Huippututkimusta ilmastonmuutoksesta Hyytiälässä: Hiil itutkimus osaksi ruokajärjestelmien opetusta

25.10.2019

Nykyisin ympäristöarvot integroidaan osaksi kaikkien elinkeinojen kehittämistä. SeAMK Ruoka -yksikkö ei muodosta tästä poikkeusta ja yksikön tavoitteena on tukea vähähiilistä ruokajärjestelmää nykyistä enemmän. Ympäristöarvot, ilmastonmuutos ja kiertotalous on jo nyt sidottu osaksi opetusta ja TKI-toimintaa.

Ilmastonmuutosta voidaan torjua ruokajärjestelmässä monella tavalla. Tällä hetkellä erityisesti maatalouden maankäytön aiheuttamia päästöjä halutaan pienentää, sillä niiden rooli koko maatalouden päästöistä on yllättävän suuri. Esimerkiksi turvemaiden viljely aiheuttaa jopa yli 50 % koko maatalouden päästöistä Suomessa (Regina 2019). Maankäytöllisillä toimenpiteillä voidaan vähentää merkittävästi ruokajärjestelmän ilmastopäästöjä ja lisätä alan yhteiskunnallista hyväksyttävyyttä.

Ammattikorkeakoulujen opetuksessa ja TKI-hankkeissa on erittäin tärkeää, että toiminta perustuu tutkittuun tietoon. Suomessa tehdään korkeatasoista ilmastonmuutostutkimusta esimerkiksi Helsingin yliopiston Hyytiälän metsäasemalla. Asema on tullut kuuluisaksi erityisesti geotieteilijä ja professori Markku Kulmalan aerosolitutkimuksista (ks. https://fi.wikipedia.org/wiki/Markku_Kulmala). SeAMKin Ruoka -yksiköstä keväällä 2019 eläkkeelle siirtynyt yliopettaja Hannu Lassila teki aikanaan lisensiaattityönsä Kulmalan tutkimusryhmässä.

SeAMK Ruoka -yksikön asiantuntijat Risto Lauhanen ja Kari Laasasenaho tutustuivat Helsingin yliopiston Hyytiälän metsäasemaan ja sen hiili- ja aerosolimittauksiin 3.10.2019. Tässä artikkelissa kerrotaan kokemuksia vierailusta. Asemaa esittelivät Helsingin yliopiston tutkijatohtorit Juho Aalto ja Pauliina Schiestl-Aalto.

Metsän hiilensidontaa seurataan reaaliajassa

Vierailun aikana tutustuttiin laitteisiin, joilla mitataan mm. metsän hiilensidontaa sekä mitataan aerosolien muodostumista ja käyttäytymistä ilmakehässä. Aseman koekentällä on mäntyvaltaista kasvatusmetsää, jonka jokainen runko on numeroitu. Puiden ja maaperän kaasujenvaihtoa seurataan reaaliajassa (Kuva 1). Metsän vuorovaikutusta ilmakehään seurataan monien parametrien avulla ja koemetsikkö on käytännössä elävä laboratorio. Mittaukset eivät rajoitu pelkästään puihin, vaan antureilla seurataan myös maaperän toimintaa (Kuva 2). Lisäksi seurataan sienisatoja.

Asema on osa SMEAR-verkostoa (Station for Measuring Ecosystem-Atmosphere Relations), johon kuuluu

mittauspisteitä eri puolilta Suomea ja maailmaa. Mittausasemille tarkennetaan tutkijoiden näkemystä ilmakehän ja ekosysteemin välisestä vuorovaikutuksesta (Helsingin yliopisto 2019).

Asemalla kerättävän tutkimusdatan perusteella voidaan sanoa esimerkiksi se, milloin metsästä tulee hiilinielu ja milloin metsästä vapautuu enemmän hiilidioksidia kuin sinne sitoutuu. Esimerkiksi vierailun aikana kasvukausi alkoi loppua ja maa oli vielä lämmin, joten maaperästä vapautui enemmän hiilidioksidia hajotuksen seurauksena kuin sitä sitoutui metsän kasvuun.

Mittausasemalla tutkitaan myös valon latvustossa sammumisen vaikutusta fotosynteesin tehoon sekä hyödynnetään laserkeilausta 3D-mallien luomiseen metsästä (Kuva 3). Asema on erityisen tunnettu mustaan hiileen liittyvistä aerosolitutkimuksista, jotka ovat toimineet apuna mm. presidentti Sauli Niinistön ja USA:n presidentin Donald Trumpin välisissä neuvotteluissa.

Musta hiili on näkyvä aerosolihiukkanen. Hyytiälässä hiukkasia on mitattu 1000 – 3000 kappaletta kuutiosenttimetrissä. Pohjoisessa Värriön tutkimusasemalla hiukkasia on 1000 kappaletta kuutiosenttimetrissä ja Kiinassa vastaavasti jopa 100 000 kappaletta kaupunkiympäristössä.

Poikkeuksellinen asemasta tekee sen, että reaaliaikainen tieto on jaettu avoimena data Internettiin (Kuva 4). Mittaustuloksia voidaan hyödyntää opetuksessa ja tutkimuksessa missä päin maailmaa tahansa. Aineistoa voidaan käyttää hyödyksi esimerkiksi SeAMK Ruoka-yksikön opetuksessa, jos niin halutaan. Mittauksia pääsee seuraamaan osoitteissa:

Hyytiälän kaasujenvaihdon taseet: http://www.atm.helsinki.fi/Eddy_Covariance/SMEARII_270_EC.php

SMEAR-asemien tiedot: https://avaa.tdata.fi/web/smart/smear/search

Hiilenkierto on ilmakehän ja biomassan vuorovaikutusta

Retki oli SeAMKin asiantuntijoille silmiä avaava kokemus. Mittausten monipuolisuus ja tarkkuus yllättivät. Retken aikana pystyttiin rakentamaan suhteita myös alan tutkimusverkostoon. Esimerkiksi SeAMKissa ollaan kiinnostuttu hiilimittausten tekemisestä, vaikka Hyytiälän tasoista laitteistoa ei olisikaan mahdollista hankkia. Retken aikana selvisi, että mittalaitteet ovat useissa tapauksissa kehitetty alun perin maatalousmaiden hiilimittauksia varten, joten samoja laitteita voidaan käyttää myös peltojen hiilimittauksiin. Laitteiden käyttöönotossa on mahdollista hyödyntää Hyytiälän asiantuntijoiden apua, sillä Hyytiälä on ollut edelläkävijä erilaisten mittaustekniikoiden kehittämisessä.

Hyytiälän asema on poikkeuksellinen maailmassa. Monet tutkimusasemat on suunniteltu mittaamaan vain tiettyjä tekijöitä. Hyytiälässä tutkimusasema on rakennettu niin, että eri asioiden välisiä vuorovaikutuksia päästään mittamaan ja vertailemaan. Tutkimus on erityisen tärkeää, kun halutaan ymmärtää syvällisesti hiilensidontaa ja –varastointiin liittyviä tekijöitä alkutuotannossa. Tutkimuksessa on huomioitu se, että hiilenkierto on aina ilmakehän ja biomassan kasvun vuorovaikutusta. Tällöin elinympäristöjen erilaisuus ja erilaiset ympäristötekijät vaikuttavat hiilensidonnan tehokkuuteen.

Lopuksi retkeläiset haluavat kiittää Helsingin yliopistoa vierailun annista ja järjestelyistä!



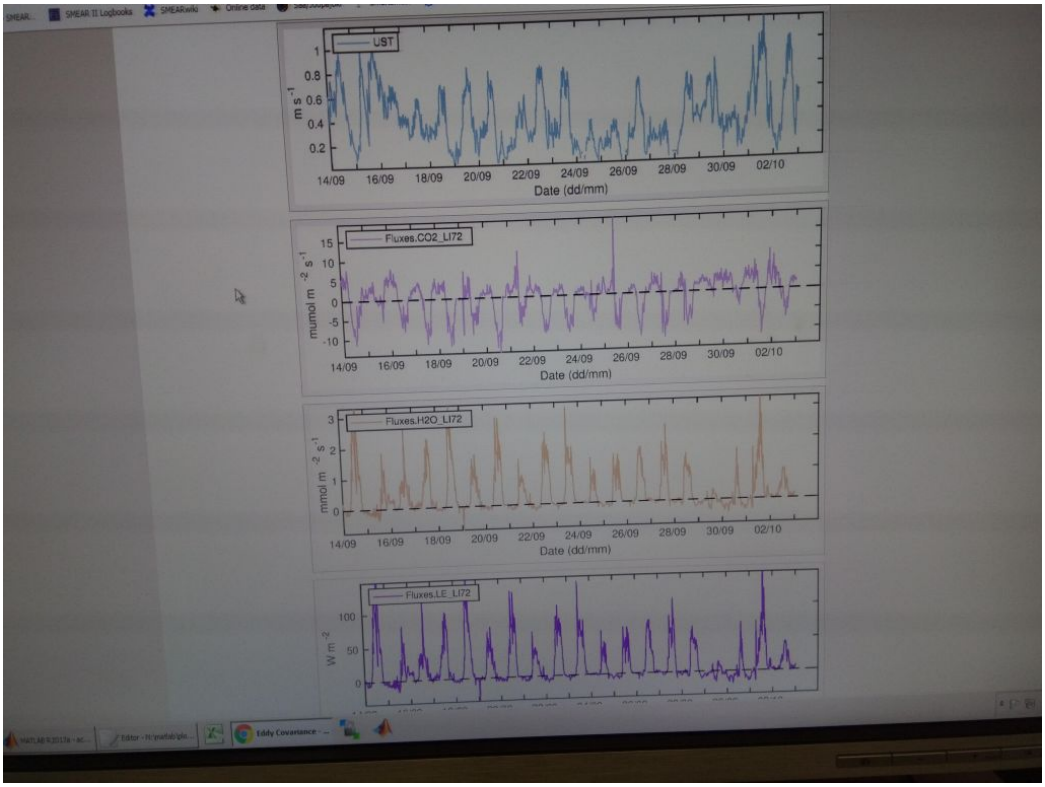
Kuva 1. Hyytiälän metsäaseman koekentällä jokainen puu on yksilöity ja niiden kasvua seurataan säännöllisesti. Kuvassa edessä dosentti Risto Lauhanen sekä takana Helsingin yliopiston tutkijatohtorit Juho Aalto ja Pauliina Schiestl-Aalto (kuva: Kari Laasasenaho).



Kuva 2. Hyytiälän metsäaseman koekentällä tutkitaan myös maaperän kaasujenvaihtoa sulkeutuvilla kammiomittauksilla (kuva: Kari Laasasenaho).



Kuva 3. Puiden latvuston valo- ja hiilimittauksia tornin huipulla. (kuva: Risto Lauhanen).



Kuva 4. Hyytiälän metsäaseman koekentän kaasujenvaihdon tasetta pääsee seuraamaan reaaliaikaisesti tutkimushuoneesta ja Internetistä (kuva: Kari Laasasenaho).

Lähteet

Helsingin yliopisto (2019). Saatavilla: http://www.atm.helsinki.fi/SMEAR/

Regina, K. (2019). Ilmastoviisaus vaati hiilivarastoista huolehtimista. Esitys Ruoka-areena/ LukeCircle –tapahtumassa 2.10.2019. Saatavilla: https://www.youtube.com/watch?v=jEjRBfys6Cw (4.10.2019).

Kari Laasasenaho, SeAMK Ruoka
Risto Lauhanen, SeAMK Ruoka