

# IS

3 | 2021  
ILMANSUOJELU

## **LIIKENTEEN LAAJAMITTAISEN SÄHKÖISTYMISEN**

edellytyksenä on oikein toteutettu latausinfra s. 4

Kohti maailman **KESTÄVINTÄ KAUPUNKISEUTUA** s. 10

## **ILMAKEHÄN MUSTA HIILI**

vaikuttaa ilmanlaatuun, terveyteen ja ilmastoon s. 16

## **VAPAAEHTOINEN PÄÄSTÖKOMPENSAATIO**

kaipaa vielä lisää selkeyttä s. 24



KUVA: MIKKO PAAKINEN

**4** Liikenne sähköistyy etenkin henkilöautoissa ja kaupunkibusseissa nyt hyvin nopeasti.

**15**

*”Jos Suomen ilmastolakiin kirjattaisiin ilmastopaneelin ehdottamat nettopäästöjen vähennystavoitteet aina vuoteen 2050 saakka, niin silloin olisi Suomen ilmastopolitiikka paalutettu hyvin.”*

-MARKKU OLLIKAINEN -



KUVA: JUSSI RATILAINEN



KUVA: HYSY/SUVI-TUULI KANKANPÄÄ



**16**

**Tiedätkö mikä on sinun mustahiilijalanjälkesi? Mm. sitä tutkitaan mustan hiilen tutkimukseen keskittyvässä BC Footprint -hankkeessa.**



**Päästöjä voi hyvittää ostamalla vapaaehtoisilta päästökompensaatiomarkkinoilta eri tavoin tuotettuja päästövähennysyksiköitä.**

**24**

**10** Kestävän kaupunkielämän ohjelma tarttuu haasteeseen vähentää kulutuksen päästöjä kiertotalouden keinoin.

- 4 Liikenteen laajamittaisen sähköistymisen edellytyksenä on oikein toteutettu latausinfra
- 10 Kohti maailman kestäväntä kaupunkiseutua
- 15 VALOKEILASSA: Markku Ollikainen
- 16 Ilmakehän musta hiili vaikuttaa ilmanlaatuun, terveyteen ja ilmastoon
- 22 Helsingin seudun MAL-sopimuksen seuranta seudullisen ilmastotyön tukena
- 24 Vapaaehtoinen päästökompensaatio kaipaa vielä lisää selkeyttä
- 28 TAPAHTUU: Ilmansuojelupäivät tarjosi ajankohtaista tietoa poikkitieteellisesti ja toimialat leikkaavasti

## Pääkirjoitus 3 / 2021

# Värikästä syksyä!

**V**iime kesä jää mieleen erittäin aurinkoisena ja helteisenä. Ilmatieteen laitos kertoo, että heinäkuu oli suuressa osassa maata harvinaisen tai poikkeuksellisen lämmin. Heinäkuussa hellepäiviä oli selvästi yli heinäkuun keskiarvon, ja oli tavanomaista vähäsatteisempaa. Jäämme odottamaan millainen talvi seuraa kuumaa kesää.

Koronarokotukset ovat edenneet ja näyttäisi siltä, että syksy tuo mukanaan myös askelia kohti avatumpaa yhteiskuntaa. Tapahtumia saa taas järjestää, ja työpaikoillekin palaillaan etätyökammioista. Toivotavasti koronasta aiheutuneista rajoituksista voidaan myös ottaa käyttöön hyviä käytäntöjä. Pakon alla suoritettua laajaa etätyökokeilua ovat osoittaneet, että monella alalla työtä voi tehdä tehokkaasti myös etänä. Kun työmatkoja ei olla kuljettu lähelle eikä kauas, liikenteen päästöt ovat vähentyneet merkittävästi. Onkin kiinnostavaa nähdä mille tasolle matkustaminen palaa rajoitusten jälkeen, ja miten tämä näkyy liikenteen päästöissä.

Tässä Ilmansuojelulehden numerossa on laaja artikkeli liikenteen laajamittaisen sähköistymisen edellytyksistä. Nopeasti sähköistyvässä liikenteessä on paljon potentiaalia niin ympäristövaikutusten suhteen kuin Suomen kansantaloudenkin näkökulmasta. Ajoneuvojen käyttötapaukset ovat avainasemassa sen suhteen, mihin käyttöön nykyisin tarjolla oleva sähköajoneuvokalusto sopii. Liikenteen laajamittaisen sähköistymisen edellytyksenä on oikein toteutettu latausinfra.

Tästä lehdestä saamme lukea myös Helsingin seudun MAL-sopimuksesta. MAL-sopimuksilla ohjataan yhdyskuntarakenteen kehittämistä ja ne ovat tärkeitä työkaluja paitsi aluekehittämisen myös ilmastotyön kannalta. Helsingin seudun MAL-sopimus luo puitteet vähähiilisen ja kestäväen yhdyskuntarakenteen kehittämiselle.

Yksi merkittävä tekijä ilmastomuutoksessa on ilmakehän hiukkasmainen musta hiili. Mustaa hiiltä syntyy epätäydellisessä palamisessa. Suomessa tärkeimpiä ihmisperäisiä lähteitä ovat liikenne ja kotitalouksien puun poltto. Lehdessä on laaja artikkeli BC Footprint -hankkeesta, joka yhdistää laajasti toimijoita yritystoiminnan, tutkimuksen ja viranomaistoiminnan eri alueilta tutkimaan yhdessä mustaan hiileen liittyviä asioita. Tiedätkö sinä mikä on sinun mustahiilijalanjälkesi?

Ilmastovoitteiden kiristyessä vapaaehtoinen päästökompensaatio kiinnostaa yhä useampaa toimijaa niin kansainvälisesti kuin kansallistekin. Laadukkaan kompensaatiotoiminnan ja kuluttajansuojan toteutuminen vaatii kuitenkin selkeämpiä kriteerejä ja säännöstöä. Tämän lehden artikkelissa on taustoitettu hyvin vapaaehtoisen päästökompensaation periaatteita ja haasteita.

Tässä numerossa saamme myös tutustua Kestävän kaupunkielämän ohjelmaan. Nykyiset elämäntapamme kuluttavat paljon luonnonvaroja ja aiheuttavat ilmastoa lämmittäviä päästöjä. Kiertotalous on tärkeä keino globaalin hiilijalanjäljen pienentämisessä. Pääkaupunkiseudulle laadittu Kestävän kaupunkielämän ohjelma tarttuu haasteeseen vähentää kulutuksen päästöjä kiertotalouden keinoin.

Valokeilassa-palstalla esittäytyy Ilmastopaneelin puheenjohtaja Markku Ollikainen.

Me Ilmansuojelulehdessä haluamme tehdä lehdestä entistä paremman, ja sen vuoksi olemme julkaisseet Ilmansuojeluyhdistyksen verkkosivuilla lukijatutkimuksen. Mene siis sinäkin osoitteeseen [www.isy.fi](http://www.isy.fi), vastaa kyselyyn ja vaikuta.

**LIINA PALOHEIMO-KOSKIPÄÄ**  
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**

Liina Paloheimo-Koskipää  
[ilmansuojelulehti@isy.fi](mailto:ilmansuojelulehti@isy.fi)

**TOIMITUSKUNTA / REDAKTIONSRÅD**

Nelli Kaski  
Birgitta Komppula  
Jenni Kontkanen  
Mia Nores  
Mikko Savolahti  
Laura Sokka  
Antti Tohka  
Jari Viinanen

**Taitto / Ombrytning**

Hella Pakaslahti

**Kannen kuva / Omslagsbild**

Liina Paloheimo-Koskipää

**Paino / Tryckeri**

Scanseri Oy

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

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

**ILMOITUKSET / ANNONSER**

Ilmoitushinnat normaali /yritysjäsen  
Annonsspris vanligt / för medlemmar:

1/1 sivu 420 € / 350 €

1/2 sivu 320 € / 270 €

1/3 sivu 250 € / 210 €

Kestoilmotuksille lisäksi 20 % alennus  
Fortgående annons ger 20 % rabatt

**TILAUKSET / BESTÄLLNINGAR**

Lehden osoitteenmuutokset ja yksittäisnumeroiden tilaukset / Adressförändringarna och beställning av enskilda nummer:

Ilmansuojeluyhdistys ry.  
Sihteeri Essi Haapaniemi  
PL 136,  
00251 Helsinki  
Puh. 045 1335989  
[sihteeri@isy.fi](mailto:sihteeri@isy.fi)



KUVA: MIKKO PAAKKINEN.

Kotimainen Linkker-sähköbussi latauksessa Hakaniemessä HSL:n sähköbussipilottiprojektin aikana.

Liikenteen laajamittaisen sähköistymisen edellytyksenä on oikein toteutettu

# LATAUSINFRA

Nopeasti sähköistyvässä liikenteessä on paljon potentiaalia niin ympäristövaikutusten kuin Suomen kansantaloudenkin näkökulmasta. Ajoneuvojen käyttötapaukset ovat avainasemassa sen suhteen, mihin käyttöön nykyisin tarjolla oleva sähköajoneuvokalusto sopii. Helposti sähköistettävät käyttötapaukset kannattaa sähköistää mahdollisimman nopeasti, mutta vaikeasti sähköistettäviin käyttötapauksiin tarvitsemme myös muita käyttövoimavaihtoehtoja. Kaupallinen ajoneuvokalusto tarvitsee seuraavaksi itselleen sopivaa latausinfraa.

Mikko Paakkinen, tiimipäällikkö, VTT

**L**iikenne sähköistyy etenkin henkilöautoissa ja kaupunkibusseissa nyt hyvin nopeasti. Henkilöautojen osalta täyssähköautojen markkinaosuus ohitti dieselin ensimmäisen kerran joulukuussa 2020 ja uudelleen tänä kesänä. Henkilöautoissa sähköistymistä ohjaavat pääasiassa EU:n kiristyvät päästöraajat, jotka ovat pakottaneet autovalmistajat tuomaan valikoimaansa sähköisiä vaihtoehtoja, ja myös saamaan niitä kaupaksi. Uusi ”Fit for 55” -säästöehdotuspaketti tulisi läpi mennessään kiihdyttämään liikenteen sähköistymistä entisestään. Myös uuden Euro 7 -päästönormin odotetaan kiihdyttävän sähköistymistä, koska se voi tehdä esimerkiksi pienten ajoneuvojen osalta polttomoottoreiden käyttämisen kannattamattomaksi.

Sähköbussissa tilanne on hieman toinen – niissä sähköisen kaluston elinkaarikustannukset ovat jo alittaneet monessa tapauksessa dieselkaluston kustannukset, ja sitä kautta bussioperaattoreilla on kaupallinen kannustin vaihtaa sähköiseen kalustoon uusissa liikennöintisopimuksissa. Myös bussien sähköistymistä ohjataan regulaatiolla, puhtaiden ajoneuvojen direktiivin avulla, joka vaatii vuosien 2021 ja 2025 välillä noin joka viidennen Suomessa myytävän bussin olevan sähköinen.

Sähköbussien taloudellinen kannattavuus alkaa näkyä uusissa liikennöintisopimuksissa. Harva liikennöitsijä haluaakaan sitoutua esimerkiksi seuraavaksi 7 vuodeksi enää pelkkään dieselkalustoon. Suomessa uusia sähköbussia sisältäviä liikennöintisopimuksia on julkaistu viime aikoina tiuhaan, ja tällä hetkellä näyttää siltä, että sähköbussien tavoitteen saavuttamisessa ei tule vastaan suurempia ongelmia. Kuluneen vuoden aikana tapahtuneista bussien ensirekisteröinneistä joka toinen bussi on ollut sähköbussi.

Sähkön suosio on nousemassa myös muissa ajoneuvoluokissa. Pakettiautoihin tuli eri merkeille vuoden 2020 aikana tarjolle hyvin erilaisia sähköisiä vaihtoehtoja, ja myös sähköpakettiautojen myynti on lähtenyt nousuun tarjonnan kasvaessa.

Kuorma-autoissa lähes kaikki valmistajat ovat julkistaneet omat sähköautomallinsa, ja esimerkiksi Volvolla alkaa olla vaihtoehtoja jo hyvin monenlaisiin käyttötapauksiin. Haasteena kuorma-autojen osalta on vielä tuotannon pienuus, ja selkeästi dieselversion kalliimmat hankintahinnat. Suomen ajoneuvokannasta löytyikin elokuun 2021 lopussa vasta seitsemän sähkökuorma-autoa.

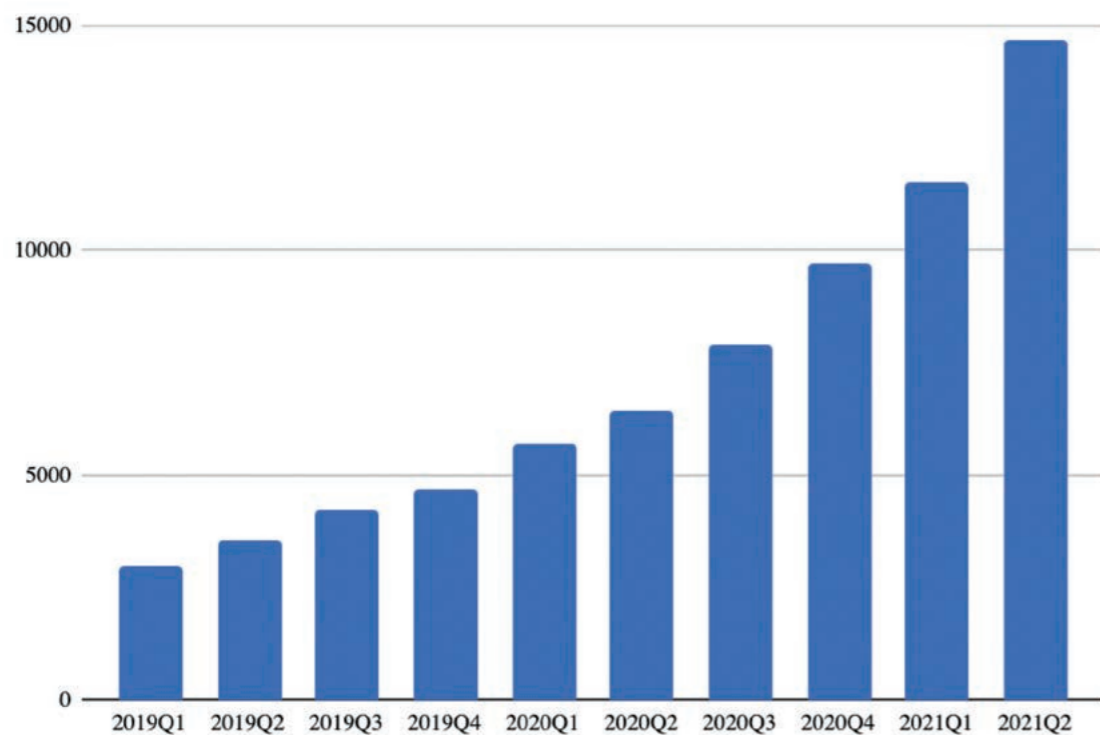
Elinkaarikustannus vaihtelee käyttötapauksen mukaan, mutta hiljattaisen VTT:n toteuttaman KAROLIINA-projektin mallinnusten pohjalta sähkökuorma-autot ja -rekat voivat olla jo nyt kilpailukykyisiä tietyissä käyttötapauksissa. Esimerkiksi 15 tonnin kuorma-autoissa elinkaarikustannukset ovat tasoissa dieselversion kanssa jo noin 40 000 kilometrin vuosittaisen ajo-uroritteiden kohdalla.

## Mitä sähköistyminen tarkoittaa ympäristön kannalta?

Sähköisten ajoneuvojen ympäristövaikutuksista on ilmestynyt viime vuonna laaja Euroopan komission tilaama raportti. Raportin mukaan sähköisen ajoneuvokaluston ympäristövaikutukset ovat jo tänä päivänä selkeästi muita vaihtoehtoja pienemmät lähes kaikissa vertailtavissa kategorioissa ja ajoneuvoluokissa, raskaimpia ajoneuvoja lukuun ottamatta. Vuoteen 2050 mennessä tilanne on muuttunut lähes täysin akkusähkövoimalinjan eduksi myös raskaissa ajoneuvoissa. Raportti ei verrannut pelkästään tuotannon ja käytön kasvihuonekaasupäästöjä, vaan myös muita ympäristövaikutuksia.

Eri maiden välillä on eroja kasvihuonekaasupäästöissä,

Täyssähköisten henkilöautojen ajoneuvokanta vuosineljänneksittäin.



johtuen eroista sähköntuotannon puhtaudessa, mutta keskimäärin Euroopassa sähköautoilla voitaisiin puolittaa henkilöautoliikenteen hiilidioksidipäästöt nykyisillä sähkön tuotannon päästöillä laskettaessa. Vuoteen 2030 mennessä tilanne on parantunut niin, että sähköautoilla on potentiaalia pudottaa päästöt noin neljäsosaan vastaavien bensiiniautojen päästöistä.

Jo nykypäivänä ajettaessa Suomessa henkilöautolla vähähiilisellä sähköllä, sähköauton elinkaaren aikaiset hiilidioksidipäästöt ovat vain noin neljäsosa vastaavan bensiiniauton päästöistä. Raskaassa kalustossa ero on vielä suurempi – hiljattain Scania julkaisemassa sähkökuorma-auton elinkaarilaskelmassa, sähköauto tuottaa elinkaarensa aikana vain 14 prosenttia vastaavan dieselversion hiilidioksidipäästöistä.

Auto- ja akkuvalmistajat dekarbonisoivat kilpaa sekä auto- että akkutuotantoaan, joten tulevaisuudessa tilanne tulee entisestään paranemaan. Sähköverkon puhtaus vaikuttaa sähköajoneuvojen elinkaaripäästöihin, mutta myös sähkön tuotanto on kehittymässä koko ajan puhtaammaksi. Tekemistä ympäristövaikutusten minimoimisesta silti vielä riittää, etenkin tarvittavan kaivosteollisuuden puolella.

Yksi konkreettinen käytännön esimerkki sähköisen liikenteen positiivisista paikallisista ympäristövaikutuksista on tarkastella tieliikenteen pienhiukkas- ja CO<sub>2</sub>-päästöjä Helsingin kaupungin alueella, ja pakettiautojen vaikutusta siinä. VTT:n LIPASTO-mallin mukaan, vaikka Helsingin kaupungin alueella liikkuvien diesel-pakettiautojen CO<sub>2</sub>-päästöt ovat vain 7 % kaikista alueen tieliikenteen päästöistä, ja ajosuorite noin 10 % koko alueen tieliikenteen ajosuoritteesta, pakettiautojen

pienhiukkas-päästöt muodostavat peräti 33 % kaikista liikenteen pienhiukkas-päästöistä Helsingissä.

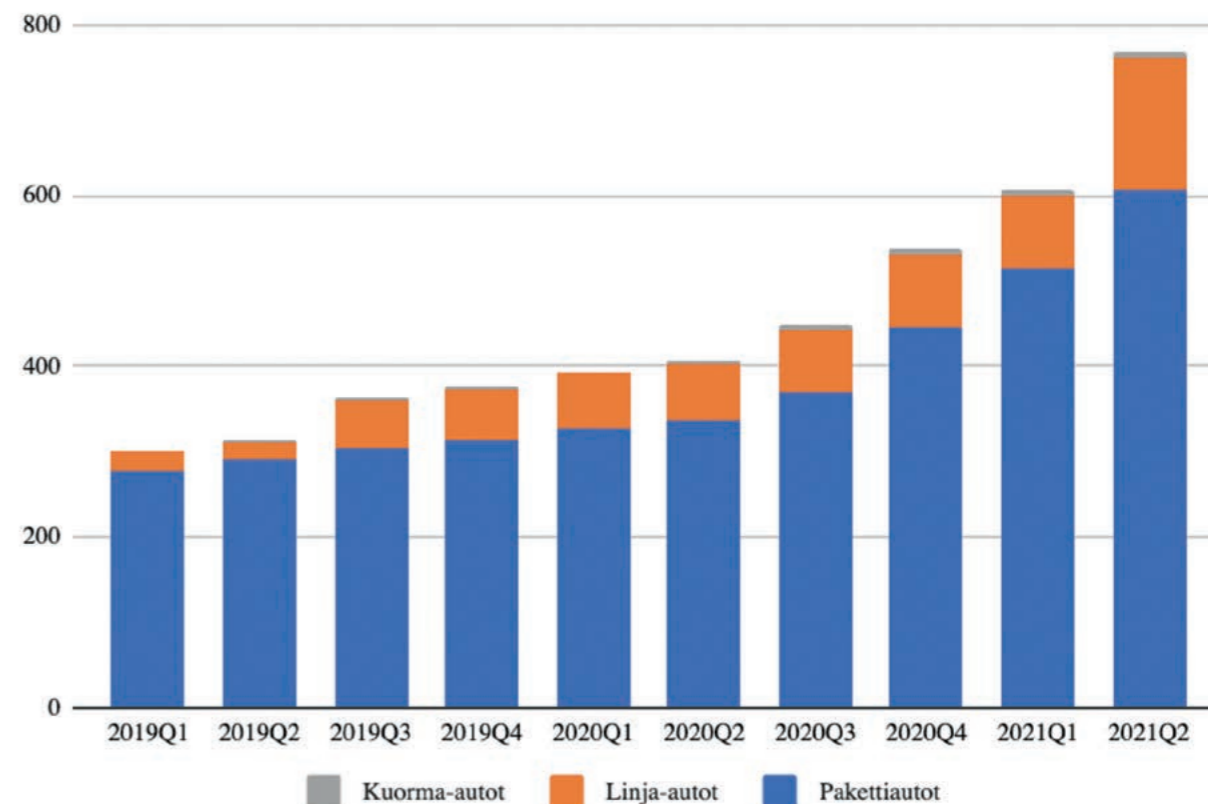
Turhaan ei olekaan nostettu esiin sähköajoneuvojen potentiaalia etenkin kaupunkien hengitysilman laadun parantamisessa. Pakokaasupäästöjen vähenemisen lisäksi myös jarru- ja rengaspölyn määrä tulee vähenemään sähköajoneuvojen myötä. Sähköbussien ollessa jo nyt muodostumassa uusissa liikennöintisopimuksissa valtavirraksi, on syytä kääntää katse seuraaviin helppoihin sähköistettäviin kohteisiin, kuten kaupunkijakeluun ja takseihin, sekä mainittuihin pakettiautoihin.

Ilmanlaadun paranemisen lisäksi, kaupunkien sisäisen liikenteen sähköistämällä voidaan vaikuttaa merkittävästi myös kaupunkien melusaasteen määrään. Etenkin bussit ja kuorma-autot tuottavat merkittävästi melua kiihdyttäessään liikennevaloista tai pysäkeiltä liikkeelle.

#### Systemitason muutosta tarvitaan

Liikenteen sähköistyminen on kuitenkin monimutkaisempi asia kuin pelkkä käyttövoiman vaihtaminen. Koska ajoneuvojen käyttötapa ja niiden energian jakelu muuttuu täysin entisestä, muuttuu haaste systeemiseksi. Liikenteen sähköistyminen tuleekin ottaa jatkossa huomioon kaikessa toiminnassa – asuinkiinteistöjen latauspisteiden rakentamista tulee helpottaa, julkisia latauspisteitä täytyy olla riittävästi myös alueilla, missä ei ole mahdollisuutta kotilataukseen, kaavoituksessa tulee huomioida etenkin raskaiden ajoneuvojen lataukseen tarvittavia tiloja ja latausjärjestelmissä täytyy huomioida kyvykkyys älykkääseen latauksen ohjaukseen. Näin voidaan tulevaisuudessa välttää niin kiinteistöjen kuin paikallisten sähköjakeluverkkojenkin ylikuormitustilanteet.

Täyssähköisten paketti-, linja- ja kuorma-autojen ajoneuvokanta vuosineljänneksittäin.



Sähköistyminen leviää myös muihin ajoneuvoluokkiin. Sähköpyörien myynti on useassa maassa ylittänyt sähköautojen myynnin, joten niiden turvallinen lataaminen kiinteistöissä on tärkeää huomioida, samoin kuin esimerkiksi nopeassa kasvussa olevien sähköisten tavarapyörien huomattavasti tavallisia polkupyöriä suuremmat tilavaatimukset. Kiinteistöjen ja kaupunkien suunnittelussa täytyy lähteä huomioimaan toisaalta kasvava kevyt liikenne erilaisine muotoineen, ja kaupunkien halu liikkumismuotojen vaihtamiseksi kestävämmiksi. Mutta on syytä ottaa huomioon myös tarpeet henkilöautojen lataukselle niin yksityisten ihmisten, yhteiskäyttöajoneuvojen kuin kaupallisten ajoneuvojenkin osalta.

#### Käyttötapaus määrää, sopiiko sähköajoneuvo tarpeisiin

Käyttötapaukset, ja ajoneuvojen tarjolla oleva teknologia, määrittävät paljolti sen, missä sovelluksissa kulloinkin on parhaat edellytykset sähköistymiselle. Hyviä kohteita tällä hetkellä ovat esimerkiksi henkilöautot, taksit, kaupunkien sisäisessä työkäytössä olevat pakettiautot, jakeluautot ja kaupunkibussit. Kaikissa näissä nykyinen tarjolla oleva ajoneuvokalusto soveltuu hyvin näiden käyttötapausten tarpeisiin. Aivan kaikkia tarpeita ne eivät vielä täytä, mutta valtaosaan edellä mainituista käyttötapausten ne jo soveltuvat. Myös kannattavuus niissä alkaa olla tasoissa tai parempi kuin fossiililla käyttövoimilla, riippuen paljolti vuotuisesta ajosuoritteesta ja kuormituksesta.

Sähköajoneuvojen soveltuvuutta uusiin käyttötapauksiin voidaan joissakin tapauksissa parantaa entisestään oikein toteutetun latausinfraan avulla. Yhtenä esi-

merkkinä voidaan tarkastella pitkän matkan rahtia. Jos ajatellaan vaikkapa lohena rahtaamista Pohjois-Norjasta Etelä-Suomeen, ei koko reittiä ole mahdollista suorittaa akkusähkörekalla ilman välilatauksia tämänhetkisellä kalustolla, koska matkalla tarvittava energiamäärä kasvattaisi tarvittavan akkukoon liian suureksi. On syytä kuitenkin huomioida kuljettajien työaikamääräykset, missä edellytetään aina 4,5 tunnin ajon jälkeen vähintään 45 minuutin taukoa.

Neljän ja puolen tunnin ajo rekalla tarkoittaa maksimissaan noin 300 kilometrin matkaa, jonka energiantarve noin 40 tonnin kokonaispainolla olisi suunnilleen 600 kilowattituntia. Jos käytettävissä olisi yhden megawatin lataustehon tarjoava laturi, se ehtisi ladata tuon energiamäärän kuljettajan 45 minuutin lakisääteisen tauon aikana. Tällöin autoon riittäisikin akuston kooksi pienillä varmuusvarjoilla esimerkiksi 700 kWh, jonka lisäpaino verrattuna dieselvoimalinjaan ei olekaan enää merkittävä. Vasta valmistuneen tutkimuksen mukaan kantavuudesta menetettäisiin nykypäivän akuilla vain noin 11 % verrattuna dieselrekkaan. Megawatin lataustehokaan ei ole niin kaukana kuin voisi olettaa – se vastaa esimerkiksi kolmea henkilöautoille tarjolla olevaa IONITY:n 350 kW suurteholaturia.

EU on myös sallimassa täyssähköisille kuorma-autoille ja rekoille suuremman kokonaismassan, jolloin noin 40 tonnin kokoluokassa sähkörekka voisi olla jo nyt toteutettavissa myös pitkän matkan rahtiin soveltuvana, ilman että kantavuudesta tarvitsee tinkiä.

Kun rekkojen suhteen mennään aivan suurimpiin kokoluokkiin, esimerkiksi 76 tonnin kokonaismassan ajoneuvoyhdistelmiin, akkusähkö ei ole vielä niissä kilpai-



Hampurin Bergedorfin kaupunginosa virastotalon yhteiskäytössä olevia sähköautoja.

lukykyinen. Näihin ajoneuvoihin tarvitaan ainakin toistaiseksi muita vaihtoehtoja, esimerkiksi synteettisiä polttoaineita, biokaasua tai vetypolttokeinoja.

#### Megawattitason latausinfraa tarvitaan mahdollistamaan pitkän matkan kuljetukset

Megawatt Charging System (MCS) on megawattitason latausstandardi, jota ollaan parhaillaan valmistelemaan CCS-latausstandardin takana olevan CharIN-organisaation toimesta. Standardointi etenee raskaan kuljetuksen tarpeet ensimmäisenä huomioiden, ja sen tarpeesta on jo tehty ensimmäisiä Euroopan laajuisia mallinnuksia ja hahmotelmia esimerkiksi Fraunhofer-instituutin toimesta.

Megawattilatauksessa päästään uusiin haasteisiin sähköverkkojen osalta, kun rekkaparkkeja lähdetään varustelemaan tämän tehoisella latausinfraalla. Suomalainen sähkönsiirtoverkko pystyy hoitamaan kasvavan lataus-tarpeen tarvitseman energiansiirron, mutta paikallisissa jakeluverkoissa etenkin suuritehoisemmat latauskeskittymät vaativat älykkäämpää latausta, etenkin jos samaan yhtälöön halutaan yhdistää uusiutuvan energian maksimaalista hyödyntämistä.

Ratkaisuiksi tarvitaan sähköjärjestelmän joustoja, paikallisia energiavaroja, sekä pidempikestoisiin kysynnän ja tuotannon vaihteluihin myös esimerkiksi vetyä energiavaraksi. Näiden avulla voidaan välttää paikalliset pullonkaulat energian jakelussa ja tuotannon ja kysynnän kohtaamisissa.

#### Kaupallinen ajoneuvokalusto tarvitsee omaa latausinfraa

Henkilöautojen osalta sähköistyminen etenee nyt vauhdilla, ja alkaa olla aika kääntää katse pikkuhiljaa kaupallisiin ajoneuvoihin. Tarvitaan pilotteja, joiden avulla uusia sähköajoneuvoista saadaan kokemuksia Suomen olosuhteissa. Samalla pitää saada kehitettyä uusia ratkaisuja ja liiketoimintamalleja tarvittavalle latausinfraalle.

Itse soisin näkeväni jo lähiaikoina pilotoinnissa jossain päin Suomea yhteiskäytössä olevat latauskentät. Niissä niin henkilöautot kuin raskaskin liikenne voisivat ladata, ja niitä voisi olla niin kaupungeissa kuin tärkeimmissä liikenteen solmukohtissa ja taukopaikoissa. Latauskentissä voisi jo alusta alkaen huomioida ajoittaisen huippukuormitustilanteiden aiheuttamat energiankulutuspiikit, kuten esimerkiksi loma-aikojen meno-

ja paluuliikenteen, jolloin niissä kehitettyjä ratkaisuita voitaisiin monistaa niin vientiin kuin kotimaahan.

Olisi mahtavaa nähdä Suomessa ensimmäisten joukossa kokeiluita pitkän matkan rekkakuljetuksista megawattitason latausinfraa hyödyntäen. Meiltä löytyy kuitenkin osaamista tuon tason latausinfraan rakentamiseen, akkuvarastoihin ja sähkövoimalinjoihin. Poltto-kennorekkojenkin osalta olisi hienoa saada ensimmäiset pilotit liikkeelle, ja kokemusta niistäkin karttumaan.

Lyhyen matkan syöttöliikenteen osalta lentoliikenne on myös lähdössä sähköistymään, ja ensimmäiset pienen kapasiteetin sähkölentokoneet ovat tulossa käyttöön noin vuosikymmenen puolivälissä. Tämä on uusi mahdollisuus lyhyille reiteille, esimerkiksi Suomen poikkaitaliikenteeseen, missä junaliikenne ei ole kovin sujuvaa. Pienet lentokentät voisivat hyvin kokea uuden tuleminen sähkölentokoneiden myötä. On hienoa, että Finnair onkin jo tehnyt aiesopimuksen ensimmäisistä sähkölentokoneista Heart Aerospace'n kanssa.

#### Uuden Nokian jäljillä?

Oikein toteutettu latausinfra verkosto, jossa huomioidaan käyttäjien tarpeet ja erilaiset käyttötapaukset, ja

joka huomioi myös kysynnän vaihtelun ja paikalliset sähköjakeluverkon rajoitukset, tulee olemaan avainasemassa liikenteen sähköistymisen osalta. Tässä on myös paljon mahdollisuuksia uusille vientituotteille. Esimerkiksi akkuvarmistetut, paikallista uusiutuvan energian tuotantoa maksimaalisesti hyödyntävät, huippukuormituksessa joustavat latauskenttäkonseptit tulevat olemaan sellaisia, että niiden kysyntä tulee tulevaisuudessa kasvamaan. Kokonaistoimituksena sellaisia voisi toimittaa jo nyt täysin kotimaisin voimin.

Jos seuraa lahtelaisen Kempowerin kasvuvauhtia, voi hyvin nähdä, että sähköisessä liikenteessä ollaan todellakin uuden Nokian syntytarinan alkulähteillä. Riippuu nyt tehtävistä päätöksistä, miten paljon tuosta uudesta potentiaalista saadaan siirrettyä kotimaisiksi työpaikoiksi ja vientituotteiden kautta myös hiilikädenjäljeksi. Sähköajoneuvoille toteutettua latausinfraa ei kannata rakentaa siiloissa, vaan mahdollisimman laajalla yhteistyöllä, jotta vältetään ylimääräiset investoinnit ja toisaalta maksimoidaan tehtyjen investointien vaikuttavuus. Koska teknologinen kehitys on nopeaa, tarvitaan päätöksenteon tueksi jatkuvasti lisää tutkimusta ja ennen kaikkea rohkeaa pilotointia.



ILMATIETEEN LAITOS  
METEOROLOGISKA INSTITUTET  
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

## ILMANLAADUN JA UUSIUTUVAN ENERGIAN ASiantuntija

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

[WWW.ILMATIETEENLAITOS.FI/ILMANLAATUPALVELUT](http://WWW.ILMATIETEENLAITOS.FI/ILMANLAATUPALVELUT)  
[ILMANLAATUPALVELUT@FMI.FI](mailto:ILMANLAATUPALVELUT@FMI.FI)



Kuva: Laura Karlin



# Kohti maailman kestäväintä KAUPUNKISEUTUA

Nykyiset elämäntapamme kuluttavat paljon luonnonvaroja ja aiheuttavat ilmastoa lämmittäviä päästöjä. Kiertotalous on tärkeä keino globaalien hiilijalanjäljen pienentämisessä. Pääkaupunkiseudulle laadittu Kestävän kaupunkielämän ohjelma tarttuu haasteeseen vähentää kulutuksen päästöjä kiertotalouden keinoin.

Maaria Parry, Ilmastoasiantuntija,  
Kestävän kaupunkielämän ohjelman projektipäällikkö,  
Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY

**P**ääkaupunkiseudun kaupungit sitoutuivat vuoden 2017 kuntavaalien jälkeen laadituissa kaupunkistrategioissaan kunnianhimoisiin ilmastotavoitteisiin. Helsinki ja Kauniainen määrivät hiilineutraaliusvuodekseen 2035, Espoo ja Vantaa jo vuoden 2030. Pian näemme, millaisia ilmastotavoitteita uusiin kaupunkistrategioihin viedään. Kaupunkien päästötavoitteita on kiristetty useamman kerran sen jälkeen, kun seudulle hyväksyttiin yhteinen, vuoteen 2030 asti ulottuva ilmastostrategia vuonna 2007. Tuolloin asetettu tavoite päästöjen laskemisesta tasolle 4,3 tonnia asukasta kohden saavutettiin jo vuonna 2017.

Päätös ryhtyä valmistelemaan pääkaupunkiseudulle laaja-alaista yhteistä ilmasto- ja kiertotalousohjelmaa kumpusi useasta tarpeesta, joihin ohjelmalla haluttiin vastata. Kiertotalouden systemaattisempi seudullinen tarkastelu oli näistä suurin. Pääkaupunkiseutu on maantieteellisesti verrattain pieni alue, jossa ihmiset, tavarat, vesi ja jätteet kulkevat sujuvasti neljän kaupungin rajojen yli. Kiertotalouden edistämiseksi nähtiin tarpeellisen laatia myös yhteisiä, seudullisia toimenpiteitä kaupunkien omien suunnitelmien lisäksi ja tueksi. Ohjelman laatimiseen evästettiin kaupunkien tahoilta toiveella tehdä Kestävän kaupunkielämän ohjelmassa uusia avauksia eikä vain koota jo päätettyjä toimenpiteitä. Tästä syystä ohjelmasta jäi kokonaisuudessaan pois lähipäästöjen näkökulma, sillä HSY:llä on jo olemassa ilmansuojelun toimintasuunnitelma pääkaupunkiseudulle, ja se on voimassa vielä vuoteen 2024 asti.

Niin yhteisessä kuin kaupunkien omissa kasvihuonekaasupäästötavoitteissa fokus on ollut tuotantoperäisissä, eli kansainvälisen laskentaprotokollan mukaisissa Scope 1 ja Scope 2 -kasvihuonekaasupäästöissä. Tuotantoperäisillä päästöillä tarkoitetaan alueella suoraan syntyviä päästöjä sekä alueella kulutetun sähkön laskennallisia päästöjä. Näitä on pääkaupunkiseudulla seurattu ja laskettu jo pitkään Helsingin seudun ympäristöpalveluiden (HSY) toimesta.

HSY:n vision ”Yhdessä teemme maailman kestävim-

män kaupunkiseudun” viitoittamana Kestävän kaupunkielämän ohjelman lähtökohdaksi otettiin niin sanottujen 1,5 asteen elämäntapojen edistäminen. Tällä tarkoitetaan sitä, millaisin keinoin voisimme ohjata – tai kuten kuluttajatukimustieteissä tällä hetkellä kovasti pohditaan – tuupata pääkaupunkiseudun asukkaita kohti valintoja, joilla maapallon lämpeneminen voidaan pysäyttää puoleentoista asteeseen.

#### Katse kulutuksen päästöihin

Kestävän kaupunkielämän ohjelmassa irtaudutaan pelkästään tuotantoperäisten päästöjen vähentämisen tavoittelusta ja otetaan kulutusperäiset, Scope 3 -päästöt tarkasteluun. Ohjelman kantavana voimana on tuoda esille kiertotalouden edistämisen merkitys välillisten päästöjen vähentämisessä. Nämä päästöt vapautuvat ilmakehään muualla Suomessa tai muualla maailmassa, mutta ovat syntyneet pääkaupunkiseudulla tehtyjen kulutus päätösten seurauksena.

Kaupunkien alueella tapahtuva rakentaminen on merkittävä nykyisen päästölaskennan ulkopuolelle jäävä sektori. Rakennuksen koko elinkaaren aikaisten päästöjen arvioinnin menetelmä on parhaillaan kehitettävänä valtakunnallisesti, ja maankäyttö- ja rakennuslain uudistuksen myötä tavoitteena on antaa rakentamismääräyksissä raja-arvot kasvihuonekaasupäästöille.

Koska rakentamisen ohjaaminen vähähiiliseen suuntaan etenee lainsäädännön kautta, Kestävän kaupunkielämän ohjelmassa on kohdistettu katse asukkaisiin kuluspäätöksiksi tekevinä ja siinä roolissa siis aktiivisina ilmastomuutoksen edistäjinä tai hillitsijöinä. Avainkysymyksiä on, millaista ruokaa syömmme, miten ja minne matkustamme ja miten paljon hankimme tavaroita ja laitteita. Suomen ympäristökeskuksen arvioiden mukaan nämä välilliset päästöt muodostavat merkittävän osan suomalaisten kokonaishiilijalanjäljestä, joka on keskimäärin 11 tonnia hiilidioksidiekvivalenttia vuodessa. Pääkaupunkiseudulla tuotantoperäiset päästöt on saatua painettua jo 3,5 tonniin per asukas, mutta seudullista tietoa asukkaiden kulutuksen päästöistä ei ole.

Keskustelu kulutuksen päästöistä ja niiden merkityksestä on kasvanut viime vuosina. Sitran vuonna 2018 julkaisema Elämäntapatesti on tehty jo yli miljoona kertaa. Aihe levisi maaliskuussa 2021 sosiaalisessa mediassa näyttävästi, kun Fingo ry:n kustantama Maailman kuvalehti kirjoitti ansiokkaan artikkelin Suomen hiilineutraaliustavoitteen ja suomalaisten elämäntapojen vähäisistä kytkennöistä. Kun IPCC:n kuudennen arviointiraportin tieteellinen osuus julkaistiin, Helsingin yliopiston Tiedekulmassa pidetyssä tiedotustilaisuudessa kuultiin vahva viesti: kaikille ilmastotoimilla on väliä, jokainen päästämättä jätetty hiilidioksiditonni on tärkeä. Myös ilmastolain uudistuksessa kulutuksen päästöjä on tarkoitus tarkastella jatkossakin osana keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelmaa.

Kestävän kaupunkielämän ohjelman ensimmäisenä toimenpiteenä on kulutusperäisten päästöjen arvioinnin käynnistäminen pääkaupunkiseudulla. Kun tieto pääs-

töistä lisääntyy, vähennyskeinoja voidaan suunnata sinne, missä ne ovat suurimmat. Paljon kuitenkin tiedetään jo esimerkiksi ruoan ilmasto- ja muista ympäristövaikutuksista. Ohjelmassa onkin kestäväälle ruoantuotannolle ja -kulutukselle oma lukunsa, jossa esitetyillä toimenpiteillä otetaan askeleita kohti niin sanottua planetaarista ruokavaliota. Planetaarisen ruokavaliion ajatuksena on mahdollistaa terveellinen ruokavalio ympäristön kantokyvyn puitteissa.

Tuottamalla tietoa välillisistä päästöistä pystytään myös tekemään näkyväksi sellaisia ilmastotekoja, jotka eivät näy hiilineutraaliustavoitteen edistymisen laskennassa. Esimerkkinä tästä on muun muassa valtuustoaloitteiden myötä tapahtunut kasviruuan osuuden lisääminen julkisissa ruokahankinnoissa.

HSY on Suomen suurin ympäristöpalveluiden tuottaja, ja tunnetaan hyvin pääkaupunkiseudun asukkaidenkin keskuudessa jäte- ja vesihuollosta. Lajitellun jätteen uusiokäyttö on kuitenkin vasta viimeinen porras kiertotaloudessa. Kestävän kaupunkielämän ohjelman toimenpiteillä halutaan muun muassa edistää tavaroiden ja laitteiden korjaus- ja lainauspalveluita sekä nostaa käytettyjen tavaroiden ja vaatteiden imagoa.

#### Hankkeissa tuotettu tieto käyttöön

Kestävän kaupunkielämän ohjelmassa on toimenpiteitä myös kaupunkisuunnittelua ja rakentamista koskien. Nämä kaksi teemaa valikoituivat mukaan HSY:n ilmastoyksikön tekemän EU-rahoitteen hankeyhteistyön myötä.

SMART-MR (Sustainable Measures for Achieving Resilient Transportation in Metropolitan Regions) -hankkeessa on kehitetty ratkaisuja ja työkaluja vastaamaan kasvavien metropoliseutujen aiheuttamiin liikennehaasteisiin. Helsingin seudulla hankkeessa on keskitytty erityisesti asemansuutujen kehittämiseen kestävien liikennemuotojen solmukohtina ja jakamis- ja kiertotalouden liiketoiminnan kannalta kiinnostavina sijainteina. Kestävän kaupunkielämän ohjelmalla varmistetaan hankkeessa tuotetun tiedon sekä Ilmastoviisaan alueen työkalun (ilmastoviisaalue.fi) hyödyntäminen itse hankkeen päättymisen jälkeenkin. Liikenne ja liikkuminen on pitkälti rajattu ohjelmasta pois, koska niihin liittyvä tavoitteenasettelu ja toimet on kuvattu Helsingin seudulle MAL 2019 -suunnitelmassa.

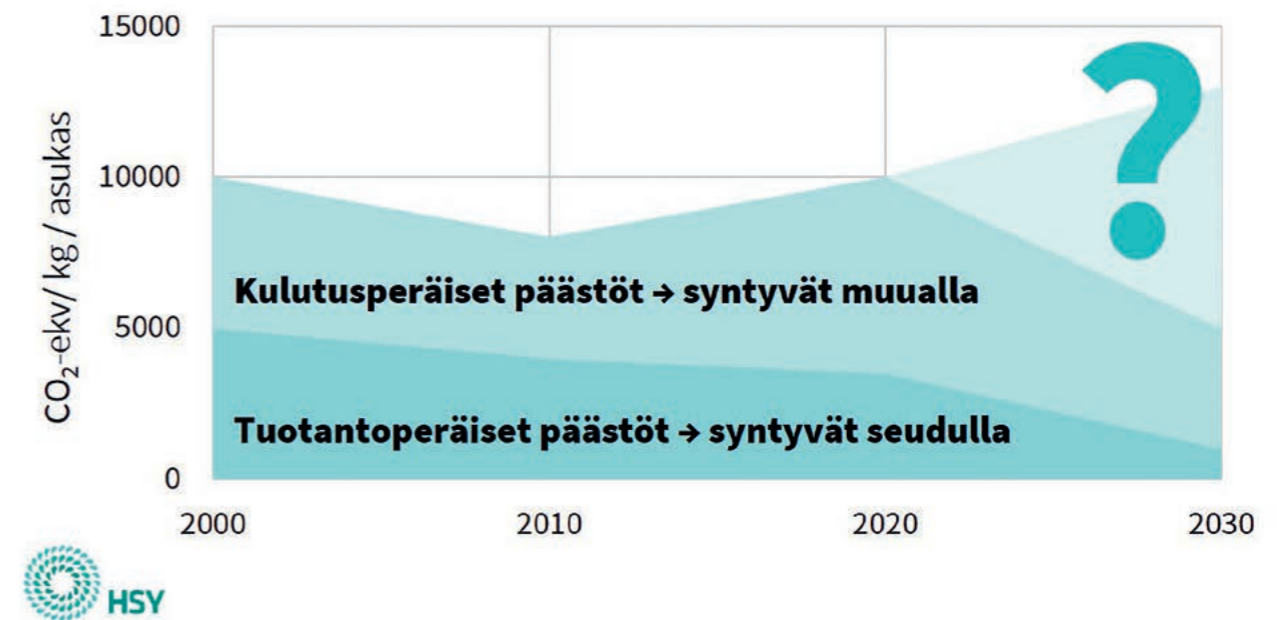
Sekä kaupunkisuunnittelua että rakentamista ja hyvinvointia koskevien otsikoiden alla on ohjelmassa myös ilmastomuutoksen sopeutumisen toimenpiteitä. Pääkaupunkiseudulla oli vuosina 2012–2020 voimassa yhteinen sopeutumisen strategia, mutta sen päätyttyä ei nähty tarvetta laatia yhtä laajaa seudullista strategiaa, sillä kaupungit ovat laatineet omia toimenpideohjelmia osana EU:n kaupunginjohtajien energia- ja ilmastopimusta (Covenant of Mayors for Climate and Energy).

Tarve kaupunkien yhteistyötä edellyttävälle, seudullisille sopeutumisen toimille on kuitenkin edelleen olemassa, ja Kestävän kaupunkielämän ohjelma on näille kaupunkien resilienssiä edistävälle toimenpiteille sopiva koti. Sopeutumisen toimenpiteistä yksi, Helsingin



Alueellinen kasvihuonekaasujen päästölaskenta huomioi tavallisesti alueen sisäisen toiminnan ja energiankulutuksen aikaansaamat kasvihuonekaasupäästöt (Scope 1) sekä alueen ulkopuolelta tuodun ostoenergian, kuten sähkön käyttöön liittyvät päästöt (Scope 2). Sen sijaan esimerkiksi liikkumisen ja kulutushyödykkeiden valmistuksesta aiheutuvat päästöt (Scope 3) jätetään tavallisesti huomiotta, silloin kun ne aiheutuvat alueen ulkopuolella.

Tuotantoperäisille päästöille on asetettu määrälliset tavoitteet ja niitä seurataan vuosittain. Kulutusperäisten päästöjen määrästä ja kehityksestä ei ole vielä paljon tietoa.



seudun maanpeiteaineiston kehittämiseen liittyvä, on käynnistynyt vauhdikkaasti SYKE:n luotsaamaan Laser-Vesi-hankeyhteistyön myötä.

Kiertotalouden edistäminen rakentamisessa on erittäin ajankohtainen aihe, jossa tarve uudelle tiedolle on suurta. HSY on mukana CIRCuIT (Circular Construction In Regenerative Cities) -hankkeessa, jossa vauhditetaan erilaisia rakentamisen kiertotalousratkaisuja. Myös Kestävän kaupunkielämän ohjelman rakentamiseen liittyvät toimenpiteet ovat pitkälti juontuneet CIRCuIT-hankkeesta tehtyjen havaintojen perusteella.

#### Saisiko olla hyvä hankeidea?

Kestävän kaupunkielämän ohjelman valmistelutyö aloitettiin vuonna 2019 teemakohtaisilla työpajoilla, joihin kutsuttiin laajasti sidosryhmien edustajia kaupungeista, tutkimuslaitoksista, järjestöistä ja yrityksistä. Ohjelman kirjoitustyötä tehtiin HSY:n ilmastoyksikössä. Syksyllä 2020 ohjelmaluonnos lähetettiin kommentoitavaksi laajalle asiantuntijajoukolle ja siitä saatiin ilahduttavan runsaasti palautetta. Ohjelmaan valittuja teemoja ja toimenpiteitä pidettiin hyvinä ja tarpeellisina. Kommentointikierros poiki myös yhteistyöehdotuksia: ohjelmaluonnos päättyi muun muassa Helsingin yliopiston kuluttajatutkimuksen vuosittaisen Kulutus, ruoka ja ympäristö -kurssin kurssityöaiheeksi viime keväänä ja opiskelijoiden laatimat työt jäivät HSY:lle käyttöön.

Samanaikaisesti asiantuntijakommentoinnin kanssa ohjelman teemoista saattoi kuka tahansa antaa palautetta Kestävän kaupunkielämän asukaskyselyn myötä. Kyselyyn vastaaminen ei edellyttänyt ohjelman lukemista. Asukaspalautteessa korostui toiveet kestävien valintojen tekemisestä mahdollisimman helpoksi sekä viheralueiden merkitys hyvässä kaupunkielämässä.

Ohjelma hyväksyttiin HSY:n hallituksessa toukokuussa 2021. Ohjelma toimii ideatarjottimena paitsi HSY:lle itselleen, myös pääkaupunkiseudun kaupungeille ja muille toimijoille siinä, millaisille ilmasto- ja kiertotaloushankkeille seudulla on tarve. Ohjelma on vapaasti hyödynnettävissä esimerkiksi EU:n Horizon Europe -rahoituksen hakemiseen.

Kestävän kaupunkielämän ohjelmalle laaditaan parhaillaan seurantajärjestelmää, mikä tekee toimenpiteisiin ja niiden toteutukseen tutustumisen helpoksi. Seurantajärjestelmä perustuu Helsingin Ilmastovahti-palvelun (ilmastovahti.hel.fi) myötä kehitettyyn avoimen lähdekoodin sivustoon. Seurantapalvelu julkaistaan syksyn 2021 aikana.

Kestävän kaupunkielämän ohjelma löytyy osoitteesta [www.kestavakaupunkielama.fi](http://www.kestavakaupunkielama.fi).

#### VIITTEET

HSY 2018. Pääkaupunkiseutu matkalla kohti ilmasto- viisasta tulevaisuutta. [https://www.hsy.fi/globalassets/ilmantaatu-ja-ilmasto/tiedostot/10v\\_paakaupunkiseudun\\_ilmastostrategiaa\\_selailu\\_2018.pdf](https://www.hsy.fi/globalassets/ilmantaatu-ja-ilmasto/tiedostot/10v_paakaupunkiseudun_ilmastostrategiaa_selailu_2018.pdf)

Knuuti, K. & Niskanen, M. 2021. Hiilineutraali valtio, jossa asustaa hiilisyöppö kansa – ulkoistammeko päästömme? Maailman kuvalehti 4.3.2021. <https://www.maailmankuvalehti.fi/2021/vain-verkossa/pitkat/hiilineutraali-valtio-jossa-asustaa-hiilisyoppo-kansa-ulkoistammeko-paastomme/>

Nissinen, A. & Savolainen, H. (toim.), 2019. Julkisten hankintojen ja kotitalouksien kulutuksen hiilijalanjälki ja luonnonvarojen käyttö - ENVIMAT-mallinnuksen tuloksia. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 15/2019.

## Markku Ollikainen

**Suomen Ilmastopaneelin puheenjohtaja sekä Helsingin yliopiston emeritusprofessori ja tutkimusjohtaja**

#### Kauanko olet työskennellyt ilmastokysymysten parissa?

Ilmastoasiat ovat olleet ainakin vuodesta 1999 tutkimusagendalla. Ilmansuojeluasiassa rikki- ja typpikysymykset jo tätäkin aiemmin.

#### Mitkä ovat olleet merkittävimmät murroskohdat ilmastonsuojelussa oman urasi aikana?

Kiotoon pöytäkirja oli ensimmäinen ilmastokysymysten murroskohta. Sitä seurattiin aikanaan jännityksellä. Puoli vuotta tämän jälkeen oli samassa paikassa oman tiedealan konferenssi ja oli hienoa päästä käymään siellä.

Toinen isompi murroskohta oli Pariisin ilmastopöytäkirja, jolloin olin itse mukana Suomen delegaatiossa.

Kolmantena voisi mainita prosessin, jossa Ilmastopaneeli fasilitoi pääministeri Sipilän pyynnöstä kaikkien puolueiden väliset keskustelut, jonka lopputulemana saatiin Suomen ilmastotavoitteet. Nämä keskustelut olivat tärkeitä, vaikka lausuma ei siinä vaiheessa vielä vuoteen ehdottanut hiilineutraaliutta siinä muodossa kun Ilmastopaneeli sen esitti. Seuraava hallitus sitten asetti Ilmastopaneelin suosittelamat tavoitteet.

#### Mitkä ovat olleet viimeisimpiä työtehtäviäsi tai projektejasi?

Ilmastopaneelin työ on jatkuvaa. Jo paljon ennen tämän vuoden budjettiriihtä, ennen kuin viralliset neuvottelut alkoivat, ”autettiin” budjettikeskusteluja toimittamalla ilmastopaneelin näkemykset ja ehdotukset päätöksenteon tueksi. Sitä ennen oli kansainvälisten ilmastopaneelien workshop, joka järjestettiin yhdessä Iso-Britannian, Ruotsin ja Chilen ilmastopaneelien kanssa. Tässä oli viimeisen kolmen kuukauden ajalta merkittävimmät työtehtävät ja projektit.

#### Mitä näet suurimpina tulevina trendeinä ja haasteina ilmastoalalla?

Kaksi suurinta kysymystä ovat 1) fossiilisten polttoaineiden ulosajo ja 2) vetytalouteen liittyvät ratkaisut sekä niiden hallittu toteuttaminen nopeassa ajassa. Meidän on muun muassa kyettävä ratkaisemaan se, millä fossiiliset polttoaineet korvataan kestävästi. Ja lisäksi on kyettävä turvaamaan, että kaikki energian ja materiaalien toimitukset ovat kunnossa. Esimerkkinä voisi mainita harvinaisten maametallien saatavuuden ja muut keskeiset toimitusketjujen kysymykset.

Lisäksi voisi mainita kasvavan sähköntarpeen myötä sen riittä-



KUVA: JUSSI RATILAINEN

vyyden ja että investoinnit, ja myös infran vahvistaminen, saadaan toteutettua tarpeeksi nopeasti. Sähköntarve kasvaa voimakkaasti esimerkiksi vetytalouden myötä. Tärkeä kysymys on kasvavan sähköntuotannon myötä itse sähköjärjestelmän vakaus.

Muita ratkaistavia asioita ovat muun muassa akkumateriaalien kestävyys sekä nopeassa aikataulussa tarvittavien investointien rahoitus.

#### Mitä haluaisit saada aikaiseksi urasi aikana?

Jos Suomen ilmastolakiin kirjattaisiin ilmastopaneelin ehdottamat nettopäästöjen vähennystavoitteet aina vuoteen 2050 saakka, niin silloin olisi Suomen ilmastopolitiikka paalutettu hyvin ja se viitoitaisi ensi vaiheessa seuraavan 15 vuoden etenemisen hiilineutraaliuteen.

**Markku Ollikainen** toimii Suomen ilmastopaneelin puheenjohtajana (2014–2023) ja häntä on konsultoitu useasti ilmastopolitiikan päätöksenteossa. Ollikainen on emeritusprofessori ja tutkimusjohtaja Helsingin yliopistossa. Ollikainen on julkaissut yksin tai yhdessä työtoveriensa kanssa noin 220 tieteellistä artikkelia, raporttia, kirjan lukua tai muuta julkaisua. Hän on ollut Suomalaisen Tiedeakatemian jäsen vuodesta 2011. Hänet on palkittu useasti yliopisto-opettajan työstään sekä esimerkiksi työstään ilmaston ja Itämeren hyväksi.

> ILMANLAADUN ANALYSAATTORIT  
> MITTAUSASEMAN PC-DATALOGGERIT  
> MITTAUSVERKON DATAN TIEDON KERUU, -KÄSITTELY JA RAPORTOINTI-OHJELMAT

[www.hnunordion.fi](http://www.hnunordion.fi)

**hnu NORDION**  
HNU Nordion Ltd Oy  
PL 1 (Atomitie 5 B 6), 00371 HELSINKI  
Puh 09 - 565 7240, fax 09 - 565 724 30  
myynti@hnuordion.fi



# ILMAKEHÄN MUSTA HIILI

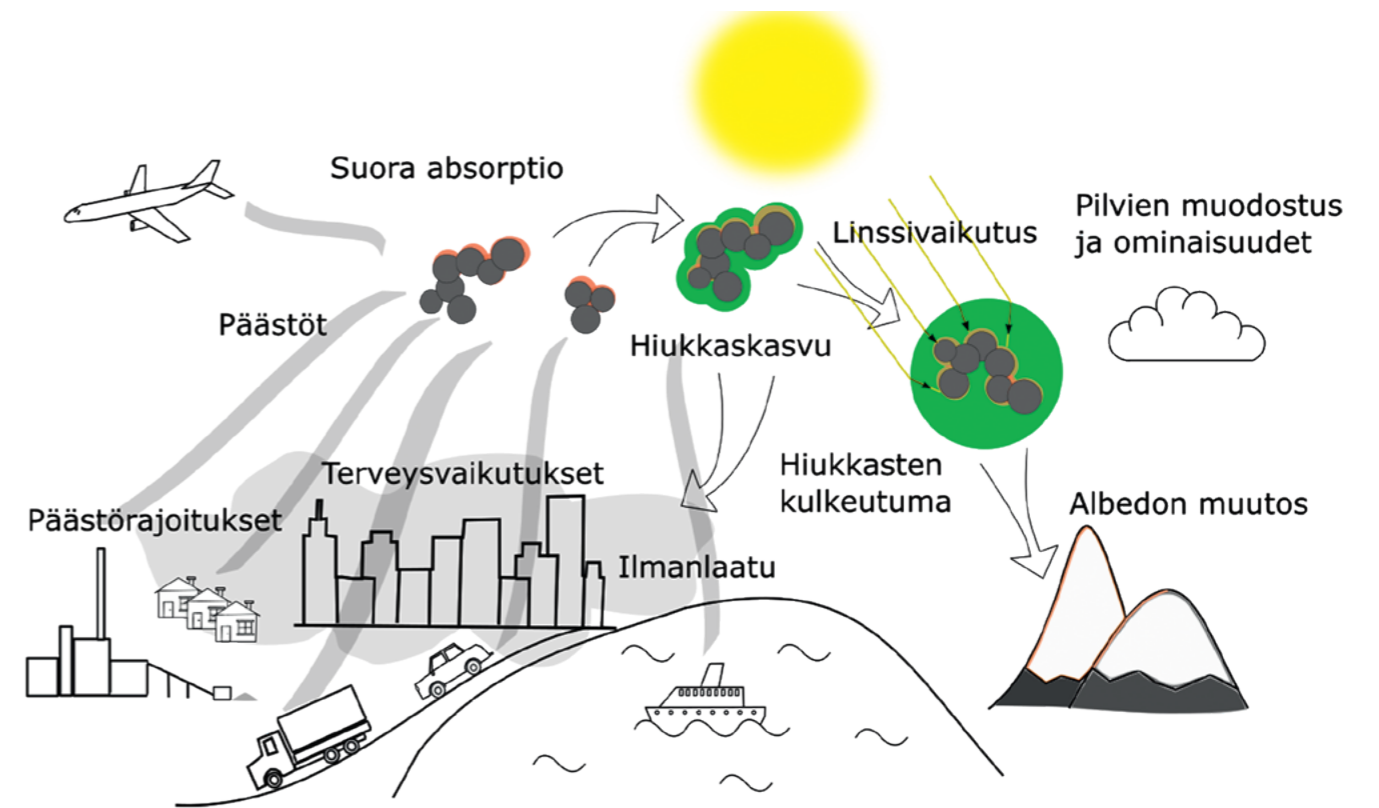
vaikuttaa ilmanlaatuun,  
terveyteen ja ilmastoon

**Tiedätkö mikä on sinun  
mustahiilijalanjälkesi?  
Kuinka voisit siihen vaikuttaa?  
Nämä ovat keskeisiä  
tutkimuskysymyksiä mustan  
hiilen tutkimukseen keskittyvässä  
BC Footprint -hankkeessa.**



BC Footprint -hankkeen logo.

## MUSTAN HIILEN PÄÄSTÖLÄHTEET, MUUNTUMA ILMAKEHÄSSÄ JA VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN, TERVEYTEEN JA ILMASTOON.



KUVA MUOKATTU TIMONEN ET AL., 2019 JULKAISUSTA.

Hilkka Timonen, Ilmatieteen laitos, ryhmäpäällikkö,  
Topi Rönkkö, Tampereen yliopisto, apulaisprofessori  
Sanna Saarikoski, Ilmatieteen laitos, erikoistutkija

**Y**ksi merkittävä tekijä ilmastonmuutoksessa on ilmakehän hiukkasmainen musta hiili (Black Carbon, BC). Mustaa hiiltä syntyy epätydellisessä palamisessa. Suomessa tärkeimpiä ihmisperäisiä lähteitä ovat mm. liikenne ja kotitalouksien puun poltto. Ilmakehään päästyään musta hiili absorboi valoa ja lämmittää ilmaa. Lisäksi se vaikuttaa pilvien muodostukseen sekä pintojen heijastavuuteen.

Mustan hiilen ilmastovaikutukset keskittyvät erityisesti arktiselle alueelle, mistä johtuen ilmakehän musta hiili on saanut tärkeän roolin Suomen ulkopoliitikassa. Useissa tutkimuksissa mustan hiilen on todettu vaikuttavan haitallisesti myös ihmisten terveyteen; esimerkiksi liikennepäästöjen mustahiilihiukkaset ovat hiukkaskooltaan niin pieniä, että ne pääsevät hengitysilman mukana keuhkorakkuloihin asti. Kuvaan on koottu mustan hiilen "elinkaari" päästölähteistä vaikutuksiin.

BC Footprint -hanke yhdistää laajasti toimijoita yritystoiminnan, tutkimuksen ja viranomaistoiminnan eri alueilta tutkimaan yhdessä mustaan hiileen liittyviä asioita. Hankkeessa tutkitaan esimerkiksi liikenteen ja kotitalouksien

pienpolton mustan hiilen päästöjä sekä päästöjen vähennysmenetelmiä, mustan hiilen pitoisuuksia, leviämistä ja muuttumaa erilaisissa ympäristöissä. Hankkeessa pyritään lisäämään ymmärrystä toisaalta mustan hiilen terveys- ja ilmastovaikutuksista ja toisaalta siihen liittyvistä kaupallisista ja lainsäädännöllisistä tekijöistä.

Konsortiossa ovat mukana tutkimusosapuoloina Tampereen yliopisto koordinaattorina, Ilmatieteen laitos, Suomen ympäristökeskus, Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy ja Itä-Suomen yliopisto. Näiden rinnalla projektia edistävät Vaisala Oy, Dekati Oy, Airmodus Oy, Valmet Technologies Oy, Pegasor Oy, AX-Suunnittelu, AGCO Power, SSAB Oy, Ympäristöministeriö, HSY Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä (HSY) sekä Tampereen kaupunki. Hanketta rahoittavat Business Finland sekä osallistuvat yritykset.

"Hankkeen kunnianhimoinen tavoite on luoda hankkeen osapuolten kanssa yhdessä uusi jalanjälkikonsepti mustalle hiilelle (Black Carbon Footprint). Tavoitteena on, että hankkeessa luotavaa metriikkaa ja konseptia voitaisiin hyödyntää mustan hiilen päästöjen, ilmakehäpitoisuuksien kuin myös sen vaikutustenkin arvioinnissa", kertoo hankkeen koordinaattori Topi Rönkkö Tampereen yliopistolta.



Tampereen yliopiston mobiillilaboratorio ATMo-Lab mittalaitteilla varusteltuna.

Kehitettävän konseptin luomisessa pohjan luo olemassa oleva monialainen tieto ja mittaustulokset, joita hankkeessa täydennetään uudella laajan konsortion voimin tehtävällä tutkimuksella. Käyttäjinä uudella konseptilla voisivat olla omasta mustanhiilenjalanjäljestä kiinnostuneet kansalaiset, yritykset tai vaikkapa kuntatoimijat.

”BC Footprint -hankkeessa on toteutettu suuri määrä erittäin mielenkiintoisia mittauskampanjoita, joiden tavoitteena on ollut tutkia mustan hiilen mittaamisessa käytettävien laitteiden toimivuutta, mustan hiilen päästöjä sekä ilmakseen mustan hiilen lähteitä ja pitoisuuksia”, kertoo erikoistutkija Hilikka Timonen Ilmatieteen laitokselta.

#### Liikenteen mustan hiilen päästöt ovat jo laskeneet

BC Footprint -hankkeessa ajoneuvoliikenteestä syntyvää mustaa hiiltä tutkitaan ilmanlaadun mittausasemilla sekä mittaamalla yksittäisten ajoneuvojen päästöjä. Yksittäisille ajoneuvoille tehtävät mittaukset aloitettiin joulukuussa 2019 case-tutkimuksella, jossa selvitettiin, kuinka paljon mustaa hiiltä syntyy henkilöautolla tehdystä ajomatkasta Tampereen ja Helsingin välillä.

Tampereen yliopiston ja Ilmatieteen laitoksen toteuttamien mittausten tavoitteena oli saada tietoa erityyppisten autojen todellisista mustan hiilen päästöistä todellisissa ajo-olosuhteissa. Mittauksissa käytettiin mobiililaboratoriota (ATMo-Lab) sekä Tampereen yliopiston rakentamaa PEMS-mittauslaitteistoa, jolla päästöt voidaan määrittää reaaliaikaisesti tutkittavan ajoneuvon kyydissä.

Toteutetuissa mittauksissa ATMo-Lab ”jahtasi” tutkittua ajoneuvoa turvavälin päässä, kun taas PEMS-mittauslaitteisto oli asennettuna tutkittavaan autoon. Tutkittaviksi valittiin kaksi Euro 5 -päästöluokkaan kuuluvaa noin 8 vuotta vanhaa henkilöautoa. Alustavat tulokset näyttivät selkeästi, että mustan hiilen tasot dieselauton pakokaasussa olivat erittäin pienet, ja ainoastaan hiukkassuodattimen puhdistumisen eli regeneraation yhteydessä pitoisuudet nousivat merkittäviksi. Bensiinikäyttöinen auto taas päästi ilmakehään mustaa hiiltä merkittävästi, erityisesti ensimmäisten kylmäkäynnistyksen jälkeisten minuuttien aikana ja muutenkin systemaattisesti esimerkiksi kiihdytysten yhteydessä. Koko ajosuoritteelle laskettuna bensiinauton mustan hiilen päästöt olivatkin merkittävästi suuremmat kuin dieselautolla. Tätä kokeellista tietoaaineistoa hyödynnetään hankkeessa parhaillaan mustan hiilen jalanjälki-konseptin kehittämisessä.

Ajoneuvoliikenteen mustan hiilen päästöjä tutkitaan myös Helsingissä HSY:n Mäkelänkadun supermittausasemalla, joka sijaitsee katukuilussa vilkkaasti liikennöidyn kadun vieressä. Mittausasemalla ilmanlaatua, liikenteen hiukkaspäästöjä ja niiden koostumusta on mitattu erittäin tarkasti ja monipuolisesti jo vuodesta 2016. Mittauksissa on jo havaittu mustan hiilen pitoisuuksien laskua ajoneuvo- ja jälkikäsitteilyteknologioiden kehityksessä, ajoneuvoille asetettujen päästörajojen kiristyessä sekä ajoneuvokannan uusiutuessa.

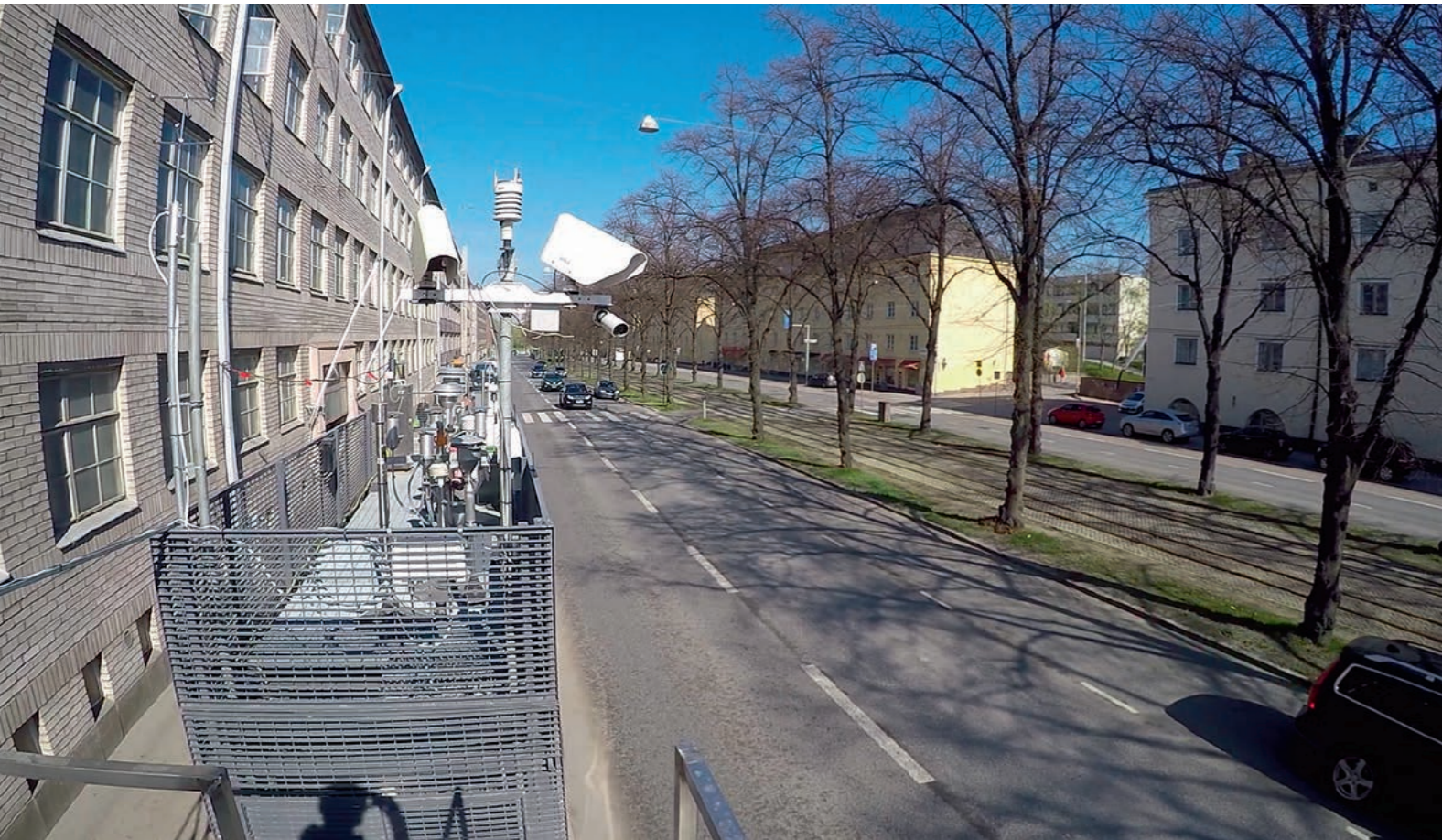
#### Miten mustan hiilen lähteitä voisi tutkia kaupunki-ilmasta?

Mustaa hiiltä pääsee kaupunki-ilmaan samanaikaisesti monesta lähteestä. Yhtenä tutkimuskysymyksenä projektissa onkin ollut, minkälaisilla menetelmillä voitaisiin erottaa liikenteestä ja puunpoltosta peräisin oleva musta hiili. Tässä työssä käytössä oli nokihiukkasaerosolimassaspektrometri (Soot Particle Aerosol Mass Spectrometer, SP-AMS), jolla pystyttiin mittaamaan hiukkasten kemiallista koostumusta reaaliaikaisesti. Yhdistettynä tilastolliseen lähdeanalyysiin PMF:ään (positive matrix factorization), SP-AMS-mittausten avulla hankkeessa saatiin tietoa erilaisten hiukkaslähteiden rooleista kaupunkiympäristön mustan hiilen pitoisuuksien muodostumisessa.

Toisena laitteistona käytössä oli etalometri, joka mittaa valon absorption muutosta seitsemällä valon aallonpituudella tilanteessa, jossa valo menee suodattimelle kerätyn aerosolihiukkasnäytteen läpi. Etalometri erottaa karkeasti liikenteestä ja puunpoltosta syntyneet hiukkaset uv-aallonpituudella absorboivan ruskean hiilen määrään pohjautuen.

Mittauksia tehtiin Mäkelänkadulla sijaitsevalla supermittausasemalla sekä pientaloalueella sijaitsevalla ilmanlaatuasemalla. Pientaloalueella 38 % mustasta hiilestä oli peräisin puunpoltosta, kun taas liikenteen osuus oli vain 17 %. Mäkelänkadulla 57 % mustasta hiilestä oli peräisin liikenteestä, mutta vain 11 % puunpoltosta. Loppuosa mustan hiilen pitoisuuksista mittausjakson aikana aiheutui kaukokulkeumasta ja alueellisesta taustapitoisuudesta. Myös mustahiilihiukkasten keskimääräinen koko riippui lähteestä. Mustahiilihiukkasten koko oli selkeästi pienempi liikeneympäristössä (100-150 nm) verrattuna puunpoltton savuihin pientaloalueella (300 nm). Molemmat menetelmät mahdollistivat lähdeanalyysin, mutta tuloksista löytyi erojakin. Etalometriä on mittaajan kannalta helpompi käyttää, mutta toisaalta aerosolimassaspektrometrin tulokset antavat laajemmin tietoa myös muista yhdisteistä.





Kuvassa näkymä Mäkelänkadun supermittausaseman katolta ajoradalle.

### Polttoaineen vaikutus mustan hiilen päästöihin on moninainen

Vaikka se on kiellettyä, kotitalouksissa poltetaan puun joukossa jätettä, kuten pahvi- ja muovipakkauksia. Yhteistyössä Tallinnan Ympäristökeskuksen (Estonian Environmental Research Centre) kanssa tutkittiin, minkälainen vaikutus jätteenpoltolla on syntyviin pienhiukkaspäästöihin ja mustaan hiileen. Kokeessa poltettiin ensin puuta ja sen jälkeen puuta ja pussillinen sekalaista jätettä takassa. Jäte oli valittu niin, että se edusti tyypillistä takoissa puun joukossa poltettavaa jätettä Virossa. Tulokset olivat yllättäviä. Vaikka pienhiukkasmassa savukaasussa ei noussut huomattavasti, havaittiin hiukkasten koostumuksen ja ominaisuuksien muuttuvan, kun jätettä poltettiin puun kanssa. Hiukkasten keskimääräinen koko kasvoi, mustan hiilen pitoisuus nousi ja erityisesti metallien pitoisuus savukaasussa lisääntyi.

### Minkälaisia ovat mustan hiilen päästöt biopolttoainetta käyttävästä modernista voimalaitoksesta?

Päästöinventariointiin ja ilmastomalleihin tarvitaan päästö-kertoimia. Voimalaitosten osalta mustan hiilen päästöker-toimia ei vertaisarvioidussa kirjallisuudessa juuri ole saatavilla. Osana BC Footprint -hanketta toteutimme mittaus-kampanjan Salmisaaren uudella biopellettejä polttoaineena käyttävällä voimalaitoksella. Mittaukset osoittivat, että modernin voimalaitoksen mustahiilipäästö on puhdistusme-netelmien jälkeen erittäin matala ja mustan hiilen pitoisuus savukaasussa saattaa olla jopa pienempi kuin ilmakehän

mustahiilipitoisuus. Aihe on tutkimuksellisesti kiinnostava ja aiheesta on parhaillaan valmisteilla tieteellinen julkaisu.

### BC Footprint -hankkeen nykytilanne ja tulevat toimet

Tehtyjen kampanjoiden pohjalta on valmisteltu lukuisia tie-teellisiä artikkeleita, opinnäytetöitä sekä lehdistötiedotteita. Paljon on jo saatu aikaan ja hanketta on vielä vuosi jäl-jellä. Tavoitteena olisi ehtiä tehdä vielä muutama kansain-välinen mittauskampanja, edistää datan käsittelyä sekä jul-kaisua. Hanke on jo poikunut useita jatkoprojekteja liittyen eri osa-alueisiin, mistä olemme hyvin tyytyväisiä. Hankkeen loppuajankana tärkeänä tavoitteena on myös saada lopullinen luonnos mustahiilijalanjälkikonseptista valmiiksi.

#### C FOOTPRINT -HANKE:

[www.bcfootprint.fi](http://www.bcfootprint.fi), Twitter @BCfootprint

#### Viitteet

Timonen, H., Karjalainen, P., Aalto, P., Saarikoski, S., Myl-läri, F., Karvosenoja, N., Jalava, P., Asmi, E., Aakko-Saksa, P., Saukkonen, N., Laine, T., Saarnio, K., Niemelä, N., Enroth, J., Väkevä, M., Oyola, P., Pagels, J., Ntziachristos, L., Cordero, R., Kuittinen, N., Niemi, J. V., and Rönkkö, T.: Adaptation of Black Carbon Footprint Concept Would Accelerate Mitigation of Global Warming, Environ. Sci. Technol., 53, 12153–12155, <https://doi.org/10.1021/acs.est.9b05586>, 2019.



## AX-SUUNNITTELU KERTOO ILMASI LAADUN

Ilmansuojeluselvitykset

Sisäilmaselvitykset ja -mittaukset

Teollisuuden- ja työhygieniamittaukset

Energiakatselmukset ja -mallinnukset

Kemikaalien riskiarvioinnit sekä onnettomuus- ja leviämismallinnukset

Melu- /ympäristöselvitykset ja -mittaukset, hajupaneeli ja asukaskyselyt



[www.ax.fi](http://www.ax.fi)

Toimintamme on  
**sertifioitu**  
**ISO9001**  
standardin mukaisesti

ORGANISATION  
CERTIFIED BY  
**Inspecta**  
ISO 9001

**FINAS**  
Finnish Accreditation Service  
T232 (EN ISO/IEC 17025)

Insinööritoimisto AX-LVI Oy:n päästömittaustointiminta on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T232. Akkreditoinnin pätevyysalue löytyy FINASin sivuilta. Toimielin täyttää standardin SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 vaatimukset.

# HELSINGIN SEUDUN MAL-SOPIMUKSEN SEURANTA SEUDULLISEN ILMASTOTYÖN TUKENA

Susa Eräranta, yksikön päällikkö  
Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY  
Seutu- ja ympäristötieto, Ilmastoyksikkö

MAL-sopimuksilla ohjataan yhdyskuntarakenteen kehittämistä ja ne ovat tärkeitä työkaluja paitsi aluekehittämisen myös ilmastotyön kannalta. Helsingin seudun MAL-sopimus luo puitteet vähähiilisen ja kestäväen yhdyskuntarakenteen kehittämiselle. Tällä hetkellä maankäytön, asumisen ja liikkumisen ilmastopäästöistä suurin osa aiheutuu energiantuotannosta ja -kulutuksesta sekä liikkumisesta. Päästökajakauma kuitenkin vaihtelee MAL-alueella jonkin verran sektoreittain ja vaikuttavan MAL-tasoisien ilmastotyön kannalta on tärkeää tunnistaa indikaattoreita, jotka ovat hyvin sovellettavissa koko sopimusalueelle. Strategisen tason sopimuksen ilmastovaikutusten todentaminen ei kuitenkaan ole aivan yksinkertaista.

**H**elsingin seudun MAL-sopimus luo raamit yhdyskuntarakenteen ja liikennejärjestelmän yhteensovittamiselle sekä tonttitarjonnan ja asuntotuotannon edellytysten kasvattamiselle. Se on Helsingin seudun 14 kunnan ja valtion välinen 12 vuotinen sopimus maankäytöstä, asumisesta ja liikenteestä. Ympäristöministeriön mukaan vuosien 2020–2031 sopimuksella edistetään muiden tavoitteiden ohella “vähähiilistä ja kestävää yhdyskuntarakennetta ja sitä tukevaa liikennejärjestelmää ilmastomuutoksen torjumiseksi sekä mahdollistetaan sujuva arki, työmarkkinoiden toimivuus ja elinkeinoelämän elinvoimaisuus”.

Kaupunkiseudun ilmastotyön kannalta on tärkeää, että vähähiilisuuden ja kestävyuden näkökulmat on integroitu olennaiseksi osaksi MAL-sopimuksen seuranta, sillä työn strateginen merkitys ilmastomuutoksen hillinnän ja sopeutumisen kannalta on suuri. Seuranta ja seuranta-aineistojen kokoaminen ovat Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymän (HSY) vastuulla yhteistyössä Uudenmaan liiton ja HSL:n kanssa. Seuranta valvoo sopimusosapuolten seurantaakous sekä sen valmistelusta vastaava MAL-sihteeristö.

## Ilmastonäkökulma on otettu huomioon

Nyt voimassa olevassa sopimuksessa ilmasto on nostettu esiin aiempaa keskeisempänä teemana. Ilmastotyön vaikuttavuuden

den ja resurssien kohdentamisen kannalta on tärkeää määrittellä mihin indikaattoreihin seurannan päähuomio kiinnitetään, miten ne muodostuvat ja mitkä ovat ne keskeiset indikaattorit, jotka toimivat pohjana mahdollisten korjausliikkeiden suunnittelulle.

Ilmastomuutoksen hillinnän näkökulmasta sopimukseen liittyneiden kuntien kasvihuonekaasupäästöjen seuranta on keskeinen tuki työn vaikutusten ja vaikuttavuuden kannalta. Toimien arvioimiseksi tarvitaan laadukasta ja mahdollisimman laajasti paikalliseen lähtödataan perustuvaa laskentaa. Kuntien päästövähennystulosten seuranta tehdään vuositasolla. Vähähiilistä ja kestävää yhdyskuntarakennetta koskevan kehityksen vaikutusketjut ovat kuitenkin pitkiä ja niiden suorat ilmastovaikutukset voivat olla osin hankalia määrittää.

Jatkossa kuntien kokonais- ja asukaskohtaisia päästöjä sekä liikenteen päästöjä seurataan SYKEN Alas-laskentamallin mukaisesti. Vaikuttavuuden kannalta on tärkeää kohdistaa tavoitteita ja seuranta jatkossa yhä voimakkaammin niihin tekijöihin, joiden ilmastovaikutukset ovat suurimmat. Liikkuminen on yksi suurimmista kasvihuonekaasupäästöjen lähteistä ja vaatii päästövähennysten mahdollistamiseksi nopeita ja pitkäjänteisiä päätöksiä sekä vaikuttavaa maapolitiikkaa, joka mahdollistaa yhdyskuntarakenteen kehittämisen siellä, missä arjen keskeiset palvelut ovat saavutettavissa kestäväillä kulkumuodoilla.

Tulevaisuuden liikkumisen päästöjen ennakkoinnin osalta MAL-työssä seurataan kaavoituskohteiden sijaintia suhteessa olemassa olevaan yhdyskuntarakenteeseen. Liikku misteknologioiden osalta seurataan esimerkiksi henkilöautojen käyttövoimissa tapahtuvia muutoksia. Jatkossa hillinnän toimien rinnalle on tärkeää nostaa aiempaa vahvemmin myös sopeutumisen näkökulma, joka luo pohjan ilmastomuutoksen väistämättömiin seurauksiin varautumiselle.

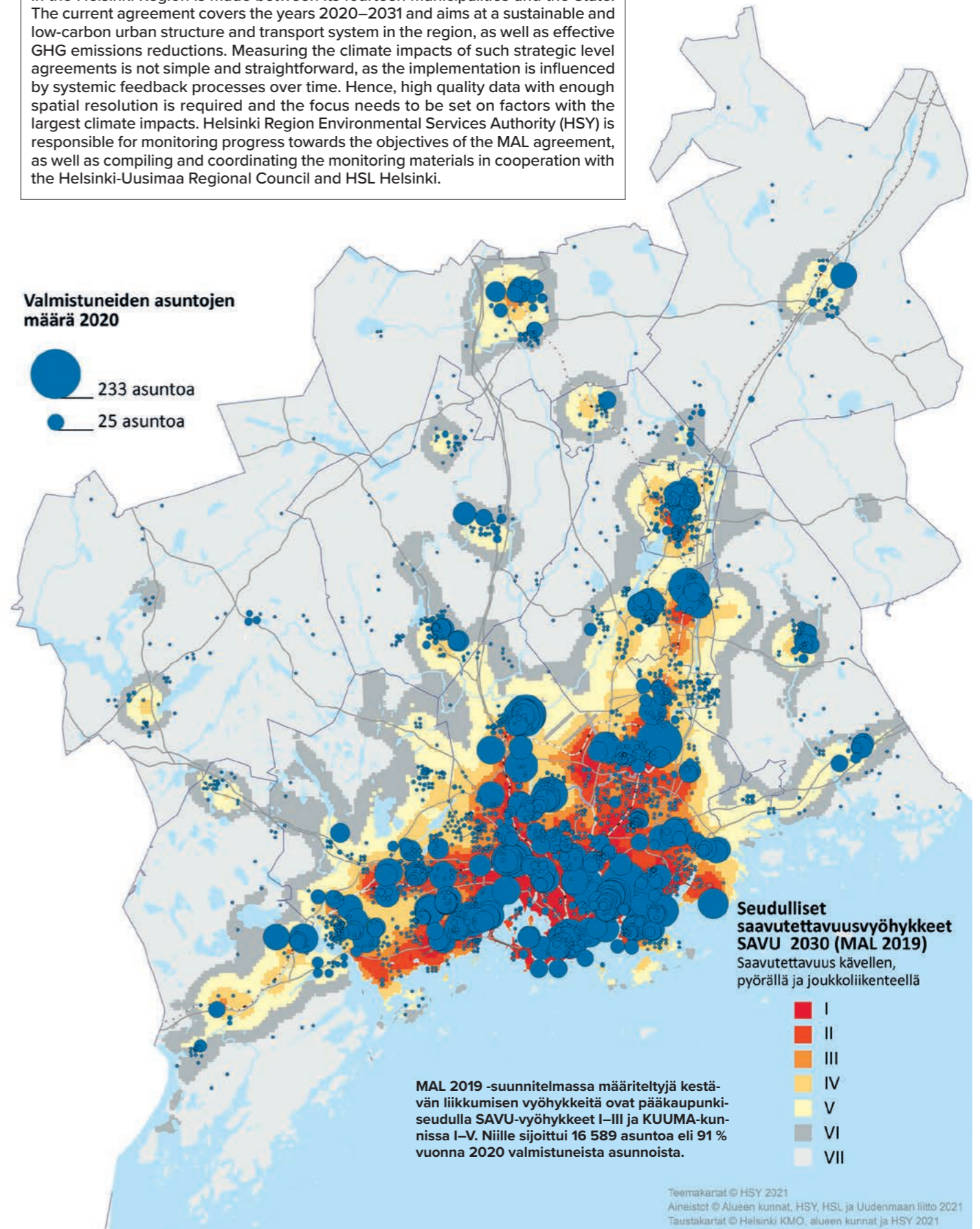
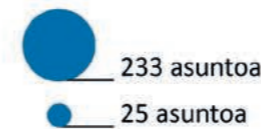
## Lähteet

HSY. 2021. Helsingin seudun MAL-sopimuksen seuranta. Saatavissa: <https://www.hsy.fi/ilmanlaatu-ja-ilmasto/mal-seuranta/>  
Ympäristöministeriö. 2020. Helsingin seudun kuntien ja valtion välinen maankäytön, asumisen ja liikenteen sopimus 2020–31. Saatavissa: <https://ym.fi/documents/1410903/40122839/MAL-sopimus+Helsingin+seutu+081020.pdf/3665cc33-ee50-dea5-53b3-e2de35836388/MAL-sopimus+Helsingin+seutu+081020.pdf?t=1602159806533>

## MONITORING OF THE MAL AGREEMENT IN THE HELSINKI REGION SUPPORTS THE REGIONAL CLIMATE WORK

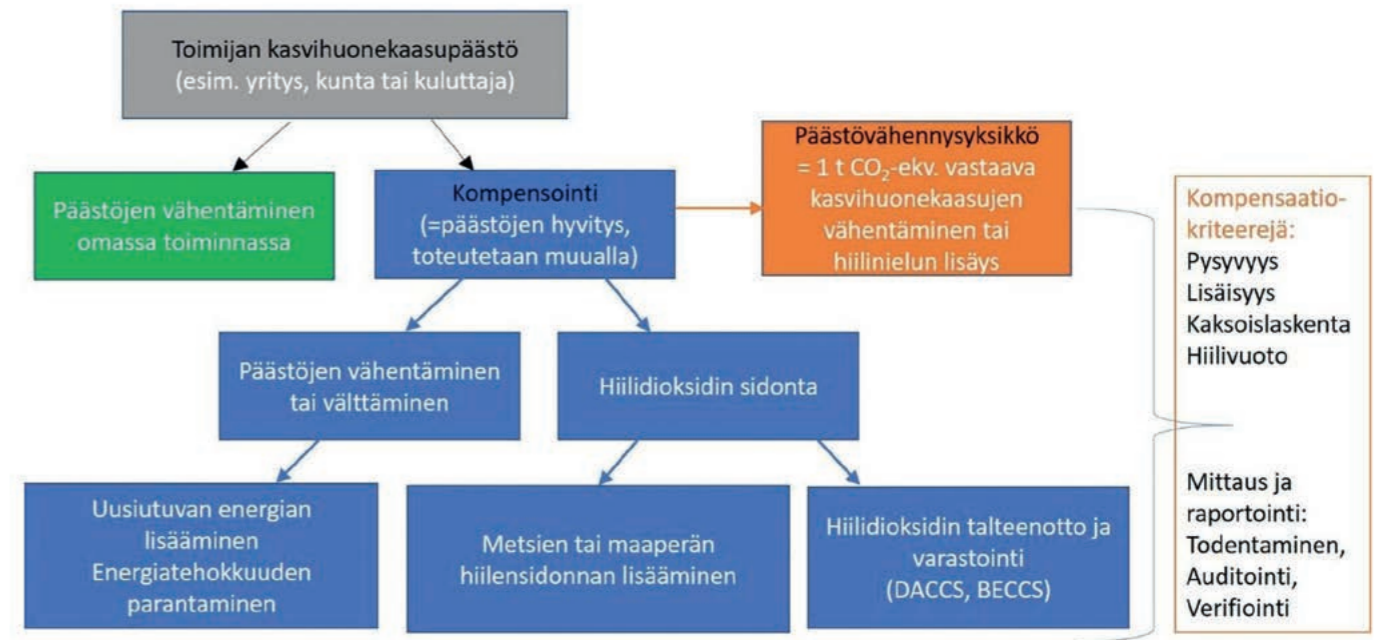
The MAL agreements are contracts made by the State of Finland with the largest urban regions in the country. They guide the development of the urban structure and coordinate the land use (M), housing (A) and transport (L). The MAL agreement in the Helsinki Region is made between its fourteen municipalities and the State. The current agreement covers the years 2020–2031 and aims at a sustainable and low-carbon urban structure and transport system in the region, as well as effective GHG emissions reductions. Measuring the climate impacts of such strategic level agreements is not simple and straightforward, as the implementation is influenced by systemic feedback processes over time. Hence, high quality data with enough spatial resolution is required and the focus needs to be set on factors with the largest climate impacts. Helsinki Region Environmental Services Authority (HSY) is responsible for monitoring progress towards the objectives of the MAL agreement, as well as compiling and coordinating the monitoring materials in cooperation with the Helsinki-Uusimaa Regional Council and HSL Helsinki.

## Valmistuneiden asuntojen määrä 2020





Globaalien vapaaehtoisten päästökompensaatiomarkkinoiden vuosittainen volyyymi on vaihdellut huomattavasti.



Toimija voi hyvittää päästöjään ostamalla vapaaehtoisilta päästökompensaatiomarkkinoilta eri tavoin tuotettuja päästövähennysyksiköitä.

# VAPAAEHTOINEN PÄÄSTÖKOMPENSAATIO

## KAIPAA VIELÄ LISÄÄ SELKEYTTÄ

Ilmastotavoitteiden kiristyessä vapaaehtoinen päästökompensaatio kiinnostaa yhä useampaa toimijaa niin kansainvälisesti kuin kansallisestikin. Laadukkaan kompensaatiotoiminnan ja kuluttajansuojan toteutuminen vaatii kuitenkin selkeämpiä kriteerejä ja säännöstöä.

Johanna Niemistö, Suomen ympäristökeskus, erikoistutkija  
 Jyri Seppälä, Suomen ympäristökeskus, johtaja  
 Sampo Soimakallio, Suomen ympäristökeskus, ryhmäpäällikkö  
 Jaakko Karvonen, Suomen ympäristökeskus, tutkija

**V**apaaehtoisessa päästökompensaatiossa toimija voi hyvittää toimintansa aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä ostamalla päästövähennysyksiköitä tai -hyvityksiä jonkin toimitajan toteuttamana. Päästövähennyksiä voidaan tuottaa välttämällä kasvihuonekaasujen päästöjen pääsy ilmakehään esimerkiksi korvaamalla fossiilisten polttoaineiden käyttöä vähäpäästöisellä energialla tai energiatehokkuutta lisäämällä. Päästövähennyksiä voidaan tuottaa myös edistämällä hiilen poistoa ilmakehästä esimerkiksi metsien tai maaperän hiilensidontaa edistämällä, talteen ottamalla ja varastoimalla hiilidioksidia ilmakehästä erilaisten teknisten ratkaisujen avulla. Päästövähennykset syntyvät aina suhteessa kuvitteelliseen perusuraan, jossa tarkasteltavaa toimea ei ole. Tästä aiheutuu päästövähennysväittämille ja niiden todentamiselle perustavaa laatua oleva haaste: miten varmistua siitä, että päästövähennys on todellinen ja pysyvä.

Vapaaehtoiset päästökompensaatiomarkkinat kehittyivät 2000-luvun alussa. Kansainvälisillä markkinoilla vaihdettujen päästövähennysyksiköiden määrä on vaihdellut. Viime vuosina volyyymi on ollut

noin sata miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttonnia (t CO<sub>2</sub>-ekv.). Tämä vastaa noin kaksinkertaista määrää Suomen vuosittaisia kasvihuonekaasupäästöjä. Markkinoiden arvo oli vuonna 2019 noin 320 miljoonaa Yhdysvaltain dollaria (noin 270 miljoonaa euroa). Markkinoiden odotetaan kasvavan globaalisti jopa 15-kertaiseksi vuoteen 2030 mennessä, sillä Pariisin ilmastopimuksen tavoitteisiin pääsemiseksi myös kompensaatiotoimintaa tarvitaan.

### Päästökompensaatio osana ilmastotyötä

Päästöjen vapaaehtoisen kompensoinnin taustalla on yleensä tahto hyvittää omasta toiminnasta aiheutuvia päästöjä ja tehdä valtion asettamat päästövähennystavoitteet ylittävää ilmastotyötä. Asiakkaiden esittämät vastuullisuusvaatimukset kannustavat myös yrityksiä lisäämään liiketoimintansa kestävyttä. Lisäksi ympäristövälttämien kuten hiili- tai ilmastoneutraalien tuotteiden ja palveluiden toteutumiseksi tuottajien on usein käytettävä päästökompensaatiota, koska raaka-aineiden ja tuotannon aiheuttamia päästöjä on yleensä vaikeaa nollata täysin.

Suomessa vapaaehtoista päästökompensointia on tähän mennessä käytetty lähinnä eri toimijoiden hiilineutraalisuustavoitteiden



Hyväksyttävän ja luotettavan päästökompensaation keskeisiä kriteerejä.

toteutuksessa. Yritysten tai kaupunkien työntekijöiden (lento-)matkustukseen sekä tapahtumien järjestämiseen tai osallistumiseen liittyviä päästöjä on hyvitetty kompensoimalla.

Noin parikymmentä kotimaista toimijaa tarjoaa kompensointipalveluja. Heille tehdyn kyselyn mukaan suomalaiset toimijat kompensoivat päästöjään kotimaisten palveluntarjoajien kautta noin 300 000 hiilidioksidiekvivalentitonin (t CO<sub>2</sub>-ekv.) verran vuonna 2020. Tämä luku ei sisällä ulkomaalaisten välittäjien tai palveluntarjoajien kautta mahdollisesti hankittuja päästövähennyksiä.

Yritysassiakkaiden osuus päästökompensaatioiden hankinnasta oli 51 prosenttia vuonna 2019 ja 86 prosenttia vuonna 2020. Vastavasti kuluttajien osuudet olivat 46 ja 12 prosenttia. Muiden toimijoiden kuten yliopistojen ja kuntien osuus kompensoitavista oli 2–3 prosenttia. Monet tahot kartoittavat tällä hetkellä erilaisia päästökompensaatiovaihtoehtoja ja erityisesti kuntasektori kaipaa valtiolta määrittäviä kompensointiin liittyvistä pelisäännöistä ja laskennasta suhteessa valtiolle asetettujen päästövähennysvelvoitteiden toteuttamisessa. Myös palveluntarjoajat toivovat selkeämpää toimintaympäristöä.

### Luotettavuus kompensoimarkkinoiden kasvun edellytyksenä

Päästökompensaatiomarkkinoilta puuttuu yhtenäinen valvonta ja sääntely, mutta toiminnan luotettavuuden lisäämiseksi on perustettu erilaisia standardijärjestelmiä. Niistä tunnetuimpia ovat Gold Standard ja Verra. Lisäksi on perustettu erilaisia kansallisia järjestelmiä. Useat kansainväliset toimijat, kuten kansainvälinen toimialajärjestö hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen ja kompensointiin liittyen (ICROA), ympäristöjärjestö WWF ja teollisuudelle suunnattu Science-Based Targets Initiative ovat laatineet ohjeita.

Kansainvälinen vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden skaalauksen työryhmä (Taskforce on Scaling Voluntary Carbon Markets) julkaisi tammikuussa 2021 toimintasuunnitelman (blueprint) markkinoiden ja vapaaehtoisen päästökauppapaikan kehittämistarpeesta sekä heinäkuussa 2021 tiekartan kehitys- ja toimeenpanovaiheesta. Pohjoismaisen ministerineuvoston rahoittama Pohjoismainen dialogi vapaaehtoisesta päästökompensaatiosta (The Nordic Dialogue on Voluntary Compensation) on myös käynnissä.

Päästökompensoinnin vähimmäiskriteerit vaihtelevat, mutta huomioitaviin asioihin kuuluvat pysyvyys, lisäisyys, kaksoislaskennan ja hiilivuodon välttäminen ja yleisesti toiminnan luotettavuus ja todentaminen. Kaksoislaskenta on viite vuosina noussut kompensoinnin ydinkysymykseksi, sillä Pariisin ilmastopöytäkirjan myötä kaikki valtiot ovat nyt velvollisia asettamaan päästövähennystavoitteita. Tällöin kehitysmaatkin antavat päästövähennysuudistuksia ja muodostuu riski sille, että päästövähennyksiä lasketaan sekä isäntämaan että kompensoitavien ostajan hyväksi. Pariisin sopimuksen 6 artiklan mukaan maasta toiseen siirrettävien päästöyksiköiden käytöstä tulisi laatia sopimus eli corresponding adjustment. Tarkemmat ehdot ovat kuitenkin vielä sopimatta COVID-19-pandemian hidastaessa neuvotteluja.

Kaksoislaskennan välttäminen valtioiden välillä liittyy erityisesti valtioiden ilmastotavoitteiden saavuttamiseen. Vapaaehtoisten kompensoitavien käyttö odottaa EU-linjauksia, sillä se vaikuttaa EU:n Suomelle asettamien ilmastotavoitteiden saavuttamiseen. Suomi voi tuki hiilineutraaliustavoitteensa saavuttamiseksi tehdä omia sopimuksia päästövähennyksiä tuottavien isäntämaiden kanssa Sveitsin tavoin. Kaksoislaskennan välttäminen yritysten ja kuluttajien näkökulmasta on valtioiden tavoitteita epäselvempi, koska eri standardeista vastaavat tahot ovat tässä asiassa asettuneet hieman eri kanonille eikä yhtenäistä linjausta ole muodostettu.

Suomessa päästökompensaatiokeskustelussa ovat nousseet esille kaksoislaskennan lisäksi erityisesti pysyvyys, toiminnan vastikkeellisuus ja luotettavuuden takaaminen. Maa- ja metsätalouden piirissä olevien hiilivarastojen kasvattaminen siten, että hiilidioksidi on ilmakehästä riittävän kauan pois (yleinen vaatimus 100 vuotta), on vaikea osoittaa.

Kompensaatiotoiminnan kritisoijat vertaavat toimintaa jopa anekkauppaan ja viherpesuun. Läpinäkyvän ja luotettavan toiminnan takaaminen on markkinoiden kehittymisen ja kasvun edellytys. Kuluttajille suunnattujen päästökompensaatiopalveluiden ja esimerkiksi hiilineutraaleihin tuotteisiin liittyvien ympäristömarkkinaväittämien todenmukaisuus ja kuluttajansuojan toteutuminen on erityisen tärkeää. Markkinoinnin tulee olla selkeää ja perustua tosiasioihin. Suomessa kuluttajiin kohdistuvaa kulutushyödykkeiden myyninedistämistä ja kaupallista viestintää ja kuluttajansuojalain luvun 2 toteutumista valvoo kuluttaja-asiamies, jolle myös yksittäinen kuluttaja voi ilmoittaa havaitsemistaan epäkohdista.

Niin sisäministeriö, maa- ja metsätalous- kuin ympäristöministeriökin on teettänyt selvityksiä kotimaisen markkinatilanteen ja sääntelytarpeen selvittämiseksi. Kansalaisjärjestö Finnwatch (2021) julkaisi myös keuhalla oman raporttinsa. Selvitysten pohjalta päästökompensaatio ollaan sulkemassa ulos rahankeräyslain piiristä, mutta alaa sitovan lainsäädännön sijasta ehdotetaan käytettäväksi ohjauskeinoja kuten kompensointien hyvien käytäntöjen ja kriteerien opasta, palveluntuottajien sitoutumista siihen vapaaehtoisen sopimuksen (ns. Green deal) avulla sekä vapaaehtoista rekisteriä palveluntuottajille.

Rekisteristä löytyisivät palveluntuottajien kompensoitavien perustiedot, joiden perusteella asiakkailta on mahdollisuus paremmin arvioida kompensointitarjonnan soveltuvuutta omiin tarkoituksiinsa. Rekisterinpidolla voitaisiin lisätä toiminnan avoimuutta ja mahdollisesti välttää pahimmat väärinkäsitykset ja -käytökset. Rekisteri ei kuitenkaan poista tarvetta kehittää uusia, kustannustehokkaita menetelmiä päästövähennysten määrittämiselle sekä hiilinielujen mitaamiselle ja todentamiselle.

### TOIMIJASTA RIIPPUMATTA LUOTETTAVASSA KOMPENSOINNISSA JA VIHERPESUN VÄLTÄMISESSÄ OLENNAINEN ON:

1. Päästövähennyshierarkia: vältetään ja vähennetään oman toiminnan päästöjä ensin mahdollisimman pitkälle, ja vasta jäljelle jäävät, vaikeasti vältettävät päästöt kompensoidaan asianmukaisesti.
2. Valita päästökompensaatiotapa ja sen toteuttaja huolellisesti.
3. Viestiä päästövähennyksistä ja kompensoinnista selkeästi ja avoimesti.

Nykyisten ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi tullaan tarvitsemaan tehokkaiden päästövähennystoimien ripeää käyttöönottoa ja kehittämistä. Mikäli päästövähennyshierarkia toteutuu, auttavat päästökompensaatiot ilmastotavoitteiden saavuttamisessa. Päästökompensaatiot voivat myös tuoda muita kestävän kehityksen mukaisia hyötyjä. Edelleen kehittyvänä toimintamallina päästökompensaatio tarvitsee kuitenkin vielä selkeämpiä pelisääntöjä ja sääntelyä, joilla parannetaan alan kotimaista ja kansainvälistä uskottavuutta ja hyväksyttävyyttä ja vältetään väärinkäytöksiä. On yleinen etumme, että ympäristömyönteisiä kompensoitavien toteutetaan. Siksi niihin on myös voitava luottaa.

### Lähteet:

Finnwatch ry (2021). Anekauppa vai ilmastotekoja? Vapaaehtoisen päästökompensaation kysyntä, tarjonta ja laatu Suomessa. Finnwatch ry:n raportti 4/2021, kesäkuu 2021. Anekauppa vai ilmastotekoja? (finnwatch.org)

Laine A, Auer J, Halonen M, Horne P, Karikallio H, Kilpinen S, Korhonen O, Airaksinen J, Valonen M, Saario M (2021a). Esiselvitys maankäyttösektorin hiilikompensaatiohankkeista. [https://mmm.fi/documents/1410837/22876822/Esiselvitys+maank%C3%A4ytt%C3%B6sektorin+hiilikompensaatiohankkeista\\_julkaistava+raporttiversio\\_27.1.2021.pdf/485cb89f-6c7a-b1a8-bb88-200021861238/Esiselvitys+maank%C3%A4ytt%C3%B6sektorin+hiilikompensaatiohankkeista\\_julkaistava+raporttiversio\\_27.1.2021.pdf/Esiselvitys+maank%C3%A4ytt%C3%B6sektorin+hiilikompensaatiohankkeista\\_julkaistava+raporttiversio\\_27.1.2021.pdf?t=1611824118664](https://mmm.fi/documents/1410837/22876822/Esiselvitys+maank%C3%A4ytt%C3%B6sektorin+hiilikompensaatiohankkeista_julkaistava+raporttiversio_27.1.2021.pdf/485cb89f-6c7a-b1a8-bb88-200021861238/Esiselvitys+maank%C3%A4ytt%C3%B6sektorin+hiilikompensaatiohankkeista_julkaistava+raporttiversio_27.1.2021.pdf/Esiselvitys+maank%C3%A4ytt%C3%B6sektorin+hiilikompensaatiohankkeista_julkaistava+raporttiversio_27.1.2021.pdf?t=1611824118664)

Laine A, Airaksinen J, Yliheljo E., Honon H-M, Halonen M (2021b) Vapaaehtoisten päästökompensaatioiden sääntely. Ympäristöministeriön julkaisu 2021:26. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-408-6>

Niemistö J, Seppälä J, Karvonen J, Soimakallio S (2021). Päästökompensaatiot ilmastomuutoksen hillinnän keinona Suomessa – nyt ja tulevaisuudessa. Selvitys vapaaehtoisen päästökompensaation käytön nykytilanteesta ja odotuksista eri toimijoiden ilmastomuutoksen hillintätyössä. Ympäristöministeriön julkaisu 2021:12. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-233-4>

### VOLUNTARY CARBON OFFSETTING NEEDS MORE CLARITY

The tightening climate targets increase the interest in voluntary carbon offsetting both internationally and nationally. However, implementing high-quality offsetting and Consumer Protection requires clearer criteria and regulations. Several studies on carbon offset markets have been conducted recently. In Finland, the regulation might be limited to information management and voluntary actions such as national offsetting guidebook and voluntary register for producers. However, better defined terminology together with clear and open communication of actions regarding emission reduction and offsetting are necessary to ensure customers' trust in carbon compensation.



## Päästömittausvelvoitteet kiristyvät, varmista laitoksesi lupien mukainen toiminta myös tulevaisuudessa!

Gasmeter tarjoaa kokonaisvaltaiset päästömittausratkaisut ja asiantuntevan tuen laitteiston koko elinkaaren ajalle. Tutustu tarkemmin ratkaisuihimme kotisivuillamme [www.gasmeter.fi](http://www.gasmeter.fi)

Gasmeter Technologies Oy

+358 9 7590 0400 / [contact@gasmeter.fi](mailto:contact@gasmeter.fi)

Mestarintie 6, 01730 Vantaa

# ILMANSUOJELUPÄIVÄT

tarjosi ajankohtaista tietoa  
poikkitieteellisesti ja  
toimialat leikkaavasti

Ilmansuojeluyhdistys järjesti 46. ilmansuojelupäivät 17.–18.8.2021, ja toistamiseen webinaarina. Päiville osallistui yhteensä melkein 300 osallistujaa. Webinaarialustalla oli esitysten kuuntelun lisäksi mahdollisuus kysyä ja kommentoida Chat-palstalla, verkostoitua Live-huoneissa ja tutustua ilmansuojelupäiviä tukeneiden yritysten palveluihin ja tuotteisiin.

Nelli Kaski, ilmansuojeluasiantuntija, Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY  
Outi Väkevä, ilmansuojeluasiantuntija, Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY

Stipendiaatti Teemu Lepistö  
Tampereen teknillisestä yliopistosta  
sekä Ilmansuojeluyhdistyksen  
puheenjohtaja Anu Kousa.

KUVA: ESSI HAAPANIEMI

## 46. ILMANSUOJELUPÄIVÄT

**O**lemme koonneet tähän artikkeliin muutamia poimintoja Ilmansuojelupäivien kovatasoisesta ohjelmasta. Näiden lisäksi kuulimme näkökulmia kaupunki-ilmaan ja kaupunkien energiamurrokseen mm. Lappeenrannasta, Lahdesta, Oulusta ja Helsingistä sekä vaihtoehtoisia menetelmiä teollisuuden päästöjen hallintaan. Kuulimme myös, mitä näyttää Suomen luonto vuonna 2100 ja mitä Kansallinen Ilmansuojeluohjelma 2030 pitää sisällään.

### Marinin hallitusohjelman ilmasto- ja ympäristölinjausten toimeenpano jatkuu tiiviinä

Ympäristönsuojeluosaston ylijohtaja Leena Ylä-Mononen toivoo EU:n 55 prosentin ilmastopäästötavoitteeseen tähtäävän Fit for 55 -valmiuspaketin nopeaa etenemistä, koska toimenpiteille on vain vähän aikaa. Suomessa Keskipitkän välin ilmastopolitiikan suunnitelma (KAISU) ja ilmasto- ja energiastrategia ovat parhaillaan päivitettävänä ja maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman valmistelu on käynnistetty. Ne valmistuvat syksyn budjettiriiheen.

### ”Treenataan aitajuoksua, kun edessä on seiväshyppy”

Europarlamentaarikko Sirpa Pietikäinen kertoi hyvin mielenkiintoisesti kestävästä kehityksestä kiertotalouden keinoin. Ratkaisuksi tarvitaan kymppikerroin: sama tuotanto on saavutettava vain kymmenesosalla nykyisistä resursseista ja päästöistä, jotta luonnon kantokyky ei ylitä. Tämä tarkoittaa suljettuja kiertoja ja päästöjen pudottamista nollassa, mutta ekosysteemejä on myös palautettava ennalleen, totesi Pietikäinen. Avainasemassa on valmisteilla oleva laaja-alainen vihreän kehityksen ohjelma, joka nojautuu tiedepohjaiseen päätöksentekoon. Pietikäinen myös kiitteli Ilmansuojeluyhdistystä hienosti tehdystä yli 40 vuoden aikaisesta työstä suomalaisen ja eurooppalaisen ilmanlaadun eteen.

### EU:n ilmanlaatudirektiiviluonnoksesta tulossa online-konsultaatiotilaisuus

EU:n ympäristöpääosaston ilmanlaatuosaston johtaja Thomas Hen-

richs antoi ajankohtaiskatsauksen EU:n ilmanlaatudirektiivin etene- misestä. WHO:n ilmanlaadun ohjearvojen päivittystä odotetaan vielä, minkä jälkeen komissio valmistelee direktiiviehdotuksen. Pun- nittavana on useita vaihtoehtoja ja valmistelu on haastavaa. Direktiiviluonnoksesta järjestetään julkinen online- konsultaatio todennäköisesti joulukuussa 2021, ja direktiiviehdotus valmistuu vuoden 2022 jälkipuoliskolla. Henrichs toivoi, että myös suomalaiset ilmansuojeluasiantuntijat osallistuvat aktiivisesti kon- sultaatioon ja esittävät omat näkemyksensä aiheesta.

### Lontoossa otettu käyttöön vahvoja toimenpiteitä ilmanlaadun parantamiseksi

Lontoon pormestari Sadiq Khan on ottanut ilmanlaadun paran- tamisen ja ilmansaasteiden terveyshaittojen vähentämisen yhdek- si pääteemoistaan. Kaupungissa onkin otettu käyttöön vahvoja toi- menpiteitä ilmanlaadun parantamiseksi. ULEZ-päällikkö Stephen Inch pormestarin toimistosta kertoi ilmansuojelupäivillä ympäris- tövyöhykkeen (low emission zone, LEZ) ja kaupunkikeskustan kat- tavan ULEZ-vyöhykkeen (Ultra low emission zone) sekä kaupungis- sa olevien 12 bussiliikenteen ympäristövyöhykkeen (Low emission bus zones) vähentäneen huomattavasti päästöjä. Lontoon ilmanlaa- tu onkin parantunut huomattavasti viime vuosina.

Lokakuussa ULEZ-vyöhyke laajenee vielä nykyisestään noin 18-ker- taisesti laajemmalle alueelle. Vähävaraisille ja pienyrityksille on tar- jolla erilaisia kannustimia ja romutustukia, jotka vähentävät toimen- piteiden sosioekonomisia kustannuksia ja parantavat niiden hyväk- syttävyyttä, kertoi Inch.

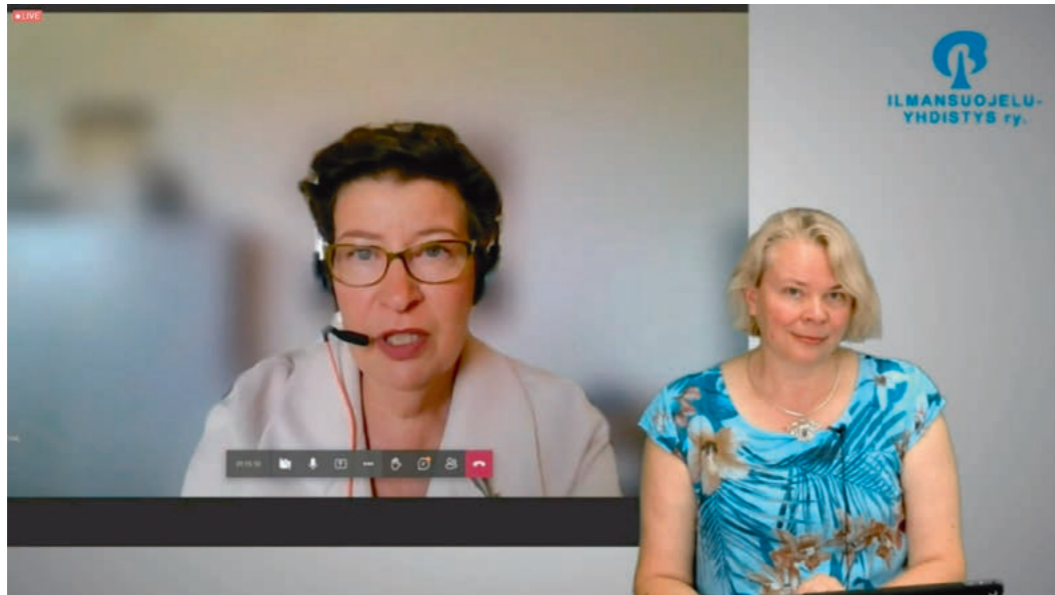
### Tutkimustuloksia koronaviruksen leviämisestä

Poikkeuksellisesti saimme tänä vuonna kuulla ilmansuojelupäivil- lä myös sisäilma-asiaa, koronavirukseen liittyen. Antti Hyvärinen Ilmatieteen laitokselta kertoi, miten aerosolien leviämistä mallin- nettiin ja mitattiin huippukokki Henri Alenin ravintolassa. Kokeet suoritettiin ravintola Ultimassa seitsemän tutkijan ollessa paikalla ”asiakkaina”. Alen vuorostaan kommentoi, miten tutkimuksen tu- loksia hyödynnettiin käytännön työssä.



KUVA: ESSI HAAPANIEMI

Ilmansuojeluyhdistyksen puheenjohtaja Anu Kousa, FCG:n tapahtumajärjestäjä Laura Solaste sekä ilmansuojelupäivillä esiintynyt Kerttu Kotakorpi studiossa, josta Ilmansuojelupäivien webinaari lähetettiin.



Ympäristönsuojeluosaston ylijohtaja Leena Ylä-Mononen ja Anu Kousa.

Tutkimustulokset huomioidaan mm. asiakkaiden sijoittelussa ravintolaan, ja pöytävarauksia otetaan porrastetusti, niin että altistumisajat saadaan mahdollisimman lyhyiksi. Tämänkin tutkimusasetelman rakentumisessa tuli hyvin ilmi, miten tärkeitä satunnaiset kohtaamiset ovat. Keskustelun avaus jonossa tuntemattoman henkilön kanssa voi olla lähtölaukaus laaja-alaiselle ja monitieteelliselle tutkimukselle.

#### Ilmansuojeluun liittyvät opinnäytetyöt palkittiin

Ilmansuojeluyhdistyksen puheenjohtaja Anu Kousa jakoi stipendit vuoden stipendiaateille Teemu Lepistölle Tampereen teknillisestä yliopistosta ja Henrik Virralle Helsingin yliopistosta. Lepistön diplomityö käsitteli mustan hiilen ja pienhiukkasten keuhkokepositiivisen pintaa (LDSA) yhteyttä eri kaupunkiympäristöissä ja Virran pro gradu -tutkielma käsitteli TROPOMI-satelliitti-instrumentin typpidioksidimittausten validointia Pandora-maa-aseman avul-

la. Onnittelut molemmille!

Saamme lukea molemmista palkituista opinnäytetöistä tarkemmin Ilmansuojelulehden seuraavassa numerossa.

#### Verkostoituminen onnistuu webinaarissakin

Ilmansuojelupäivillä on perinteisesti ollut kolme isoa K:ta: Kivaa, Koulutusta ja Kontakteja. Puheenvuorot ja sessiot on pyritty aina valikoimaan siten, että mahdollisimman laaja yleisö löytäisi oman kiinnostavan osion, josta olisi koulutuksellista ja ammatillista hyötyä. Webinaarissa Kivaa haettiin keskusteluiden kautta. Keskustelu kävikin vilkkaana Chatissa ja myös kamerat päällä Live-huoneissa aamukahveilla ennen seminaaria ja jälkilöylyissä seminaarin jälkeen. Keskusteluissa juteltiin päivän esityksistä, ilmanlaatuun ja ilmastomuutokseen liittyvistä ajankohtaista asioista, muisteltiin menneitä Ilmansuojelupäiviä ja toivottiin, että pääsisi taas näkemään kasvotusten Lappeenrannassa!



#### HALLITUS / STYRELSE

##### Puheenjohtaja / Ordförande

Anu Kousa

##### Varapuheenjohtaja / Viceordförande

Maija Leino

##### Jäsenet / Medlemmar

Suvi Haaparanta  
Helena Kivi-Koskinen  
Ville-Veikko Paunu  
Kari Wellman

##### Varajäsenet / Suppleanter

Antti Hyvärinen  
Rea Oikonen  
Tuula Pellikka  
Janne Ruuth

#### ILMANSUOJELUYHDISTYS

Ilmansuojeluyhdistys (ISY) toimii alansa valtakunnallisena ympäristönsuojelujärjestönä. Ilmansuojeluyhdistyksen tarkoituksena on edistää ilmansuojelua ja ilmansuojelututkimusta Suomessa sekä toimia yhdessä ilmansuojelun parissa työskentelevien henkilöiden ja yhteisöjen välillä Suomessa ja ulkomailla.

Ilmansuojeluyhdistys pyrkii toiminnallaan edistämään ilmansuojelualalla toimivien henkilöiden ammattitaitoa. Ilmansuojeluyhdistys on perustettu vuonna 1976.

#### Ilmansuojeluyhdistys:

1. seuraa alansa tutkimuksen, koulutuksen, tekniikan sekä hallinnon ja lainsäädännön kehitystä
2. suunnittelee ja järjestää koulutusta sekä keskustelutilaisuuksia
3. järjestää ekskursioita kotimaassa ja ulkomailla
4. tiedottaa ajankohtaisista ilmansuojeluasioista jäsenlehdessään
5. antaa lausuntoja ja tekee esityksiä alansa kuuluvista asioista
6. harjoittaa julkaisu toimintaa
7. osallistuu kansainväliseen tiedonvaihtoon

#### LUFTVÄRDSFÖRENINGEN

Luftvärdsföreningen fungerar som nationell miljövärdsförening. Luftvärdsföreningens syftemål är att främja luftvärden och luftvärdsforskningen i Finland och fungera som förbindelselänk mellan personer och samfund som arbetar med luftvärdfrågor i Finland och utomlands. Luftvärdsföreningen strävar att bättra yrkeskvaliteterna hos personer som arbetar med luftvärdfrågor. Luftvärdsföreningen är grundad år 1976.

#### Luftvärdsföreningen:

1. följer med den vetenskapliga, forskningsmässiga, tekniska samt förvaltnings- och lagstiftningsmässiga utvecklingen i sin bransch
2. planerar och ordnar skolningstillfällen samt bedriver publikationer
3. ordnar excursioner både i Finland och utomlands
4. rapporterar om aktuella luftvärdfrågor i sin medlemstidning
5. avger utlåtanden och tar initiativ i luftvärdfrågor
6. bedriver publikationsverksamhet
7. deltar i det internationella luftvärdssamarbetet

#### YHTEYSTIEDOT / KONTAKT

##### Ilmansuojeluyhdistys ry.

Sihteeri Essi Haapaniemi  
PL 136,  
00251 Helsinki  
Puh. 045 1335989  
sihteeri@isy.fi

[www.isy.fi](http://www.isy.fi)

[@ISY\\_fi](https://twitter.com/ISY_fi)

[www.facebook.com/ilmansuojeluyhdistys](https://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:

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



## Vastaa lukijatutkimukseen ja vaikuta lehden tulevaisuuteen!

Me Ilmansuojelulehdessä haluamme tehdä lehdestä entistä paremman, ja sen vuoksi olemme julkaisseet Ilmansuojeluyhdistyksen verkkosivuilla lukijatutkimuksen. Tutkimuksessa kysytään mielipiteitä lehden artikkeleista ja aihepiireistä. Kerro rohkeasti mielipiteesi ja vaikuta! Lukijatutkimus löytyy osoitteesta [www.isy.fi](http://www.isy.fi). Vastamiseen menee vain muutama minuutti.

LUKIJATUTKIMUS 2021



Vastaajien kesken arvotaan Kerttu Kotakorven kirja Suomen luonto Kertun nimikirjoituksella varustettuna.

# kontram

TUTUSTU KATTAVAAN ILMANLAADUN MITTALAITE- JA PALVELUVALIKOIMAAMME KOTISIVUILLAMME

[www.kontram.fi](http://www.kontram.fi)

Kontram Oy, Tuupakantie 32a, 01740 Vantaa, Puh. (09) 8866 4500  
[kontram@kontram.fi](mailto:kontram@kontram.fi)



## KIRJOITTAJAT 3/2021

### SUSA ERÄRANTA

ilmastoyksikön päällikkö  
Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY  
susa.eraranta@hsy.fi

### JAAKKO KARVONEN

tutkija  
Suomen ympäristökeskus  
jaakko.karvonen@syke.fi

### NELLI KASKI

ilmansuojeluasiantuntija  
Seutu ja ympäristötieto / ilmansuojeluyksikkö  
Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY  
nelli.kaski@hsy.fi

### JOHANNA NIEMISTÖ

erikoistutkija  
Suomen ympäristökeskus  
johanna.niemisto@syke.fi

### MARKO PAAKKINEN

M.Sc (Tech), tiimipäällikkö /  
Electrical Powertrains and Storage  
VTT Technical Research Centre of Finland  
marko.paakkinen@vtt.fi

### MAARIA PARRY

ilmastoasiantuntija  
Kestävän kaupunkielämän ohjelman projektipäällikkö  
Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY  
maaria.parry@hsy.fi

### TOPI RÖNKKÖ

apulaisprofessori  
Tampereen yliopisto  
topi.ronkko@tuni.fi

### SANNA SAARIKOSKI

erikoistutkija  
Ilmatieteen laitos  
sanna.sarikoski@fmi.fi

### JYRI SEPPÄLÄ

johtaja  
Suomen ympäristökeskus  
jyri.seppala@syke.fi

### SAMPO SOIMAKALLIO

ryhmäpäällikkö  
Suomen ympäristökeskus  
sampo.soimakallio@syke.fi

### HILKKA TIMONEN

ryhmäpäällikkö  
Ilmatieteen laitos  
hilkka.timonen@fmi.fi

### OUTI VÄKEVÄ

ilmansuojeluasiantuntija  
Seutu ja ympäristötieto / ilmansuojeluyksikkö  
Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY  
outi.vakeva@hsy.fi

