



Oamk Journal

Oulun ammattikorkeakoulun julkaisu

Tämä on alkuperäisen julkaisun rinnakkaistallenne. Rinnakkaistallenne saattaa erota alkuperäisestä sivutukseltaan ja painoasultaan.

This is an electronic reprint of the original publication. This version may differ from the original in pagination and typographic detail.

Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä/Please cite the original version:

Karvonen, I. & Käyhkö, V. 2022. Vapaaehtoinen päästökompensaatio vauhdittaa luonnonvara-alan ilmastotyötä ja tukee siirtymää kiertotalouteen. Oamk Journal 152/2022. <http://urn.fi/urn:nbn:fi-fe2022091959501>



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Vapaaehtoinen päästökompensaatio vauhdittaa luonnonvara-alan ilmastotyötä ja tukee siirtymää kiertotalouteen

11.10.2022 - Karvonen Inka, Käyhkö Virpi

Ilmastonmuutoksen torjuminen edellyttää merkittäviä päästövähennyksiä ja hiilinielujen kasvattamista. Vapaaehtoinen päästökompensaatio ja hiilikauppa tuovat yhteen eri alojen toimijoita ja edistävät kiertotalouden mukaista sivuvirtojen hyödyntämistä. Ilmastotyön vauhdittuessa kotimaisten kompensaatiopalveluiden kysyntä on kasvanut, ja siihen luonnonvara-alan kannattaa vastata.

Oulun ammattikorkeakoulun KASVU-hankkeen ja valtakunnallisen Canemure-hankkeen järjestämässä tilaisuudessa kuultiin ajankohtaista tietoa hiilikaupasta sekä yritysten kokemuksia vapaaehtoisesta päästökompensaatiosta. Päästöjen kompensointi on toimintaa, jossa yritys maksaa toisen toimijan tuottamasta päästövähennyksestä tai hiilen sitomisesta. Näin yritys voi laskea tuotetun ilmastohyödyn omakseen. Päästökompensaatio helpottaa niiden toimialojen ja yritysten ilmastotyötä, joilla ei vielä tällä hetkellä ole riittävästi keinoja päästöjen estämiseen. [1] Se myös tarjoaa jo hiilineutraaliuden saavuttaneille yrityksille mahdollisuuden ylikompensatioon eli hiilinegatiivisuuteen.

Tarve päästöjen kompensointiin ja hiilivarastojen kasvattamiseen tarjoaa luonnonvara-alalle uusia mahdollisuuksia. Hiiltä voidaan varastoida pitkäaikaisesti maaperään ja biomassaan (kuva 1), millä on ilmastotoimien edetessä yhä suurempi merkitys myös taloudellisesti. Kestävästi toimiva metsäala ja maatalous voivat olla hiilinegatiivisia, jolloin ylimääräistä hiilinielua vapautuu myytäväksi muille toimijoille. Peltojen ja metsien hiilinielua voidaan kasvattaa eri keinoin, muun muassa metsien hakkuita vähentämällä, suoralla hiilen lisäyksellä metsä- tai

peltomaahan sekä biomassan kasvua lisäävillä toimilla. Alkutuottajille hiilikauppa merkitsee mahdollisuutta monipuolista tuotantoa ja palveluntarjontaa. [2]



KUVA 1. Järeäpuustoinen metsä muodostaa pitkäaikaisen hiilivaraston. Hiiltä varastoituu puiden lisäksi myös maaperään. (Kuva: Inka Karvonen)

Vähäpäästöiset, päästöttömät ja hiilinegatiiviset tuotteet ja palvelut kasvattavat samalla luonnonvara-alan toimijoiden positiivista hiilikädenjälkeä. Hiilikädenjälki kuvaa päästömäärää, jolla yrityksen asiakas voi pienentää omaa hiilijalanjälkeään sen tuotteita ja palveluita käyttämällä. [3]

Tarkat kriteerit luotettavalle päästökompensaatiopalvelulle

Vapaaehtoista hiilikauppaa ohjaavat sertifiointijärjestelmät ja standardit. Peruseriaatteet ovat yksinkertaiset. Yksi toimija maksaa toisen tuottamasta päästövähennyksestä tai hiilensidonnasta ja saa näin pitää ilmastovaikutusta omanaan. Päästövähennysyksikkö on yhden hiilidioksidiekvivalenttitonnin

suuruinen. Sertifikaatit ja standardit määrittävät, millaisilla kriteereillä päästövähennyksiä ja hiilensidontaa toteutetaan. [1]

Laadukas kompensatiopalvelu edellyttää ulkopuolista, riippumatonta arviointia. Aihetta käsiteltiin Hiilikauppaa metsissä ja pelloilla -tilaisuudessa, jossa Ruskon Betoni Oy:n HSEQ-päällikkö **Tomi Gutzén** avasi kokemuksia kompensatiopalvelun ostajan näkökulmasta. Tarkat ja riittävän korkealle asetetut kriteerit edistävät kompensatiorahankkeiden vaikuttavuutta ja luotettavuutta, millä on merkitystä erityisesti siinä vaiheessa, kun yritys etsii sopivaa kompensatiopalvelun tuottajaa. [1] [4]

Lisäksi, jotta toiminnan voidaan aidosti osoittaa edistävän ilmastotavoitteita, ilmastovaikutusten tulee olla lisäisiä ja mitattavia. Lisäisyydellä tarkoitetaan sitä, että ilmastovaikutus syntyy nimenomaan kompensatiorahankkeen ansiosta. Näin ollen esimerkiksi päätehakkuuta seuraavaa uuden metsän istutusta ei voida valita kompensatiotoimeksi, koska metsälaki velvoittaa uudistamiseen joka tapauksessa, kompensatiosta riippumatta. [1]

Lisäisyyden ohella ilmastohyötyä mitataan pysyvyyden perusteella. Lähtökohtaisesti kompensatiolla saavutetun ilmastohyödyn tulisi säilyä vähintään 100 vuotta. Riskejä päästövähennyksen tai hiilivaraston menettämisestä voidaan torjua muun muassa toteuttamalla ylimääräistä kompensatiota. Oman haasteensa vapaaehtoiseen kompensatioon tuo kaksoislaskennan riski. Esimerkiksi metsien hiilinielut lasketaan Suomessa mukaan valtion hiilitaseeseen, jolloin metsissä toteutettu vapaaehtoinen kompensatio voi aiheuttaa kaksoislaskentaa. Silloin ilmastohyöty lasketaan virheellisesti sekä valtion että kompensatiorahankkeen toimijan hiilitaseeseen. [1]

Vapaaehtoisen päästökompensaation tarkoituksena on tehdä ylimääräisiä ilmastotekoja, jotka aidosti edistävät hiilinielujen kasvua ja päästöjen vähenemistä. Laskennan haasteista huolimatta niille on todellinen tarve, ja kompensatiotoiminnan sääntelyn ja seurannan voi odottaa tulevaisuudessa kehittyvän selkeämmäksi. Esimerkiksi kaksi erillistä rekisteriä valtion ja yritysten ilmastotoimille auttaisi välttämään kaksoislaskentaa ja hyödyttäisi kompensatiopalvelun ostajia. Myös päästökompensatioon liittyvään

markkinointiin on odotettavissa tarkempaa ohjeistusta ja lainsäädäntöehdotuksia. Selkeät ohjeet lisäävät kompensatiotoiminnan luotettavuutta ja uskottavuutta. [5]

Hiilensidonta sopii hyvin osaksi alkutuotannon palveluvalikoimaa

Hiilikauppaa metsissä ja pelloilla -tilaisuudessa kuultiin esimerkkejä päästökompensaation toteuttamistavoista ja hyödyntämisestä yrityksissä. MTK:n energia-asiantuntija **Anssi Kainulainen** kertoi, että kyselytutkimuksien perusteella sekä viljelijöiden että metsänomistajien kiinnostus hiilikauppaa kohtaan on kasvanut. Kainulainen esitteli maankäyttösektorin kompensatiotoiminnan viisi päätyyppiä: maatalousmaan hiilensidonnan lisääminen, peltoheittojen ja joutomaiden metsitys, entisten turvealueiden metsitys, metsämaan lannoitus ja metsien kiertoajan pidennys sekä metsänielujen säilyttäminen. Kompensaatiopalvelut on otettu mukaan metsänhoitoyhdistysten palveluvalikoimaan vastauksena kysynnän kasvuun. [6]

Peltoviljelyssä hiilellä on tärkeä rooli maan kasvukunnon ylläpitämisessä. Pitkäaikaisseurannan perusteella multavuus kuitenkin laskee Suomen pelloilla. Kivennäismailla hiiltä häviää noin 220 kilogrammaa hehtaaria kohti vuosittain. [7] Peltomaiden hiilinielua on mahdollista kasvattaa merkittävästi. Soilfoodin tutkimus- ja kehitysjohtaja **Ossi Kinnunen** arvioi, että hiiltä sitovat viljelykäytännöt tunnetaan jo melko hyvin. Mallintamiskeinoja peltomaan hiilitaseen seurantaan kehitetään aktiivisesti, jotta toimenpiteillä aikaansaatu muutos voidaan tunnistaa peltojen luontaisesta hiilipitoisuuden vaihtelusta. [8]

Soilfoodin kehittämä päästökompensaation malli perustuu maanparannusaineisiin, jolloin hiilensidonta voidaan todentaa syötteen määrän ja hiilipitoisuuden avulla. Materiaaleina käytetään metsäteollisuuden sivuvirtoja, jotka tavallisesti poltetaan. Kun ne hyödynnetään maanparannuskuituna, saadaan maahan syötettyä lisää hiiltä ja parannettua samalla maan kasvukuntoa. Kinnusen mukaan kuitulisäyksellä voidaan saada aikaan yli 20 vuotta säilyvä, 4–7 CO₂-tonnin hiilinielu peltohehtaaria kohti. Hiilensidonnan ohella maanparannuskuidulla on positiivisia vaikutuksia

maaperän kykyyn pidättää ravinteita. Tutkimuksissa on havaittu, että kuitukäsitellyn pellon fosforivalumat ovat noin neljäsosan tavanomaista pienemmät vielä neljä vuotta käsittelyn jälkeenkin [9] [8]

Maanparannuskuituihin perustuva hiilikauppa on vasta alkutekijöissään. Tilaisuudessa Kinnunen arvioi, että maanparannuskuiduiksi kelpaavista sivuvirroista poltetaan Suomessa 90 prosenttia. Näillä sivuvirroilla on tavallisesti korkea kosteuspitoisuus (70–80 prosenttia), mikä tekee niistä epäedullisen energialähteen. [8] Materiaalin jatkojalostaminen ja hyödyntäminen muilla tavoin tuo sille lisäarvoa.

Monia sivu- ja jätevirtoja voitaisiin hyödyntää hiilen varastointiin ja maan kasvukunnon parantamiseen. Esimerkiksi purkupuusta voidaan valmistaa pyrolyysillä biohiiltä, jolloin sen sisältämä hiili saadaan varastoitua pitkäaikaisesti ja samalla tuotteita muun muassa hulevesien käsittelyyn, kasvualustaksi ja maanparannukseen. Kuviossa 1 esitetään purkupuusta valmistetun biohiilen reitti maanparannusaineeksi ja peltomaan hiilivarastoksi.



KUVIO 1. Käsittelemättömästä purkupuusta valmistettua biohiiltä voidaan käyttää muun muassa peltoviljelyssä maanparannusaineena. Peltomaahan biohiilen kautta syntyvä ylimääräinen hiilivarasto voidaan lisäksi hyödyntää vapaaehtoisen päästökompensaation tuottamiseen toiselle yritykselle tai organisaatiolle. (Kuvio: Inka Karvonen, Virpi Käyhkö ja Ritva Impola, kuvio avautuu isommaksi klikkaamalla.)

Vastaavasti puunpolton tuhkalle voidaan löytää uusia käyttökohteita hiilensidonnan lisäämisessä ja ravinnevalumiin hilitsemisessä. Kokonaisvaltaisempi sivuvirtojen hyödyntäminen ja jalostaminen edellyttää toimialojen välistä vuoropuhelua, kokeilua sekä tutkimusta. Hiilikauppa tuo eri sektoreiden toimijat yhteen ja edistää kiertotaloutta.

Monialaisella yhteistyöllä on kasvava rooli ympäristöhaasteiden ratkaisemisessa

Vakavat ympäristöhaasteet, kuten ilmastonmuutos ja luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen, ovat seurausta luonnonvarojen kestäättömästä käytöstä. Luonnonvarojen ylikulutusta voidaan torjua kiertotalouden keinoin palvelullistamalla toimintaa ja pyrkimällä kierrättämään kaikki materiaalit. [10] Siirtymä kiertotalouteen edellyttää innovointia ja uusien liiketoimintamallien kehittämistä. Muutos vaatii luovuutta, kokeilemista ja tutkimista.

Kiertotalouden innovaatioita edistetään parhaiten eri toimijoiden vahvassa vuorovaikutuksessa, ekosysteemeissä [11]. Hiilikauppa tuo yhteen sivuvirran tuottajan ja kompensaaion tarvitsijan. Yrityksellä on tarve kompensaaionlle ja maankäyttäjät toteuttaa hiilensidonnan käytännössä. Näissä verkostoissa voidaan edelleen kehittää uusia toimintamalleja tehostamaan myös ravinteiden-, veden- ja energiankäyttöä.

Luonnonvara-ala on suurena maankäyttäjänä keskeinen toimiala hiilinielujen kasvattamisessa ja päästökompensaatiopalveluiden tuottamisessa. Monet päästöjen vähentämiseen ja hiilinielujen kasvattamiseen tähtäävät toimintamallit ovat sellaisia, että niistä seuraa alalle muitakin hyötyjä. Esimerkiksi puuntuhkan sisältämät ravinteet voidaan palauttaa metsiin tukemaan puiden kasvua, jolloin lisääntynyt kasvu voidaan hyödyntää kompensaaionpalveluna. Puuntuhkaan perustuvaan hiilikompensaatioon on Suomessa erikoistunut Hiilinielurekisteri, jonka toimintamallia käydään läpi [Kasvutarinoita kiertotaloudesta -podcastissa](#). Tällaiset positiiviset sivuvaikutukset tuovat hiilikaupalle uusia merkityksiä sekä myös mahdollisuuksia liiketoiminnan kehittämiseen.

Ilmastonmuutoksen torjunnassa luonnonvara-alalla on siis paljon annettavaa. Metsissä ja pelloilla voidaan tehdä paitsi päästövähennystoimia, myös ylläpitää luonnon pitkäaikaisia hiilivarastoja sekä kasvattaa uusia hiilinieluja. Ilmastotoimilla on jo kova kiire, joten tehokkaat ja nopeat päästövähennyskeinot sekä menetelmät hiilinielujen kasvattamiseen ja hiilivarastojen säilyttämiseen tulisi viedä viivyttelämättä käytäntöön. Päästökompensaatio on vasta toissijainen keino, mutta sitäkin tarvitaan, sillä kaikkia päästöjä ei vielä pystytä kokonaan estämään. Keinoja hiilen talteenottoon tarvitaan senkin jälkeen, kun hiilineutraalius on saavutettu, sillä edessä on vielä työtä ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden laskemiseksi.

Karvonen, Inka, projektisuunnittelija

Kasvua ja liiketoimintaa kiertotaloudesta Pohjois-Pohjanmaalla -hanke
Oulun ammattikorkeakoulu, Tekniikan ja luonnonvara-alan yksikkö

Käyhkö, Virpi, projektipäällikkö

Kasvua ja liiketoimintaa kiertotaloudesta Pohjois-Pohjanmaalla -hanke
Oulun ammattikorkeakoulu, Tekniikan ja luonnonvara-alan yksikkö

Lähteet

[1] Laaksonen, V. 2022. Vapaaehtoiset päästökompensaatiot. Ympäristöministeriö. Hakupäivä 17.5.2022. <https://ym.fi/vapaaehtoiset-paastokompensaatiot>

[2] Puroila, S. 2022. Miten vapaaehtoinen päästökompensaatio ja hiilikauppa toimivat? Esitys. Kasvua kiertotaloudesta – hiilikauppaa metsissä ja pelloilla -tilaisuus 16.3.2022. Liminganlahden luontokeskus, Liminka. Hakupäivä 17.5.2022. https://www.oamk.fi/images/Hankkeet/KASVU/20220316_Kompensaatiot_Puroila_Sitra.pdf

[3] VTT. 2018. Hiilikädenjälki: Uusi ympäristömittari tuotteiden positiivisten ilmastovaikutusten arviointiin. Ekofokus 11.12.2018. Hakupäivä 8.8.2022. <https://www.ekofokus.com/2018/12/hiilikadenjalki-uusi-ymparistomittari.html>

[4] Gutzén, T. 2022. Vastuullinen valmisbetoni – kompensaatiomenettelyn valinta. Esitys. Kasvua kiertotaloudesta – hiilikauppaa metsissä ja pelloilla -tilaisuus

16.3.2022. Liminganlahden luontokeskus, Liminka. Hakupäivä 17.5.2022.
https://www.oamk.fi/images/Hankkeet/KASVU/Ruskon_Betoni_konserni_-_esitys.pdf

[5] Juurikkala, T. 2021. Selvitys: vapaaehtoinen päästöjen hyvittäminen tehostuisi julkisella ohjauksella, ei lakeja säätämällä. Tiedote 12.8.2021. Ympäristöministeriö, Helsinki. Hakupäivä 20.5.2022. <https://ym.fi/-/selvitys-vapaaehtoinen-paastojen-hyvittaminen-tehostuisi-julkisella-ohjauksella-ei-lakeja-saatamalla>

[6] Kainulainen, A. 2022. Hiilikauppaa metsissä. Esitys. Kasvua kiertotaloudesta – hiilikauppaa metsissä ja pelloilla -tilaisuus 16.3.2022. Liminganlahden luontokeskus, Liminka. Hakupäivä 17.5.2022.
https://www.oamk.fi/images/Hankkeet/KASVU/20220316_Hiilikauppaa_metsiss_OAMK_Canemure_MTK_AK.pdf

[7] Heikkinen, J., Ketoja, E., Nuutinen, V. & Regina, K. 2013. Declining trend of carbon in Finnish cropland soils in 1974–2009. *Global Change Biology* 19 (5), 1456–1469. Hakupäivä 16.8.2022. <https://doi.org/10.1111/gcb.12137>

[8] Kinnunen, O. 2022. Hiilikauppaa pelloilla. Esitys. Kasvua kiertotaloudesta – hiilikauppaa metsissä ja pelloilla -tilaisuus 16.3.2022. Liminganlahden luontokeskus, Liminka. Hakupäivä 17.5.2022.
https://www.oamk.fi/images/Hankkeet/KASVU/Hiilikauppaa_pelloilla_Kinnunen_160322.pdf

[9] Rasa, K., Pennanen, T., Peltoniemi, K., Velmala, S., Fritze, H., Kaseva, J., Joonas, J. & Uusitalo, R. 2021. Pulp and paper mill sludges decrease soil erodibility. *Journal of Environmental Quality* 50 (1), 172–184. Hakupäivä 16.8.2022.
<https://doi.org/10.1002/jeq2.20170>

[10] Pajunen, N. 13.4.2021. Luonnonvarojen käytön irtikytkentä talouskasvusta – onko se mahdollista? Sitra. Hakupäivä 5.7.2022.
<https://www.sitra.fi/artikkelit/luonnonvarojen-kayton-irtikytkenta-taloukasvusta-onko-se-mahdollista/>

[11] Antikainen, M. & Tuovinen, M. 2021. Kolme pointtia kiertotalouden innovaatioista. Blogi 7.7.2021. Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy. Hakupäivä 5.7.2022. <https://www.vttresearch.com/fi/uutiset-ja-tarinat/kolme-pointtia-kiertotalouden-innovaatioista>

METATIEDOT

Tyyppi: Artikkel

Julkaisija: Oulun ammattikorkeakoulu

Julkaisunumero: 152/2022

Julkaisuvuosi: 2022

Tekijätiedot: Karvonen Inka, Käyhkö Virpi

Oikeudet: CC BY-SA 4.0

Kieli: suomi

Pysyvä osoite: <http://urn.fi/urn:nbn:fi-fe2022091959501>

Tiivistelmä: Oulun ammattikorkeakoulun KASVU-hanke ja valtakunnallinen CANEMURE-hanke järjestivät tilaisuuden, jossa esiteltiin hiilikaupan ja päästökompensaation toimintaperiaatteet sekä kuultiin kokemuksia vapaaehtoisen päästökompensaation hyödyntämisestä yrityksissä. Hiilensidontaan ja hiilen pitkäaikaiseen varastointiin sekä päästöjen vähentämiseen perustuville kompensaatiopalveluille on kasvava kysyntä. Päästökompensatio ei korvaa päästövähennystoimia, mutta se tukee yrityksiä ja organisaatioiden ilmastotavoitteita ja mahdollistaa päästöjen ylikompensoinnin. Erityisesti sivuvirtojen hyödyntämistä edistävillä kompensaatiomalleilla on ilmastovaikutusten ohella myös muita hyötyjä. Niiden avulla edistetään kiertotaloutta ja vahvistetaan eri toimialojen välistä yhteistyötä. Luonnonvara-alalle hiilikauppa luo uusia liiketoimintamahdollisuuksia, kun palvelutarjontaa voidaan laajentaa ja markkinoille tuoda uusia innovaatioita. Korkeat kriteerit ja ulkopuolinen arviointi lisäävät kompensaatiopalveluiden luotettavuutta ja vaikuttavuutta, mikä on sekä palvelun tuottajan että ostajan etu, mutta myös edellytys aidosti hyödyllisille ilmastotoimille. Siksi hiilikaupan ja vapaaehtoisen päästökompensaatioiden mahdollisuudet ja rajoitteet on tärkeää pitää tiiviisti mukana ilmastokeskustelussa.