoivista toimista. Mitä vähemmän polttoaineessa on fossiilista sisältöä, sitä vähemmän sen käytöstä aiheutuu päästöjä ja sitä pienempi ETS2-hinnan vaikutus käytetyn polttoaineen hintaan on. Valtion on myös mahdollista huomioida ETS2-päästöoikeuksien hintavaikutusta polttoaineiden verotasoja tarkistettaessa. Jos polttoaineveroja alennetaan samalla kun ETS2 lisää niiden käytöstä aiheutuneiden päästöjen kustannusta, jää vaikutus polttoaineiden hintoihin pienemmäksi. Samalla tietenkin ETS2-ohjausvaikutus jää heikommaksi. Esimerkiksi Ilmastopaneeli suosittaa, että

mahdollista kustannusvaikutuksen kompensointia ei tehtäisi polttoaineveroja alentamalla, vaan esimerkiksi edistämällä vähähiilisten vaihtoehtojen hankintaa.

Eniten loppuhintaan vaikuttava tekijä on ETS2-päästöoikeuksille muodostuva hinta. Liikenne- ja viestintäministeriön Rambollilla teettämässä selvityksessä (Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 2022:10) arvioitiin hintavaikutuksia eri skenaarioissa. Eri skenaarioissa päästökaupan ja valmisteverojen muutokset yhdessä vaikuttaisivat bensiinin sekoitehintaan 0–43 senttiä litralta ja dieselin sekoitehintaan 14–39 senttiä litralta.

Suomi olisi saamassa huutokauppatuloja 50 euron päästöoikeushinnalla noin 500 miljoonaa euroa vuosittain. Nämä tulot tai niitä vastaava rahamäärä tulee käyttää päästökauppadirektiivissä määriteltyihin toimiin. Suomessa päästökauppatulot ovat valtion yleiskatteellisia tuloja, eikä suoraa korvausmerkintää käytetä.

Vaikutus päästöihin

EU:n tasolla päästöoikeuksien määrän vähentäminen vuosittain ensin 5,1 prosenttia ja sen jälkeen 5,38 prosenttia tarkoittaa päästöoikeuksissa noin 60–70 miljoonan tonnin vuotuisia päästövähennysvauhtia, mutta tarkka luku riippuu kunkin jäsenvaltion valitsemasta soveltamisalasta sekä vuosina 2024–2026 toteutuneista päästöistä. Vuonna 2028 liikkeelle laskettavien päästöoikeuksien määrän alkutaso määritetään vuosien 2024–2026 päästötietojen perusteella. Vuonna 2027 liikkeelle laskettavien päästöoikeuksien määräksi komissio ilmoitti 1 036 288 784 päästöoikeutta (t/CO₂). VTT on arvioinut, että Suomessa päästökaupan käyttöönotto voisi päästöoikeuksien 50 euron hinnalla pienentää vuotuisia päästöjä 0,3–0,4 miljoonaa tonnia. ■

| | 50 EUR/t | 100 EUR/t | 150 EUR/t |
|-----------------|------------|------------|------------|
| Bensiini | 15,6 snt/l | 31,3 snt/l | 46,7 snt/l |
| Diesel | 11,4 snt/l | 22,8 snt/l | 34,2 snt/l |

Päästöoikeuden hinnan vaikutus bensiinin ja dieselin hintoihin perusskenaariossa.



Esimerkiksi maatalouden polttoainekäyttö sisältyy polttoaineenjake­lun päästökauppaan Suomessa.



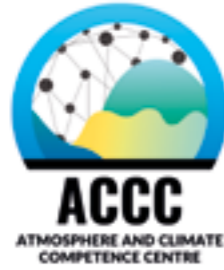
ILMANLAADUN JA UUSIUTUVAN ENERGIAN ASIA­TUNTIJA

- Päästöjen leviämismalliselvitykset
- Ilmanlaadun mittaukset
- Mittalaitteiden kalibrointipalvelut
- Ilmakemian analyysipalvelut
- Ilmanlaadun seurantasuunnitelmat
- Ilmanlaadun koulutus- ja konsultointipalvelut
- Tuulimittaukset
- Tuuli- ja jäätämisa­l­lastulosten analysointi
- Paikallisen tuulivoimapotentiaalin määrittäminen
- Tuulivoiman tuuliennusteet
- Aurinkoenergian tuotantopotentiaali ja ennusteet
- Kansainväliset hankkeet ja tutkimushankkeet

WWW.ILMATIETEENLAITOS.FI/ILMANLAATUPALVELUT
ILMANLAATUPALVELUT@FMI.FI



Kuva: Laura Korlin



TYÖPAJOISTA TIETEELLISTÄ TUKEA käytännön ilmastotyöhön

Pirkanmaan Ilmastotoimintakeskuksen työpajoissa haetaan yhdessä vastauksia ilmastohaasteisiin. Näin tieteellinen tieto tulee avuksi paikallisten toimijoiden ilmastotyössä. Esimerkiksi viime vuoden huhtikuussa Juupajoella pohdittiin ilmastoterminologian ulottuvuuksia.

Ville Leinonen, tutkijatohtori, Tampereen yliopisto
Henri Jokinen, projektkoordinaattori, Helsingin yliopisto

Pirkanmaan Ilmastotoimintakeskus (PIK) on elokuusta 2023 alkanut Helsingin ja Tampereen yliopistojen yhteishanke, jossa tieteellistä tietoa pyritään tuomaan helpommin paikallisten toimijoiden käyttöön tukemaan heidän omaa ilmastotyötään. Keskus järjestää työpajoja, joissa kokoonnutaan jonkin ilmasto- tai ympäristöteeman ympärille kuulemaan alustuksia, keskustelemaan aiheista ja kehittämään organisaatioiden ilmastotyötä. Keskuksen kohderyhmänä ovat pirkanmaalaiset toimijat: yritykset, kunnat, seurakunnat, yhdistykset ja yhteisöt.

Keskuksen tavoitteena on tuoda Suomen huipputasoinen ilmastotutkimuksen tuottamaa tietoa osaksi organisaatioiden ilmastotyötä ja näin auttaa pirkanmaalaisia toimijoita heidän ilmastosuunnitelmassaan ja heidän tavoitteidensa arvioinnissa. Keskuksen rahoitus on Pirkanmaan liiton myöntämää ja peräisin Euroopan aluekehitysrahastolta. Ilmastotoimintakeskuksen toiminta jatkuu ainakin vuoden 2025 loppuun saakka.

Hankkeen nettisivuilta löytyy lisätietoa keskuksista, seuraavien työpajojen aiheet, aikataulu, ilmoittautuminen, jo pidettyjen työpajojen asiantuntijaesitykset, työpajojen keskusteluosioiden tiivistelmät ja muuta keskuksen toiminnassa tuotettua materiaalia.

Terminologista ymmärrystä

Pirkanmaan Ilmastotoimintakeskuksen toinen fyysinen työpaja järjestettiin huhtikuussa 2024 Hyytiälän metsäasemalla Juupajoella. Huhtikuun työpajassa teemana oli ilmaston

käsitteet eli ilmastoterminologia. Asiantuntijapuheenvuoroissa yliopistonlehtori **Laura Riuttanen** avasi ilmastotermejä, tutkijatohtori **Janne Salovaara** kertoi kestävästä kehityksestä, professori **Timo Vesala** hiilinieluista, hiilivarastosta ja niihin liittyvistä kysymyksistä erityisesti metsien osalta ja tutkijatohtori **Johanna Kangas** ekologisesta kompensatiosta, ja sen soveltamisesta Lahden kaupungissa.

Ekologisen kompensatiion tarkoituksena on mahdollistaa luonnon monimuotoisuutta heikentävien toimien arviointi ja niiden vaikutusten korvaaminen toisella luontokohteella. Kompensaatiossa pyritään kokonaisheikentämättömyyteen, jolloin luonnon kokonaistila ei heikenny toimien vaikutuksesta. Ekologinen kompensatioon liittyvä politiikka on lähiaikoina kehittynyt voimakkaasti monimuotoisuuden osalta sekä kansainvälisesti että kansallisesti. Lisäksi luonnonsuojelulakiin tuli vuonna 2023 luku vapaaehtoisista ekologisista kompensatioista (Luonnonsuojelulaki 9/2023).

Ekologisen kompensatiion haasteet ovat suurelta osin samanlaisia kuin hiilikompensatiion haasteet: kompensoitavan määrän mittaaminen, kompensatiokohteen vastaavuus, riittävyys ja hyvityksen pysyvyys. Lisäksi kompensatiokohdetta ja kompensatiion riittävyttä arvioitaessa joudutaan arvioimaan kompensatiion lisäisyttä. Lisäisytyllä tarkoitetaan sitä, onko kompensatiokohde sellainen, jonka luontoarvojen menettämiseen on todellinen riski ilman kompensatiotoimia.

Esimerkiksi Lahdessa ekologista kompensatiota sovellettiin uuden asuinalueen kaavoituksen yhteydessä. Uuden asuinalueen luontotyyppien heikkenemisen arvo laskettiin ja kompensoitiin toisaalla suojelemalla luontoarvoiltaan tätä suurempi alue. Lahden kaupunki on pilottikohteen jälkeen

Ekologisen kompensatiion tarkoituksena on mahdollistaa luonnon monimuotoisuutta heikentävien toimien arviointi ja niiden vaikutusten korvaaminen toisella luontokohteella.

kartoittanut myös mahdollisia tulevia kompensatiokohteita ja kerännyt niin sanottua alueiden kompensatiopankkia tulevia hankkeita varten. Lahden ekologisesta kompensatiosta voi lukea tarkemmin artikkelista Varumo ym. (2023).

Termeistä vauhtia käytäntöön

Työpajassa kuullun ilmastoterminologian laajan kuvauksen jälkeen asioista keskusteltiin pienryhmissä. Ryhmissä keskusteltiin terminologiasta, kestävästä kehityksestä ja hiilijalanjälkilaskennasta osana pirkanmaalaisen organisaatioiden toimintaa. Keskusteluissa todettiin, että vastuullisuusraportointi kehittyy koko ajan. Raportointi myös koskee koko ajan pienempiä organisaatioita, asettaen näin tavoitteita myös niiden ilmastotyölle.

Resurssit ilmastotyöhön vaihtelevat suuresti organisaatioiden välillä. Resurssit ovat luonnollisesti pienemmällä organisaatioilla pienemmät. Kunnissa tehtävät ilmastotoimet riippuvat kuntien koosta, mutta myös niiden käytettävissä olevista resursseista ja viranhaltijoiden omasta kiinnostuksesta ilmastotoimia kohtaan. Kuntien osalta koettiin mahdollisuudeksi myös seudullisen yhteistyön tekeminen ilmastotoimissa, jolloin asioita voidaan edistää (kustannus)tehokkaammin.

Yleisesti organisaation johdon sitoutuminen ilmastotyöhön koettiin tärkeäksi tekijäksi ilmastotoimien edistämisen kannalta. Johdon sitoutuminen linkittyy varsinkin suuremmissa organisaatioissa myös ilmastotoimien kokonaisuuden hallintaan.

KUVA: HENRI JOKINEN



Pienryhmissä keskusteltiin muun muassa kestävästä kehityksestä ja ilmastoterminologiasta.

Kokonaisuuksien ymmärtäminen haastaa

Työpajakeskusteluissa todettiin myös, että ilmastotoimien voidaan nykyisin ajatella liittyvän systemaattisesti oleellisenä osana koko organisaation toimintaan: ilmastotoimintaa ei voi erottaa omaksi osakseen. Jotta voidaan tehdä päätöksiä, olisi tärkeää ymmärtää päätöksen vaikutukset kokonaisvaltaisesti sisältäen ilmastovaikutukset ja kestävyuden eri näkökulmat. Tähän vaikuttavia tekijöitä listattiin olevan ainakin tarkasteltavan aikajänteen määrittäminen, tieteellisen tiedon hankkiminen vaikutuksista, kysymysten hankkiminen ja niihin vastaaminen päätöksenteon tueksi sekä oman ymmärryksen rajojen tunteminen. Skenaarioiden tekeminen, mikäli mahdollista, auttaa konkretisoimaan päätösten vaikutusta.

Ruoveden nuoret tiedostavia

Työpajaan osallistui myös Ruoveden yhtenäiskoulun ja lukion oppilaita, joista osa on mukana myös Ruoveden Ilmastoturin



KUVA: HENRI JOKINEN

Huhtikuun 2024 työpajassa vierailtiin myös SMEAR II -tutkimusasemalla.

-ryhmässä. Ilmastotuturit on nuorten ja koulun opettajien yhteinen ryhmä, jossa käsitellään ilmastomuutosta eri näkökulmista. Ilmastotuturit-toiminta on lähtenyt liikkeelle Lempäälästä ja laajentunut sieltä myös muualle Pirkanmaalle ja Suomeen. Ruoveteläisten nuorten mukaan heidän arjensa asenne ilmastomuutokseen on realistinen ja nuorilla on halua edistää ilmastomuutoksen hillintää. Ilmastomuutoskeptisyyttä ei juurikaan näy nuorten keskinäisissä keskusteluissa tai heidän kuluttamassaan somesisällössä. Ilmatoon ja ympäristöön liittyvää uutisointia nuoret lukevat vain vähän eri medialähteistä. Koulussa ilmastomuutosta käsitellään eri oppiaineissa, eri aikoina ja eri näkökulmista, minkä vuoksi käsitteet voivat jäädä irrallisiksi ja näin kokonaiskuvan muodostaminen voi olla haasteellista.

Toiveikkuutta ilmassa

Työpaja jätti toiveikkaan kuvan maakunnan ilmastotyön tilasta. Osallistujat ovat toteuttaneet jo paljon ilmastotoimia ja laskeneet omia päästöjään. Toimijoilla on kiinnostusta ilmastotyöhön edelleen ja se nähdään monin osin myös osana organisaatioiden varsinaista toimintaa. Mahdollisuuksia lisäävauksille on, ja Ilmastotoimintakeskus voi auttaa tuomaan tieteen paremmin mukaan arvioimaan osallistuvien

Osallistujat ovat toteuttaneet jo paljon ilmastotoimia ja laskeneet omia päästöjään. Toimijoilla on kiinnostusta ilmastotyöhön edelleen ja se nähdään monin osin myös osana organisaatioiden varsinaista toimintaa.

tahojen toiminnan vaikutuksia. Yhdistämällä osallistujien omat ilmastotavoitteet ja tieteen tuottaman tiedon toiminnan vaikuttavuudesta, voidaan konkreettisesti edesauttaa maakunnan ilmastotyötä. ■

Pirkanmaan Ilmastotoimintakeskuksen nettisivut: <https://www.acccflagship.fi/ilmastotoimintakeskus>

Lähteet:

Luonnonsuojelulaki 9/2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2023/20230009>.
Varumo ym. 2023. Liisa Varumo, Johanna Kangas, Juha Kotilainen, Peter Kullberg, Elina Ojala, Minna Pekkonen, Sanna Suokas, Markku Ollikainen: Oppeja Suomen ensimmäisestä kunnan ekologisesta kompensatiosta Lahdessa, *Alue ja ympäristö*, 52 (1), 128–137, <https://doi.org/10.30663/ay.127325>.

Dekati®

Oxidation Flow Reactor DOFR™



DEKATI® Oxidation Flow Reactor DOFR™

- Helppokäyttöinen läpivirtauskammio aerosolien ikäännyttämiseen
- Simuloi sekundääristen aerosolien muodostumisen alle minuutissa
- Erittäin pienet hiukkahäviöt

Lue lisää DOFR™:



ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification



► Dekati Oy on maailman johtava pienhiukkasmittalaitteiden kehittäjä ja valmistaja. Kaikki Dekatin tuotteet suunnitellaan ja valmistetaan Suomessa, ja ne ovat saatavilla jopa viiden vuoden takuulla.

DEKATI

Excellence in particle measurement

Dekati Oy Tykkitie 1, 36240 Kangasala Puh. +358 3 3578 100 Sähköposti: sales@dekati.com

www.dekati.com

Vuoden 2025 stipendihaku on auki!

Ilmansuojeluyhdistys ry jakaa stipendejä ansioituneille ilman- tai ilmastonsuojeluaiheisille oppinäytetöille.

Lue lisää stipendihausta ja yhdistyksen toiminnasta:
www.isy.fi/stipendit/

Hakuaika päättyy 31.05.2025.

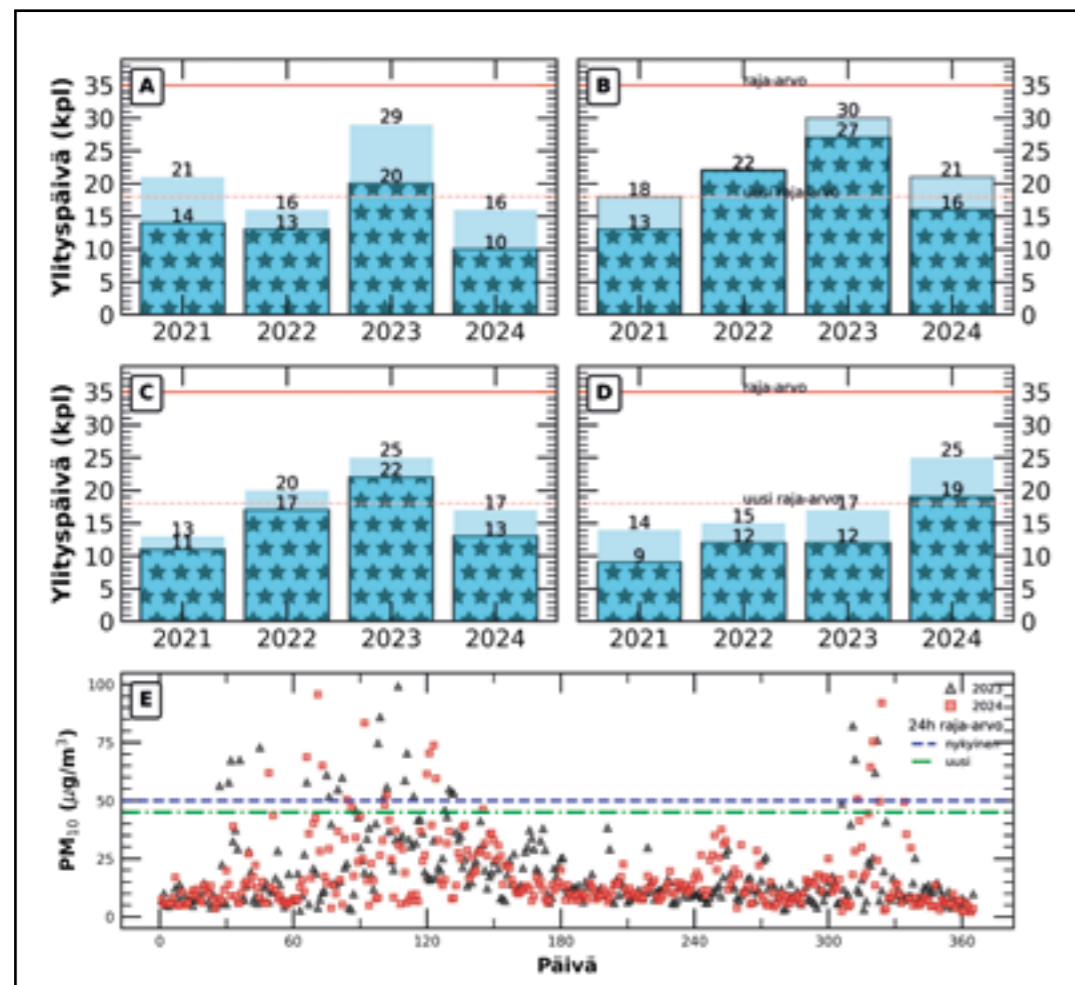
Lisätietoja voi kysyä sihteeri@isy.fi



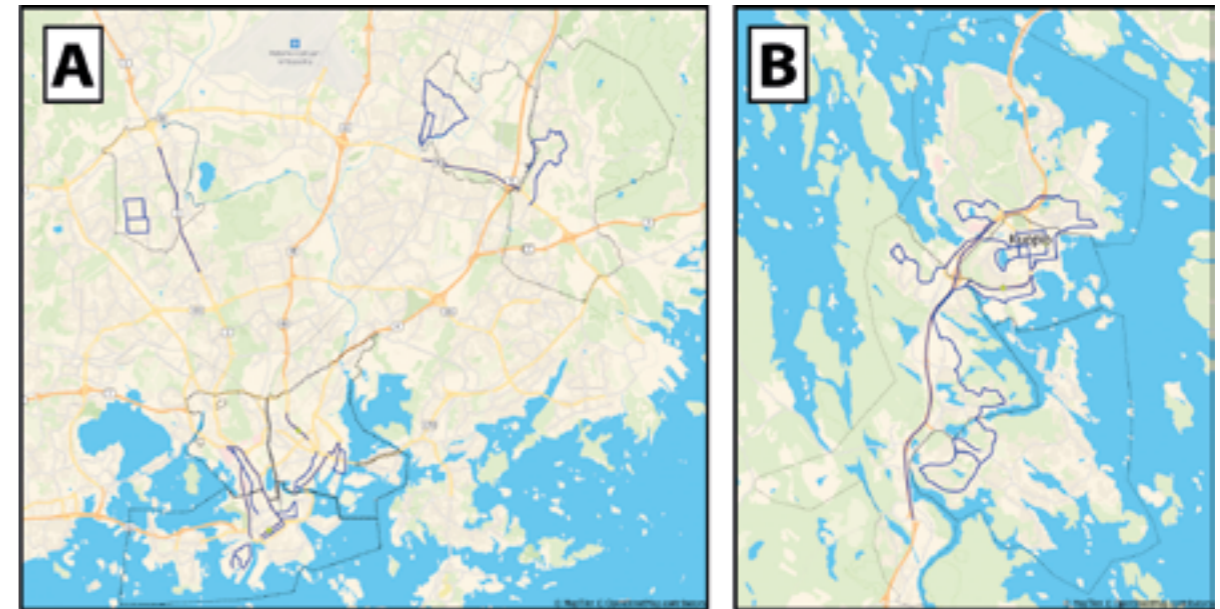
KATOA 1–2 -hankkeiden tuloksia: KATUPÖLYN HAASTEET, VAIKUTUKSET JA RATKAISUT

Suomessa katupöly on yksi merkittävimmistä ilmanlaatua heikentävistä tekijöistä erityisesti keväisin, jolloin hengitettävien hiukkasten pitoisuudet nousevat korkeiksi. Suomessa tehdään jo laajasti katupölytyötä, mutta kiristyvät EU-raja-arvot todennäköisesti edellyttävät vielä lisätoimia. Näitä mahdollisia toimenpiteitä on selvitetty KATOA 1–2 -hankkeissa.

Sami Kulovuori, projektipäällikkö, Metropolia Ammattikorkeakoulu



Kuva 1: Ylityspäivien lukumäärä vuosina 2021–2024. A: Helsinki, Mannerheimintie. B: Helsinki, Mäkelänkatu. C: Kuopio, Savilahti. D: Kuopio, Tasavallankatu. Edellä mainituissa vaaleansinisillä pylväillä merkitty uuden $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ raja-arvon ylitys ja tähtipylväillä merkitty nykyisen $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ raja-arvon ylitys. E: Helsingin Mäkelänkadun PM_{10} -vuorokausipitoisuus vuosina 2023–2024.



Kuva 2: Nuuskijalla monitoroidut tiet ja kadut. A: Helsinki ja Vantaa, B: Kuopio.

Katupöly koostuu pääasiassa karkeista hiukkasista (halkaisija $> 2,5 \mu\text{m}$), jotka ovat suurimmaksi osaksi peräisin ajoneuvojen ja tienpinnan kulumisesta syntyneistä mineraalipartikkeleista. Muita katupölyn lähteitä ovat esimerkiksi ajoneuvojen renkaiden ja jarrujen kuluminen, liukkaudentorjunnassa käytetyt materiaalit, kuten hiekoitus ja suolaus, sekä luonnollisista lähteistä, kuten työmailta, peräisin oleva pöly.

Uudet kiristyvät EU:n ilmanlaatudirektiivin asettamat raja-arvot todennäköisesti edellyttävät lisätoimia.

Vaikka Suomessa tehdään laajasti työtä katupölyn torjumiseksi, uudet, kiristyvät EU:n ilmanlaatudirektiivin (Euroopan parlamentti, Euroopan unionin neuvosto, 2024) asettamat raja-arvot (PM_{10} : $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$, enintään 18 ylitystä vuodessa) todennäköisesti edellyttävät lisätoimia katupölyn ehkäisyssä ja hallinnassa. KATOA 1–2 -hankkeet on toteutettu Helsingissä, Vantaalla ja Kuopiossa vuosina 2021–2024 mahdollisten katupölytoimien selvittämiseksi. Hankkeiden teemana ovat olleet katujen ja teiden pölyhaittojen monitorointi, hallinta ja päästövähennyskeinojen tehokkuuksien arviointi.

Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet

Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) kansallista ohjearvoa ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, enintään 35 ylityspäivää vuodessa) (Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta, 2017) ei ole ylitetty 2000-luvun alkupuoliskon jälkeen. Viime vuosina joillain kiinteillä mittausasemilla, jotka sijaitsevat liikenteen aiheuttamien päästöjen vaikutuspiirissä, ylityspäivien määrä on kuitenkin ollut lähellä raja-arvoa. Esimerkiksi vuonna 2023 Helsingin Mäkelänkadulla kirjattiin 27 ylityspäivää (kuva 1B) ja Kuopion Savilahden asemalla 22 ylityspäivää (kuva 1C).

Kun tarkastellaan hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuuksia ja ylityspäivien lukumäärää vuosina 2021–2024 suhteessa tuleviin EU:n tiukempiin raja-arvoihin, havaitaan useita mahdollisia ylityksiä. Esimerkiksi Helsingin Mannerheimintien mittausasemalla raja-arvo olisi ylittynyt vuosina 2021 ja 2023 (kuva 1A), ja Mäkelänkadulla ylityksiä olisi ollut kaikkina tarkasteluvuosina 2021–2024 (kuva 1B). Kuopiossa Savilahden asemalla raja-arvo olisi ylittynyt vuosina 2021 ja 2023 (kuva 1C), ja vuonna 2024 myös Tasavallankadun asemalla (kuva 1D).

Suurin osa PM_{10} -pitoisuuksien vuorokausiraja-arvon ylityksistä keskittyy niin sanotulle katupölykaudelle, joka ulottuu helmikuun puolivälistä toukokuun puoliväliin (kuva 1E). Pahin pölykausi ajoittuu tyypillisesti maaliskuulle, mutta sen tarkka ajoitus vaihtelee vuosittain pääasiassa valitsevien sääolosuhteiden mukaan.

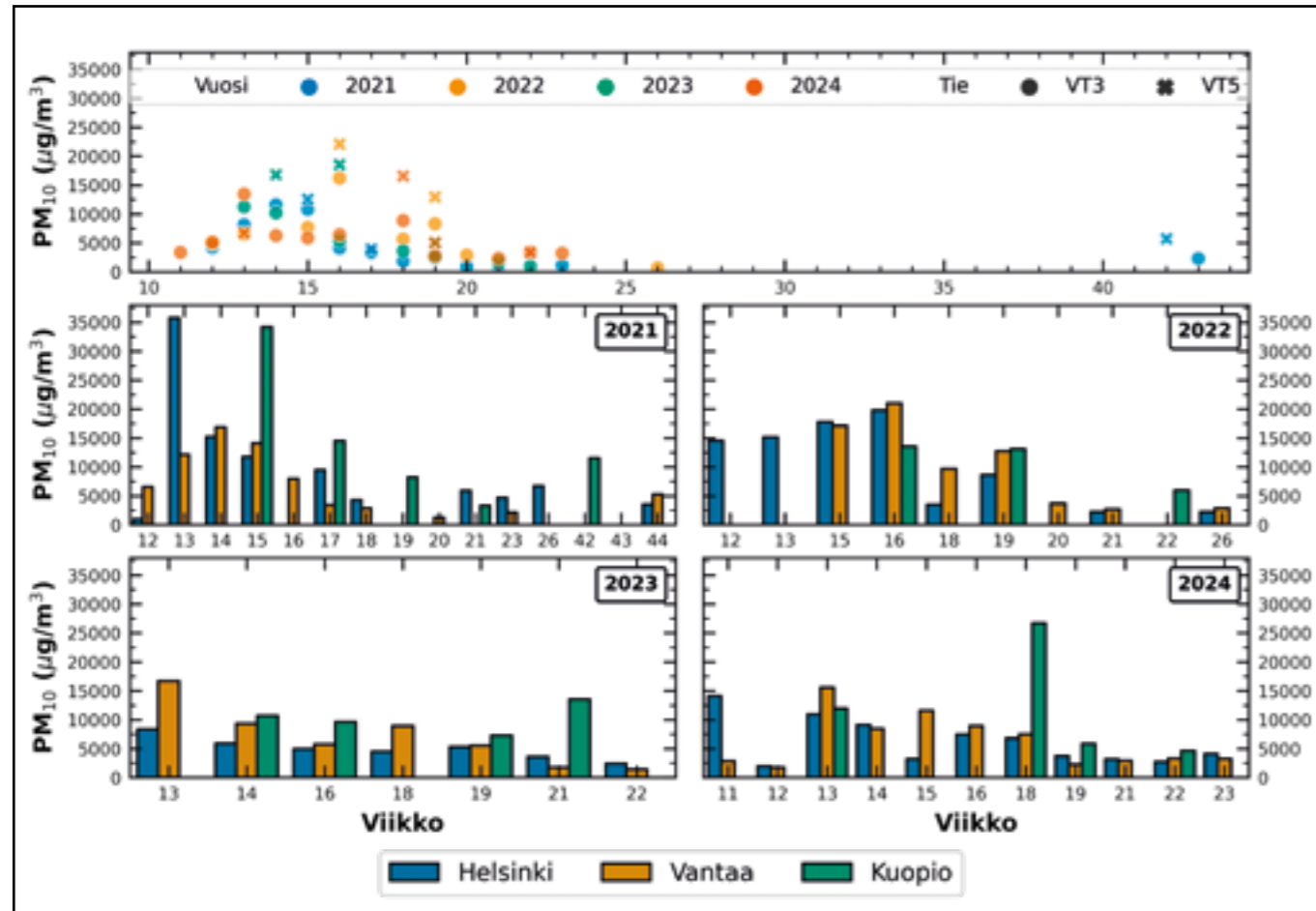
Viime vuosina ylityksiä on esiintynyt myös katupölykauden ulkopuolella.

Viime vuosina ylityksiä on esiintynyt myös katupölykauden ulkopuolella, erityisesti marras-joulukuussa (kuva 1E). Näiden loppuvuoden ylitysten taustalla ovat osittain nastarenkaiden käyttöönotto sekä sääolosuhteet, kuten kuivat tienpinnat ja matala ilmankosteus, jotka edistävät pölyn resuspensiota ajoradoilta.

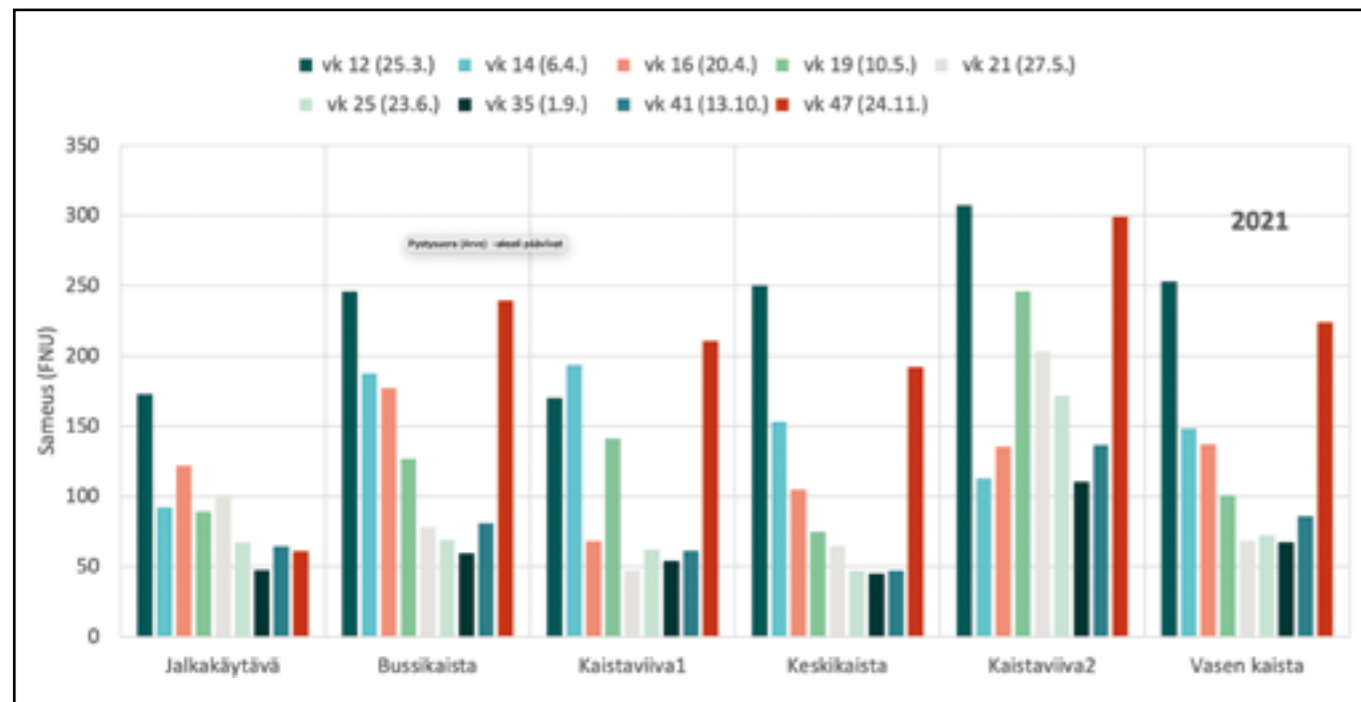
Katupölyn resuspensio kaupungeissa

Hankkeiden aikana mitattiin hengitettävien hiukkasten resuspensiota Metropolian Nuuskija-autolla (Pirjola ym., 2009) katuverkolla Helsingissä, Vantaalla sekä Kuopiossa joka kevät-helmi-toukokuun välisenä ajanjaksona (kuva 2).

Kuten mittausasemien tuloksissa, myös Nuuskijan mittauksissa on havaittu, että kevään resuspension pitoisuuksissa



Kuva 3: Viikkokohtainen Nuuskijalla mitattu PM₁₀-resuspensiopitoisuus eri vuosina. Pistekuvaajassa ylhäällä VT3 esittää pääkaupunkiseudun kehä 1 – kehä 3 -väliä ja VT5 esittää Kuopiossa Matkus–keskusta -väliä. Pylväskuvaajassa näkyvät vuosittain Helsingin keskustan, Vantaan Tikkurilan ja Kuopion keskustan hoitopiirin monitoroidut kadut.



Kuva 4: WDS-mittaus tuloksia Helsingin mäkelänkadulta vuodelta 2021.

| Rengas | Ulkonema (mm) | Nastamäärä (kpl) |
|-------------------------------|---------------|------------------|
| Continental VikingContact 3 * | 0 | 0 |
| Continental IceContact 3 | 0,86 | 190 |
| Good Year Ultragrip Artic 2 | 0,84 | 190 |
| Hankook Winter i*Pike Rs2 | 0,74 | 190 |
| Kumho Winter Craft Ice W132 | 0,97 | 190 |
| Leao Winter Defender Grip 2 | 1,22 | 252 |
| Michelin X-Ice North 4 | 0,98 | 250 |
| Nokian Hakkapeliitta 10 | 0,96 | 220 |
| Nokian Hakkapeliitta 9 | 0,99 | 190 |
| Pirelli Ice Zero 2 | 0,81 | 190 |

Taulukko 1: Mitatut renkaat, nastojen ulkonema sekä nastojen määrä.

voi esiintyä merkittäviä eroja eri vuosien välillä (kuva 3). Yleisesti korkeimmat pitoisuudet havaitaan Nuuskijalla pääkaupunkiseudulla huhtikuun alkupuolella, kun taas Kuopiossa vastaavat huiput ilmenevät tyypillisesti 1–2 viikkoa myöhemmin. Alueellisia ja katukohtaisia eroja esiintyy vuosien välillä riippuen vallitsevista sääolosuhteista sekä kaduille tehdyistä kunnossapitotoimenpiteistä. Resuspension pitoisuudet tasaantuvat pääsääntöisesti vapun tienoilla, jolloin suurin osa kevään puhdistustöistä on saatu päätökseen ja nastarenkailla varustettujen ajoneuvojen määrä liikenteessä on vähentynyt.

Sama havainto tehtiin myös Wet Dust Sampler -mittauksissa (kuva 4) (Lundberg ym., 2019), joissa ajoradan pölykuorma oli korkeimmillaan katupölykauden alkaessa viikolla 12. Tämän jälkeen pölykuorma laski tasaisesti kesän ja syksyn minimiarvoihin viikoilla 21–35. Lokakuussa viikolla 41 pölykuorma alkaa tyypillisesti jälleen nousta, ja nastarenkaiden käyttöönoton vaikutus näkyy erityisen selkeästi marraskuussa viikolla 47, jolloin ajoradan pölykuorma kasvaa huomattavasti.

Nastarenkaiden rooli katupölyn syntymisessä

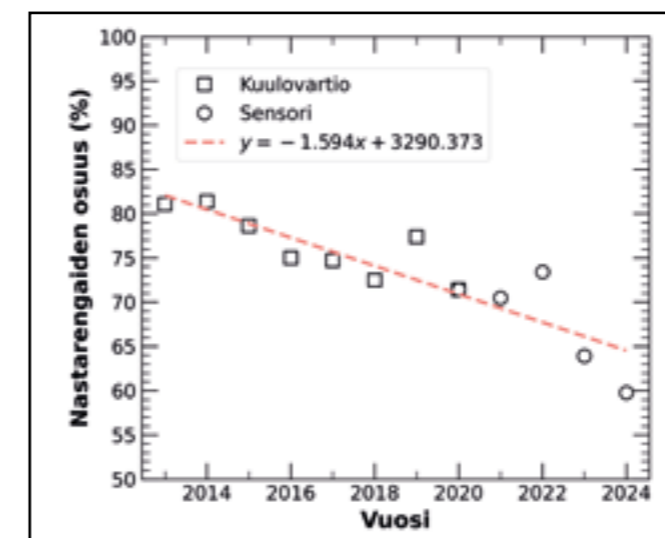
Nastarenkaat ja niiden aiheuttama tien kuluminen ovat yksi merkittävistä katupölyn muodostumiseen vaikuttavista tekijöistä. Helsingissä on viime vuosina toteutettu kampanjoita kitkarenkaiden käytön edistämiseksi. Kampanjoiden tavoitteena on ollut kannustaa autoilijoita huomioimaan rengasvalinnoissaan turvallisuuden ohella melu- ja ilmanlaatu näkökohdat. Helsingin Tapaninvainiontiellä on seurattu

ajoneuvojen nastarenkaiden käyttöastetta vuosina 2013–2024; aluksi kuulovartiointimenetelmällä ja viimeiset neljä vuotta sensoreilla. Tulosten mukaan nastarenkaiden käyttöaste on laskenut noin 82 prosentista noin 60 prosenttiin kymmenen vuoden aikana (kuva 5). Helsingin tavoitteena on edelleen vähentää nastarenkaiden käyttöastetta noin 30 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä.

Tapaninvainiontiellä nastarenkaiden käyttöaste on laskenut noin 82 prosentista noin 60 prosenttiin.

Hankkeen aikana tutkittiin uusien nastarenkaiden aiheuttamia päästöjä hyödyntämällä henkilöautoon rakennettua mittausjärjestelmää (Torvinen, 2010). Mittausjärjestelmällä mitattiin hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia (PM₁₀) ajoneuvon edestä sekä vasemman eturenkaan takaa. Lisäksi järjestelmällä seurattiin hiukkasten massakokojakaumaa saman renkaan takaa. Testeissä käytettiin yhdeksää eri valmistajan ajamatonta nastarengasta sekä yhtä referenssikitearengasta, johon nastarenkaita vertailtiin (taulukko 1).

Testi suoritettiin 40 km/h vakionopeudella reilun kilometrin pituisella suoralla syksyllä 2023 (kuva 6). Mittausalueelta kerättiin WDS-mittalaitteella tienpinnalta näytteitä, joiden avulla selvitettiin ajoradan pölykuorma (DL < 180 µg/m²).



Kuva 5: Nastarenkaiden osuus talviliikenteestä, Helsingin Tapaninvainiontiellä vuosina 2013–2024.



Kuva 6: Testialue ja WDS-mittauspaikka sekä mittausauto.

Ajoneuvon mittaustiedot käsiteltiin siten, että renkaan takaa mitatusta pitoisuudesta vähennettiin ajoneuvon edestä mitattu pitoisuus, jolloin saatiin taustakorjattu pitoisuus kullekin renkaalle. Nastarenkaiden aiheuttama suorapäästö määritettiin vähentämällä kunkin nastarenkaan pitoisuudesta referenssirenkalla mitattu pitoisuus. Lisäksi nastarenkaista laskettiin nastojen määrä, mitattiin nastojen ulkonema ja arvioitiin, korreloivatko nämä parametrit mitattujen PM₁₀-pitoisuuksien kanssa. On huomioitava, että nastarenkaita ei muokattu poistamalla nastoja ja referenssirengas ei välttämättä edustanut täydellisesti kaikkien testirenkaiden ominaisuuksia, joten tulokset saattavat poiketa hieman sellaisista tulosista, joissa nämä muuttujat olisivat otettu huomioon.

Nastojen lukumäärä tai nastaulkonema eivät korreloineet mitattujen PM₁₀-pitoisuuksien kanssa.

WDS-mittauksissa havaittiin, ettei kaistojen välillä ollut merkittäviä eroja pölykuorman osalta. Etelään suuntautuvalla kaistalla pölykuorma oli keskimäärin noin 0,7 g/m² suurempi kuin pohjoiseen suuntautuvalla kaistalla (kuva 7B). Molemmilla kaistoilla suurimmat pölymäärät havaittiin rengasurien välissä ja lähempänä keskiviivaa.

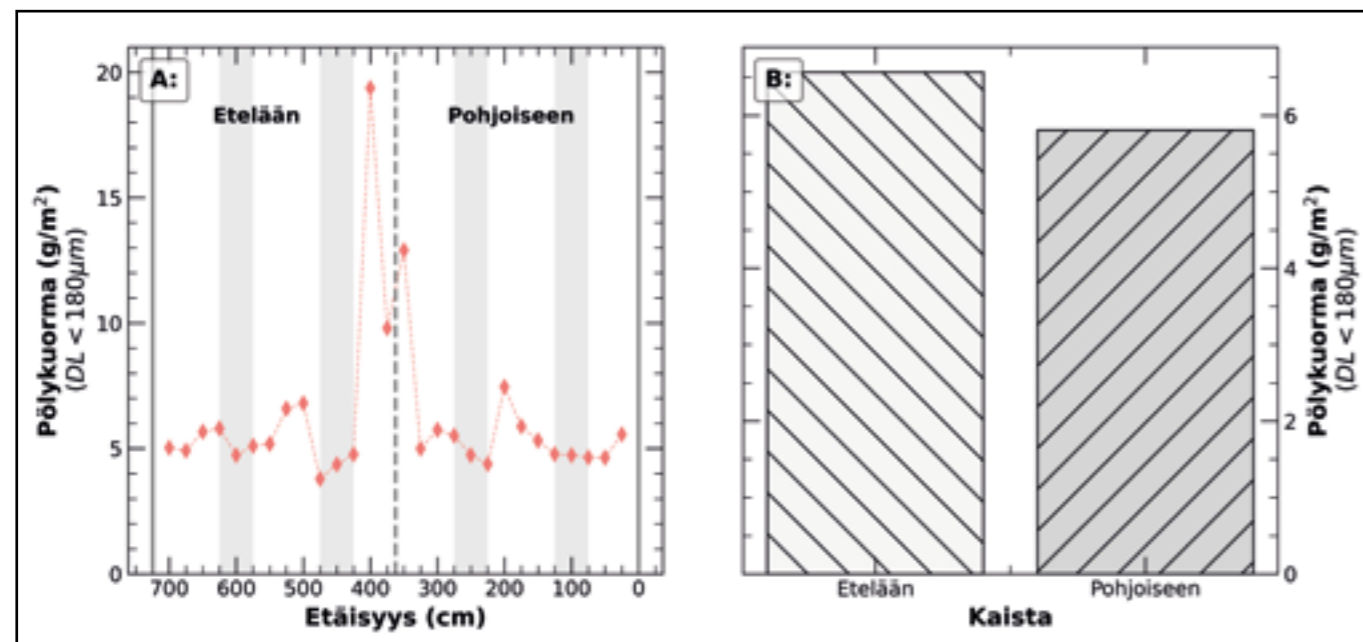
Referenssirenkään hengitettävien hiukkasten resuspension keskiarvo oli 0,06 mg/m³, ja nastarenkaiden taustakorjatut pitoisuudet vaihtelivat Leaoon 0,09 mg/m³ ja Hankookin 0,51 mg/m³ välillä. Seitsemällä yhdeksästä nastarenkaasta resuspensioarvot olivat 0,09–0,12 mg/m³ välillä (kuva 8A_{1,2}). Kun nastarenkaille tehtiin referenssikorjaus, seitsemän rengasta alitti 0,01

mg/m³ pitoisuuden (kuva 8A₂). Massakokojakaumat kaikilla renkailla olivat hyvin samankaltaiset, ja selkeät piikit jakauksissa havaittiin noin 1 μm, 4 μm ja 8 μm kohdalla (kuva 8B_{1,2}). Nastojen lukumäärä tai nastaulkonema eivät korreloineet mitattujen PM₁₀-pitoisuuksien kanssa. Testin perusteella voidaan todeta, että nastarenkaiden aiheuttama suorapäästö eli tienpinnan kuluma lisää talvikausilla ajoratojen pölykuormaa.

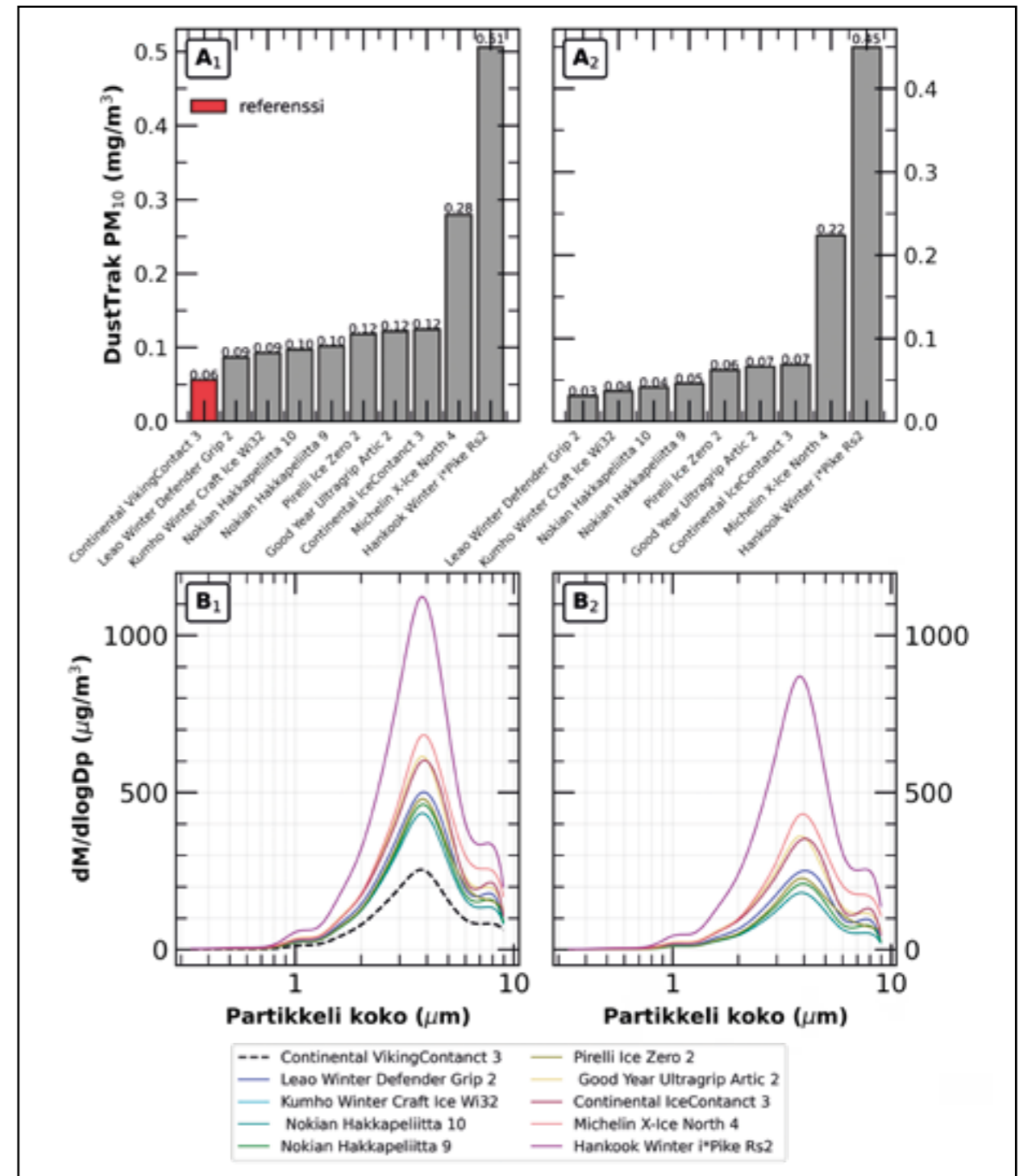
Katupölyhaasteiden selätys

Katupöly tulee jatkossakin olemaan yksi suurimmista haasteista Suomen ilmanlaadussa. Jotta tulevaisuudessa voitaisiin pysyä ilmanlaadun raja-arvojen (PM₁₀) alapuolella, on tarpeen tehostaa talvikunnossapitoa sekä keväistä katujen puhdistusta. Keinoja tähän ovat muun muassa liukkaudentorjunnan optimointi, esimerkiksi vähentämällä ajoratojen hiekoitusta vain niille alueille, joissa se on turvallisuuden kannalta välttämätöntä, sekä käyttämällä oikeita hiekoitusmateriaaleja, esimerkiksi pesuseulottua sepeliä, josta hienoaines on poistettu. Keväisten puhdistusten lisäksi joillain alueilla ja teillä kevään pölynsidonnan lisääminen voisi auttaa vähentämään pahimpia pölypitoisuuksia, vaikka se ei poistaisi tarvetta teiden tehokkaaseen puhdistamiseen. Yhtenä merkittävänä toimenpiteenä olisi myös nastarenkaiden käytön vähentäminen, jolloin talviaikaan syntyvää pölykuormaa tienpinnoilla saataisiin pienennettyä, ja keväisin ajoneuvojen nostattamaa pölyä olisi vähemmän. ■

Artikkelin ilmanlaatuudata on peräisin Ilmatieteen laitoksen avoimesta portaalista, nastarengaslaskentatulokset ovat Helsingin kaupungilta ja muut tulokset ovat peräisin vielä julkaisemattomasta KATOA 1–2 hankkeiden raportista.



Kuva 7: A: Poikkileikkaus ajoradan pölykuormasta. B: Keskimääräinen pölykuorma kaistoittain.



Kuva 8: A1: Renkaiden taustakorjattu PM₁₀-pitoisuus. A2: Nastarenkaiden tausta- ja referenssikorjattu PM₁₀-pitoisuus. B1: Renkaiden kesiarvoinen massakokojakauma. B2: Nastarenkaiden referenssikorjattu massakokojakauma.

Lähteet:

Euroopan parlamentti, Euroopan unionin neuvosto (2024). EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON DIREKTIIVI (EU) 2024/2881, ilmanlaadusta ja sen parantamisesta (uudelleenlaadittu): Vsk. Euroopan unionin virallinen lehti. Euroopan unioni. <http://data.europa.eu/eli/dir/2024/2881/oj>

Lundberg, J., Blomqvist, G., Gustafsson, M., Janhäll, S., & Järnlkog, I. (2019). Wet Dust Sampler – A Sampling Method for Road Dust Quantification and Analyses. *Water, Air, & Soil Pollution*, 230(8), 180. <https://doi.org/10.1007/s11270-019-4226-6>

Pirjola, L., Kupiainen, K. J., Perhoniemi, P., Tervahattu, H., & Vesala, H. (2009). Non-exhaust emission measurement system of the mobile laboratory SNIFFER. *Atmospheric Environment*, 43(31), 4703–4713. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2008.08.024>

Torvinen, H. (2010). Henkilöautoon sijoitettu katupölyn mittauslaitteisto [Insinööriyö]. *Metropolia Ammattikorkeakoulu*.

Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta, 79/2017 (2017). <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2017/20170079>



ILMANSUOJELUN JA MELUNTORJUNNAN onnistunut liitto

Helsingillä on uusi ilmansuojelu- ja meluntorjuntasuunnitelma (ILME) vuosille 2024–2029. Suunnitelma on ensimmäistä kertaa laadittu nämä kaksi suunnittelun aluetta yhdistäen, ja se kokoaa uusia vaikuttavia toimenpiteitä kaupungin ilmanlaadun ja ääninympäristön parantamiseksi.

Suvi Haaparanta, johtava ympäristöasiantuntija, Helsingin kaupunki
Anne Leppänen, ympäristöasiantuntija, Helsingin kaupunki

Helsingissä on jo pitkään tehty työtä paremman ilmanlaadun ja ääninympäristön puolesta ja monet toimet ovat vakiintuneita. Lisätoimia kuitenkin tarvitaan, sillä liikenteestä aiheutuvat katupöly, melu ja pakokaasut sekä pienpolton päästöt aiheuttavat edelleen haittaa ihmisten terveydelle ja ympäristön viihtyisyydelle. Ilmanlaatua ja ääninympäristöä heikentää kaupungissa ensisijaisesti liikenne. Haasteet lisääntyvät tulevaisuudessa erityisesti kaupunkirakenteen tiivistyessä, kun uutta asutusta tulee lisää vilkkaiden väylien varsille.

Helsingin suunnitelma on laadittu ensimmäistä kertaa yhtenä kokonaisuutena, joka sisältää sekä ilmansuojelun että meluntorjunnan. Teemojen yhdistämisellä samaan suunnitelmaan tavoitellaan vaikuttavuuden lisäämistä ja synergiahyötyjä. Lakisäateisiä ilmansuojelusuunnitelmia ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmia on laadittu Helsingissä vuodesta 2008 lähtien. Vanhimmat kaupungin meluntorjuntasuunnitelmat ovat kuitenkin jo 1980-luvulta.

ILME-suunnitelmaan on kirjattu varsinaisiksi toimenpiteiksi ainoastaan toimet, jotka eivät jo sisälly muihin ohjelmiin tai linjauksiin. Suunnitelmassa on toki erikseen listattuna jo aiemmin aloitettuja nykytoimia, joita on sitouduttu myös jatkamaan. Helsingissä on vuosien varrella vakiintunut käyttöön laaja oma keinovalikoima kaupungin ääninympäristön ja ilmanlaadun parantamiseksi.

Katupölyn uudet raja-arvot haasteena

Ajoneuvoliikenteen tekniikan kehittymisen ja sähköistymisen myötä suorat pakokaasupäästöt ovat vähentyneet ja niiden arvioidaan vähenevän myös tulevaisuudessa. Aiemmin EU:n sitova raja-arvo typpidioksidin pitoisuudelle on ylittynyt Helsingissä, ja sen vuoksi kaupunki on ollut velvollinen laatimaan ilmansuojelusuunnitelmia. Viime vuosina typpidioksidi ei ole kuitenkaan enää ylittänyt nykyistä raja-arvoa eikä sen myöskään katsota olevan enää vaarassa ylittyä.

Sen sijaan uudet, loppuvuodesta 2024 voimaan tulleen EU:n ilmanlaatudirektiivin mukaiset raja-arvot tulevat olemaan haaste. Erityisen hankalaa tulee olemaan katupölyn eli hengittävien hiukkasten raja-arvojen alittaminen. Uudet raja-arvot tulevat vaatimaan niiden huomioonottamista kaupunkisuunnittelussa sekä katujen kunnossapidon toimien tehostamista. Koska katupölystä merkittävin osa aiheutuu nastarenkaiden rouhiessa tiepäällystettä, tulee kitkarenkaiden käyttöä edistää voimakkaasti. Myös typpidioksidin ja

benso(a)pyreenin raja-arvojen ylittyminen on mahdollista.

EU-komission ehdotus uudeksi direktiiviksi oli tiedossa ILME-suunnitelmaa valmisteltaessa, mutta varmuutta tulevasta raja-arvoista ei ollut. Suunnitelmassa kuitenkin varauduttiin arvojen tulevaan kiristymiseen ja tavoitteeksi asetettiin uusien raja-arvojen alittaminen viimeistään suunnitelmakauden loppuun mennessä, eli vuotta aiemmin kuin ne tulevat virallisesti voimaan. Tarvittaessa suunnitelmaa päivitetään kesken kauden, mikäli tarvitaan tehokkaampia toimenpiteitä tai kaupungille tulee velvollisuus direktiivin mukaisen etene-missuunnitelman laatimiseen.

Melu heikentää ympäristön laatua laajasti Helsingissä

Merkittävin ympäristömelun lähde Helsingissä on tieliikenne. Kaupungin vuonna 2022 laaditun kattavan liikennemeluseelvityksen mukaan helsinkiläistä 39 prosenttia asuu alueilla, joilla tieliikenteen aiheuttama melutaso ylittää 55 dB. Melualueella asuvien osuus on viime vuosikymmenen aikana hieman noussut. Raitiotieliikenteen melualueella asuu kuusi prosenttia kaupunkilaisista.

Hiljaiset ja rauhalliset alueet ovat kaupunkilaisille erittäin tärkeitä. Voimakkaan melun vähentämisen lisäksi onkin tärkeää suojella ääninympäristöä siellä missä se on hyvä, rauhallinen ja mielenkiintoinen. Usein hiljaisiksi alueiksi käsitetään laajat luontokohteet. Niiden lisäksi Helsingissä on runsaasti suhteellisen hiljaisia tai hiljaisiksi koettuja paikkoja, kuten puistoja ja sisäpihoja.

Ymmärrystä ääninympäristön merkityksestä on tarpeen vahvistaa. Ääninympäristön suunnitteluun on tulevaisuudessa panostettava nykyistä enemmän tiivistyvän kaupunkirakenteen takia.

Visiona erinomainen ilmanlaatu ja ääninympäristö

Kaupungin visiona on, että vuonna 2040 Helsingin ilmanlaatu ja ääninympäristö ovat erinomaisia. Tavoitteena on, että liikenteen pakokaasut, katupöly ja pienpolton päästöt eivät heikentäisi Helsingin hengitysilmaa ja kaupunkilaiset eivät altistuisi jatkuvalla voimakkaalle liikennemelulle. Herkissä kohteissa, kuten päiväkodeissa, kouluissa ja palvelutaloissa, ei altistuttaisi liikennemelulle ja ilmansaasteille. Viheralueilla olisi puhdas ilma ja niiden ääninympäristö olisi rauhallinen. Tulevaisuudessakin hiljaisia keitoita olisi eri puolilla kaupunkia.

Lähes 40 uutta toimenpidettä

ILME-suunnitelmaan kirjattiin kymmenen ylätavoitetta, joista suurin osa parantaa sekä ilmanlaatua että melutilannetta. Tavoitteiden sisällä on tarkempia tavoitteita. Ilmansuojelun osalta numeeriset tavoitteet on asetettu niin, että ne täyttävät jo ennalta uudet, vuonna 2030 voimaan astuvat raja-arvot. Tavoitteet ja toimenpiteiden otsikot on esitetty taulukossa 1. Tarkemmin ne löytyvät ILME-suunnitelmasta.

Suunnitelmassa on tavoitteiden toteuttamiseksi yhteensä 38 toimenpidettä. Ilmansuojelu ja meluntorjunta ovat Helsingissä usean eri tahon vastuulla, joten ILME-suunnitelma laadittiin yhteistyössä vastuutahojen kanssa. Suunnitelman toimenpiteille on määritelty vastuutaho, toteutus-aikataulu sekä tarvittava budjetti. Vastuutahot huolehtivat siitä, että ohjelmassa esitetyt toimenpiteet sisällytetään vuosittaisiin toimintasuunnitelmiin. Kaikkien toimenpiteiden laadinnassa on ollut lähtökohtana niiden toteuttavuus.

Toimenpiteiden vaikutuksia arvioitiin asiantuntijatyönä ja kirjallisuuteen pohjautuen. Vaikutukset voivat olla paikallisesti merkittäviä tai laajemmin koko kaupungin tilannetta parantavia. Usein vaikutukset tulevat esiin vasta pidemmällä aikavälillä. Monilla toimenpiteillä on myös muita positiivisia ympäristövaikutuksia, kuten ilmastopäästöjen väheneminen.

Eri tasojen yhteistyötä tarvitaan

Kaupunkien keinot ja mahdollisuudet vaikuttaa ilmansaasteiden pitoisuuksiin sekä ääninympäristöön ovat rajallisia. Erityisesti pienhiukkasia ja otsonia kulkeutuu alueelle runsaasti kaupungin ja Suomen rajojen ulkopuolelta. Useat

| Tavoite | Toimenpiteet |
|--|---|
| Katupöly vähenee kunnossapidon keinoin | 1.1 Hiekoituksen optimointi 1.2 Katupölyntorjuntatiedon jakaminen kiinteistöhuoltoyhtiöille 1.3 Päävylien pölyntorjunnan kehittäminen 1.4 Tiedon kerääminen parhaista pölyntorjuntakeinoista 1.5 Kunnossapidon tarpeiden huomiointi katusuunnittelussa 1.6 Selvitys toimintaympäristön muutosten vaikutuksista kunnossapitoon sekä sen resurssitarpeisiin |
| Puun pienpolton aiheuttamat haitat vähenevät | 2.1 Puhtaan puunpolton viestinnän kehittäminen 2.2 Savuhaltojen torjunta ennalta uusien alueiden suunnittelussa ja olemassa olevien alueiden täydennysrakentamisessa 2.3 Kaupungin sisäisen toimintamallin kehittäminen savuhaltojen käytön vähentämiseksi ja savuhaltojen vähentämiseksi |
| Liikennemelulta suojattujen asukkaiden osuus kasvaa | 3.1 Suunniteltujen melusteiden toteuttaminen 3.2 Melua vähentävän katupäälysteen vaikuttavuuden arviointi ja tavoiteverkon päivittäminen 3.3 Meluseelvityksen laatiminen melualueella (yli 55 dB) sijaitsevien Helsingin kaupungin asunnot Oyn kohteiden peruskorjausten lähtötiedoiksi 3.4 Tarkoitustenmukaisten meluntorjuntaratkaisujen sisällyttäminen liikenne- ja katusuunnitelmiin 3.5 Voimakkaan melun alueella sijaitsevien vanhojen taloyhtiöiden tukeminen ääneneristyksen parantamisessa 3.6 Melualueella rakenteellisesti suojatuissa rakennuksissa asuvien lukumäärän laskenta |
| Kaupungin ääninympäristö paranee | 4.1 Kahden viheralueen ääninympäristön parantaminen tai ääninympäristöään rauhallisen kohteen kehittäminen 4.2 Vehreän meluseinän -tuotteen konseptisuunnittelu 4.3 Kysely rauhallisista keitoista ja niistä viestittäminen |
| Liikenteen aiheuttamia haittoja ennaltaehkäistään | 5.1 Yhteistyö valtion kanssa nopeusrajoitusten laskemiseksi Helsingissä sijaitsevilla valtion väyillä 5.2 Selvitys ulkovalon ääneneristystä parantavista rakennusteknisistä ratkaisuista hyödynnettäväksi suunnittelussa |
| Nastarenkaiden aiheuttamat haitat vähenevät | 6.1 Nastarengasmaksujen käyttöönoton edistäminen 6.2 Kitkarengasviestinnän kehittäminen 6.3 Selvitys kaupungin mahdollisuuksista edistää kitkarenkaiden käyttöä |
| Herkkien kohteiden melu- ja ilmanlaatuilanne paranee | 7.1 Kolmen herkän kohteen äänioolosuhteiden ja ilmanlaatuilanteen parantaminen 7.2 Monilajisen yhteistyön tiivistäminen herkkien kohteiden melu- ja ilmanlaatuilanteen kohtamiseksi 7.3 Herkkien kohteiden priorisointi katujen kevytliikenteessä 7.4 Herkkien kohteiden huomiointi liikenteen rauhoittamisen toimenpiteissä 7.5 Tiedon lisääminen ilmansaasteiden ja melun haittoille erityisen herkistä ryhmistä 7.6 Ilmanlaatuilanteen saavutettavuuden parantaminen |
| Joukkoliikenteen päästöt vähenevät | 8.1 HSL:n bussikaluston sähköistymisen nopeutuminen 8.2 Raitioliiikenteen suunnittelukohteen päivitys 8.3 Selvitys raitiotieiden pölysidonnasta 8.4 Raitiovaunukaluston meluvaikutusten vähentäminen |
| Raskaan liikenteen ja työkonien päästöt vähenevät | 9.1 Sähkön, biokaasun ja vedyn käytön edistäminen kunnossapidon kalustossa 9.2 Sähköisten työkonien käytön edistäminen kaupungin työmailla 9.3 Satama-alueen raskaan liikenteen ja työkonien päästöjen vähentäminen |
| Rakennustyömaiden pölyn- ja meluntorjunta kehittyy | 10.1 Pölyn- ja meluntorjunnan tehostaminen työmailla 10.2 Aluerakentamiskohteiden pölyntorjunnan kehittäminen |

Taulukko 1. ILME-suunnitelman tavoitteet ja toimenpiteet. Parantaa ilmanlaatua Parantaa ääninympäristöä

toimenpiteet, kuten esimerkiksi nastarengasmaksujen käyttöönotto, eivät ole mahdollisia nykylainsäädännön perusteella. Monet ilma- ja melupäästöihin ja niiden torjuntaan liittyvät päätökset tehdään kansallisella tai EU-tasolla. Ilmansuojelu ja meluntorjunta ovatkin kaupungin, valtion, seudullisen ja kansainvälisen tason yhteistyötä. ■

ILME-suunnitelma taustaraportteineen ja tiivistelmineen on nähtävissä kaupungin verkkosivuilla osoitteessa: hel.fi/ilme.

ILMASTOJOHTAMISEN TYÖKALUT

edistävät ilmastotyötä maailmanlaajuisesti

Ilmastovahti-palvelu on esimerkki digitaalisista työkaluista, joiden avulla kaupungit ja muut yhteisöt pystyvät tuomaan ilmastotyöhönsä järjestelmällisyyttä, suunnitelmallisuutta ja läpinäkyvyyttä. Parhaimmillaan palvelu tuottaa myös kansalaisille demokratiaa tukevaa tietoa ilmastotyön etenemisestä. Digitaalisen alustan kautta kaupungit voivat myös oppia toisiltaan ja innostua kokeilemaan hyviksi todettuja menetelmiä.

Helmi Lappalainen-Imbert, kestävä kehityksen kumppani, Kausal Oy
Sonja-Maria Ignatius, toimitusjohtaja, Kausal Oy
Jouni Tuomisto, tutkimusjohtaja, Kausal Oy

Kaupunkien kohtaamat haasteet ovat globaalisti usein samankaltaisia: eriarvoisuuden torjuminen, ilmastomuutokseen sopeutuminen ja tarve tukea sekä asukkaiden hyvinvointia että yritysten toimintaedellytyksiä tulevat sukupolvet huomioiden (UN, 2017). Kaupunkien kunnianhimoiset ilmastotavoitteet toteutuvat ainoastaan yhteistyöllä. Tarvitaan taitavaa johtamista, poikkihallinnollista yhteistyötä ja kykyä tukea asukkaiden ja muiden toimijoiden omia ilmastotekoja. Päästövähennykset tuovat kustannussäästöjä, kilpailuetua ja lisäävät vetovoimaa. Ilmastomuutoksen vaikutukset ovat konkretisoituneet, ja kaupungit ovat ymmärtäneet hillinnän ja sopeutumisen tärkeyden osana strategiaansa.

Kun Helsingin kaupungille lanseerattiin ensimmäinen Ilmastovahti-palvelu skenaariotyökaluineen vuonna 2019, Helsinki oli ilmastotyön digitalisaation edelläkävijöitä (Ilmansuojelu, 2019). Nykyään Ilmastovahti on merkittävä työkalu, jolla Kausal tukee jo yli 70 kaupunkia kymmenessä eri maassa. Yrityksemme on myös kehittänyt yhteistyössä EU-komission kanssa ilmastotyön raportointialustan NetZeroCities-hankkeen 112 missiokaupungille. Useissa kansainvälisissä tutkimushankkeissa olemme keskittyneet muun muassa ilmastobudjetointiin ja ilmastotoimenpiteiden kustannusvaikutusten esittämiseen.

On ollut kiehtovaa päästä seuraamaan, kuinka yllättävän samankaltaisten haasteiden kanssa kaupungit ympäri maailmaa painivat ja kuinka kaupunkien ilmasto- ja kestävyysasiantuntijat Lahdesta San Diegoon saavat ratkaisusta konkreettista apua työhönsä. Halusimmekin pohtia, mikä on muuttanut siitä, kun ensimmäinen ilmastovahti julkaistiin. Muutos ilmastotyön kentällä on ollut hämmästyttävän nopeaa. Kuntaliitto teki kyselyn vuonna 2021, jolloin 96:sta vastanneesta

kunnasta 61:llä oli ilmastotavoite tai -suunnitelma (Kuntaliitto 2021). Viime vuonna jo 90 prosenttia suomalaisista asui kunnissa, joissa oli ilmastosuunnitelma (Kuntaliitto 2024). Tällainen muutos vain muutamassa vuodessa kertoo siitä, miten vakavasti ilmastotyö nykyään otetaan kunnissa.

Suurella osalla pohjoisen pallonpuoliskon kaupungeista on nykyään ilmasto-ohjelmat, ja moni on jo siirtynyt päivittämään ensimmäisiä versioitaan. Tämän seurauksena koulutuksen tarve on myös muuttunut: kaupungit tunnistavat jo itse kipupisteensä ja tarpeensa ilmastotyössä. Erityisen merkittävää on ollut siirtyminen pelkästä ilmastomuutoksen hillinnästä kohti kokonaisvaltaisempaa kestävyysuunnittelua, jossa otetaan huomioon esimerkiksi luonnon monimuotoisuus, resurssiviisuus ja sosiaalinen oikeudenmukaisuus.

Digitaaliset työkalut ja järjestelmälliset seurantamenetelmät ovat tulleet jäädäkseen kuntien ilmastotyöhön. Kausal-alusta auttaa kuntia ilmasto- ja kestävyystyön seurannassa, johtamisessa ja viestinnässä. Kaupungeilta saadun palautteen perusteella alusta mahdollistaa ilmastotyön tekemisen läpinäkyväksi ja kaupunkilaisten osallistaminen helpottuu. Osalle kaupungeista viestinnän sijaan kaikkein tärkeintä on se, että ilmastokoordinaattorit voivat keskittyä strategisesti tärkeisiin kokonaisuuksiin ja niihin toimenpiteisiin, jotka kaipaavat eniten tukea. Ilmastovahdin avulla kaupungit voivat seurata strategisten suunnitelmien edistymistä, jakaa parhaita käytäntöjä ja oppia toisiltaan. Läpinäkyvämpi päätöksenteko ja selkeä viestintä vahvistavat luottamusta kaupungin ja sen asukkaiden välillä. Kun kaikki sidosryhmät näkevät, miten ilmastotoimet etenevät, on helpompi motivoida laajempaa joukkoa mukaan yhteisiin talkoisiin kestävämmän tulevaisuuden puolesta.



Kuva 1. Toimenpiteiden edistymisestä kertominen avoimesti on joskus arveluttanut asiakaskaupunkijamme etenkin, jos toimenpide etenee suunniteltua hitaammin. Kaupunkilaisilta ja poliitikoilta saatu palaute on kuitenkin ollut pääosin positiivista: on pidetty tärkeänä, että asioiden tilasta kerrotaan totuudenmukaisesti. Kuvassa Pälkäneen Kausal-alustan sivulla näkyy valitun toimenpiteen edistymisen ja suunniteltu aikataulu vuodelta 2025.

Vaikuttavuutta kaupunkiverkostoilla

Kaupungit toimivat ainutlaatuisissa roolissa paikallisyhteisöjen ja ilmastotyön rajapinnassa. Vaikka ne eivät suoraan hallitse kaikkia alueensa päästölähteitä, niiden asema lähimpänä hallintotasona mahdollistaa tehokkaiden ilmastotoimien toteuttamisen ja uusien ratkaisujen kokeilemisen. (UN Habitat, 2023). Vahvan paikallistuntemuksen ja sidosryhmäverkostojen ansiosta kaupungit pystyvät soveltamaan kansallisia ilmastotavoitteita tavalla, joka tuottaa merkityksellisiä ja konkreettisia tuloksia.

Merkittävä muutos viiden vuoden aikana on ollut myös kaupunkien välisen yhteistyön syveneminen kaupunkiverkostojen kautta. Kaupunkiverkostot tarjoavat kaupungeille mahdollisuuden oppia toisiltaan sekä jakaa parhaita käytäntöjä ja välttää virheitä. Kaupunkiverkostot voivat edistää laajempia yhteiskunnallisia tavoitteita, kuten esimerkiksi NetZeroCities-aloitteessa. Verkostoon kuuluvat yli sata missiokaupunkia jakavat yhteisen haasteen päästöjen vähentämisessä, mutta toteutuksessa ja seurannassa huomioidaan kunkin kaupungin erityispiirteet ja paikalliset olosuhteet. Tämä räätälöity lähestymistapa tekee verkostosta vaikuttavan työkalun kestävä kehityksen edistämisessä, sillä jokainen kaupunki voi soveltaa yhteisiä oppeja omaan tilanteeseensa sopivalla tavalla.

Kestävyystiimien kohtaamat haasteet ja ratkaisut

Kaupunkien kestävyystiimit kohtaavat työssään merkittäviä organisatorisia haasteita. Ymmärtääksemme näitä ilmastotyön haasteita paremmin toteutimme kansainvälisen haastattelukierroksen vuonna 2024. Haastatteluissa nousi esille kaupunkiorganisaatioiden vahvasti siiloutunut toimintakulttuuri, joka vaikeuttaa poikkihallinnollista yhteistyötä, ja jonka seurauksena monelle työntekijälle ilmastomuutoksen yhteys omaan työhön jää etäiseksi. Uusien toimintatapojen ja työkalujen käyttöönottoon liittyy usein muutosvastarintaa, ja päätöksentekoprosessit ovat monimutkaisia ja vaihtelevia eri organisaatioiden välillä. Lisäksi poliittinen ja taloudellinen tilanne monissa paikoissa ei tue ilmastotoimia parhaalla mahdollisella tavalla. Vaikka sääntely toimii tärkeänä kannustimena ilmastotoimille, kestävyystiimit joutuvat kilpailemaan rajallisista resursseista ja huomiosta muiden

yksiköiden kanssa. Eri hallinnonalojen omat tavoitteet ja prioriteetit voivat myös luoda ristiriitoja ilmastotoimien toteuttamisessa.

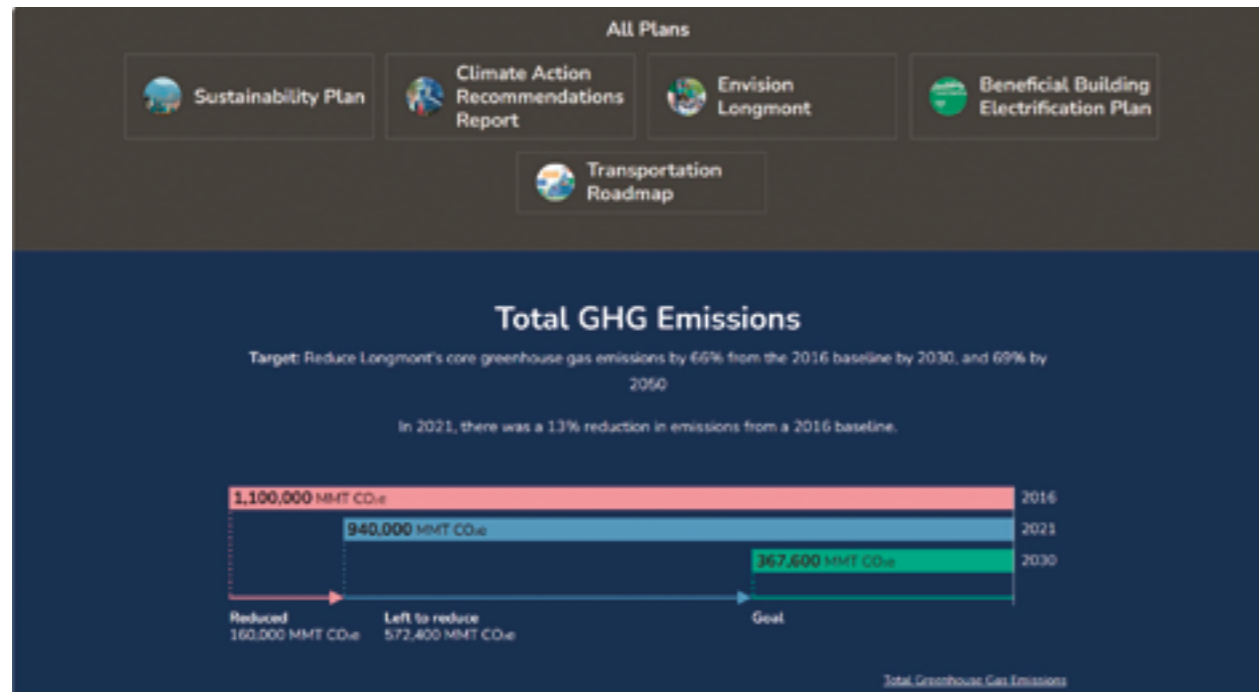
Suurimpana haasteena ilmastotyön onnistumiselle näemme organisaatioiden siiloutumisen ja muutosvastarinnan. Vaikka tarjolla olevat digitaaliset työkalut ovat kehittyneet, tarvitsemme yhä enemmän panostusta henkilöstön ilmastosaamiseen ja poikkihallinnolliseen yhteistyöhön. Viiden vuoden aikana olemme oppineet, että teknisten ratkaisujen lisäksi tarvitaan vahvaa muutosjohtamista ja kykyä motivoida ihmisiä.

Näihin haasteisiin voidaan kuitenkin vastata monin tavoin: vahvistamalla organisaatioiden välistä yhteistyötä, kehittämällä systemaattista ilmastoriskien hallintaa, lisäämällä henkilöstön ilmastosaamista, yhtenäistämällä sääntelyä ja toimintapolitiikkaa, tehostamalla vaikuttavuuden mittaamista sekä ottamalla sidosryhmät aktiivisemmin mukaan päätöksentekoon. Kunnat tarvitsevat keinoja ja työkaluja vahvojen ilmastotoimien perusteluun, sillä toimenpiteiden lykkääminen voi tuntua houkuttevalta vaihtoehdolta – vaikka se johtaakin lopulta vakaviin seurauksiin.

Yksi esimerkki innovatiivisesta mallista ilmastotyön edistämiseen on Hämeen liitolla ja Hämeen ammattikorkeakoululla: he ovat ottaneet ammattikorkeakoululaiset mukaan käytännön ilmastotyöhön ja käyttämään Kausal-alustaa osana opintoja. Tämä lähestymistapa tuottaa monenlaisia hyötyjä: opiskelijat saavat arvokasta käytännön kokemusta ilmastotyöstä ja sen haasteista, kun taas kunnat hyötävät tuesta, tuoreista näkökulmista ja ideoista ilmastotyössä. Yhteistyön tuloksena suunnitellut ja uudet toimenpiteet päivitetään Kausal-alustalle myös kuntalaisille näkyviksi.

Suunnitelmissa huomioidaan kokonaisvaltaisuus

Kaupungit aloittavat tyypillisesti omien toimintojen ja kaupungin hallinnoiman infrastruktuurin päästöjen vähentämisestä, ennen kuin ne laajentavat toimia koko yhteisön tasolle. Erityisen haastavaksi on osoittautunut ilmastoriskien järjestelmällinen sisällyttäminen suunnitteluun ja päivittäiseen toimintaan. Ilmastomuutokseen sopeutuminen on noussut kestävyystiimeissä yhä tärkeämmäksi teemaksi, vaikka sitä ei aina selvästi nosteta esiin keskusteluun.



Kuva 2. Longmont huomioi laajasti strategiset toimintasuunnitelmat osana ilmastotoimia ja päästövähennyksiä. Kuvassa Longmontin Kausal-alustan sivulla näkyy asetetut päästötavoitteet, nykyinen tilanne ja lähtötilanne vuonna 2016, sekä kaupungin useat strategiset suunnitelmat, joilla pyritään vaikuttamaan kokonaispäästöihin vuodelta 2025.

Yhdysvalloissa ilmasto-oikeudenmukaisuus ja ympäristöllinen oikeudenmukaisuus ovat nousseet strategisten ilmastosuunnitelmien keskeisiksi teemoiksi sen ohella, että ihmisten osallisuutta pyritään huomioimaan. Esimerkiksi Longmontin kaupunki Coloradossa on ottanut nämä näkökulmat huomioon sekä Kausal-alustassa että ilmastotoimien suositusraportissa (kuva 2). Alustalta löytyy myös kaupungin Envision Longmont -suunnitelma, joka tarjoaa strategisen viitekehityksen seuraavien 10–20 vuoden kehitykselle.

Ilmastotoimien priorisoinnissa päästövähennystavoitteet ovat vain yksi osa kokonaisuutta. Kestävyyssiimit tasapainottelevat kunnianhimoisten ilmastotavoitteiden ja käytännön toteutettavuuden välillä. Kaupunkien päätöksenteossa erityisesti kustannusvaikutukset ovat tarkan arvioinnin kohteena. Toimenpiteitä arvioidaan monipuolisesti huomioiden organisaation valmiudet, strateginen yhteensopivuus, innovaatio mahdollisuudet ja budjetin rajallisuus.

Esimerkiksi Lappeenranta puolestaan on halunnut korostaa ilmastotoimien terveydellistä hyötyä pitkällä aikavälillä sisällyttämällä terveysvaikutukset skenaariotyökaluun, joka

kokoaa kaupungin ilmastodatan yhteen paikkaan ja mahdollistaa erilaisten ilmastotoimenpiteiden vaikutusten arvioinnin visuaalisten skenaarioiden avulla. Työkalu auttaa asiantuntijoita ja päättäjiä valitsemaan optimaalisen yhdistelmän toimenpiteitä ilmastosuunnitelmaan tekemällä eri päätösten vaikutukset näkyviksi.

Kaupunkien ilmastotyössä korostuu tasapainottelu erilaisen tavoitteiden, resurssien ja vaikutusten välillä. Onnistunut ilmastotyö edellyttää kokonaisvaltaista lähestymistapaa, jossa huomioidaan niin sosiaaliset, terveydelliset kuin taloudellisetkin näkökulmat. Kausal-alusta on auttanut tekemään tästä moniulotteisesta työstä läpinäkyvämpää ja helpommin hallittavaa. Erityisen tärkeäksi nousee kyky sovittaa yhteen kunnianhimoiset ilmastotavoitteet käytännön realiteettien kanssa tavalla, joka palvelee sekä nykyisiä että tulevia sukupolvia. ■

Artikkeli pohjaa osittain Kausalin vuoden 2025 tulevaan julkaisuun C. White: *Embracing complexity in cities: Lessons from discussions with sustainability officers.*

Puurula, J., Hildén, M., Sorvali J. & Jalonen, P. (2021). Kuntien ja maakuntien ilmastotyön tilanne 2021. Kuntaliitto. 2172-Kuntien-ja-maakuntien-ilmastotyön-tilanne-2021-2022.pdf

UN-Habitat. (2017). New Urban Agenda. Habitat III Secretariat. <https://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-English.pdf>

UN-Habitat. (2023). Urban Climate Action - The Urban Content of the NDCs: Global Review 2022. <https://unhabitat.org/urban-climate-action-the-urban-content-of-the-ndcs-global-review-2022>

White, C. (2025, ei vielä julkaistu). *Embracing complexity in cities: Lessons from discussions with sustainability officers.* Kausal.

Lähteet

Ignatius, S-M. (2019). *Helsinki edelläkävijänä hiilineutraaliudessa: Päästöjen reaaliaikaista seuranta ja ilmastopolitiikan johtamista tiedolla.* Ilmansuojelu, 2019 (3). <https://isy.fi/wp-content/uploads/2019/11/IS3-2019web.pdf>

Kausal. (2021). *Ratkaisu ilmasto-ohjelmien seurantaan, johtamiseen ja viestintään.* Kuntaliitto. [Kuntaliitto_aamukahvit_KausalWatch_helmikuu2021.pdf](https://www.kuntaliitto.fi/aamukahvit_KausalWatch_helmikuu2021.pdf)

Kuntaliitto (2024). *Suomalaisista jo 90% asuu kunnassa, jolla on ilmastotavoite.* <https://www.kuntaliitto.fi/tiedotteet/2024/suomalaisista-jo-90-asuu-kunnassa-jolla-ilmastotavoite>

PÄÄSTÖTUTKIJOIDEN EUROOPANKIERTUE



KUVA: TEEMU LEPISTÖ

Mittauksia Raahessa SSAB:n terästehtaan läheisyydessä talvella 2021.

Kaksi ja puoli vuotta, kolme maata, viisi kaupunkia, kuusi mittauskampanjaa ja lukemattomia päästölähteitä. Päärooleissa Tampereen yliopiston ja Ilmatieteenlaitoksen päästötutkijat sekä tietenkin erilaiset päästölähteet. Kiertuebussina Tampereen yliopiston mobiililaboratorio.

Teemu Lepistö, tutkijatohtori, Tampereen yliopisto

Useat tutkimukset pienhiukkaspäästöjen terveysvaikutuksista viittaavat siihen, että ulkoilman perinteisen PM_{2,5}-pitoisuuden lisäksi muutkin pitoisuudet aiheuttavat haittaa. Esimerkiksi alle 0,1 µm:n kokoisten ultrapienien hiukkasten ja mustan hiilen hiukkasten pitoisuuksilla, sekä hiukkasten kemiallisella koostumuksella, voi olla suuria vaikutuksia hiukkasten aiheuttamiin terveyshaittoihin. Hiukkasten koko ja koostumus ovat puolestaan vahvasti riippuvaisia päästölähteistä ja ympäristön olosuhteista. Onkin ensisijaisen tärkeää ymmärtää, minkälaisille hiukkasille erilaisissa ympäristöissä altistutaan, jotta päästöjen rajoitustoimenpiteet vähentäisivät terveyshaittoja mahdollisimman tehokkaasti.

Kaupunki-ilman hiukkaspäästöjen ominaisuuksien ja lähteiden tutkimista varten toteutettiin vuosina 2019–2022 joukko ulkoilmanmittauskampanjoita erilaisissa kaupunkiympäristöissä Euroopassa. Mittausten tavoitteena oli ymmärtää yksityiskohdaisesti kaupunki-ilman hiukkasten pitoisuuksia, koostumusta ja mahdollisia terveysvaikutuksia eri päästölähteiden lähetyvillä. Pienhiukkasia mitattiin muutaman nanometrin kokoisista hiukkasista aina mikrometrin kokosiin hiukkasiin asti.

Kuuden mobiililaboratoriolla toteutetun ulkoilmanmittauskampanjan kiertue alkoi Helsingistä elokuussa 2019. Kiertueen muut mittauskampanjat ulkomaisine kohteineen löytyvät taulukosta 1. Tutkittuihin ympäristöihin kuului tieliikennemparistojä, pientaloalueita, teollisuusalueita, lentokenttä sekä laivaliikennemparistojä. Mittaukset olivat osa Euroopan Unionin rahoittamaa TUBE (Transport derived Ultrafines and the Brain Effects) -projektia sekä Business Finlandin rahoittamaa BC Footprint -projektia.

Odottamattomia yllätyksiä kiertueen aikana

Mittauskampanjoille tyypillisesti Euroopan kiertue ei kuitenkaan sujunut täysin ongelmitta. Monimutkaisen mittalaitteiston lisäksi mobiililaboratoriomittauksissa kuvioon tuo lisäjännitystä mittausauton akusto, sillä kaiken osuessa kohdalleen mittauksia halutaan jatkaa mahdollisimman pitkään. Tällöin kuitenkin täytyy ottaa huomioon myös ajomatka tukikohtaan, jotta akku ei pääse täysin tyhjentymään, ja auto jämähtämään vaikkapa keskellä Prahan liikenneuhkaista tunnelia.

Ehtihän kiertueella myös mittausauton oma starttiakku tyhjenemään, mikä laittoi mittauspäivän suunnitelmat kerralla uusiksi. Ulkoilmanmittauksissa myös sääilmiöt, varsinkin tuulen suunta, vaikuttavat oleellisesti mitattuihin pitoisuuksiin lähipäästölähteiden osalta. Vaikka mittaukset voidaan suunnitella ennusteiden avulla tai vallitsevan tuulensuunnan mukaan, saattaa todellisen tuulensuunnan nähdä vasta mittauspäivän aamuna.

Myös poliisit laittoivat kapuloita rattaisiin pysäyttämällä mittausauton Düsseldorfissa, koska ulkomaalainen mittausauto rauhallisella asuinalueella joen rannalla oli epäilyttävä. Mobiililaboratoriomittauksissa siis sattuu ja tapahtuu, minkä vuoksi jatkuva reagoiminen ja soveltaminen ovat tärkeässä roolissa.

| Kaupunki | Ajankohta | Päästölähteet |
|------------|------------|--|
| Helsinki | 08/2019 | Kaupunkiliikenne (katukulju), valtatie, satama |
| Tampere | 04–05/2020 | Kaupunkiliikenne, valtatie, tunneli |
| Raahse | 01–02/2021 | Teollisuus, puun pienpoltto, valtatie |
| Helsinki | 03/2021 | Kaupunkiliikenne (katukulju), puun pienpoltto, lentokenttä |
| Düsseldorf | 03/2022 | Kaupunkiliikenne, valtatie, tunneli, lentokenttä, jokiliikenne |
| Praha | 03–04/2022 | Kaupunkiliikenne, valtatie, tunneli |

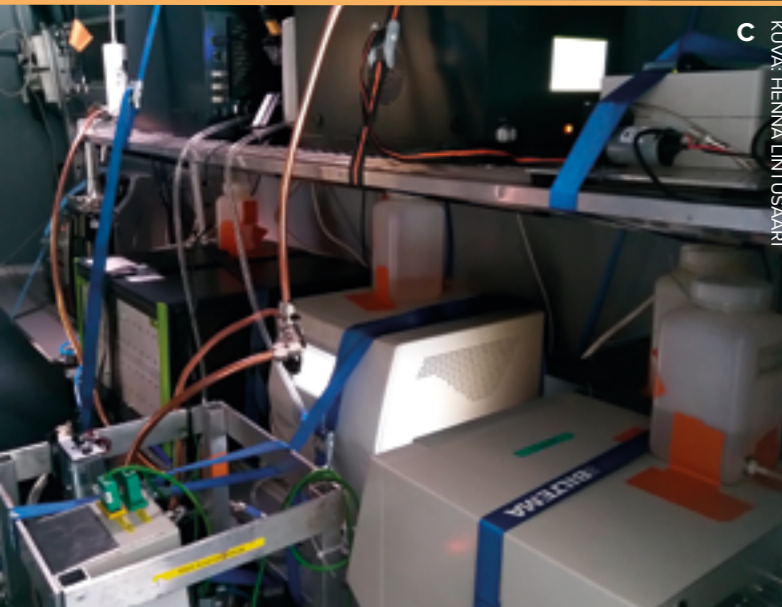
Euroopan kiertueen mittauskampanjat.



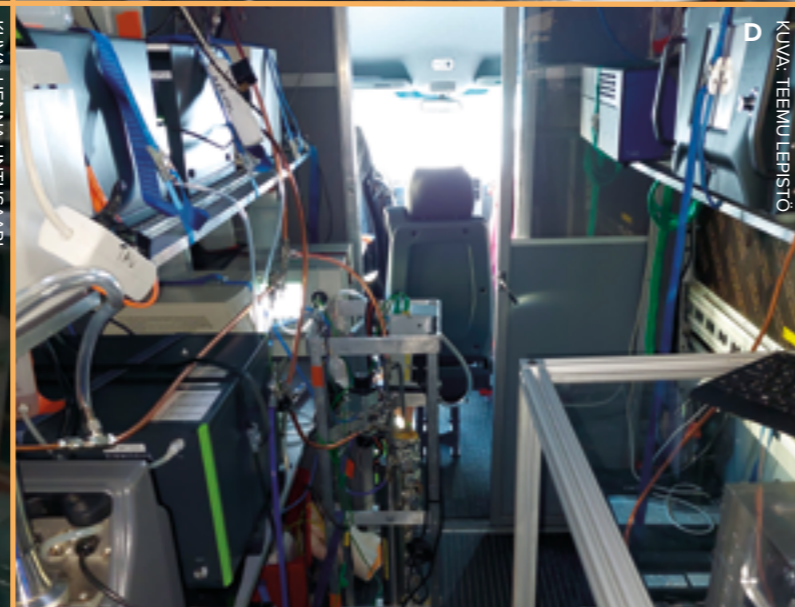
A KUVA: HENNA LINTUSAARI



B KUVA: LAURA SALO



C KUVA: HENNA LINTUSAARI



D KUVA: TEEMU LEPISTÖ

A: Mittausdatan seuraamista mobiililaboratorion sisällä. B: Mobiililaboratorion mittalaitteet auton takatilassa. C: Hiukkaslaskureita (CPC) mobiililaboratorion sisällä. D: Mobiililaboratorion mittalaitteisto. Keskellä termodenuuderi, jolla saadaan haihtuvat yhdisteet poistettua näytteestä lämpökäsittelyn avulla.



KUVA: TEEMU LEPISTÖ

Mittauksia Düsseldorfissa Rein-joen rannalla keväällä 2022.

ympäristöissä lähipäästölähteet aiheuttavat ajoittain korkeita ultrapienien hiukkasten tai mustan hiilen pitoisuuksia.

Ultrapienet hiukkaset ja musta hiili voivat aiheuttaa merkittävän altistuksen ihmisen hengitysteissä, mutta pienen hiukaskoon myötä kohonneita pitoisuuksia ei havaita mitatusta PM_{2,5}:n lukuarvosta. On siis todennäköistä, että hiukaspäästöjen terveysvaikutukset riippuvat voimakkaasti lähipäästölähteistä, mutta näitä eroja ei perinteisen PM_{2,5}-mittauksen avulla voida havaita. Erityisesti suomalaisesta näkökulmasta tulokset ovat tärkeitä, sillä Suomessa PM_{2,5}-pitoisuus on tavallisesti matala, mutta samaan aikaan PM_{2,5}-pitoisuus vaikuttaa olevan suhteellisesti huomattavasti haitallisempaa Suomessa, kuin korkeamman pitoisuuden maissa, kuten esimerkiksi Intiassa. Kiertueen tulokset viittaavat siihen, että

ultrapienien hiukkasten ja mustan hiilen lähipäästöt voisivat olla yksi selittävä tekijä tämän takana.

Kaikkiaan kiertueen tuloksia on julkaistu tällä hetkellä viidessä vertaisarvotussa tutkimusartikkelissa, mutta useampi on edelleen valmistelussa. Kiertue on tuottanut myös tämän artikkelin kirjoittajan diplomityön ja vuoden 2024 väitöskirjan: *Lung deposited surface area of ambient fine particles: measurement methodologies and location-dependent characteristics*.

Tutkimustulosten lisäksi Euroopan kiertue antoi osallistujilleen paljon uusia kokemuksia ja muistoja. Myös mittauksen aikana kohdatut haasteet ovat etenkin näin jälkikäteen hauskoja tarinoita. Kaikkiaan varsin kannattava ja ikimuistoinen Euroopan kiertue! ■

Näiden haasteiden lisäksi vuonna 2020 kuvaan astui koronaviruspandemia. Düsseldorfin ja Prahan mittaukset oli alun perin suunniteltu jo keväälle 2020, ja niin niitä lähdettiin myös toteuttamaan. Mobiililaboratorio mittaajineen oli jo ehtinyt Vuosaari-Travemünde -laivalle, kun selvisi, ettei kampanjaa voida toteuttaa Keski-Euroopan huonontuneen tautitilanteen vuoksi. Edessä olikin mittausten sijaan vajaan 70 tunnin menopaluuristeily, jonka aikana Suomen tavallinen arki ehtikin jo vaihtua useisiin koronasulkuihin. Pandemia aiheutti haasteita myös muiden mittauskampanjoiden järjestelyissä: muun muassa Helsingin lentokenttämittausten ajoituksessa täytyi olla tarkkana, sillä lähtevien ja saapuvien lentojen välissä saattoikin yhtäkkiä olla useiden tuntien taukoja.

Tuottoisa projekti haasteista huolimatta

Vaikka kiertueen aikana kohdattiin yllättäviä tekijöitä ja haasteita riitti, oli kiertue lopulta erittäin tuottoisa. Mittaukset antoivat paljon uutta tietoa ultrapienien hiukkasten ja mustan hiilen päästöistä erilaisissa kaupunkiympäristössä ja maissa.

Hiukaspäästöjen terveysvaikutuksia on pyritty arvioimaan tarkastelemalla niiden hengitysteihin kulkeutumisen todennäköisyyttä yhteistyössä projektiin sisältyneiden toksikologisten ja epidemiologisten tutkimusten kanssa. Mittausten tulokset muun muassa osoittavat, että kaikissa tutkituissa



Euroopan kiertueen mittauskampanjat kartalla: 1. Helsinki, 2. Tampere, 3. Raaha, 4. Helsinki, 5. Düsseldorf ja 6. Praha.



KUVA: TEEMU LEPISTÖ

"Me mittaamme ilmanlaatua" -kyltti, jota hyödynnettiin Düsseldorfin mittauksissa paikallisen poliisin uusien yhteydenottojen välttämiseksi.

TUBE

Projektin nimi: Transport derived Ultrafines and the Brain Effects

Rahoittaja: Horizon 2020 – Framework Programme for Research and Innovation (2014-2020)

Kesto: 1.5.2019 – 31.10.2023

Budjetti: 5 049 876 €

Koordinaattori: Itä-Suomen yliopisto, professori Pasi Jalava

Tavoitteet: Ultrapienien hiukkasten vaikutukset ihmisten keuhkoihin ja aivoihin, terveydelle haitallisten ilmansaasteekomponenttien tunnistaminen sekä ilmansaasteihin liittyvien sairauksien nopeampi tunnistaminen.



Anu Kousa kukitettiin syyskokouksen 2024 jälkeen. Kokouksen yhteydessä oli seminaari ja pikkujoulet Vaisalan tiloissa Vantaalla.

ISY:n väistyvän puheenjohtajan terveiset

Anu Kousa, ilmansuojelun erityisasiantuntija, Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY

ISY:n puheenjohtajana toimiminen on selvästi ollut aivan liian kivaa. Olin puheenjohtajana jo vuodesta 2017 alkaen. Nyt haikein mielin luovuin tästä työstä vuoden alussa. Syksyn syyskokous Vaisalassa oli minulle viimeinen syyskokous puheenjohtajana.

Puheenjohtajuus on antanut minulle itselleni todella paljon. Olen oppinut monenlaisia asioita niin yhdistystoiminnan käytännön asioista kuin huipputieteen tuloksista sekä tavannut mielenkiintoisia asiantuntijoita laajalta alueelta niin kotimaassa kuin ulkomaillakin. Olen päässyt tutustumaan todella kiinnostaviin paikkoihin seminaarien, tapahtumien ja opintomatkojen tiimoilta. Minulla on ollut etuoikeus työskennellä ISY:ssä.

ISY:n toiminta on aktiivista, monipuolista, kunnianhimoista ja pitkäjänteistä. On todella hienoa, että jäsenistö koostuu niin monen tahon edustajista. Meitä on kuntien ja valtion asiantuntijoita, tutkijoita, teollisuuden asiantuntijoita, konsultteja ja laitevalmistajia. On harvinaista maailmanlaajuisestikin, että näin laajalla alueella työskenteleville on yhteinen kokoontumispaikka.

Vuosikokousten yhteydessä pidetään seminaareja ja samalla päästään tutustumaan mielenkiintoisiin yhteistyötahoihin ja heidän toimintoihinsa. Ilmansuojelupäivät ja Mittaajatapaaminen ovat todella merkittävät alan koulutus- ja tapahtumat Suomessa. Ilmansuojelupäivät kokoavat ilmanlaatu- ja ilmastoasioiden parissa työskenteleviä asiantuntijoita laajalti eri tahoilta. Lisäksi päivillä jaetaan stipendit alan opiskelijoille ja mahdollistetaan heidän verkostoitumistaan alan toimijoiden kanssa.

Mittaajatapaaminen järjestetään vuosittain eri kaupungeissa, ja näin muut pääsevät tutustumaan kyseiseen kaupunkiin ja siellä ilmanlaadun mittaamisen haasteisiin. Käytännön

haasteista päästään keskustelemaan myös epävirallisesti, ja voidaan oppia toisilta sekä saada hyviä vinkkejä arkeen. Lisäksi lähes vuosittain tehtävät opintomatkat kotimaahan ja ulkomaille laajentavat ymmärrystä. Tapahtumat auttavat verkostoitumisessa ja mahdollistavat epävirallisetkin keskustelut.

Näiden tapahtumien järjestäminen vaatii paljon vapaaehtoistyötä ja talkoohenkeä. Yhdistyksessä toimivat ihmiset tekevät todella paljon työtä ”rakkaudesta lajiin”. Uusia ajankohtaisia ohjelmaideoita keksitään vuosi toisensa jälkeen. Se on vaativaa työtä ja vaatii myös laajoja kontaktiverkostoja.

ISY:llä on myös erittäin laadukas jäsenlehti. Siihen kirjoittavat Suomen parhaat asiantuntijat. Sen kautta suomenkielistä uusinta tietoa jaetaan tehokkaasti. Monella toimijalla ei ole pääsyä kansainvälisiin tiedejulkaisuihin tai ei ole aikaa perehtyä niihin vieraalla kielellä.

Tulevat vuodet ovatkin sitten todellisia juhlavuosia. Vuonna 2025 Ilmansuojelupäivät järjestetään jo 50. kerran. Sitä seuraavana vuonna yhdistys täyttää 50 vuotta. Lisäksi silloin järjestetään 30. Mittaajatapaaminen. Toivottavasti mahdollisimman moni osallistuu juhlintaan!

Kiitokset teille kaikille! On ollut ilo työskennellä teidän kaikkien kanssanne. Olen todella iloinen uudesta ISY:n 15. puheenjohtajasta. Yhdistys saa hänestä erinomaisen puheenjohtajan. Ville-Veikko Paunu on aikaansaava, rakentava ja yhteistyökykyinen. Hänellä on jo kokemusta ISY:n hallituksessa työskentelystä ja on ollut ilo työskennellä hänen kanssaan. ■

Muistakaamme, että me kaikki yhdessä teemme ISY:stä ISY:n!



ILMANSUOJELU-
PÄIVÄT
TÄYTTÄVÄT
50-VUOTTA!
-
LUVASSA
IKIMUISTOINEN
JUHLAVUODEN
OHJELMA.

SAVE THE DATE

**ILMANSUOJELUPÄIVÄT
19.-20.8.2025
LAPPEENRANTA**

Pysy kuulolla ja tule juhlimaan
ikimuistoinen juhlavuositapahtuma!
Lue lisää: isy.fi



**ILMANLAADUN
MITTAAJATAPAAMINEN
13.-14.5.2025
OULU**



Lue lisää: isy.fi

VALOKEILASSA

Sarjassa haastatamme ilmansuojelualalla toimivia ihmisiä heidän urastaan ja ajatuksistaan ilmansuojelun ja ilmastotyön tulevaisuudesta



KUVA: SYKE:N VIESTINTÄ

ISY:n uusi puheenjohtaja

Ville-Veikko Paunu

Työskenteletkö ilmansuojelun, ilmastokysymysten vai molempien parissa?

Teen pääasiassa töitä ilmansaastepäästöjen parissa, joten työtehtäväni liittyvät erityisesti ilmansuojeluun. Laskentamallimme on tarkoitettu erityisesti skenaarioiden päästölaskentaa varten, ja minä vastaan mallin teknisestä totutuksesta sekä päästöjen sijainnin arvioinnista. Mallimme sisältää kuitenkin myös kasvihuonekaasut, minkä lisäksi tarkastelemme ilmansaasteiden ilmastovaikutuksia, joten myös ilmastokysymykset, erityisesti Suomen ja Arktisen alueen, ovat kiinnostukseni kohteena.

Kuinka kauan olet työskennellyt ilmansuojelualalla?

Aloitin vuonna 2009 Suomen ympäristökeskuksessa (Syke) korkeakouluharjoittelijana. Siitä lähtien olen työskennellyt Sykessä ilmansuojeluaiheiden parissa.

Mitkä ovat olleet merkittävimmät murroskohdat ilmansuojelualalla oman urasi aikana?

Oma näkökulmani on erityisesti päästöjen laskennan ja datan parista. Avoimen datan merkityksen lisääntyminen on ollut huomattavaa ja myös ilahduttavaa. Tietoja on avoimemmin kaikkien saatavilla ja hyödynnettävänä. Myös datan spatiaalinen resoluutio on parantunut, mikä mahdollistaa entistä tarkempia tarkasteluja.

Toisaalta Ukrainan sota on viime vuosina saanut ihmisiä pohtimaan tarkemmin, mitä dataa kannattaa avoimesti olla tarjolla, ja millä tarkkuudella, joten aikaisempi hyvin avoin linja on tiukentunut. Venäjän hyökkäys vaikutti suuresti myös Arktisen Neuvoston kautta hyvin toimineeseen jäsenmaiden väliseen yhteistyöhön. Neuvoston toiminnassa oli hankaluuksia myös edellisellä Trumpin presidenttikaudella. Arktisen alueen tulevaisuus näyttää siis tällä hetkellä entistä epävarmemmalta.

Mitkä ovat olleet viimeisimpiä työtehtäviäsi tai projektejasi?

Isoin asia viime ajoilta on väitöskirjani, jonka sain valmiiksi vuoden 2024 lopussa. Väitöskirja käsittelee päästöjen sijainnin arviointia; tarkemmin sanottuna siihen käytettävää dataa sekä tulosten arviointia. Väitöskirjaa varten tehdyn työn yhtenä merkittävänä tuloksena oli myös pohjoismainen korkean resoluution päästöinventaario, jonka julkaisimme avoimena datana. Arktisen alueen metsäpalot on toinen aihe, johon olen viime aikoina erityisesti keskittynyt. Lisäksi olen ollut mukana projekteissa, jotka käsittelevät ruskeaa hiiltä, kasvihuonekaasujen alueellisia päästöjä Suomessa ja puun pienpolton terveysvaikutusten arviointia Pohjoismaissa.

Mitä näet suurimpina tulevina trendeinä ja haasteina ilmansuojelualalla tai ilmastoalalla?

Ilmansuojelussa EU on laajentanut sekä mittausvaatimuksia että ilmanlaatustandardeja, ja nyt on nähtävissä myös pohjustusta tulevia laajennuksia varten. Hiukkaslukumääräpäästöt ja niiden terveysvaikutukset ovat olleet viime aikoina pinnalla, ja on mielenkiintoista nähdä mihin suuntaan aihe kehittyi lähitulevaisuudessa.

Odotan myös, saadaanko tarkemmin arvioitua, mitkä tekijät hiukkasissa ovat merkittävimpiä terveysvaikutusten kannalta. Tiedolla voisi olla mielenkiintoisia vaikutuksia päästövähennysten kohdentamiseen. On mielenkiintoista myös seurata, löydetäänkö tai vahvistetaan uusia yhteyksiä terveysvaikutusten ja ilmansaasteiden välillä.

Ilmastopuolella haasteena näen sen, miten päästövähennystavoitteita saadaan kehitettyä kunnianhimoisemmiksi, ja samalla miten edes vanhoista sitoumuksista saadaan pidettyä kiinni. Merkittävä kysymys on myös, miten kireässä taloustilanteessa ja monissa maissa muuttuvassa poliittisessa tilanteessa sekä ilman- että ilmastonsuojeluasiat pysyvät pinnalla jäämättä muiden asioiden jalkoihin.



HALLITUS / STYRELSE

Puheenjohtaja / Ordförande
Ville-Veikko Paunu

Varapuheenjohtaja / Viceordförande
Maija Leino

Jäsenet / Medlemmar
Jouni Ahtiainen
Minna Kaila
Helena Kivi-Koskinen
Hanna Manninen

Varajäsenet / Suppleanter
Tuula Pellikka
Janne Ruuth
Topi Rönkkö
Hilka Timonen

ILMANSUOJELUYHDISTYS

Ilmansuojeluyhdistys (ISY) toimii alansa valtakunnallisena ympäristönsuojelujärjestönä. Ilmansuojeluyhdistyksen tarkoituksena on edistää ilmansuojelua ja ilmansuojelun tutkimusta Suomessa sekä toimia yhdysiteenä ilman-suojelun parissa työskentelevien henkilöiden ja yhteisöjen välillä Suomessa ja ulkomailla. Ilmansuojeluyhdistys pyrkii toiminnallaan edistämään ilmansuojelualalla toimivien henkilöiden ammattitaitoa. Ilmansuojeluyhdistys on perustettu vuonna 1976.

Ilmansuojeluyhdistys:

- seuraa alansa tutkimuksen, koulutuksen, tekniikan sekä hallinnon ja lainsäädännön kehitystä
- suunnittelee ja järjestää koulutusta sekä keskustelutilaisuuksia
- järjestää ekskursioita kotimaassa ja ulkomailla
- tiedottaa ajankohtaisista ilmansuojeluasioista jäsenlehdessään
- antaa lausuntoja ja tekee esityksiä alansa kuuluvista asioista
- harjoittaa julkaisu toimintaa
- osallistuu kansainväliseen tiedonvaihtoon

LUFTVÅRDSFÖRENINGEN

Luftvårdsföreningen fungerar som nationell miljöföräning. Luftvårdsföreningens syftemål är att främja luftvärden och luftvårds- forskningen i Finland och fungera som förbindelse länk mellan personer och samfund som arbetar med luftvårdsfrågor i Finland och utomlands. Luftvårdsföreningen strävar att främja yrkeskickligheten hos personer som arbetar med luftvårdsfrågor. Luftvårdsföreningen är grundad år 1976.

Luftvårdsföreningen:

- följer med den vetenskapliga, forskningsmässiga, tekniska samt förvaltnings- och lagstiftningsmässiga utvecklingen i sin bransch
- planerar och ordnar skolningstillfällen samt diskussionstillfällen
- ordnar exkursioner både i Finland och utomlands
- rapporterar om aktuella luftvårdsfrågor i sin medlemstidning
- avger utlåtanden och tar initiativ i luftvårdsfrågor
- bedriver publikationsverksamhet
- deltar i det internationella luftvårdssamarbetet

YHTEYSTIEDOT / KONTAKT

ILMANSUOJELUYHDISTYS RY

Sihteeri Hanne Väistö
PL 136,
00251 Helsinki
Puh. 045 1335989
sihteeri@isy.fi



www.isy.fi



@ISY_fi



www.facebook.com/ilmansuojeluyhdistys

FINNISH AIR POLLUTION PREVENTION SOCIETY

Finnish Air Pollution Prevention Society (FAPPS) is the national air pollution prevention association. The purpose of FAPPS is to prevent air pollution and to promote the research of air protection in Finland. FAPPS connects people and communities working with air protection issues in Finland and abroad. FAPPS aims to further the professional skills of the people working in the field. FAPPS was founded in 1976.

FAPPS:

- follows technical, scientific, administrative and legislative developments of air protection
- plans and organizes education and seminars
- organizes excursions in Finland and abroad
- informs about air protection issues of current interest in the magazine of FAPPS
- gives statements and prepares proposals about air protection issues
- publishes
- participates in the international information exchange

Mitä haluaisit saada aikaan urasi aikana?

Minua on aina motivoinut kova halu ymmärtää, miten maailma toimii. Sen myötä haluaisin saada tuotettua tietoa ja kommunikoitua sen ymmärrettävästi, jotta päätöksiä voitaisiin tehdä parhaan mahdollisen tarjolla olevan tiedon avulla. Tavoite on melko vaikeasti mitattavissa, mutta nykypäivänä tuntuu, että tätä asiaa kannattaa ja pitää edistää entisestään.

Kerro merkittävästä kokemuksesta urasi varrelta.

Yksiä antoisimpia kokemuksia urallani ovat olleet kansainväliset vierailut toisiin tutkimuslaitoksiin. Suoritin vuonna 2013 IIASA-instituutin nuorten tutkijoiden kesäohjelman (YSSP) Wienissä, mikä oli kokonaisuutena yksi parhaista kesistä elämäni. Tutkimuksen tekeminen yhdessä huippututkijoiden kanssa, ja toisaalta toisten "YSSPien" kanssa kesäisestä Wienistä nauttiminen oli jotain erityistä, jota voin lämpimästi suositella kaikille nuorille tutkijoille. Viimeisin tutkijavierailuni oli NASAn Ames-tutkimuskeskukseen Kaliforniassa vuoden 2023 lopussa. Vierailulla pääsin tutustumaan NASAn ja lähiyliopistojen metsäpalotutkimukseen, aina kenttätöiden esittelystä satelliittiyöpajavierailuun. Tämän lisäksi alueen viinitilat ja hienot kansallispuistot tulivat tutuksi.

Mitä olet aiemmin tehnyt ISY:ssä? Mitä tavoittelet ISY:n puheenjohtajana?

Olen ollut hallituksessa vuodesta 2020, ja lisäksi olen toiminut Ilmansuojelupäivien suunnittelutyöryhmässä 2022–2024. Nyt edessä olevat ISY:n ja Ilmansuojelupäivien 50-vuotisjuhlavuodet antavat hienon mahdollisuuden lisätä näkyvyyttä yhdistykselle ja toivottavasti saada lisää ihmisiä mukaan ja tietoiseksi toiminnastamme. Haluaisin edistää etenkin nuorten, opiskelijoiden ja uransa alkupäässä olevien tavoittamista mukaan. Tämä auttaisi myös takaamaan toiminnan jatkuvuutta tulevaisuudessa. ■

Ville-Veikko Paunu työskentelee tutkijana Suomen ympäristökeskuksessa (Syke), Ilmatoratkaisut-yksikön Ilmansaasteet-ryhmässä. Hän väitteli tekniikan tohtoriksi geoinformatiikasta Aalto-yliopistossa tammikuussa 2025. Paunun tutkimusalueena on ilmansaasteiden päästöjen arviointi tulevaisuuskenaarioissa ja hänen erityisalaansa on päästöjen sijainnin arviointi. Viime vuosien tutkimusaiheisiin ovat kuuluneet myös Arktinen alue, ja siellä etenkin lyhytaikaiset ilmastovaikutajat ja niiden vaikutukset sekä metsäpalot.

KIRJOITTAJAT 1 | 2025

SUVI HAAPARANTA

johtava ympäristöasiantuntija
Helsingin kaupunki
suvi.haaparanta@hel.fi

PETTERI HAVERI

ekonomisti
Energiateollisuus ry
petteri.haveri@energia.fi

SONJA-MARIA IGNATIUS

toimitusjohtaja
Kausal Oy
sonja-maria.ignatius@kausal.tech

HENRI JOKINEN

projektikoordinaattori
Helsingin yliopisto
henri.j.jokinen@helsinki.fi

TUULA KAJOLINNA

erikoistutkija
Teknologian tutkimuskeskus VTT
tuula.kajolinna@vtt.fi

ANU KOUSA

ilmansuojelun erityisasiantuntija
Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY
anu.kousa@hsy.fi

SAMI KULOVUORI

projektipäällikkö
Metropolia Ammattikorkeakoulu
sami.kulovuori@metropolia.fi

HELMİ LAPPALAINEN-IMBERT

kestävän kehityksen kumppani
Kausal Oy
helmi.lappalainen@kausal.tech

JENNI LATIKKA

erityisasiantuntija
Ilmatieteen laitos
jenni.latikka@fmi.fi

VILLE LEINONEN

tutkijatohtori
Tampereen yliopisto
ville.leinonen@tuni.fi

TEEMU LEPISTÖ

tutkijatohtori
Tampereen yliopisto
teemu.lepisto@tuni.fi

ANNE LEPPÄNEN

ympäristöasiantuntija
Helsingin kaupunki
anne.m.leppanen@hel.fi

VILLE-VEIKKO PAUNU

tutkija
Suomen ympäristökeskus
ville-veikko.paunu@syke.fi

TUULA PELLIKKA

johtava tutkija
Teknologian tutkimuskeskus VTT
tuula.pellikka@vtt.fi

JOUNI TUOMISTO

tutkimusjohtaja
Kausal Oy
jouni.tuomisto@kausal.tech

ANTTI WEMBERG

erityisasiantuntija
ympäristöministeriö
antti.wemberg@gov.fi

