IS

4|2018
ILMANSUOJELU

IPCC:N 1,5 ASTEEN ERIKOISRAPORTTI KOROSTAA ILMASTONMUUTOKSEN HILLINNÄN KIIREELLISYYTTÄ s.4

1,5 JA KAHDEN ASTEEN LÄMPENEMISEN VAIKUTUKSILLA ON ISO ERO s.8

MAL 2019 – LIIKENTEEN PÄÄSTÖT PUOLEEN HELSINGIN SEUDULLA s.10

SULF-NORM-HANKE TUO UUTTA TIETOA RIKKIDIOKSIDIPÄÄSTÖJEN MITTAUSMENETELMISTÄ s.14

KUVA: HARRI PORTIN

KUVA: ILMATIETEEN LAITOS JA YMPÄRISTÖMINISTERIÖ, 2018. Ilmasto-opas.fi

KUVA: WMO

20 Hyytiälän mittaustorni rakennettiin niin korkeaksi kuin mahdollista

18 Miltä maailma näyttää WMO:sta katsottuna?

4 **IPCC:N 1,5 ASTEEN ERIKOISRAPORTTI** korostaa ilmastonmuutoksen hillinnän kiireellisyyttä

8 **1,5 JA KAHDEN ASTEEN** lämpenemisen vaikutuksilla on iso ero

10 **MAL 2019** – Liikenteen päästöt puoleen Helsingin seudulla

14 **SULF-NORM-HANKE** tuo uutta tietoa rikkidioksidipäästöjen mittausmenetelmistä

18 **MUUALLA** WMO keskittyy yhä enemmän ilmastokysymyksiin

20 **TAPAHTUU** Tieteet kohtaavat metsän keskellä – Helsingin Yliopiston Hyytiälän tutkimusasema

22 **ILMASSA** EU-rahoituksella 5G-ilmanlaatutietoa Helsingissä

Se puolen asteen ero

Ilmastonmuutos on taas ollut otsikoissa IPCC:n 1,5 asteen erikoisraportin julkaisun jälkeen ja tällä kertaa raportin viesti tuntuu päässeen poikkeuksellisen hyvin läpi myös valtamedioissa. Uutiskynnyksen ylittymiseen vaikuttaa varmasti myös, että äärimmäisten sääolojen yleistyminen on alkanut tuntua konkreettiselta uhalta myös hyvinvointivaltioissa viime vuosina.

Tässä lehdessä käsittelemme viimeisintä IPCC:n erikoisraporttia tarkemmin sekä avaamme 1,5 asteen ja kahden asteen lämpenemisen vaikutusten eroja konkreettisesti. Jotta lämpeneminen saataisiin pysymään alle 1,5 asteen edellyttää se nykyistä selkeästi tiukempaa päästöjenvähennyslinjausta vuoteen 2030 mennessä sekä nopeita toimia vähennysten toimeenpanossa kaikilla aloilla ja uusiutuvien energianlähteiden käyttöönotossa.

Täytyy toivoa että poliittinen paine riittää näiden muutosten toimeenpanoon, pelkillä vapaaehtoisilla toimilla tavoitteisiin ei päästä. Ensi vuoden aikana valmistuu lisää kiinnostavia raportteja tekeillä olevan laajan IPCC:n 6. arviointiraportin ollessa työn alla: tiedossa on tarkennusta vuoden 2006 kansalliseen kasvihuonekaasujen inventaarioon toukokuussa, maankäytön ja ilmastonmuutoksen erikoisraportti ilmestyy elokuussa sekä merien ja kryosfäärin erikoisraportti syyskuussa.

Paikallistasolla tarvittavia päästöjenvähennystoimia on pääkaupunkiseudulla suunniteltu Helsingin seudun maankäytön, asumisen ja liikenteen suunnitelmaluonnoksessa (MAL 2019). Keinovalikoimassa on esitetty muun muassa sähköautoilun tukemista, tiemaksuja, julkisen liikenteen tehostamista ja yhteiskuntarakenteen tiivistämistä. MAL 2019 on juuri lausuntokierroksella ja tarkoituksena on saada se hyväksyttyä ensi keväänä.

Sulf-Norm-hankkeessa halutaan selvittää rikkidioksidipäästöjen mittauksen luotettavuutta EU:ssa. Standardit on kehitetty nykyistä korkeampien päästöjen aikana ja hankkeessa tarkastellaankin erilaisten menetelmien luotettavuutta matalien päästöjen mittauksessa. Artikkelimme avaa tähän asti saatuja tuloksia ensi vuonna valmistuvasta hankkeesta.

Muualla-sarjassa **Petteri Taalas** avaa ajatuksiaan WMO:sta ja kertoo millaista on työskennellä YK:n alaisen järjestön pääsihteerinä. Tapahtuu-sarjassa taas kerromme parhaita paloja ISY:n retkestä Hyytiälän mittausasemalle. Ja muistathan että ISY on mukana tammikuun Tieteiden yössä.

Keväällä 2019 Ilmansuojelu-lehteä luotsaa **Maiju Lehikoinen** minun jäädessäni perhevapaalle. Kiitos tästä vuodesta toimituskunnalle sekä lukuisille kirjoittajillemme ja palataan taas näihin teemoihin ensi syksynä.

Rauhallista joulunaikaa kaikille!

JOHANNA KARE-HAAVISTO
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
Johanna Kare-Haavisto
ilmansuojelulehti@gmail.com

TOIMITUSKUNTA / REDAKTIONSRÅD
Anna Häyrinen
Emmi Laukkanen
Taina Ruuskanen
Mikko Savolahti
Laura Sokka
Antti Tohka
Pia Tynys
Jari Viinanen

Taitto / Ombrytning
Hella Pakaslahti

Kannen kuva / Omslagsbild
www.pexels.com

Paino / Tryckeri
Scanseri Oy

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

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
Annonspris vanligt / för medlemmar:

1/1 sivu 390 € / 315 €
1/2 sivu 240 € / 300 €
1/3 sivu 188 € / 225 €

Kestoilmoittajille lisäksi 20 % alennus
Fortgående annons ger 20 % rabatt

TILAUKSET / BESTÄLLNINGAR
Lehden osoitteenmuutokset ja yksittäisnumeroiden tilaukset / Adressförändringarna och beställning av enskilda nummer:
Ilmansuojeluyhdistys ry.
Sihteeri Ella Koljonen
PL 136,
00251 Helsinki
Puh. 045 1335989 (ti, pe klo 9-13)
sihteeri@isy.fi

LAURA SOKKA, erikoistutkija, VTT

IPCC:N 1,5 ASTEEN ERIKOISRAPORTTI korostaa ilmastonmuutoksen hillinnän kiireellisyyttä

Hallitustenvälinen ilmastopaneeli IPCC julkisti 8.10.2018 Koreassa 1,5 asteen lämpenemistavoitetta koskevan erikoisraportin, joka nimensä mukaisesti käsittelee 1,5 lämpenemistavoitteen mukaisia päästövähennystoimia, lämpenemisen aiheuttamia ympäristöllisiä ja yhteiskunnallisia vaikutuksia, sekä sen vaatimia hillintä- ja sopeutumistoimia. Raportti vastasi Pariisin ilmastokokouksessa vuonna 2015 IPCC:lle esitettyyn pyyntöön tarkastella 1,5 asteen lämpenemisen aiheuttamia vaikutuksia sekä sen saavuttamisen vaatimia hillintätoimia. Raportti myös vertaa näitä kahden asteen keskilämpötilan nousun vaikutuksiin ja päästövähennyspolkuihin. Keskeinen teema raportissa on kestävä kehitys, eli kuinka vahvistaa ilmastopolitiikkaa, mutta huomioida samalla kestävä kehitys, tasa-arvo ja oikeudenmukaisuus. Ilmastopolitiikan on oltava yhteensopivaa kestävän kehityksen teemojen kanssa (sustainable development goals). Raportti on myös ensimmäinen IPCC-raportti, jossa on kestävän kehityksen teemoille omistettu luku (luku 5).

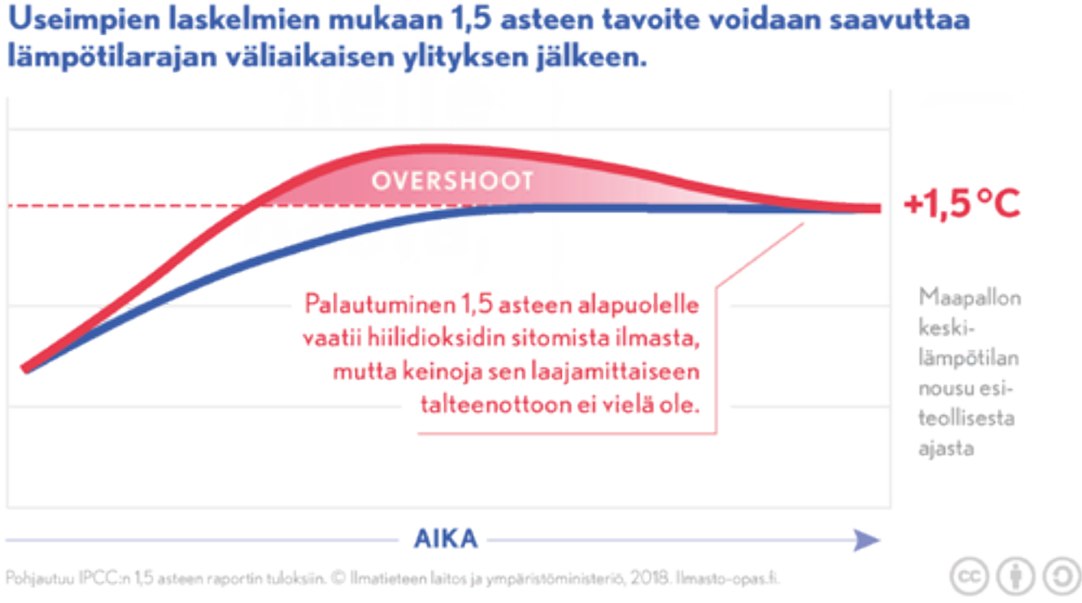
Ilmasto on lämmennyt noin yhden asteen esiteollisesta ajasta. Tämän lämpenemisen pääasiallinen syy ovat ihmisen toimet. Lämpötila nousee tällä hetkellä noin 0,2 astetta/vuosikymmen. Nykyvauhdilla 1,5 astetta ylittyy siis noin vuonna 2040 (*~2030-2050*). On syytä huomata, että 1,5 astetta on globaali keskiarvo ja alueelliset erot lämpenemisessä ovat suuria. Pohjoisilla leveysasteilla ja maa-alueilla keskilämpötila on noussut jo monin paikoin yli 1,5 astetta, kun taas merialueilla lämpeneminen on hitaampaa.

Vaikka kasvihuonekaasupäästöt pystyttäisiin lopettamaan kokonaan nyt heti, lämpeneminen tulisi jatkumaan vielä joitain asteen kymmenyksiä. Toisaalta jo tapahtunut lämpeneminen tulee myös säilymään satoja tai tuhansia vuosia. Nykyiset päästöt eivät kuitenkaan todennäköisesti nostaisi maapallon keskilämpötilaa yli puolentoista asteen. Tuon tavoitteen saavuttaminen on siis vielä mahdollista.

Erikoisraportti korostaa ilmastonmuutoksen hillintätoimien kiireellisyyttä, ja jo sovittujen päästövähennystoimien riittämättömyyttä. Jotta globaali lämpeneminen voitaisiin rajoittaa alle 1,5 asteeseen, on hillintätoimien oltava todella nopeita. Tämä tarkoittaa sitä, että kuilua asetettujen tavoitteiden ja todellisten toimien välillä on kavennettava nopeasti. Sinänsä monet alle kahden asteen tavoitteen hillintäkeinot pätevät myös 1,5 asteen tavoitteeseen, mutta toimien on tapahduttava aiemmin ja nopeammin. Tarvitaan siis kahden asteen tavoitetta selvästi suurempia muutoksia energiantuotannossa, elämäntavoissa ja investoinneissa.

Miksi sitten lämpenemistä pitäisi pyrkiä rajoittamaan kahteen asteeseen puolentoista asteen sijaan? Ilmastonmuutokseen liittyvät vaikutukset ja riskit ovat pienempiä 1,5 asteen lämpötilan nousulla kuin kahden asteen. Peruuttamattomia vaikutuksia esiintyy jo puolentoista asteen lämpenemisellä, mutta näiden vaikutusten määrä kasvaa selvästi kun lämpeneminen lisääntyy. Tätä tarkastellaan Maaria Parryn ilmastonmuutoksen vaikutuksia ja riskejä käsittelevässä jutussa tarkemmin.

Jos kasvihuonekaasupäästöt loppuisivat tähän hetkeen, nykyiset päästöt eivät todennäköisesti nostaisi maapallon keskilämpötilaa yli 1,5 asteen. Hillintätoimien pitää kuitenkin tapahtua nopeasti.



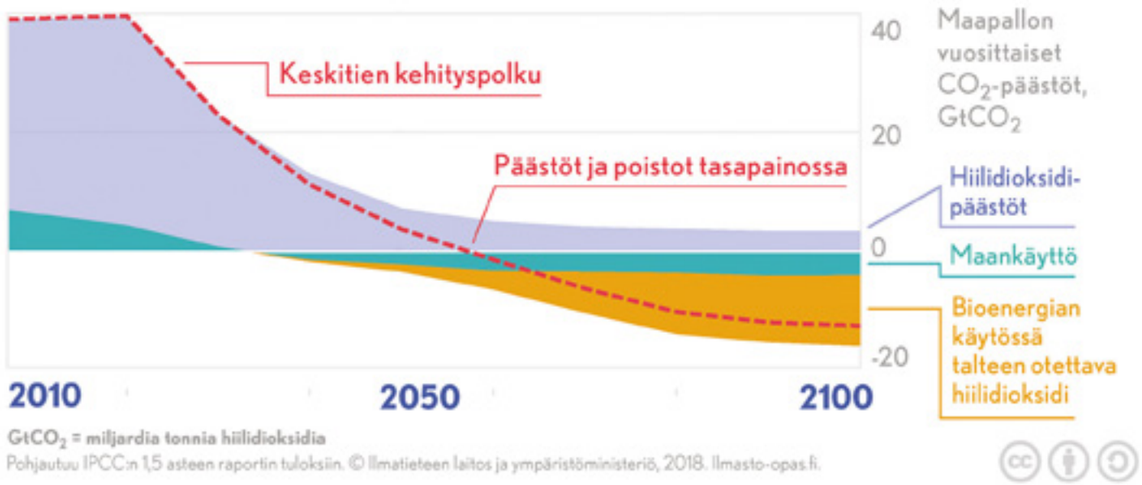
Kuva 1. Useimmissa päästövähennysskenaarioissa 1,5 asteen tavoitteen saavuttaminen vaatii lämpötilan tilapäistä ylittämistä. Palautuminen 1,5 asteen alapuolelle edellyttää hiilidioksidin sitomista ilmasta. Vaikka teknologioita siihen on olemassa, ne eivät ole vielä missään laajamittaisesti käytössä (lukuun ottamatta hiilen sitomista kasvillisuuteen). Skenaarioissa, joissa 1,5 astetta ylitetään vain vähän tai ei lainkaan, nollapäästöt on saavutettava aikaisemmin kuin skenaarioissa, joissa lämpötila ylitetään tilapäisesti. Niissä päästöjen lasku on noin 35 prosenttia vuodesta 2010 vuoteen 2030 ja nettonollataso saavutetaan noin vuonna 2050. Esimerkki tällaisesta skenaariosta on kuvassa 2.

Puolentoista asteen kehityspolut

Ilmaston lämpenemisen rajoittaminen puoleentoista asteeseen vaatii nettokasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä nollaan lähivuosikymmenien aikana. Päästöjen vähentämiseen on kuitenkin lukuisia mahdollisia skenaarioita, ja nollapäästöjen saavuttamisen ajankohta riippuu päästöskenaariosta. Keskeinen käsite päästövähennysskenaarioissa on niin sanottu ”overshoot”. Tällä tarkoitetaan lämpötilatavoitteen tilapäistä ylittämisestä (kuva 1). Palautuminen tavoitteeseen edellyttää hiilidioksidin poistamista ilmakehästä.

Mikäli päästövähennystoimet viivästyvät tai ne eivät ole riittäviä, riski puolentoista asteen ylittymiselle kasvaa. Maiden toistaiseksi ilmoittamien päästövähennystavoitteiden mukaan globaalit päästöt olisivat vuonna 2030 noin 52-58 Gt CO_2eq., joka vastaa noin 3 asteen lämpenemistä. Sen sijaan kaikissa 1,5 asteen skenaarioissa, joissa ei ole lainkaan tai on vain pieni *overshoot* (<0,2 astetta), vuosittaiset päästöt ovat vuonna 2030 alle 35 Gt CO_2eq.

Hiilen poisto ja talteenotto ilmasta ovat keskeisiä lähes kaikissa skenaarioissa, mutta erityisesti niissä, joissa päästöjen lasku tapahtuu myöhään. Erikoisraportissa tarkasteltuja hiilen talteenoton ja varastonnin keinoja ovat olleet vain maankäyttöön liittyvät toimet (esimerkiksi metsäkadon pysäyttäminen, metsittäminen sekä hiilen lisääntynyt sidonta maaperään) sekä bioenergian tuotanto yhdistettynä hiilen talteenottoon ja varastointiin. Muita mahdollisia keinoja hiilidioksidin poistamiseen ilmakehästä ovat esimerkiksi suora talteenotto ja varastointi ilmasta (*direct air carbon capture and storage, DACCS*) ja merien lannoitus. Nämä teknologiat eivät ole kuitenkaan kaupallisessa/laajamittaisessa käytössä vielä missään, eikä niiden todellisesta potentiaalista ja kustannuksista ole tarkkaa tietoa.



Kuva 2. Ns. ”keskitien kehityspolku” 1,5 asteen tavoitteen saavuttamiseksi. Myös tässä skenaariossa 1,5 astetta ylitetään tilapäisesti hiukan. Päästöt ja poistot ovat tasapainossa vuoden 2050 jälkeen. Skenaario sisältää runsaasti bioenergiasta talteenotetun hiilidioksidin varastointia (BECCS).

Ilmastonmuutoksen hillinnästä ja sopeutumisesta

Mitä alemmat päästöt ovat vuonna 2030, sitä suurempi todennäköisyys on saavuttaa 1,5 asteen tavoite ilman, tai vain vähäisellä, lämpötilatavoitteen ylityksellä. Mikäli lämpötilatavoite ylitetään yli 0,2 astetta, saattaa tarvittavien CDR-keinojen (hiilidioksidin talteenotto) mittakaava olla suurempi kuin on mahdollista saavuttaa. Ilmastonmuutoksen hillintä on kuitenkin monitahoinen kysymys, ja siinä on huomioitava myös muut taloudelliset, poliittiset ja yhteiskunnalliset olosuhteet: esimerkiksi poliittinen ja julkinen tuki tiukalle hillinnälle saattaa puuttua.

Energiantuotannossa hillintä tarkoittaa suurempaa päästöttömien energialähteiden käyttöä: erityisesti tuuli- ja aurinkovoimaa sekä muita uusiutuvan energianlähteitä, joita on oltava noin 70–85 % sähköntuotannosta vuonna 2050. Politiikasta riippuen myös esimerkiksi ydinvoima ja CCS-teknologia yhdistettynä fossiilisiin polttoaineisiin saattavat olla keskeisessä roolissa. Energiantuotantoratkaisujen lisäksi tarvitaan energiaa säästäviä innovaatioita sekä elintapojen muutosta kohti pienempää energiankulutusta. Näissä kaikissa teknologian rooli on suuri. Raportin mukaan teollisuuden päästöjen on oltava noin 75-80 % nykyistä alhaisemmat. Tämän tason saavuttamiseen eivät pelkkää energiantuotantoa ja -kulutusta koskevat keinot riitä, vaan tarvitaan myös muita teknologisia keinoja, esimerkiksi sähköistämistä, vedyn hyödyntämistä ja kestäviä biopohjaisia raaka-aineita.

Raportissa kestävä kehitys on nostettu keskeiseen asemaan. Se korostaa, että ilmastonmuutoksen vältettyjen vaikutusten merkitys kestävälle kehitykselle, köyhyyden poistamiselle sekä tasa-arvon edistämiselle on suurempi jos ilmaston lämpeneminen rajoitetaan 1,5 asteeseen kuin kahteen asteeseen. Tämä edellyttää hillinnän ja sopeutumisen synergioiden maksimointia. Tällaisia voivat olla esimerkiksi ruokaturvan parantaminen, tautien leviämisen estäminen, terveysolojen parantaminen sekä ekosysteemipalvelujen säilyttäminen.

Energiantuotannon muutos on avainasemassa

Erikoisraportin viesti on siis selkeä: Lämpenemisen rajoittaminen puoleentoista asteeseen vaatii todella suuria muutoksia nykyisiin tapoihimme tuottaa ja käyttää energiaa. Tehokas ilmastonmuutoksen hillintä edellyttää myös, että kehittyvien maiden talouskasvu tulee perustumaan erilaisiin energiantuotantoratkaisuihin ja käyttötapoihin kuin meidän talouskasvumme on perustunut. Puolentoista asteen lämpenemisen edellyttämät hillintäkustannukset ovat suuria, mutta toisaalta ilmastonmuutoksen vaikutuksiin sopeutumisen kustannukset ovat pienemmät. Tehokas ilmastonmuutoksen hillintä on mahdollista yhdistää kestävän kehityksen tavoitteisiin, ja se voi myös olla edellytys osan niistä saavuttamiselle.

Nykyisten päästövähennystavoitteiden pohjalta globaalit päästöt olisivat vuonna 2030 noin 52-58 Gt CO2eq., joka vastaa noin 3 asteen lämpenemistä. 1,5 asteen lämpeneminen taas edellyttäisi noin 30–40 % matalampia päästöjä vuonna 2030.

AX-Suunnittelu

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

Toimintamme on sertifioitu ISO9001 standardin mukaisesti
Inspecta ISO 9001
FINAS Finnish Accreditation Service T232 (EN ISO/IEC 17025)
Insinööritoimisto AX-LVI Oy:n päästömittaustoiminta on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T232. Akkreditoinnin pätevyysalue löytyy FINASin sivuilta. Toimielin täyttää standardin SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 vaatimukset.

Tekniikan moniosaajat kumppanina
AX-Suunnittelu Kuokkamaantie 4 A 33800 Tampere puh. 03 2680 111

MAARIA PARRY, ilmastoasiantuntija, HSY

1,5 JA KAHDEN ASTEEN LÄMPENEMISEN VAIKUTUKSILLA ON ISO ERO

IPCC:n tuore erikoisraportti korostaa ilmastonmuutoksen vaikutusten eroa 1,5 ja kahden asteen lämpenemisen välillä. Vaikutukset ovat joissain tapauksissa jopa kaksi kertaa voimakkaammat kahden asteen lämpenemisessä kuin jos keskilämpötilan nousu olisi puoli astetta vähemmän. Ekosysteemien elinvoimaisuuteen ja ihmisten yhteiskuntiin kohdistuvat riskit ovat tyypiltään ja voimakkuudeltaan erilaisia eri puolella maailmaa, mutta mikään maailmankolkka ei säästy lämpenemisen seurauksilta. Seuraukset ovat erityisen voimakkaita alueilla, joissa ilmastoriskit muodostuvat useamman vaaratekijän seurauksena ja joissa ihmiset ovat taloudellisesti heikommassa asemassa ja sen myötä haavoittuvampia.

Erikoisraportti esittelee lämpenemisen vaikutusten eroa 1,5 ja kahden asteen lämpenemisessä eri ekosysteemeille ja ilmastovyöhykkeille. Ilmastonmuutoksen vaikutuksia on jo nyt todettu tapahtuneen: helleaallot ovat yleistyneet lähes kaikkialla maailmassa suurella varmuudella ilmastonmuutoksen seurauksena[1]. On myös näyttöä, että rankkasateet ovat yleistyneet ja voimistuneet maailmanlaajuisesti.

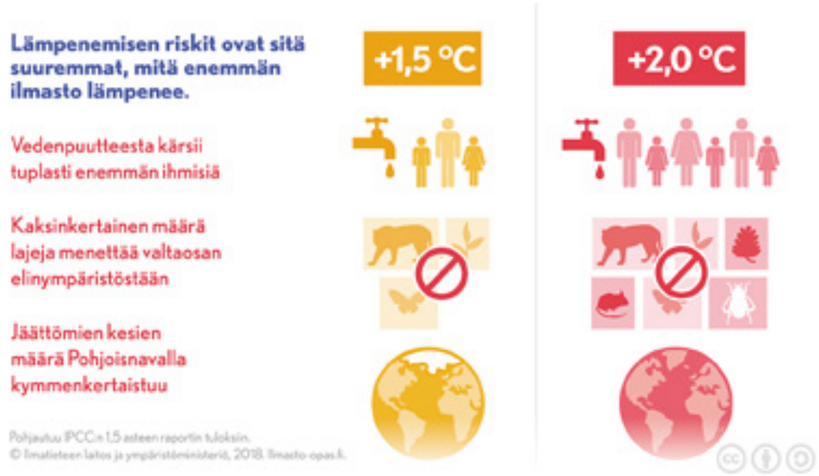
Tulevia vaikutuksia arvioidessa on tärkeää huomata Laura Sokan artikkelissa mainitun mahdollisen overshoot-jakson pituus, nopeus ja se, kuinka korkealle lämpötila nousee ennen palautumista 1,5 asteeseen. Overshoot voi johtaa pitkäaikaisiin tai jopa peruuttamattomiin muutoksiin esimerkiksi herkkien ekosysteemien menetyksen myötä. Toisaalta, esimerkiksi arktisen merijään peitteen uskotaan pystyvän palautumaan maltillisen overshoot-jakson jälkeen kärsimättä pitkäaikaisista vaikutuksista. Puolen asteen ero lämpenemisskenaarioissa näkyy myös merijään laajuudessa – 1,5 asteen lämpenemisen myötä merijään arvellaan sulavan kesäaikaan kokonaan noin kerran sadassa vuodessa, kun taas kahden asteen myötä jäättömiä kesiä olisi vähintään kerran kymmenessä vuodessa.

Kahden asteen myötä helteet lisääntyisivät ja ikirouta saattaisi hävitä

Ilmaston lämpeneminen kahdella asteella merkitsisi erityisesti hellejaksojen voimistumista, ja kuumuuden aiheuttaman sairastavuuden ja kuolleisuuden ennustetaan olevan huomattavasti suurempaa kahden asteen lämpenemisessä. Erityisen korkeat lämpötilat tulevat yleistymään keskileveyksillä kesäisin ja korkeammilla leveysasteilla talvisin. IPCC:n arvion mukaan 1,5 asteen tavoitteessa pysyminen merkitsisi, että erittäin kuumille helleaalloille altistuisi 420 miljoonaa ihmistä vähemmän kuin jos lämpeneminen nousee kahteen asteeseen. Kuumuudesta pahimmin kärsivillä alueilla, kuten monissa Afrikan mantereen maissa, myös kuivuusriskit voimistuvat lämpenemisen myötä. Tällä tulee olemaan pahimmillaan erittäin vakavia vaikutuksia ruokaturvaan sekä puhtaan veden saantiin.

Suurimmat lisäykset rankkasateissa ennustetaan tapahtuvan pohjoisilla alueilla, kuten Alaskassa, Kanadassa ja Pohjois-Euroopassa sekä vuoristoisilla alueilla. Tulvariskien muutokset ovat hyvin erilaiset eri puolilla maailmaa eri lämpenemisskenaarioissa, mutta joillain alueilla tulvauhka leviää aiempaa laajemmalle. Trooppisten myrskyjen, jotka ovat tänä syksynä olleet uutisissa näyttävästi, muutosten suhteen 1,5 asteen raportti jatkaa yhtä varovaisella linjalla kuin vuonna 2012 ilmestynyt SREX-raportti (Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation) – syklonien intensiteetin on arveltu voimistuvan, mutta niitä ei sääilmiön monimutkaisuuden vuoksi ennusteta tapahtuvan useammin lämpenemisen myötä.

KUVAT: ILMATIETEEN LAITOS JA YMPÄRISTÖMINISTERIÖ, 2018. Ilmasto-opas.fi



1,5 asteen tavoitteessa pysyminen merkitsisi, että erittäin kuumille helleaalloille altistuisi 420 miljoonaa ihmistä vähemmän kuin kahden asteen lämpenemisen myötä. Kuumuuden aiheuttama sairastavuus ja kuolemantapaukset sekä ongelmat ruokaturvassa ja puhtaan veden saannissa olisivat myös huomattavasti suuremmat kahden asteen skenaarioissa.

Korkeilla leveysasteilla kasvillisuusvyöhykkeiden on havaittu jo nyt siirtyvän pohjoisemmaksi. Ikiroudan uskotaan säilyvän korkeintaan 1,5 asteen lämpenemisessä, mikä on pitkällä aikavälillä uhkana, mikäli keskilämpötila nousee ja jää yli kahden asteen.

Sopeutumistoimia tarvitaan jo nyt

Sopeutumisella tarkoitetaan toimia, joilla puututaan ilmastonmuutoksen vaikutuksiin vähentämällä haavoittuvuutta ja altistusta vaaratekijälle kuten helteelle tai tulville sekä selvittämällä mahdollisia hyötyvaikutuksia. Sopeutumistoimia tehdään kansainvälisellä, kansallisella ja paikallisella tasolla, mutta toimeenpanossa on usein esteitä muun muassa ajankohtaisen ja käyttökelpoisen tutkimustiedon puutteellisuuden, rahoituksen vähyyden sekä torjuvien asenteiden vuoksi. Onkin tärkeää huomata, että sopeutumisella toteutetaan myös kestävää kehitystä silloin, kun toimet ja toimintapolitiikat ovat yhteneväiset ilmastonmuutoksen hillinnän ja köyhyyden vähentämisen kanssa – varsinkin, kun ilmastonmuutoksen pelätään kääntävän äärimmäisessä köyhyydessä elävien määrän jälleen nousuun.

Merenpinnan nousu on hyvä esimerkki vaikutuksesta, jonka suhteen yhteiskunta on jo ryhtynyt käyttämään sopeutumiskeinoja muun muassa rakentamisen minimikorkeuksia säätämällä. Puolen asteen erolla lämpenemisessä on noin 0,1 metrin vaikutus nousukorkeuteen, mutta sen haitallisten vaikutusten laajuus riippuu sopeutumisen onnistumisesta. Ilman sopeutumistoimia kahden asteen lämpeneminen merkitsisi, että yli 10 miljoonaa ihmistä enemmän tulisi kärsimään merenpinnan noususta kuin 1,5 asteen lämpenemisessä. IPCC:n mukaan merenpinnan nousua tulee suurella todennäköisyydellä tapahtumaan vielä vuoden 2100 jälkeenkin.

Ilmastonmuutoksen hillinnän ja siihen sopeutumisen toimia tehdään jo nyt ympäri maailmaa. IPCC muistuttaa, että tulevaisuuden ilmastoriskien vähentäminen edellyttää paitsi nopeita ja tehostettuja päästövähennyksiä kaikilla yhteiskunnan tasoilla, myös uudenlaisia sopeutumisen keinoja.

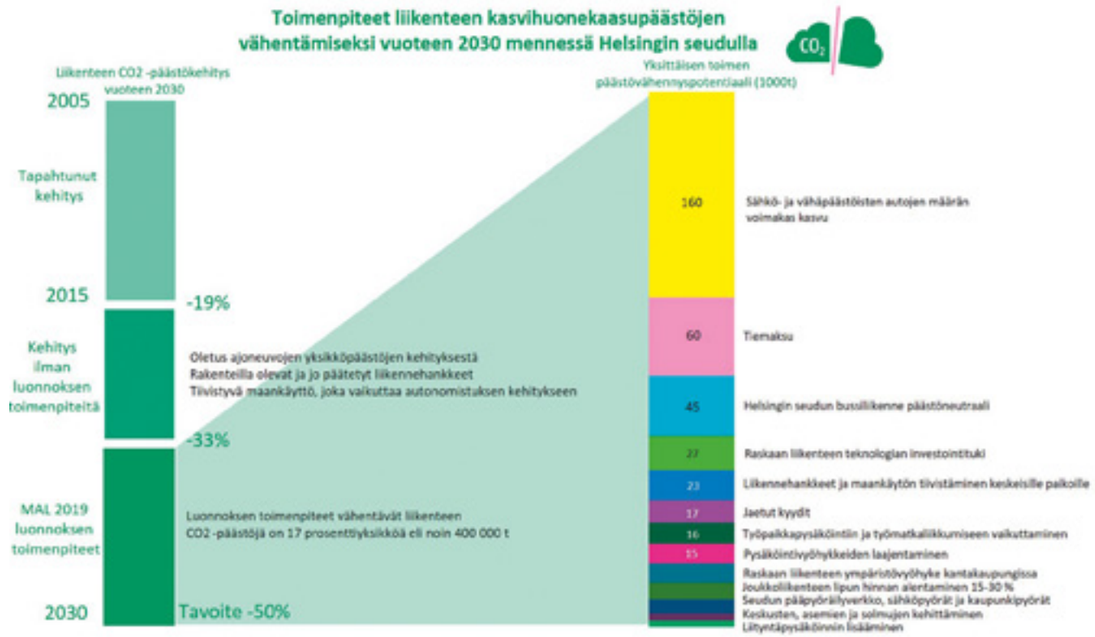
1. IPCC tarkastelee kaikkien päätelmiensä varmuutta arvioimalla tutkimustulosten luotettavuutta ja tutkijayhteisön yksimielisyyttä asiasta. Kun päätelmää tukee useat tutkimukset ja tutkijat ovat asiasta yksimielisiä, tulee päätelmään toteamukseksi "high confidence" tai jopa "very high confidence", muutoin medium tai vain low confidence.

TUIRE VALKONEN, vaikutusten arvioinnin projektipäällikkö, Helsingin seudun liikenne

MAL 2019 – Liikenteen päästöt puoleen Helsingin seudulla

Ilmastonmuutoksen torjuminen on yksi keskeisimmistä ihmiskunnan haasteista nyt ja lähitulevaisuudessa. Kansainvälinen ilmastopaneeli on tuoreimmassa raportissaan (IPCC 2018) arvioinut, että nykyisillä päästötavoitteilla ei tulla pysymään 1,5 asteen lämpötilan nousussa. Kaupungeilla ja kaupunkiseuduilla on merkittävä rooli päästöjen vähentämisessä. Helsingin seudulla on valmisteltu sekä kaupunki- että seututasolla suunnitelmia ja toimenpideohjelmia, joissa on pureuduttu ajankohtaiseen haasteeseen. Liikenteen kasvihuonekaasupäästöistä saadaan metropolialueella leikattua puolet pois vuoteen 2030 mennessä, jos Helsingin seudun maankäytön, asumisen ja liikenteen suunnitelmaluonnoksessa (MAL 2019) esitetyt keinot otetaan nopeasti ja tehokkaasti käyttöön.

Yhdyskuntarakenne vaikuttaa suoraan liikenteen määriin ja tiivistämällä sekä täydentämällä yhdyskuntarakennetta voidaan tehokkaasti vähentää autoliikennettä ja päästöjä.



MAL 2019 -suunnitelmaluonnoksen keinot liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämikseksi. Kuvan vasen pylväs osoittaa vuoden 2005 jälkeen tapahtuneen kehityksen vuoteen 2015 saakka sekä arvion jo päätettyjen liikennehankkeiden ja toimenpiteiden vaikutuksista liikenteen CO2-päästöihin vuoteen 2030 mennessä. Näillä saavutetaan 33 % päästövähennys. Oikea pylväs osoittaa MAL 2019 -luonnoksessa esitetyt päästövähennystoimenpiteet ja niiden päästövähennyspotentiaalin. Luonnoksen avulla tavoitellaan 17 prosenttiyksikön CO2-päästövähennystä (400 000t) peruskehitykseen verrattuna Helsingin seudulla.

Mikä MAL 2019?

MAL 2019 on Helsingin seudun maankäytön, asumisen ja liikenteen strateginen suunnitelma, jossa kuvataan, miten seutua kehitetään seuraavina vuosikymmeninä. Suunnitelman tavoitteena on tehdä Helsingin seudusta vähäpäästöinen, houkutteleva, elinvoimainen ja hyvinvoiva. Suunnittelua velvoittavana tavoitteena on, että liikenteen CO2-päästöjä on vähennettävä vähintään 50 % vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä. MAL 2019 -luonnos on valmisteltu iteroivalla menetelmällä hyödyntäen systemaattisesti vaikutusten arvioinnin tuloksia suunnittelutyön aikana. Jatkuva prosessin aikainen vaikutusten arviointi on tukenut toimenpiteiden valintaa ja priorisointia niin, että 50 % päästövähennys saavutetaan.

Juuri valmistuneessa MAL 2019 -luonnoksessa esitetään laaja joukko maankäytön, asumisen ja liikenteen toimenpiteitä seudun pitkäjänteiseen kehittämiseen sekä keinot liikenteen CO2-päästöjen vähentämiseksi. Seudulla tunnistetut päästövähennyskeinot konkretisoivat kansallisia strategioita sekä täydentävät kaupunkien ja kuntien laatimia ilmasto-ohjelmia. Seuraavaksi on esitetty millä keinoilla tavoite saavutetaan Helsingin seudulla. Keinojen päästövähennyspotentiaalia on arvioitu HSL:n liikenne-ennustemallijärjestelmän (HELMET) avulla. Artikkeli perustuu MAL 2019 -luonnokseen ja sen arviointiselostusluonnokseen.

Helsingin seudulla olevia kestävän saavutettavuuden huippusijainteja, kuten juna- ja metroasemia, voisi monia hyödyntää nykyistä tehokkaammin tiivistämällä keskuksia sekä parantamalla toimivuutta ja turvallisuutta.

Päästöneutraali liikenne ja tiemaksut keinovalikoimaan

Sähköautokannan merkittävä kasvu on tunnistettu yhdeksi tehokkaimmista keinoista vähentää liikenteen kasvihuonekaasupäästöjä. Valtioneuvoston selonteossa kansallisesta Energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030 on esitetty tavoitteeksi vähintään 250 000 täyssähköautoa ja ladattavaa hybridiä. MAL 2019 -työssä kansallinen tavoite on otettu lähtökohdaksi ja oletetaan, että 20% autoista on sähkökäyttöisiä Helsingin seudulla vuonna 2030. Sähkö- ja vähäpäästöisten autojen osuuden kasvattamiseksi tarvitaan valtiolta

MAL 2019 -luonnos on valmisteltu iteroivalla menetelmällä hyödyntäen systemaattisesti vaikutusten arvioinnin tuloksia MAL 2019 –suunnittelun eri vaiheissa.

tehokkaita keinoja, kuten verotuksen uudistamista ja hankintatukia. Kunnissa puolestaan sujuvoitetaan latauspisteiden rakentamista ja tuetaan markkinaehtoisia kokeiluja.

MAL 2019 -suunnittelussa tiemaksu on todettu erittäin tehokkaaksi ja joustavaksi keinoksi vaikuttaa liikenteen päästöihin, kestävien kulkutapojen, kuten kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen, käyttöön, ruuhkautumiseen sekä liikennejärjestelmän kehittämisresursseihin Helsingin seudulla. Tiemaksun tarkoituksena on vähentää yksityisautoilla ajettavia kilometrejä, mutta samalla taata sujuva ja joustava liikkuminen. Päästövähennyskeinona tiemaksu on yksi tehokkaimmista, jos alkuvaiheessa vähäpäästöiset ajoneuvot vapautetaan maksusta. MAL 2019 -luonnoksessa esitetään toteutuspolku tiemaksun edistämiseksi seudulla.

Liikenteen CO_2 -päästövähennystavoitteen saavuttaminen edellyttää, että Helsingin seudun bussiliikenne on päästöneutraalia vuonna 2030. Tavoitteen saavuttamiseksi tarvitaan uusinta ajoneuvoteknologiaa, biopolttoaineita sekä sähkön hyödyntämistä energianlähteenä. MAL 2019 -luonnoksen mukaan raskaan liikenteen päästöihin pyritään vaikuttamaan valtion kuljetusyrityksille myöntämillä investointituilla, joilla kasvatetaan biopolttoaineilla, kaasulla ja sähköllä kulkevien ajoneuvojen osuutta. Raskasta liikennettä pyritään saamaan vähäpäästöiseksi myös laajentamalla Helsingin kantakaupungin ympäristövyöhykkeen hyödyntämistä siten, että se koskee kaikkea raskasta liikennettä.

Yhdyskuntarakenne vaikuttaa merkittävästi siihen, kuinka paljon tieliikennesuoritetta ja sen myötä liikenteen päästöjä syntyy. Tehokas keino vähentää päästöjä on puuttua liikenteen kysyntään. Autoliikennettä voidaan vähentää tehokkaasti yhdyskuntarakennetta tiivistämällä ja täydentämällä. MAL 2019 -luonnoksessa liikenteen investoinnit, etenkin joukkoliikennehankkeet, edistävät kaupunkirakenteen tiivistämistä. Maankäyttö, asuminen ja liikenne pyritään sovittamaan tehokkaasti yhteen siten, että arkiliikkuminen on mahdollista hoitaa ilman autoa.

Liikenteestä kestävää tehokkaalla resurssien käytöllä

MAL 2019 -luonnoksen mukaan kyytien jakaminen on tärkeä keino vähentää liikennesuoritetta ja sen myötä päästöjä. Jaettujen kyytien potentiaali on säännöllisessä työmatkaliikenteessä etenkin seudun alakeskuksista lähtevillä pidemmillä matkoilla. Myös pysäköintipolitiikka on tunnistettu merkittäväksi ohjauskeinoksi, jolla lisätään kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen osuutta seudulla. Pysäköinnin uudelleen hinnoittelulla ja maksullisten pysäköintivyöhykkeiden laajentamisella on arvioitu olevan liikenteen päästöihin alentava vaikutus. Työpaikkapysäköinnin verotuskäytännön muuttamisella ja työmatkaliikkumiseen vaikuttamisella yrityskohtaisin suunnitelmin on myös päästövähennyspotentiaalia.

Helsingin seudulla joukkoliikenteen lippujen hintoja on mahdollista alentaa, kun tiemaksuista saatavia tuottoja ohjataan siihen lisäämättä kuitenkaan kuntien subventiota. Tämä lisää joukkoliikenteen käyttöä ja vähentään autoilusta syntyviä päästöjä. MAL 2019 -luonnoksen mukaan pyöräliikenteen houkuttelevuutta edistetään yhtenäisellä ja toimivalla seudullisella pääpyöräilyverkolla. Myös sähköpyörien käytön edistäminen ja kaupunkipyörätarjonnan laajentaminen ovat oivia keinoja lisätä pyöräliikennettä. Helsingissä ja Espoossa kaupunkipyörät ovat olleet todella suosittuja ja verkon laajentaminen on tuottanut tulosta. Helsingissä pyörien käyttöaste on kansainvälisesti verrattuna korkea, noin 9 matkaa jokaisella pyörällä päivässä.

Seudulla on kestävän liikkumisen ja saavutettavuuden kannalta useita alueita, joita ei ole hyödynnetty parhaalla mahdollisella tavalla. Esimerkiksi kestävän saavutettavuuden huippusijaintien eli seudun yli 70 juna- ja metroaseman potentiaali tulee hyödyntää tehokkaasti. Keskusten kehittäminen ja tiivistäminen sekä asemien ja solmukohtien toimivuuden ja turvallisuuden parantaminen vaikuttavat kulkumuodon valintaan ja tukevat vähäpäästöistä elämäntapaa. Liikenteen solmukohdissa ja asemilla myös liityntäpysäköinnin lisääminen on keskeistä. Pyörien liityntäpysäköintipaikkojen lisäämisellä on arvioitu olevan suurempi vaikutus päästöjen vähenemiseen kuin autojen liityntäpysäköintipaikkojen lisäämisellä. Vaikutusten arviointi on olennainen osa suunnittelua

MAL 2019 -luonnosta on valmisteltu vaiheittain niin, että vaikutusten arvioinnilla on tuettu toimenpiteiden valintaa ja suunnitteluratkaisuja. Ensimmäinen arviointikierros toteutettiin maaliskuun aikana, toinen kesäkuussa ja kolmas syksyllä 2018 suunnitelmaluonnoksen valmistelun kanssa. Kolmannen arviointikierroksen aikana valmisteltiin arviointiselostusluonnos (ympäristöselostus). Arvioitaessa tavoitteiden saavuttamista vaikutusten arvioinnissa on käytetty erilaisia mittareita ja menetelmiä. Päämittareille on asetettu tavoitetasot, joiden valossa on arvioitu toimenpiteiden tehokkuutta ja riittävyyttä. Mittareilla on parannettu MAL 2019 -suunnittelun ja päätöksenteon läpinäkyvyyttä.

MAL 2019 -luonnos sisältää lakisääteisen liikennejärjestelmäsuunnitelman Helsingin seudun alueella. Lain mukaan liikennejärjestelmäsuunnitelmasta on tehtävä ympäristövaikutusten arviointi (laki viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista: SOVA-laki, 200/2005). MAL 2019 -luonnoksen arvioinnissa on huomioitu SOVA-lain velvoitteet, mutta se kattaa myös maankäytön, asumisen ja liikenteen seudullisen suunnittelun kannalta merkittäviksi tunnistettujen osa-alueiden arvioinnin. Arviointia on toteutettu tiiviissä ja laajassa yhteistyössä sidosryhmien kanssa.

Lähteet

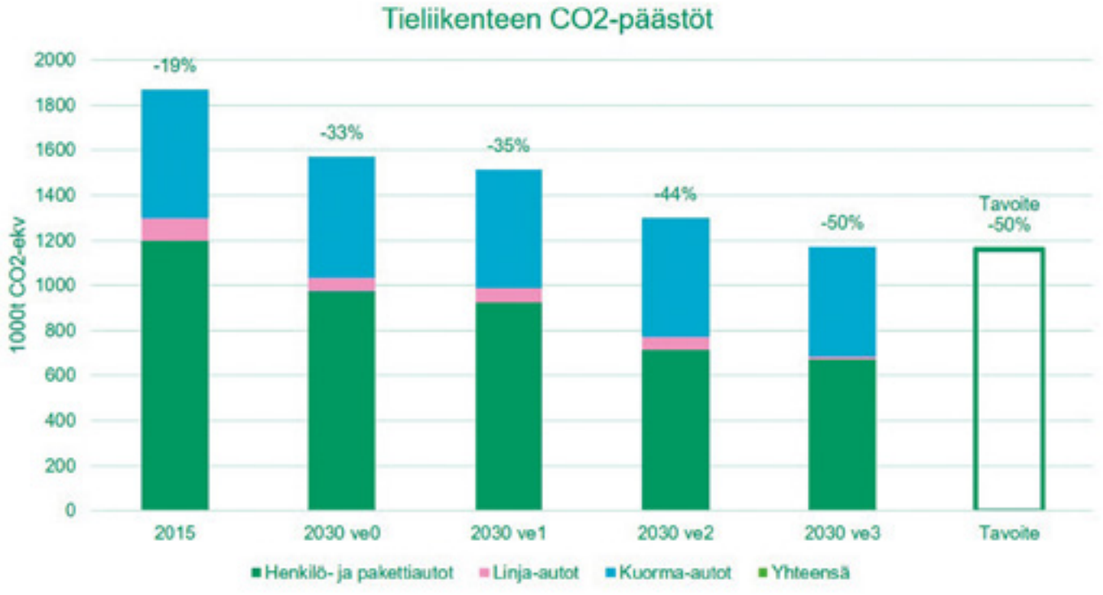
Artikkeli perustuu MAL 2019 -suunnitelmaluonnokseen (30.10.2018), MAL 2019 –arviointiselostusluonnokseen (30.10. 2018) ja MAL 2019 Liikennejärjestelmän tehokkaimmat keinot ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi Helsingin seudulla (2017) selvitykseen.

MAL 2019 -LUONNOS LAUSUNTOKIERROKSELLA

Maankäytön, asumisen ja liikenteen suunnittelua tehdään Helsingin seudun kuntien, niiden asiantuntijoiden ja päätöksentekijöiden sekä valtion tiiviinä yhteistyönä. Suunnitelma hyväksytään seudun päätöksenteossa keväällä 2019, jonka jälkeen sitä aletaan toteuttaa. MAL 2019 -suunnitelma tulee olemaan lähtökohta valtion ja kuntien välisen MAL-sopimuksen valmisteluun.

MAL 2019 -suunnitelmaluonnoksesta ja sen ympäristöselostusluonnoksesta voi antaa lausunnon tai kannanoton 14.11.2018 – 18.1.2019.

VOIT LUKEA LISÄÄ MAL 2019 -SUUNNITELMAN VALMISTELUSTA TÄÄLTÄ:
www.hsl.fi/mal
Tehtyihin julkaisuihin voi tutustua täällä:
www.hsl.fi/mal/julkaisut



Tieliikenteen CO_2 -päästöt eri suunnitteluvaihtoehdoissa suhteessa tavoitteeseen. Suunnitelman versioita (Ve1, Ve2 ja Ve3 (luonnos)) on arvioitu suhteessa vertailuvaihtoehtoon (Ve0). Ve0 kuvaa Helsingin seudun liikennejärjestelmän ja maankäytön peruskehitystä vuoteen 2030, kun rakenteilla olevat ja päätetyt hankkeet sekä niiden maankäyttö on toteutettu.

TUULA PELLIKKA, johtava tutkija, VTT
TUULA KAJOLINNA, tutkija, VTT

SULF-NORM-HANKE tuo uutta tietoa rikkidioksidipäästöjen mittausmenetelmistä

Vuonna 2016 käynnistyi Eurametin rahoittama kolmivuotinen hanke nimeltään Sulf-Norm. Kyseinen hanke on osa EMPIR-ohjelmaa (The European Metrology Programme for Innovation and Research), jonka tavoitteena on kansainvälisen yksikköjärjestelmän kehittämisen lisäksi ratkaista eri avainalojen, kuten energian, ympäristön ja terveyden, suuria haasteita metrologian tutkimuksen avulla. EMPIR-ohjelman rahoituksesta puolet tulee EU:n Horisontti 2020 -ohjelmasta ja puolet jäsenvaltioilta.

Eurooppalaisen standardisointijärjestön CEN, European Committee for Standardization (www.cen.eu), tekninen komitea TC 264 ”Air quality” vastaa eurooppalaisesta standardisoinnista mm. ilmanlaadun, päästöjen ja sisäilman mittaamiseen liittyen. Eurooppalaiset EN-standardit vahvistetaan Suomessa SFS-standardeiksi (tunnus SFS-EN), ja mikäli Suomessa on voimassa omia kansallisia standardeja ko. aiheeseen liittyen, nämä kansalliset standardit kumotaan EN- standardin valmistuttua. Tyypillisesti työstettävät standardit toimivat jonkin direktiivin vaatimusten todentamisen työkaluina, päästöissä esimerkiksi IED (Industrial Emission Directive) -direktiiviin liittyen.

EU-komission antaman mandaatin pohjalta TC264 on laatinut ns. standardireferenssimenetelmästandardit, Standard Reference Methods eli SRM, usealle eri päästökomponenteille, kuten esimerkiksi SO_2, CO, NO_x, HCl ja hiukkaset. Näitä SRM-menetelmiä käytetään, kun laitosten päästöjä määritetään kertaluonteisilla mittauksilla sekä silloin, kun laitoksen kiinteästi asennetuille mittalaitteille tehdään laadunvarmistuksellisia toimia. SRM-menetelmien avulla määritetään muun muassa kalibrointifunktiot laitoksen kiinteästi asennetuille päästömittalaitteille. Näin ollen on erittäin tärkeää, että SRM-menetelmän avulla saadaan luotettavaa tietoa päästöistä.

Tavoitteena alhaisten rikkidioksidipitoisuuksien luotettava mittaus

Rikkidioksidin standardireferenssimenetelmä Euroopassa on EN 14791 Stationary source emissions (Determination of mass concentration of sulphur oxides. Standard reference method). Tämän standardin mukaisesti SO_2:n määritys tehdään märkäkemiallisella menetelmällä, jossa näytekaasun sisältämä SO_2 absorboidaan vetyperoksidipitoiseen liuokseen ja analysoidaan sulfaattina joko Thorin-indikaattorimenetelmän tai ionikromatografisen menetelmän avulla. SFS-EN 14791-menetelmän kriteeri laajennetulle mittausepävarmuudelle on 20 % päästöraja-arvosta laskettuna.

Päästökomponentille voi olla vain yksi standardireferenssimenetelmä, mutta jos voidaan todentaa, että joku toinen menetelmä tuottaa ekvivalentteja tuloksia, voidaan myös tätä vaihtoehtoista menetelmää käyttää standardireferenssimenetelmän sijasta. Vaihtoehtoisesta menetelmästä käytetään tällöin nimitystä Alternative Method, AM. Vaihtoehtoisten menetelmien vertailu SRM-menetelmää vasten tulee tehdä standardissa SFS-EN 14793 (Stationary source emission. Intralaboratory validation procedure for an alternative method compared to a reference method) esitetyn tilastollisen tarkastelun avulla.

Päästöraja-arvot ovat laskeneet merkittävästi usean päästökomponentin osalta Euroopassa, mukaan lukien rikkidioksidin. SFS-EN 14791- standardi on validoitu vuosia sitten huomattavasti korkeammalle SO_2-pitoisuustasolle kuin mitä nyt uudet raja-arvot ovat. Näin ollen ei ole varmaa, voidaanko tällä menetelmällä mitata luotettavasti uusia alhaisempia päästöpitoisuuksia.

Tämän Sulf-Norm-hankkeen tavoitteena on tuottaa tietoa siitä, miten standardireferenssimenetelmä SFS-EN 14791 soveltuu rikkidioksidin entistä pienempien pitoisuuksien mittaamiseen. Hankkeessa on keskitytty mm. SO_2:n kemiallisen analyysin mittausepävarmuuksiin, näytekaasun kuivauksen vaikutukseen käytettäessä jatkuvatoimisia analysaattoreita sekä selvitetty eri maiden käytäntöjä ja kokemuksia SO_2:n mittaamisen suhteen.

Lämpötila	200 °C
Happipitoisuus	O_2 6% (kuiva)
Kosteus	H_2O ~10%
	CO_2 10,4% (kostea)
	NO 400 mg/m³(n) (kostea)
	NO_2 100 mg/m³(n) (kostea)
	CO 2400 mg/m³(n) (kostea)
	CH_4 ~4 mg/m³(n) (kostea)
	C_2H_4 ~30 mg/m³(n) (kostea)

Taulukko 1. Savukaasumatriisi Sulf-Norm-mittauksissa, kevät 2017, VTT.

Testiparametri	Tulos	Kriteeri	Lopputulos
Systemaattinen hajonta			
- korrelaatiokerroin (r)	0,9989	r ≥0,97	OK
- kulmakerroin(C_1)	1,08	0,89 ≤ C_1 ≤1,11	OK
- vakiotermi (C_0)	-5,77	$\lvert C_0 \rvert$ ≤ 9,17	OK
Toistuvuuden keskihajonta			
- SRM	2,05	≤ 6,59	OK
- AM	1,37	≤ 6,59	OK

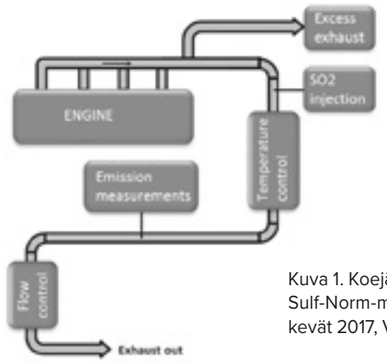
Taulukko 2. Ekvivalenssitestit: FTIR vs EN 14791 (IC-analyysi), pitoisuusalue 0-200 mg/m3(n).

Testiparametri	Tulos	Kriteeri	Lopputulos
Systemaattinen hajonta			
- korrelaatiokerroin (r)	0,9997	r ≥0,97	OK
- kulmakerroin(C_1)	0,94	0,89 ≤ C_1 ≤ 1,11	OK
- vakiotermi (C_0)	3,57	$\lvert C_0 \rvert$ ≤ 9,17	OK
Toistuvuuden keskihajonta			
- SRM	2,05	≤ 6,59	OK
- AM	1,84	≤ 6,59	OK

Taulukko 3. Ekvivalenssitestit: UV-fluoresenssi vs EN 14791 (IC-analyysi), pitoisuusalue 0-200 mg/m3(n).

Testiparametri	Tulos	Kriteeri	Lopputulos
Systemaattinen hajonta			
- korrelaatiokerroin (r)	0,9995	r ≥0,97	OK
- kulmakerroin(C_1)	0,923	0,89 ≤ C_1 ≤ 1,11	OK
- vakiotermi (C_0)	-1,17	$\lvert C_0 \rvert$ ≤ 9,60	OK
Toistuvuuden keskihajonta			
- SRM	2,15	≤ 6,91	OK
- AM	8,41	≤ 6,91	Ei läpäise testiä!

Taulukko 4. Ekvivalenssitestit: NDIR vs EN 14791 (IC-analyysi), pitoisuusalue 0- 200 mg/m3(n).



Kuva 1. Koejärjestelyt Sulf-Norm-mittauksissa, kevät 2017, VTT.

SULNORM-hankkeessa ovat mukana seuraavat kansalliset metrologia-laitokset (NMI, National Metrology Institute, internal partners):
- National Physical Laboratory, NPL (koordinaattori), Iso-Britannia
- Cesky Metrologicky Institut Brno, CMI, Tsekki
- Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Suomi

Ns. ulkoisina jäseninä (external partners) mukana ovat:
- Environment Agency, EA, Iso-Britannia
- Uniper Technologies, Iso-Britannia
- Source Testing Association STA, Iso-Britannia
- Hessisches Landesamt für Natarshutz, Umwelt und Geologie, HLNUG, Saksa
- Ramboll Finland Oy, Suomi
- Nab Labs Oy, Suomi

Tässä artikkelissa kerrotaan Sulf-Norm-hankkeessa tehdystä tutkimuksesta, jossa jatkuvatoimisten SO_2- mittausmenetelmien (FTIR, UV-fluoresenssi ja NDIR) antamia tuloksia verrattiin standardireferenssimenetelmän SFS-EN 14791 avulla saatuihin tuloksiin. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, saadaanko näillä ns. vaihtoehtoisilla menetelmillä, AM, tuotettua tuloksia, jotka ovat saman suuruisia (ekvivalentteja) SRM:n kanssa.

Koejärjestelyt

Keväällä 2017 järjestettiin VTT:n tutkimustiloissa viikon kestäneet mittaukset, joissa rikkidioksidia mitattiin seuraavilla jatkuvatoimisilla menetelmillä:

- FTIR-analysaattorit: Gasmet Dx4000

- UV-fluoresenssianalysaattorit laimennussondeilla varustettuna: Monitor Labs 9850 sekä Teledyne Monitor Labs Model T100

- NDIR-analysaattorit: Horiba PG250 ja permeaatiokuivain sekä Horiba PG350 ja PSS-5 M&C kondensoiva kaasun kuivain

Näiden menetelmien antamia tuloksia verrattiin standardireferenssimenetelmän avulla saatuihin tuloksiin. Tutkimuksen koordinoi VTT ja mittaukset tekivät VTT, NabLabs Oy sekä Ramboll Finland Oy.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, saadaanko mittauksissa mukana olleilla jatkuvatoimisilla menetelmillä samansuuruisia tuloksia (equivalent results) kuin standardireferenssimenetelmällä, jolloin näitä analysaattoreita voitaisiin käyttää Suomessa SFS-EN 14791-menetelmän sijasta. Standardin SFS-EN 14793 periaatteiden mukaisesti nämä validointitestit tulee tehdä kansallisesti. Mikään maa ei siis voi käyttää jonkun toisen maan tekemiä vastaavien kokeiden tuloksia ja todeta niiden pohjalta, että tutkitut vaihtoehtoiset menetelmät ovat sallittuja käyttää myös heillä.

Tutkimuksessa selvitettiin menetelmien toistuvuus ja uusittavuus. Mittauksissa oli kaksi mittauslinjaa kullekin mittausmenetelmälle ja jotta tuloksista voidaan tehdä luotettavia johtopäätöksiä, otettiin mittapareja yhteensä 26 kpl.

Kuvassa 1 on esitetty koejärjestelyt VTT:n tiloissa. Moottorilla tuotettiin savukaasua, johon spiikattiin rikkidioksidia vaihtelevia määriä. Taulukossa 1 on esitetty savukaasumatriisi. SO2-pitoisuudet olivat 2- 800 mg/m3(n).

Tulokset

Jotta vaihtoehtoisen menetelmän antamat tulokset olisivat ekvivalentteja standardireferenssimenetelmän antamien tulosten kanssa, on vaihtoehtoisen menetelmän toistuvuuden sekä uusittavuuden täytettävä standardissa SFS-EN 14791 annetut kriteerit:

$$S_{r,\text{limit}}(C) = 0{,}051C + 2{,}3\ \frac{\text{mg}}{\text{m}^3}$$

$$S_R(C) = 0{,}0678C + 3{,}47\ \frac{\text{mg}}{\text{m}^3}$$

Taulukoissa 2–7 on esitetty tulokset tutkituille vaihtoehtoisille menetelmille kahdella eri pitoisuusalueella, 0-200 mg/m3(n) sekä 0-800 mg/m3(n).

Kuten taulukoista nähdään, kaikki muut menetelmät, paitsi NDIR-analysaattori pitoisuusalueella 0- 200 mg/m³(n), täyttävät vaihtoehtoiselle SO_2-mittausmenetelmälle asetetut kriteerit. NDIR-analysaattorin kanssa käytettiin toisessa linjassa kondensoivaa kuivainta, ja tällä mittauslinjalla saatiin selkeästi pienempiä tuloksia kuin mittauslinjalla, jossa käytettiin NDIR-analysaattorin edessä permeaatiokuivainta. NDIR-analysaattorina käytettiin Horiba-analysaattoreita ja niiden tyyppihyväksyntäsertifikaatissa mainitaan, että kyseisen laitteen kanssa tulee käyttää permeaatiokuivainta, ei siis kondensoivaa kuivainta. Syynä tähän on se, että kondensoivan kuivaimen tiedetään absorboivan rikkidioksidia kondenssiveteen ja näin tulokseksi saadaan liian alhaisia SO_2- pitoisuuksia.

Taulukoista nähdään myös, että yleensä vaihtoehtoisen menetelmän toistuvuus (repeatability) oli parempi kuin nykyisen standardireferenssimenetelmän toistuvuus. Poikkeuksena on NDIR-menetelmä, jossa toistuvuus oli suurempi johtuen mittauslinjoissa olleista erilaisista kuivausmenetelmistä.

Johtopäätökset

Tämän tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että kaikki tutkitut vaihtoehtoiset menetelmät (FTIR, UV-fluoresenssianalysaattori sekä NDIR) antavat saman suuruisia (ekvivalentteja) tuloksia standardireferenssimenetelmän kanssa pitoisuusalueella 0- 800 mg/m³(n) SO_2. Kun pitoisuusalue oli 0- 200 mg/m³(n), ei NDIR-analysaattori täyttänyt sille asetettuja toistuvuuden kriteereitä. Hyvin suurella todennäköisyydellä myös tämä laite olisi täyttänyt toistuvuuden kriteerit, mikäli myös toisessa NDIR-näytteenottolinjassa kuivausmenetelmänä olisi käytetty kondensoivan kuivaimen sijasta permeaatiokuivainta.

Tutkimus tehtiin standardin SFS-EN 14793 periaatteita noudattaen ja Suomessa on nyt siis kansallisella tasolla todettu tutkittujen vaihtoehtoisten menetelmien antavan tuloksia, jotka ovat vertailukelpoisia SRM-menetelmän kanssa. Näin ollen näitä menetelmiä voidaan käyttää kuplitusmenetelmän sijasta rikkidioksidin mittaamiseen Suomessa.

Testiparametri	Tulos	Kriteeri	Lopputulos
Systemaattinen hajonta			
- korrelaatiokerroin (r)	0,9988	r ≥0,97	OK
- kulmakerroin(C_1)	1,04	0,92≤ C_1 ≤ 1,08	OK
- vakiotermi (C_0)	-0,577	$\lvert C_0 \rvert \le 21{,}32$	OK
Toistuvuuden keskihajonta			
- SRM	6,06	≤ 16,31	OK
- AM	3,55	≤ 16,31	OK

Taulukko 5. Ekvivalenssitestit: FTIR vs EN 14791 (IC-analyysi), pitoisuusalue 0- 800 mg/m3(n).

Testiparametri	Tulos	Kriteeri	Lopputulos
Systemaattinen hajonta			
- korrelaatiokerroin (r)	0,9996	r ≥0,97	OK
- kulmakerroin(C_1)	0,96	0,92 ≤ C_1 ≤ 1,08	OK
- vakiotermi (C_0)	0,975	$\lvert C_0 \rvert \le 22{,}94$	OK
Toistuvuuden keskihajonta			
- SRM	6,19	≤ 16,94	OK
- AM	1,67	≤ 16,94	OK

Taulukko 6. Ekvivalenssitestit: UV-fluoresenssi vs EN 14791 (IC-analyysi), pitoisuusalue 0- 800 mg/m³(n).

Testiparametri	Tulos	Kriteeri	Lopputulos
Systemaattinen hajonta			
- korrelaatiokerroin (r)	0,9993	r ≥0,97	OK
- kulmakerroin(C_1)	1,005	0,92 ≤ C_1 ≤ 1,08	OK
- vakiotermi (C_0)	-9,394	$\lvert C_0 \rvert \le 22{,}88$	OK
Toistuvuuden keskihajonta			
- SRM	6,19	≤ 16,90	OK
- AM	14,52	≤ 16,90	OK

Taulukko 7. Ekvivalenssitestit: NDIR vs EN 14791 (IC-analyysi), pitoisuusalue 0- 800 mg/m³(n).

Sulf-Norm-hanke päättyy kesäkuussa 2019. Ennen hankkeen päättymistä VTT järjestää työpajan, jossa kerrotaan laajemmin Sulf-Norm-projektin tuloksista ja johtopäätöksistä.

Muualla-sarjassa kuulemme ajankohtaisista ilmansuojelun kysymyksistä eri puolilta maailmaa.

KUVA: WMO

WMO:n ja YK:n pääsihteerit tekevät tiivistä yhteistyötä.

PETTERI TAALAS, pääsihteeri, WMO

WMO keskittyy yhä enemmän ilmastokysymyksiin

Petteri Taalas on toiminut kolme vuotta Maailman ilmatieteen järjestön, WMO:n, pääsihteerinä ollessaan virkavapaalla Ilmatieteen laitoksen pääjohtajan virasta. Ilmastonmuutos on yhä suurempi tekijä YK:ssa ja myös WMO:n toiminta suuntautuu kasvavassa määrin ilmastokysymysten pariin.

Mikä on WMO?

WMO on YK:n sään, ilmaston ja vesivarojen erityisjärjestö, jonka päämaja on Genevessä. WMO:lla on kymmenen aluetoimistoa eri maanosissa. WMO:n ylin päättävä elin on 191 jäsenmaan Kongressi, ja vuosittain kokoontuva 37-jäseninen hallintoneuvosto.

WMO koordinoi noin 200 000 kansallisen asiantuntijan työtä tutkimuslaitoksissa ja kansallisissa ilmatieteen ja hydrologian laitoksissa. WMO vastaa maailman reaaliaikaisista maanpinnalta, satelliiteista, luotaimista, lentokoneista ja laivoista tehdyistä säähavainnoista. WMO ylläpitää ilmanlaadun ja kasvihuonekaasujen Global Atmosphere Watch-verkostoa. IPCC toimii WMO:n alaisuudessa Genevessä, samoin kuin World Climate Research Programme ja Global Climate Observing System.

Miksi suomalainen valittiin johtamaan YK-järjestöä?

Suomella on kansainvälisesti korkeatasoista osaamista sääpalveluissa, ilmakehätutkimuksessa, ilmakemiassa ja havaintoteknologiassa. Suomen Ilmatieteen laitos on alansa johtavia toimijoita koko maailmassa. Suomalaista sään ja ilmanlaadun osaamista on viety yli 100 maahan viime vuosikymmeninä.

Suomi on tähän mennessä menestynyt huonosti YK:n johtotehtävien hauissa. Ennen Taalasta vain Pekka Tarjanne on saavuttanut YK:ssa vastaavan tason toimittuaan 1980-luvulla Maailman Telekommunikaatiojärjestön pääsihteerinä.

WMO:ssa maiden äänivaltaa käyttävät pysyvät edustajat, joita ovat kansallisten ilmatieteen laitosten pääjohtajia. Heidän näkemyksensä on tärkeää jäsenmaiden tehdessä päätöksiä pääsihteerin valinnasta. Maasta riippuen ulkopolitikka voi vaikuttaa ratkaisuihin.

Vuoden 2015 vaaleissa oli ehdokkaat Venäjältä, Intiasta, Etelä-Afrikasta ja Suomesta. Suomalainen ehdokas tuli valituksi huomattavalla äänierolla verrattuna muihin. Tämä johtui ulkoministeriön, liikenne- ja viestintäministeriön, presidentin ja edellisten presidenttien panoksesta, Suomen maineesta sekä ehdokkaan taustasta.

Miltä maailma näyttää Genevestä katsottuna?

On ollut suuri etuoikeus saada johtaa WMO:ta aikana, jolloin ilmastonmuutos on noussut keskeiseksi maailmanpolitiikan kysymykseksi. Ilmastonmuutoksen vaikutukset ovat jo selvästi nähtävillä säästä johtuvien luonnonkatastrofien määrän kasvuna ja taloudellisten tappioiden lisäännyttyä dramaattisesti. Tämä näkyy tuhoisina trooppisina myrskyinä, tulvia aiheuttavina rankkasateina, helleaaltoina, metsäpaloina, rannikkotulvina, huonon ilmanlaadun episodeina sekä Arktisen alueen jää- ja lumipeitteen sulamisena.

WMO on muutosten äärellä ilmastokysymysten noustessa yhä keskeisemmiksi kansainvälisessä politiikassa ja YK:n toiminnassa. Toiminnan painotus siirtyy yhä enemmän ilmastokysymyksiin ja resursseja saadaan uusilta tahoilta.

WMO on noussut myös YK-järjestelmän keskiöön. Suurten kehitysrahoittajien, kuten Maailmanpankin, Green Climate Fundin sekä EU:n kanssa on solmittu uudet yhteistyösopimukset sää-, ilmasto- ja vesipalvelujen kehittämiseksi useiden miljardien investointien avulla. YK:n pääsihteeri Guterres on valinnut WMO:n pääsihteerin ns. Climate Principaliksi tehtävänään tuottaa uusinta tietoa ilmastopolitiikan tueksi ja osallistua alan YK-yhteistyöhön. WHO:n kanssa on solmittu uusi yhteistyösopimus ilmanlaatu- ja ilmastopalvelujen kehittämiseksi, FAO:n kanssa maatalouden sääpalvelujen kehittämiseksi ja UNFCCC:n kanssa maailman kasvihuonekaasujen mittausjärjestelmän tehostamiseksi.

WMO:ssa on aloitettu historiallinen rakenteiden, toimintatapojen ja johtamisen uudistusprosessi, joka tähtää toiminnan kaikin puoliseen tehostamiseen ja resurssien suuntaamiseen ajankohtaisiin haasteisiin. Näitä ovat muun muassa kasvihuonekaasujen ja ilmanlaadun mittausasemien lisääminen, kehittyvien maiden tukeminen luonnonkatastrofien ennakkovaroitusjärjestelmien parantamisessa, uusiutuvan energian palvelut sekä tutkimuslaitosten ja yritysten voimakkaampi osallistuminen WMO:n toimintaan.

Entä Suomi?

Suomi on maailman mittakaavassa varsinainen menestystarina noustuaan sadassa vuodessa kehitysmaan tasolta rikkaaksi teollisuusvaltioksi. Onnellisuustutkimusten kärkisijoilla ovat keikkuneet pienehköt protestanttiset maat, kuten Pohjoismaat, Sveitsi, Australia, Uusi Seelanti ja Kanada.

Suomen ilmainen terveydenhoito, koulutus ja sosiaaliturva ovat koko maailman mittakaavassa loistavia saavutuksia. Yhteiskunta toimii erinomaisesti, ja Suomen julkinen sektori on maailman kärkitasolla tehokkuudessaan ja uusiutumiskyvyltään. Myös yhteistyö poikki yhteiskunnan on helppoa ja mutkatonta sekä hierarkiat matalia. Myös ilmatieteessä olemme maailman kärkiosaajia: toimintamme on kaikin puolin edistyksellistä.

Suomi on tietynlainen lintukoto, mutta myös syrjässä maailman ytimistä. Meiltä on edelleen hieman liian pitkä henkinen matka näihin ytimiin. Mukaan pääsy ja ansaittu asema maailmassa edellyttää aktiivista otetta, rohkeutta, sosiaalisuutta ja kielitaitoa. Olemme usein turhan vaatimattomia ja vetäytyviä. Osaamisemme on maailman huippua monilla aloilla, ja ansaitsisimme olla enemmän keskeisissä rooleissa maailmalla.

Petteri Taalas
- 1961 Helsingissä syntynyt filosofian tohtori ja dosentti
- Ilmanlaadun, stratosfääriin otsonin, UV-säteilyn, napa-alueiden ilmaston ja satelliittimenelmien tutkija ja professori 1985-2002
- Ilmatieteen laitoksen pääjohtaja 2002-2015
- EUMETSAT:in ja EUMETNET:in hallintoneuvostojen pj, WMO:n hallintoneuvoston jäsen, EU:n tiedepaneelin varapj.
- Itä-Suomen yliopiston hallituksen pj., Fortumin hallituksen jäsen
- Harrastaa työmatkapyöräilyä, uintia, metsästystä ja mökkeilyä Saimaalla

ILMATIETEEN LAITOS

ILMANLAADUN JA UUSIUTUVAN ENERGIAN ASIANTUNTIJA

- Päästöjen leviämismalliselvitykset
- Ilmanlaadun mittaukset
- Mittalaitteiden kalibrointipalvelut
- Ilmakemian analyysipalvelut
- Ilmanlaadun seurantasuunnitelmat
- Ilmanlaadun koulutus- ja konsultointipalvelu
- Tuulimittaukset
- Tuuli- ja jäätämisatlastulosten analysointi
- Paikallisen tuulivoimapotentiaalin määritys
- Aurinkoenergian tuotantopotentiaali ja ennusteet
- Lyhytaikaiset tuulivoiman tuotantoennusteet
- Kansainväliset hankkeet ja tutkimushankkeet

ILMATIETEEN LAITOS
Asiantuntijapalvelut, Ilmanlaatu ja energia
Erik Palménin aukio 1, PL 503, 00101 HELSINKI

ilmanlaatupalvelut@fmi, www.fmi/ilmanlaatupalvelut

HARRI PORTIN, mittausinsinööri, HSY

Tieteet kohtaavat metsän keskellä – Helsingin Yliopiston Hyytiälän tutkimusasema

Parikymmentä ilmansuojelijaa kokoontui 14.9. Tampereella hypätäkseen bussiin, jonka määränpäänä oli Hyytiälän SMEAR II -tutkimusasema (Station for Measuring Forest Ecosystem - Atmosphere Relations) Juupajoella. Aseman jatkuvatoimiset mittalaitteet keräävät perusteellista tietoa ainevirroista maaekosysteemien osasten ja ilmakehän välillä. Siellä sijaitsee muun muassa 128 metriä korkea mittaustorni. Asemalla mitataan kasvihuonekaasuja, eri kokoisia hiukkasia ja niiden koostumusta, otsonia, typen oksideja, rikki- ja typpihappoa, satoja erilaisia hiilivetyjä, molekyyliklustereita, maaperän ominaisuuksia, fotosynteesiä ja puiden kaasuaineenvaihduntaa.

KUVA: HARRI PORTIN

Kierroksen aluksi meille kerrottiin Hyytiälän alkuaikojen historiasta. Kuvassa vanha päärakennus, jota nykyään käytetään metsätieteen opiskelijoiden majoitukseen.

Noin tunnin kestäneen bussimatkan aikana valtiotieteen lisensiaatti, luonnontieteiden kandidaatti Mai Allo kertoi Hyytiälän aseman ja samalla myös Suomalaisen ilmakehätutkimuksen historiasta. Allo on myös kirjoittanut aiheesta kirjan ”Yhdessä ilmakehässä. Tieteen huipulle ydinturman jäljiltä”, jolla hän voitti viime vuonna tiedonjulkistamisen valtionpalkinnon.

Hyytiälässä isäntänä toimi aseman kenttävastaava Janne Levula ja mukana opastamassa oli myös tutkija Juho Aalto. Yhteisen lounaan jälkeen alkoi esittelykierros. Aluksi tutustuttiin aseman historiallisesti arvokkaisiin rakennuksiin, jotka ovat Museoviraston suojelemia ja merkittävä osa kansallista kulttuuriperintöä. Suomen senaatti luovutti huhtikuussa 1910 Hyytiälän alueen valtion maat metsälyhioppilaiden harjoitusalueeksi ja vanhimmat rakennukset ovat peräisin tuolta ajalta. Nykyään ne ovat metsätieteen opiskelijoiden majoituskäytössä ja satunnaisesti juhlatiloina.

Seuraavaksi oppaamme johdattivat meidät ns. tutkakentän laidalle. Kentällä nökötti jos jonkinlaista mittaria ja anturia kuten sademittareita sekä muita säätä mittaavia laitteita mukaan lukien säätutka.

Lopulta lähdimme tutustumaan varsinaiseen asemaan ja sitä ympäröivään metsään. Tutkimusyhteistyötä tehdään alueella sekä kotimaisten että ulkomaisten tahojen kanssa, ja metsän reunassa olikin useampi kontti täynnä mittalaitteita. Pääsimme kurkistelemaan näihin sisälle ja saimme ihmetellä myös vieressä kohoavaa tornia, jonka huipulla on niin ikään lämmitetty tila mittalaitteita varten. Lisäksi eri puolilla metsää oli pienempiä torneja. Näiden avulla voidaan seurata esimerkiksi puiden kaasuaineenvaihduntaa.

Hyytiälän meriitteihin kuuluu myös maailman pisin yhtäjaksoinen nanohiukkasten kokojakaumamittaus, joka alkoi jo vuonna 1996. Tämä ja suurin osa muista hiukkasiin liittyvistä mittalaitteista oli sijoitettu omaan ”Hitumökkiin”, jossa saimme myös käydä pyörimässä.

Ennen visiittiä aseman päärakennukseen pysähdyimme vielä mittausmaston juurelle. Se kohoaa 128 metrin korkeuteen. ”Se on tehty niin korkeaksi kuin oli turvallista rakentaa,” oppaamme kertovat. Mastossa on eri korkeuksilla muun muassa kaasumaisten komponenttien näytteenottoletkut sekä kolmiulotteiset tuulianturit. Näin saadaan tarkkaa tietoa kaasujen liikkeestä puiden latvustossa sekä metsän yläpuolella ja siten edelleen metsän kaasuaineenvaihdunnasta.

KUVA: ANDERS SVENS

Tältä näyttää tutkimusmetsässä. Etualalla on läpinäkyvä kotelo, joka sulkeutuu automaattisesti kerran päivässä kasvien kaasuaineenvaihdunnan tutkimiseksi. Kuvassa näkyy myös muun muassa saavi, jolla kerätään karikenäytteitä sekä rakenteilla oleva uusi tutkimustorni.

KUVA: HARRI PORTIN

Tämä laitteisto edeltäjineen on mitannut nanohiukkasten kokojakaumia Hyytiälässä jo vuodesta 1996 alkaen.

KUVA: HARRI PORTIN

Tutkakentällä oli säätutka ja sekalainen kokoelma erilaisia sääantureita.

KUVA: HARRI PORTIN

Mittalaitekontteja sekä tutkimustorni, jonka huipulla on myös lämmitetty laitetila.

KUVA: ANDERS SVENS

Näyteletkuja ja sähköjohtoja lähtee aseman pääkopilta eri puolille metsää melkoinen nippu.

Kierroksen viimeinen etappi olikin sitten aseman päämökki, jossa sijaitsevat muun muassa lähes kaikki aseman kaasuanalysaattorit. Esimerkiksi mastosta eri korkeuksilta kerätyt kaasunäytteet tulevat tänne letkuja pitkin analysoitaviksi. Mökissä sijaitsee myös koko aseman datankeruukeskus. Kulloinkin vuorossa oleva tekninen päivystäjä voi täällä seurata mittauksia useilla näytöillä pyörivien aikasarjojen avulla.

Rustasimme vielä nimemme aseman vieraskirjaan ja nautimme ennen lähtöä iltapäiväkahvit isäntiämme kiitellen. Tyytyväisinä päivän antiin kapusimme bussiin ja reissasimme takaisin Tampereelle kaikesta näkemästämme keskustellen.

ISY MUKANA TIETEIDEN YÖSSÄ 10.1.2019 KLO 17 ALKAEN!

TULE PAIKALLE!

ISY:n asiantuntijoita vastaamassa mieltä askarruttaviin asioihin ilmanlaadusta ja ilmastosta:

Miten hiukkasia mitataan
- laskeeko joku niitä yksitellen?

Miten teollisuuden päästöjä mitataan
- kiipeääkö joku piipun päähän?

Miksi saunani päästöillä on merkitystä?

Mitä on musta hiili ja miksi takkani sulattaa napajäätä?

Päästödemo - autojen eri käyttövoimat

Lupausseinämä: Mitä voin itse tehdä arjessa paremman ilmanlaadun & ilmaston eteen?

Esittelyvideoita: Miten ilmanlaatua mitataan? Kuinka poltan tulisijassa taitavammin puuta?

Julisteita: Miltä näyttävät hiukkasmittarit? Miltä näyttävät eri päästölähteistä tulevat hiukkaset?

HELSINGIN KAUPUNKI

ILMASSA

Ilmassa-osio avaa ajankohtaisia ilmansuojelualan uutisia

EU-rahoituksella 5G-ilmanlaatutietoa Helsingissä

Helsingin kaupunki sai 4,6 miljoonan euron EU-rahoituksen vetämälleen ilmanlaadun mittaamiseen ja parantamiseen keskittyvälle HOPE-hankkeelle EU:n Urban Innovative Actions (UIA) -ohjelmasta. Helsingin kaupungin kumppaneina HOPE-hankkeessa ovat Helsingin yliopisto, Forum Virium Helsinki, Vaisala, Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY, Useless sekä Ilmatieteen laitos ja hankkeen kokonaiskustannukset ovat 5,7 miljoonaa euroa, josta EU:n tuki kattaa suurimman osan.

Ilmanlaatutiedon tuottamisen haasteena maailman suurkaupungeissa on, että ilmanlaadun mittaaminen, analysointi ja hyödyntäminen on monimutkaista ja virhealtista. Mittausten niukkuus rajoittaa merkittävästi ilmanlaatutiedon paikallistason tarkkuutta erilaisissa kaupunkiympäristöissä sekä reaaliaikaisen korkeatarkkuuksisen tiedon puute vaikeuttaa kohdennettujen ja asukaslähtöisten ilmanlaadun parantamistoimenpiteiden suunnittelua.

HOPE-hanke keskittyy kolmeen erityyppiseen ympäristöön: Vallilla–Kumpula-akselille, Pakilaan ja sen lähialueille sekä Jätkäsaareen. Hankkeessa paikallisen ja reaaliaikaisen ilmanlaatutiedon tuottamisessa hyödynnetään suomalaista huippuosaamista kuten Vaisalan anturiteknologiaa, Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY:n kokemusta ilmanlaatuverkkojen operoimisesta ja tiedon käsittelystä sekä Ilmatieteen laitoksen mallinnusosaamista.

Helsingin yliopisto kehittää hankkeessa muun muassa 5G-verkkoympäristöjä reaaliaikaisen ilmanlaatudatan tiedonsiirtoon sekä laitteiden 5G-kyvykkyyttä, joka kytkeytyy Helsingin laajempaan 5G-testiympäristöjen kehittämiseen. Projektissa yhdistetään monipuoliset mittaukset, alueellinen ja paikallinen vaihtelu mittausverkolla sekä reaaliaikainen analyysi ja mallinnus. HOPE-hankkeessa kehitetään myös osallistavan budjetoinnin malleja, joilla ilmanlaatua parantavat ratkaisut voidaan suunnitella ja valita yhteistyössä asukkaiden kanssa.

Hankkeen suurimmat investoinnit kuuluvat Helsingin yliopistolle, joka kehittää erityisesti 5G-verkon käyttöä, yksilötason ilmanlaatumonitorointia sekä uutta ilmanlaatuindeksiä. Uuden ilmanlaatuindeksin on tarkoitus huomioida entistä useampia muuttujia, joiden avulla saadaan yksityiskohtaisempaa tietoa ilmanlaadusta. Helsingin yliopiston osuus projektista on osa laajempaa MegaSense-tutkimusohjelmaa, jonka tavoitteena on luoda globaali havainnointijärjestelmä, joka antaa tarkkaa tietoa ilmanlaadusta ja haitallisista aineista ilmassa.

”Tiivistyvissä kaupungeissa hengitysilman laadun tutkiminen on entistä tärkeämpää, sillä huono ilmanlaatu on monille yhä kasvava huolenaihe. Tämän projektin toiveena on löytää konkreettisia ratkaisuja, joilla lisätään ihmisten hyvinvointia. Yksi näistä ratkaisuista on uusi ilmanlaadun indeksi”, kertoo aerosoli- ja ympäristöfysiikan professori Markku Kulmala.

ILMANSUOJELU-
YHDISTYS ry.

HALLITUS / STYRELSE

Puheenjohtaja / Ordförande
Anu Kousa

Varapuheenjohtaja / Viceordförande
Maija Leino

Jäsenet / Medlemmar
Tommi Forsberg
Suvi Haaparanta
Helena Kivi-Koskinen
Kari Wellman

Varajäsenet / Suppleanter
Jaakko Laakia
Heidi Lettojärvi
Tuula Pellikka
Janne Ruuth

YHTEYSTIEDOT / KONTAKT

Ilmansuojeluyhdistys ry.
Sihteeri Ella Koljonen
PL 136,
00251 Helsinki
Puh. 045 1335989 (ti, pe klo 9-13)
sihteeri@isy.fi

www.isy.fi
@ISY_fi
www.facebook.com/ilmansuojeluyhdistys

ILMANSUOJELUYHDISTYS

Ilmansuojeluyhdistys (ISY) toimii alansa valtakunnallisena ympäristönsuojelujärjestönä. Ilmansuojeluyhdistyksen tarkoituksena on edistää ilmansuojelua ja ilmansuojeluntutkimusta Suomessa sekä toimia yhdyssiteenä 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 ulkomaille
4. tiedottaa ajankohtaisista ilmansuojeluasioista jäsenlehdessään
5. antaa lausuntoja ja tekee esityksiä alaansa kuuluvista asioista
6. harjoittaa julkaisutoimintaa
7. osallistuu kansainväliseen tiedonvaihtoon

LUFTVÅRDSFÖRENINGEN

Luftvårdsföreningen fungerar som nationell miljövårdsförening. Luftvårdsföreningens syftemål är att främja luftvården och luftvårdsforskningen i Finland och fungera som förbindelselänk mellan personer och samfund som arbetar med luftvårdsfrågor i Finland och utomlands

Luftvårdsföreningen strävar att bättra yrkesskicklighet hos personer som arbetar med luftvårdsfrågor. Luftvårdsföreningen är grundad år 1976.

Luftvårdsföreningen:
1. följer med den vetenskapliga, forskningsmässiga, tekniska
samt förvaltnings- och lagstiftningsmässiga utvecklingen i sin bransch
2. planerar och ordnar skolningstillfällen samt bedriver publikations
3. ordnar exkursioner både i Finland och utomlands
4. raporterar om aktuella luftvårdsfrågor i sin medlemstidning
5. avger utlåtanden och tar initiativ i luftvårdsfrågor
6. bedriver publikationsverksamhet
7. deltar i det internationella luftvårdssamarbetet

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, administrational and legislational 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

kontram

TUTUSTU KATTAVAAN ILMANLAADUN MITTALAITE- JA PALVELUVALIKOIMAAMME UUDISTUNEILLA KOTISIVUILLAMME

www.kontram.fi

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

4/2018 KIRJOITTAJAT

TUULA KAJOLINNA
Tutkija
Teknologian
tutkimuskeskus VTT Oy
PL 1000
02044 VTT
tuula.kajolinna@vtt.fi

MAARIA PARRY
Ilmastoasiantuntija
Helsingin seudun
ympäristöpalvelut -
kuntayhtymä HSY
Ilmastoyksikkö
PL 100
00066 HSY
050 412 1193
maaria.parry@hsy.fi

TUULA PELLIKKA
Johtava tutkija
Teknologian
tutkimuskeskus VTT Oy
PL 1000
02044 VTT
tuula.pellikka@vtt.fi

LAURA SOKKA
Erikoistutkija, FT
Teknologian
tutkimuskeskus VTT Oy
Energiajärjestelmät ja ilmasto
PL 1000
02044 VTT
040 187 9067
laura.sokka@vtt.fi

TUIRE VALKONEN
Vaikutusten arvioinnin
projektipäällikkö
Helsingin seudun liikenne
Liikennejärjestelmä ja tutkimukset
PL 100
00077 HSL
040 161 2260
tuire.valkonen@hsl.fi

. PV73