

Napataan hiilestä kiinni

23.2.2024

Hiilen kierto on osa ekosysteemien suuria aineiden kiertoja. Vihreät kasvit yhteyttävät auringonvalossa ilman hiilidioksidista ja vedestä sokeria, ja samalla vapautuu happea ilmaan. Puiden tapauksessa sokerista muodostuu selluloosaa, vesiliukoista hemiselluloosaa ja puun pystyssä pitävää ligniiniä. Itse asiassa puun kuiva-aineesta puolet on hiiltä.

Kun puuta poltetaan, yhteyttämisen käänteisreaktiossa muodostuu hiilidioksidia ja vettä. Samalla vapautuu energiaa varsinkin vedyn palamisen yhteydessä. Tällä puuperäisellä esimerkillä voidaan havainnollistaa myös bioenergian tuotannon perustaa.

Hidas ja nopea hiili

Hiilenkierto voidaan jakaa nopeaan ja hitaaseen hiilenkiertoon riippuen siitä, kuinka pitkään hiili sitoutuu vapautumatta ilmakehään. Nopea hiilenkierto tarkoittaa yleensä hiilen kiertoa biologisissa prosesseissa.

Metsä on iso hiilivarasto, ja happirikkaassa metsässä on helppoa hengittää. Maapallon suurimmat hiilivarastot ovat kuitenkin meriekosysteemeissä NASAn mukaan. Kasveissa on vain runsas prosentti merten hiilivaraston määrästä.

Vuosituhansien mittakaavassa tapahtuvaan geologiseen eli hitaaseen hiilenkiertoon ei voida isommin vaikuttaa. Ilmastonmuutoksen torjunta edellyttääkin nopean hiilenkierron eli käytännössä ihmisperäisen hiilenkierron hallintaa. Ihmisperäisten hiilenkierron hallinnassa keskeiset keinot ovat kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen, maankäyttösektorin hiilensidonnan turvaaminen ja uutena keinona tekninen hiilidioksidin talteenotto ja hyödyntäminen.

Energiasektorin päästöt laskeneet merkittävästi

Ihmisperäisten hiilipäästöjen lisääntyminen ilmakehässä on vakava ongelma. Ekvivalentissa hiilidioksiditonnissa keskeiset kasvihuonekaasut eli hiilidioksidi (CO_2), metaani (CH_4) ja dityppioksidi eli ilokaasu (N_2O) ovat yhteismitallisina.

Tilastokeskuksen mukaan Suomessa on kuluneen 30 vuoden aikana päädytty yli 70 miljoonan ekvivalentin vuotuisen hiilidioksiditonnin päästötasolta alle 50 miljoonan tonnin tasolle.

Energiasektorin osuus oli runsaat 70 prosenttia vuoden 2020 päästöistä. Leudot talvet ja teollisuuden lamavuodet ovat vähentäneet energiasektorin päästöjä. Taustalla vaikuttavat myös hiilen ja energiaturpeen käytön väheneminen sekä uusiutuvan energian eli aurinko- ja tuulivoimatuotannon lisääntyminen. Energiatehokkuuden parantuminen on vähentänyt energiankulutusta. Maatalouden energiankulutus on ollut vain noin 3 prosenttia energian kokonaiskulutuksesta.

Liikenteen osalta biopolttoaineet ja uudet teknologiat ovat auttaneet päästövähennysten saavuttamisessa. Polttonesteiden hinnat vaikuttavat kulutukseen ja päästöihin. Lisäksi koronapandemia vähensi työmatkaliikenteen päästöjä. Sinänsä ikävän pandemian myötä etätyö on tullut jäädäkseen, mikä osaltaan pitää liikenteen päästöjä kurissa.

Maankäyttösektori ja metsät keskiössä

Maankäyttösektori eli LULUCF-sektorilla on merkittävä rooli hiilenkierrossa ja se koostuu kuudesta maankäyttöluokasta eli metsämaasta, viljelysmaasta, ruohikkoalueista, hoidetuista kosteikoista, rakennetusta alueesta ja muusta maasta ja näiden lisäksi puutuotevarastosta. Kokonaistarkastelussa metsät ja viljelysmaat korostuvat muita maankäyttöluokkia enemmän.

Metsämaa on ollut Suomen merkittävin nettonielu. Puuston hakkuut ja kasvu yhdessä maaperän hiilivaraston muutosten kanssa määrittävät metsämaan päästöjen ja poistumien summan eli nettonielun suuruutta. Nettonielu vaihtelee vuosittain hakkuumäärien mukaan. Lisäksi tutkimus kehittyy ja mm. ojitettujen turvemaiden päästöt ovat tulleet mukaan laskelmiin. Uuden tutkimustiedon myötä laskentaperusteet ja tilastot muuttuvat.

Metsien hakkuut vaikuttavat keskeisimmin nettonieluun. Vuoden 2024 viikolla 6 Luonnonvarakeskus julkaisi vuoden 2023 hakkuutilastot. Ennakon mukaan hakkuut olivat vähentyneet noin 5 miljoonalla kuutiometrillä hieman alle 60 miljoonan kuution vuositasolle vuoteen 2022 verrattuna.

Metsäteollisuustuotteiden maailmanmarkkinat vaikuttavat tehtaiden raaka-ainetarpeisiin ja vuotuisiin hakkuumääriin. Vaikka puuntuonti Venäjältä on loppunut EU:n talouspakotteiden takia, metsäteollisuuden laskusuhdanne vähensi vuoden 2023 hakkuita.

Turvepeltojen asema merkittävä

Vuonna 2020 maatalouden päästöt olivat noin 14 % kokonaispäästöistä. Kemiallisten lannoitteiden käytön väheneminen sekä maatilojen rakennekehitys ovat osaltaan vähentäneet päästöjä.

Turvepellot ja käytöstä poistuneet turvetuotantoalueet ovat erityinen haaste maankäyttösektorilla. Kun turvemaita on kuivatettu ojittamalla talouskäyttöön, turve on päässyt reagoimaan hapen kanssa ja turpeesta vapautuu hiilidioksidia ilmaan.

Tilanne on erityisen haasteellinen Etelä-Pohjanmaalla. Vaikka turvepeltojen viljely lopetettaisiin kokonaan, päästöt jatkuvat niin kauan kuin on turvetta jäljellä, mikäli vedenpintaa ei nosteta.

Kosteikkoviljely on tuotu esille turvemaiden päästöjen vähentämisen yhtenä vaihtoehtona. Kosteikkoviljelyssä kasvualustan pohjavesipintaa voidaan nostaa esimerkiksi ojia patoamalla. Näin yhdistetään kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen ja kasvintuotanto.

Kosteikkoviljelyllä pitää kuitenkin olla todennetut päästövähennysvaikutukset. Lisäksi tuotantokasveilla, esimerkiksi ruokahelvellä pitää olla toimivat lopputuotemarkkinat. Alan korjuutekniikoiden pitää olla kustannustehokkaita ja toiminnan on oltava viljelijöille kannattavaa. Kosteikkoviljelyllä ei saa olla haitallisia ekologisia vaikutuksia eikä haitallisia ympäristövaikutuksia.

Savupiipun hiilet hyötykäyttöön

Hiilidioksidin talteenotto oli esillä helmikuun alussa Bioenergia ry:n tapahtumassa Helsingissä. Ennen sitä EU esitti 90 prosentin päästövähennystavoitetta vuoteen 2040 mennessä vuoden 1990 tasosta. EU:n asettama tavoite ei onnistu ilman hiilidioksidin talteenottoa ja hyödyntämistä (CCU) eikä varastointia (CCS). Vuoden 2024 CO_2-talteenottotarpeeksi on arvioitu 280 miljoonaa tonnia. Toisaalta tiedetään, että alan tekniikat ovat yli 50 vuotta vanhoja, mutta kalliita.

Jokin aika sitten MetsäGroup ilmoitti, että teollisen mittakaavan CO_2-talteenottohanke on käynnistymässä. Näin metsien ja puiden sitomat hiilitonnit otetaan hyötykäyttöön.

Seinäjoen ammattikorkeakoulun koordinoima Tuorehakekonsepti maatilamittakaavassa -hanke oli jo hieman aikaansa edellä. Hankkeessa Helsingin yliopiston kemian laboratoriossa havaittiin sopivankokoisen maa-aineksen sitovan polton tuottamasta hiilidioksidista talteen jopa 15 prosenttia hyvissä olosuhteissa. Dosentti Raimo Timonen vastasi ryhmänsä kanssa EIP-hankkeen osatutkimuksesta. Hanke oli Euroopan unionin osarahoittama. Hankkeessa Veljekset Ala-Talkkari oy rakensi 500 kW:n tuorehakelämpökeskuksen lapualaiselle Katteluksen broileritilalle.

Kaikkien on napattava hiilestä kiinni

Maankäyttö- ja hiilikeskustelu käy kuumana. Pelkkä hiilipäästöjen rahallinen kompensointi ei auta, vaan tarvitaan aitoja tekoja päästöjen vähentämiseksi. Tärkeintä on fossiilisen energian käytön vähentäminen,

kuten ilmastotutkija ja Maailman ilmatieteen järjestön entinen pääsihteeri Petteri Taalas on todennut. Lisäksi täytyy muistaa, että ilmastotoimet ovat oikeudenmukaisia eikä voida ajatella niin, että rajoitetaan korvauksetta metsänhakkuita ja turvepeltojen viljelyä, jotta toiset saisivat jatkaa kulutusta ja omien päästöjen tuottamista entiseen malliin.

Talousmetsien puuntuotannolla ja metsäteollisuudella on merkittävät kansantaloudelliset vaikutukset. Toisaalla kansallisesta ruoka- ja energiahuollosta on huolehdittava muuttuneessa turvallisuuspoliittisessa tilanteessa.

Tarvitaan yhteiskunnallisia kompromisseja. Meillä kaikilla on tekemistä Nappaa kiinni hiilestä -talkoissa.



Veljekset Ala-Talkkarin valmistama tuorehakkeella toimiva lämpökeskus täyttää EU:n ekosuunnitteludirektiivin kriteerit. Maatilojen energiantuotannossa korostuvat ruokaketjun huoltovarmuus ja kannattavuus. Energiapuuta ei hankita arvokkailta luontokohteilta (kuva: Risto Lauhanen).

Risto Lauhanen
MMT, erityisasiantuntija TKI
SeAMK

Kari Laasasenaho
FT, erityisasiantuntija TKI
SeAMK

Kirjoittajat ovat mm. toimineet Euroopan unionin osarahoittamassa SuoPaikka-hankkeessa sekä opettaneet hiilenkiertoa SeAMKin CampusOnLine -opintojaksoilla.

Lue lisää SuoPaikka-hankkeesta**Lähteet:**

Lauhanen, R. & Laasasenaho, K. (2024). Fotosynteesi ja ilmakehän hiili. CampusOnLine luento 2. opintojaksolla Hiilenkierto ja vähähiilinen ruokaketju 22.1.2024.

Tilastokeskus. (2021). Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990-2020. https://www.stat.fi/media/uploads/tup/khkinv/yymp_kahup_1990-2020_2021_23462_net.pdf