

Hiilinielujen todentaminen vuomittauksella

Hiilen nieluista on tulossa tärkeä osa ilmastonmuutoksen vastaista työtä. Kaupankäyntiä varten nielut pitää todentaa luotettavasti, läpinäkyvästi sekä teknisesti ja taloudellisesti toteutuskelpoisella tavalla.

Hiilidioksidin ja muiden kasvihuonekaasujen nielut ja lähteet voidaan parhaiten todentaa mittaamalla näiden aineiden vuo ilmakehässä. Kovarianssi-menetelmä on suora tapa mitata halutun aineen vuo ilmakehän ja kasvillisuuden välillä.

Kovarianssi-menetelmää on käytetty pitkään sadoilla tutkimusasemilla ympäri maailman. Nykyään menetelmä on vakiintunut ja soveltuu hyvin myös kaupallisten hiilinielujen luotettavaan todentamiseen.

Todentamisketjussa mittaaminen tukee mallityökaluja ja varmistaa tulosten luotettavuuden.

Kovarianssi-menetelmän edut

- ✓ Summaa maaperän ja kasvillisuuden vaikutuksen
- ✓ Summaa hiilen nielut ja lähteet
- ✓ Toimii automaattisesti 24/7
- ✓ Data hyödynnettävissä mallien verifiointiin ja kalibrointiin



Kovarianssi-menetelmässä (eddy covariance, EC) mitataan tuulta ja kaasupitoisuutta nopeasti, peräti 10 kertaa sekunnissa. Tuulen ja kaasupitoisuuden aikasarjojen kovarianssi kertoo suoraan kyseisen aineen kulkeutumisen ilmakehän ja kasvillisuuden välillä. Tavallinen mittausjakson pituus on 30 minuuttia.

Tuulimittaus tehdään 3D-ultraäänianemometrilla. Myös heikko pystysuuntainen tuulikomponentti tarvitaan mukaan, koska erityisesti pystyvirtaukset ovat tärkeitä. Kaasuanalysointori valitaan tutkittavan aineen mukaan. Tärkeimmistä kasvihuonekaasuista hiilidioksidin mittaamiseen käytetään yleensä yksinkertaista infrapuna-kaasuanalysointoria. Metaanin ja typpioksiduulin mittaaminen vaatii laser-spektrometriaa.

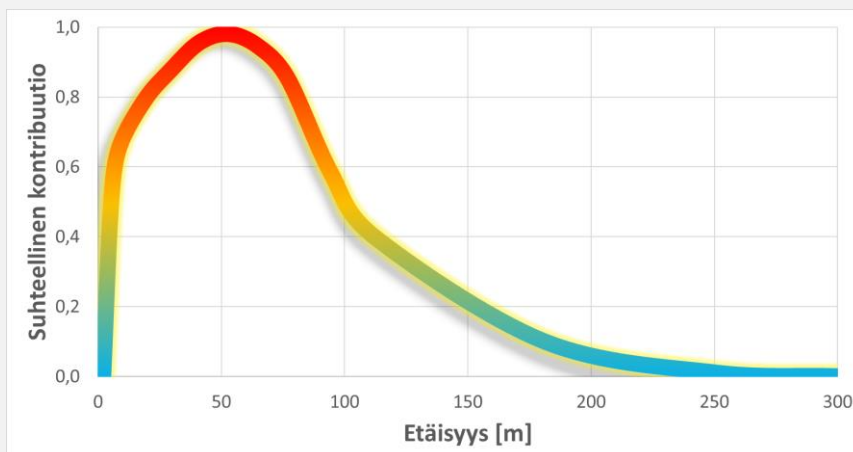
EC-menetelmä saa signaalia melko laajalta alueelta tuulen suunnasta, ns. lähdealueelta. Tyypillisesti lähdealueen pituus vaihtelee suuruusluokassa 100 m – 1 km. Lähdealueen koko riippuu ensisijaisesti mittauskorkeudesta, mutta myös alustan rosoisuudesta, tuulen nopeudesta ja ilmakehän stabiiliudesta. Lähdealue siis vaihtelee jatkuvasti ja tämä huomioidaan mittausdatan käsittelyn yhteydessä. Jos mittauspaikka sijoitetaan sopivasti kahden eri tyyppisen alueen rajalle, antaa



Kaasuanalysointori ja ultraäänianemometri ovat vuomittauksen keskeiset komponentit.

mitattavan alueen vaihtelu tuulen suunnan mukana mahdollisuuden tutkia erilaisten kasvipeitteiden tai käsittelyiden vaikutusta hiilitaseeseen.

Mittausdata vaatii aina ammattilaisen tekemän jälkikäsittelyn. Jälkikäsittelyssä tehdään eräitä korjauksia, huomioidaan kunkin mittaushetken lähdealue ja mahdolliset mittauskatkot. Lopuksi tuotetaan halutut tilastot ja raportit.



Esimerkki mittauksen lähdealueen muodostumisesta avoimessa maastossa mittauskorkeuden ollessa 2,7 m.