

HANKKEEN NIMI: Soil improvement fibres

HANKESUUNNITELMA AJALLE: 1.1.2021-31.8.2022

HANKKEEN KESTO: 20 kk

SUUNNITELMAN LAATIJAT: Eetu Virtanen, Ossi Kinnunen ja Juuso Joonas, Soilfood Oy

HANKESUUNNITELMA 28.10.2020

1. JOHDANTO

Suomalainen metsäteollisuus tuottaa orgaanista ainesta ja ravinteita sisältäviä sekalietteitä vuosittain noin 578 000 tonnia. Tämä määrä sisältää noin 1 160 tonnia typpeä ja 230 tonnia fosforia. Noin 66 % näistä hävitetään polttamalla (Marttinen ym. 2017), vaikka ne oikein käsiteltyinä soveltuisivat lannoitteiksi ja maanparannusaineiksi kasvinviljelyyn, jolloin niiden sisältämät ravinteet ja orgaaninen aines voitaisiin hyödyntää. Näin toimimalla voitaisiin korvata keinolannoitteita, ehkäistä eroosiota ja ravinteiden huuhtoutumista vesistöihin sekä kasvattaa peltomaan hiilivarastoa.

Pitkäaikaisen seuranta-aineiston perusteella orgaanisen hiilen määrä suomalaisilla viljelymailla vähenee (Heikkinen ym. 2013). Viljelymaan orgaaninen aines parantaa kasvintuotannon edellytyksiä ja kannattavuutta sekä vähentää viljelyn haitallisia ympäristövaikutuksia. Orgaaninen aines lisää maan biologista aktiivisuutta, mikä edesauttaa maan mururakenteen muodostumista ja kestävyttä. Hyvä ja kestävä mururakenne vähentää pellon vesieroosiota ja ravinteiden huuhtoutumista. Maan orgaaninen aines on merkittävä hiilivarasto. Orgaaninen aines parantaa myös maan kemiallisia ja fysikaalisia ominaisuuksia, kuten kationinvaihtokapasiteettia ja vedenpidätyskykyä. Näin maa pidättää paremmin kasveille käyttökelpoisia ravinteita ja vettä, mikä on ilmaston muuttuessa kasvinviljelyn ehto.

Aikaisemmissa tutkimuksissa (Rasa ym. 2020) on todettu, että metsäteollisuuden sivuvirroista jalostettujen maanparannuskuitujen ravinnehuuhtoumaa vähentävä vaikutus on merkittävä ja niiden käyttäminen on tehokas ja kilpailukykyinen vesiensuojelukeino. Vesiensuojelukeinona se on ainutlaatuinen sikäli, että se hoitaa pitkäkestoisesti ongelman juurisyytä parantaen samalla kasvintuotannon edellytyksiä.

Tämän hankkeen tarkoituksena on tuottaa täysin uutta tietoa toistetun maanparannuskuitukäsittelyn vaikutuksista. On perusteltua odottaa, että maanparannuskuitujen hyvät vaikutukset voivat käsittelyn toistuessa olla kertautuvia. Mikäli tutkimus todentaa tämän oletuksen, nostaisi tulos maanparannuskuidut omaan luokkaansa vesiensuojelukeinona. Läpilyönti maatalouden vesiensuojelussa ja viljelijöille tehokkaasti tuettuna toimenpiteenä kasvattaisi maanparannuskuitutuotteiden kysyntää ja tarjontaa, mikä avaisi Soilfood Oy:lle uusia liiketoimintamahdollisuuksia sekä Suomessa että ulkomailla.

Hankkeen tarkoituksena on kasvattaa maanparannuskuitumarkkinaa lisäämällä tietoa ja tietoisuutta maanparannuskuitujen ominaisuuksista, käytöstä ja hyödyistä. Viestintä Suomessa ja Euroopan laajuisesti on keskeinen osa hanketta. Maanparannuskuitujen hyötykäytön kaikki osapuolet tavoitettava ja tutkittua tietoa ymmärrettävästi avaava viestintä

poistaa markkinan ja liiketoiminnan kasvun pullonkauloja. Soilfood Oy pyrkii vaikuttamaan hankkeen tuloksilla teollisuuden toimintamalleihin ja siten lisäämään voimakkaasti maanparannuskuitujen tarjontaa tulevaisuudessa. Uutena liiketoiminta-alueena maanparannuskuiduista ovat kiinnostuneet viljelijöiden lisäksi myös vesiensuojelutoimijat. Pitkällä tähtäimellä vesiensuojelutoiminnan kasvava kysyntä voi muodostaa kokonaan uuden asiakasryhmän maanparannuskuiduille. Kansainvälisen viestinnän tavoitteena on edesauttaa yrityksen palveluiden ja tuotteiden markkinointia ulkomaille.

Soilfood Oy vastaa hankkeen koordinaatiosta ja viestinnästä. Hankkeen tutkimusosio toteutetaan kilpailutettuna ostopalveluna.

2. TAUSTAA

Tausta ja lähtötilanne

Hankkeen perustana on ainutlaatuinen pitkäaikainen koe, jonka aikaisemmissa tutkimuksissa (Rasa ym. 2020) on todettu, että sekalietteistä jalostettujen maanparannuskuitujen ravinnehuuhtoumaa vähentävä vaikutus on merkittävä ja niiden käyttö hoitaa pitkäkestoisesti ongelman juurisyytä parantaen samalla kasvintuotannon edellytyksiä.

Kokeen maanparannuskuitukäsittely on nyt viisi vuotta kokeen perustamisen jälkeen toistettu, ja tämän hankkeen tarkoituksena on tuottaa täysin uutta tietoa toistetun maanparannuskuitukäsittelyn vaikutuksista. Aikaisempien tutkimustulosten valossa on perusteltua odottaa, että maanparannuskuitujen hyvät vaikutukset voivat käsittelyn toistuessa olla kertautuvia. Mikäli tutkimus todentaa tämän oletuksen, nostaisi tulos maanparannuskuidut omaan luokkaansa nopeana maatalouden vesiensuojelukeinona, mikä avaisi hakijayritykselle uusia liiketoimintamahdollisuuksia sekä Suomessa että ulkomailta.

Kehitystarpeet

Sekalietteiden tyypilliset ravinnepitoisuudet ovat 0,3–1,0 kg/t liukoista typpeä, n. 5-8 kg/t kokonaistyppeä ja 0,4–1 kg/t fosforia (tuorepainosta). Niiden kuiva-ainepitoisuus on 25–40 %. Toisin kuin sekaliete-nimitys antaa ymmärtää, ovat ne olomuodoltaan kiinteitä. Sekalietepohjaisten maanparannuskuitujen suora lannoitevaikutus on suhteellisen vähäinen. Ne sisältävät runsaasti hitaasti hajoavaa eloperäistä ainesta ja ovat siten ensisijaisesti maanparannusaineita. Hiili-typpisuhteestaan johtuen maanparannuskuitujen käyttö maanparannuksessa ei tähänastisten tulosten mukaan aiheuta ravinnepestäjä, vaan ne pidättävät maan liukoisia ravinteita orgaanisen aineksen hajoamiseen. Alhaisten ravinnepitoisuuksien ansiosta maanparannuskuituja voidaan käyttää suuria määriä (20-60 tonnia hehtaarille, sisältäen 3-9 tonnia orgaanista hiiltä), jolloin viljelymaahan saadaan lisättyä kerralla runsaasti hitaasti hajoavaa eloperäistä ainesta.

Maanparannuskuitujen laajamittaisella hyötykäytöllä maataloudessa voitaisiin korvata uusiutumattomista luonnonvaroista valmistettavia keinolannoitteita sekä lisätä hitaasti hajoavaa eloperäistä ainesta maahan, saavuttaen näin orgaanisen aineksen lisäyksen monipuoliset hyödyt viljelylle ja ympäristölle. Paperin ja sellun valmistuksessa sivutuotteena

syntyvien eloperäisten materiaalien on useissa tutkimuksissa todettu parantavan maatalousmaan sadontuottokykyä ja ehkäisevän ravinnepäästöjä pelloilta (Kirchmann ja Bergström 2003, Lehtonen ym. 2003, Muukkonen ym. 2009, Phillips ym. 1997, Rantala ym. 1999).

Tutkittu tieto maanparannuskuitujen viljelykäytöstä on erittäin lupaavaa, mutta etenkin pitkäaikaisten vaikutusten osalta sitä on edelleen vähän. Maanparannusaineiden pellon kasvukuntoa parantavat ominaisuudet ovat usein kumulatiivisia ja hitaasti kehittyviä, minkä vuoksi niitä tulee tutkia pitkäaikaisilla ja useita käsittelykertoja sisältävillä kokeilla. Todellista käyttöä mallintavilla tieteellisillä viljelykokeilla voidaan vakuuttavimmin todentaa maanparannuskuitujen vaikutukset kasvien kasvuun sekä ympäristöön. Tutkimusten tulosten perusteella voidaan esimerkiksi määrittää, kuinka paljon maanparannuskuitujen avulla voidaan korvata keinolannoitteita ja parantaa peltomaan vedenpidätyskykyä sekä tarkentaa, kuinka ne vaikuttavat ravinteiden huuhtoutumisriskiin ja arvioida niiden käytön tehokkuutta vesiensuojelukeinona.

Hankkeen tavoitteena on sellu- ja paperiteollisuuden sivuvirtabiomassojen prosessoinnin, kierrätyslannoitevalmisteiden tuotannon ja tuotekehityksen, ravinteiden kierrätyksen logistiikan ja palveluratkaisujen edistäminen sekä korkeamman jalostusasteen tuotteiden kehittäminen. Hankkeen tuloksilla on suuri potentiaali kasvattaa maanparannuskuitujen kysyntää, tarjontaa ja Soilfood Oy:n liiketoimintaa Suomessa sekä muualla Euroopassa.

Tähänastinen tutkimus

Silloisen Tekesin Green Growth-ohjelmasta rahoitetussa NSP Pulp-konsortiohankkeessa, johon osallistuivat UPM, Stora Enso, Metsä Fibre, Tyynelän maanparannus, Biolan, Ekokem, Outotec, Aalto yliopisto, LUT ja LUKE, perustettiin Jokioisille vuonna 2015 kenttäkoe, jossa on tutkittu etenkin maanparannuskuitujen vaikutuksia satoon ja ravinnehuuhtoumariskiin. Toisessa NSP Pulp -osahankkeessa toteutettiin kaksivuotinen viljelykoe Helsingin yliopiston toimesta. Tuloksena todettiin, ettei maanparannuskuitukäsittelyistä seurannut merkittävää haittaa kevätiljojen sadonmuodostukselle ja maanparannuskuitujen sisältämät ravinteet voivat osittain korvata mineraalilannoitusta (Kinnula ym. 2020). Jokioisten koetta on jatkettu vuosina 2018-2019 Ravinteiden kierrätyksen kokeiluohjelmasta rahoitetun Ravinnekuitu-hankkeen (yritysrahoittajat Soilfood, Stora Enso, Metsä Fibre, UPM ja Biolan) ja vuonna 2020 Vesiensuojelun tehostamisohjelmasta rahoitetun KUITU-hankkeen puitteissa.

Erosioherkälle savimaalle perustetussa koeasetelmassa on kolme eri maanparannuskuitua sekä käsittelemättömän verranne viitenä rinnakkaisena (20 ruutua). Kenttää on viljelty suunnitellun viljelykierron mukaisesti ja lannoitettu ympäristökorvausjärjestelmän ehtojen puitteissa mineraalilannoitteilla. Koeruuduilta on otettu keväisin häiriintymättömät maamonoliitit, joille on tehty laboratoriossa sadesimulaatio kiintoaineksen ja fosforin huuhtoutumisen tutkimiseksi. Saadut tulokset maanparannuskuitujen vaikutuksista ovat olleet erinomaisia. Sadot maanparannuskuitu- ja mineraalilannoitekoejäsenillä ovat olleet samansuuruisia, mutta kuitukäsittelyt ovat vähentäneet kiintoaineksen ja ravinteiden huuhtoutumista huomattavasti. Kuitukäsittelyt eivät ole vaikuttaneet sadon tai maaperän kadmiumpitoisuuteen (Rasa ym. 2020).

Maanparannuskuitujen käytön todettiin vähentävän niillä käsiteltyjen peltojen kiintoaineen huuhtoutumista ensimmäisenä käsittelyn jälkeisenä vuotena 59-77 % ja toisena vuotena 32-74 %. Fosforihuuhtouma pieneni ensimmäisenä vuotena 43-50 % ja toisena vuotena 37-63 %. Kolmannen ja neljännen vuoden seurannoissa kiintoaineen huuhtouma oli edelleen kolmantena vuonna 31-52 % ja neljäntenä vuonna 31-64 % kontrollikäsitteilyä pienempi. Kokonaisfosforin huuhtouma laski kolmantena vuonna 20-36 % ja neljäntenä vuonna 28-54 % (Rasa ym. 2020).

Hankkeen merkitys

Maanparannuskuitujen kyky vähentää ravinnekuormitusta ja vaikutuksen pitkä kesto ovat erityisen lupaavia. Vaikutus on viime vuosina tutkituista nopeista vesiensuojelumenetelmistä (rakennekalkki, kipsi, maanparannuskuitu) voimakkain ja pitkäkestoisin. Edellisten hankkeiden tulosten pohjalta laadittu tieteellinen artikkeli on juuri hyväksytty julkaistavaksi (Rasa ym. 2020). Tulokset osoittavat, että kuitujen uusintalevitys on ajankohtaista noin viisi vuotta ensimmäisen levityksen jälkeen.

Nyt haettavan rahoituksen turvin tutkitaan kuitujen uusintalevityksen vaikutusta valumaveden laatuun ja pellon sadontuottokykyyn. Oletuksena on, että vaikutukset kertaantuvat uusintalevityksen myötä maan orgaanisen aineksen pitoisuuden ja pellon mikrobiologisen aktiivisuuden edelleen noustessa. Tämä tulos korostaisi kuitujen etuja muihin vesistökuormitusta vähentäviin menetelmiin verrattuna, sillä niillä ei ole havaittu vastaavaa kumuloituvaa hyötyä. Tulos motivoisi merkittävästi maanparannuskuitujen pitkäjänteistä käyttöä sekä viljelijän että vesiensuojelun näkökulmasta.

Orgaanisten maanparannusaineiden vaikutukset ovat hitaita ja pitkäaikaisia, näin ollen niiden tutkimiseksi ja todentamiseksi tarvitaan monivuotisia kenttäkokeita. Lupaavien tulosten myötä on käynnistetty maanparannuskuitujen vesistövaikutuksien tutkimusta valuma-alueella, mikä on tärkeä askel vaikutuksien laajamittaisemmassa todentamisessa ja toisaalta pitkällä tähtäimellä kuitujen käytön saamisessa viljelijälle korvattavaksi vesiensuojelutoimenpiteeksi. Lisäksi on käynnistynyt useita muita hankkeita, joissa edelleen tutkitaan maanparannuskuitujen käytön ympäristövaikutuksia. Nämä hankkeet ovat kuitenkin vasta alkuvaiheessa. On välttämätöntä, että pitkäaikaisinta kenttäkoetta jatkamalla kerätään tietoa uusintakäsittelyn vaikutuksista ja mahdollisista kumuloituvista hyödyistä. Nyt haettavan rahoituksen turvin jatketaan jo viisi vuotta toimineen koekentän tutkimuksia pitkäaikaisvaikutusten selvittämiseksi. Hankkeen erityinen uutuusarvo on kuitujen uusintalevitys samalle koekentälle, jossa kuitujen vaikutuksia valumaveden laatuun on seurattu jo viiden vuoden ajan. Mikäli vaikutukset ovat kumuloituvia, kasvattaa tieto entisestään maanparannuskuitujen potentiaalia vesiensuojelun tehostamiskeinona.

Haettava hanke kytkeytyy seuraaviin meneillään oleviin hankkeisiin:

Hankkeen nimi	Kesto	Tutkimuskohde
NSP-Pulp	2015-2017	Kuitulietepohjaiset maanparannusaineet, kenttäkokeet Jokioisilla ja Viikissä.
Päästösäästö	2016-2017	Maanparannusaineiden kenttädemonstraatio.
MAHTAVA	2016-2019	Maanparannusaineiden hiilitasevaikutuksen mallinnus.
Oranki	2016-2019	Pellon orgaanisen aineksen vaikutus sadontuottoon.
HYKERRYYS	2017-2021	Maanparannuskuidut kierrätyslannoituskokeessa.
Ravinnekuitu	2018-2019	NSP-Pulp-hankeessa Jokioisille perustetun kenttäkokeen jatkoseuranta.
PELTOKUITU	2018-2020	Kuitulietteiden käyttö syksyllä pyrittäessä sitomaan pellossa jäljellä liukoinen tyyppi siten, että se on seuraavan vuoden kasvin käytettävissä.
KASKI	2018-2021	Maanparannusaineiden kenttädemonstraation jatkokäsittelyt ja -seuranta.
Ravinnekuidun vaikutukset peltojen salaojahuuhtoumaan	2019	Maanparannuskuidun vaikutuksia salaojavalunnan kautta syntyvään kiintoaine- ja ravinnehuuhtoumaan Espoon Matalajärven valuma-alueella sijaitsevilla luomupelloilla.
RAKUVE	2019-2020	Maanparannuskuitujen vaikutuksia salaojien kautta syntyvään kiintoaine- ja ravinnehuuhtoumaan sekä rakennekalkin vaikutuksia valuma-alueella fosfori- ja kiintoainehuuhtoumaan.
Sääski	2019-2022	Maanparannuskuidut osana kokonaisvaltaista vesienhallinnan ja maan rakenteen, hiilensidonnin sekä maan kasvukunnon kehittämistä.
KUITU	2019-2021	Valuma-alueen tutkimus maanparannuskuitujen vesistövaikutusten todentamiseksi ja demonstroimiseksi. Jokioisten kenttäkokeen uusintakäsittely.

3. HANKKEEN TARKOITUS JA TAVOITTEET

Haettava Soil improvent fibres-hanke on jatkoa edelläkävijätyölle ja pitkäaikaisimmalle aiheen tutkimukselle, jonka toteutusta ja tuloksia on edellä kuvattu. Samalla hanke on täysin uusi avaus ja siinä on mahdollisuus tutkia asetelmaa, jota ei ole koskaan aikaisemmin tutkittu. Hankkeen tarkoitus on seurata koesuunnitelman mukaisesti maanparannuskuitujen suotuisia maaperävaikutuksia: orgaanisen aineksen määrän lisääntymistä, pH:n nousua, maan rakenteen nopeavaikutteinen parantumista, maan rakenteen pitkäkestoinen parantumista ja huuhtoutuvan kiintoaineksen sekä siihen sitoutuneen fosforin huuhtouman vähenemistä.

Hankkeen tavoitteena on tuottaa kokeista laadukasta aineistoa ja viestiä hankkeen tuloksista mahdollisimman tehokkaasti. Kokeiden tulokset raportoidaan tieteellisin keinoin.

Hankkeen tuloksia levitetään laajasti ja avoimesti. Tutkimustuloksia hyödynnetään Soilfood Oy:n markkinointiviestinnässä yleistajuisina tiivistelminä ja myyntiargumentteina. Viestintä on ollut edeltävissä hankkeissa poikkeuksellisen onnistunutta. Tavoitteena on paitsi jatkaa onnistunutta viestintää, myös saada laajaa näkyvyyttä valtakunnallisissa yleismedioissa sekä tehdä vaikuttavaa viestintää kohderyhmille Euroopan laajuisesti.

1. Hankkeen koordinointi

Soilfood Oy vastaa hankkeen koordinaatiosta sekä tulosten raportoinnista ja viestinnästä. Hankkeen kokeellinen osuus toteutetaan kilpailutettuna ostopalveluna.

2. Hankkeen kokeellinen osuus

Koesuunnitelma

Kenttäkoe on perustettu syksyllä 2015 eroosioherkälle savimaalle. Koeasetelma sisältää kolme eri maanparannuskuitua sekä käsittelemättömän verranteen. Käsitteilyt on toteutettu viitenä rinnakkaisena (20 ruutua). Kenttää viljellään suunnitellun viljelykierron mukaisesti ja lannoitetaan ympäristökorvausjärjestelmän rajoitusten mukaisesti mineraalilannoitteilla. Syksyllä 2020 kentällä on toteutettu kuitukäsittelyjen uusintalevitys syksyllä 2015 tehtyä ensimmäistä käsittelyä vastaavalla tavalla. Kuitujen uusintakäsittely, joka jatkaa kuitujen vaikutusten pitkäaikaisseurantaa ja pureutuu uusintalevityksestä aiheutuviin kumulatiivisiin vaikutuksiin, on hyvin ainutlaatuinen mahdollisuus.

Ravinnehuuhtoumavaikutuksen tutkimusmenetelmänä on laboratoriossa toteutettava sadesimulaatio, jota varten otetaan maamonoliittinäytteet traktorikairalla (kevät 2021 ja kevät 2022). Näytteet valmistellaan Uusitalon ym. (2012) tutkimuksessa käytetyn menetelmän mukaisesti ja sadetukset toteutetaan samaista menetelmää soveltaen. Maamonoliitin läpi valuneesta vedestä määritellään sameus, kiintoaines, DOC, pH, EC, kokonais-P ja liuennut reaktiivinen P, kokonais-N, NO₃-N, NH₄-N, Ca²⁺, K⁺, Mg²⁺ ja S (kuva SO₄-S). Koekentälle kylvetään keväisin suunnitellun viljelykierron mukaiset satokasvit ja syksyisin koeruuduilta määritetään sadon määrä ja laatu.

Syksyllä 2020 (ennen uusintalevitystä) ja keväällä 2022 otetaan tilavuustarkat maanäytteet, joista tutkitaan kuitujen uusintakäsittelyjen vaikutuksia maan vedenpidätyskykyyn. Muuttuvassa ilmastossa peltomaan vedenpidätyskyky on erityisen ajankohtainen agronominen kysymys, johon maaperän orgaanisen aineen määrän lisäämisellä oletetaan olevan suotuisa vaikutus. Lisäksi maanäytteiden avulla tutkitaan käsittelyn vaikutusta peltomaan orgaanisen aineksen ja hiilen määrään. Tulosten perusteella arvioidaan käsittelyjen vaikutusten kestoa ja mahdollista kumulatiivisuutta. Etenkin maan hiilipitoisuuden muutokset ovat hitaita, jolloin sekä pitkäaikaisvaikutusten että toistuvien käsittelyjen merkitys korostuu.

3. Viestintä

Soilfood Oy vastaa hankkeen tulosten raportoinnista ja viestinnästä. Tavoitteena on lisätä tietoisuutta sellu- ja paperiteollisuudessa ravinteikkaiden eloperäisten sivutuotteiden maatalouskäytöstä erityisesti maanviljelijöiden ja alan teollisuuden, mutta myös

4. TULOKSET

Tutkittua tietoa maanparannuskuitujen pitkäaikaisesta viljelykäytöstä on vielä hyvin vähän, Suomesta ensimmäisiä tuloksia on juuri julkaistu (Rasa ym. 2020). Todellista käyttöä mallintavilla tieteellisillä kenttämittakaavan viljelykokeilla voidaan vakuuttavimmin todentaa sekalietepohjaisten maanparannusaineiden viljelykäytön vaikutukset kasvien kasvuun sekä ympäristöön. Tutkimusten tulosten perusteella voidaan esimerkiksi määrittää, kuinka paljon maanparannuskuitujen käytön avulla voidaan korvata keinolannoitteita ja kuinka ne vaikuttavat ravinteiden huuhtoutumisriskiin.

Tieteelliset julkaisut alan korkeatasoisissa kansainvälisissä vertaisarvioituissa julkaisuissa toteutetaan, kun käytettävissä on riittävä aikasarja tuloksia. Tutkimustuloksia hyödynnetään Soilfood Oy:n markkinointiviestinnässä Suomessa ja kansainvälisesti.

Tutkimustuloksia tarvitaan vakuuttamaan viljelijät tuotteiden turvallisuudesta sekä niiden pitkäaikaisista hyödyistä ja teollisuus tuotteiden maatalouskäytön mielekkyydestä. Kansainvälisesti julkaistavat tutkimusartikkelit edesauttavat Soilfood Oy:n valmistusmenetelmien sekä yrityksen tarjoamien palvelujen markkinointia ulkomaille. Yhdessä hankkeeseen kytkeytyvien tutkimusten kanssa hankkeen tulosten perusteella voidaan arvioida aiempaa tarkemmin kyseisten tuotteiden tuottamia hyötyjä niin viljelijälle, teollisuudelle kuin yhteiskunnallekin.

5. HANKKEEN ANSAINTALOGIIKKA

Sekalietepohjaisia maanparannustuotteita on ollut markkinoilla vähäisissä määrin jo yli 10 vuotta. Viime vuosina niiden käyttö on kasvanut voimakkaasti uusien yritysten ja lisääntyneen tiedon myötä. Laajamittaisempaa käyttöä rajoittaa kuitenkin täsmällisen tiedon puute tuotteiden vaikutuksista maahan, kasvien kasvuun ja ympäristöön ja näin ollen niiden alhainen arvostus.

Sekalietepohjaisten tuotteiden hyötykäytön mahdollistavat tällä hetkellä pitkälti metsäteollisuuden maksamat vastaanottomaksut, joiden avulla hyötykäytön toteuttava yritys jalostaa tuotteet maatalouskäyttöön soveltuviksi. Vastaanottomaksu ei kuitenkaan useassa tapauksessa ole kilpailukykyinen polton kanssa, joka on vallitseva hävitysmuoto sekalieteteille. Vastaanottomaksun määrittää materiaalin hyötykäytön hallinnoinnin, käsittelyn, varastoinnin, kuljetuksen ja levityksen kustannukset sekä viljelijältä saatava hinta. Viljelijät ovat tällä hetkellä valmiita maksamaan vain tuotteiden välittömästi tuloutuvasta hyödystä eli liukoisista ravinteista. Orgaanisille ravinteille ja maanparannusarvolle ei näin ollen voida toistaiseksi laskea arvoa eikä hinta kata hyötykäytön kustannuksia.

Kun sekalietepohjaisten tuotteiden orgaanisille ravinteille ja maanparannusvaikutuksille voidaan tutkimusten avulla osoittaa selkeä arvo, olisi hyötykäytön taloutta mahdollista parantaa saamalla asiakkailta korkeampi hinta ja toisaalta mahdollistaa tuotteiden hyödyntäminen suuremmalla säteellä syntypaikastaan. Tämä mahdollistaisi alhaisemman hyötykäyttökustannuksen teollisuudelle, mikä lisäksi raaka-aineen tarjontaa ja hyötykäyttöä polton sijaan. Laajemmassa yhteiskunnallisessa kontekstissa tarkasteltuna hankkeen turvin

kehitettävä ja kehittyvä ansaintalogiikka toimii motivoivana esimerkkinä myös muille orgaanis pohjaisille kiertotaloustuotteille (mm. orgaaniset kierrätyslannoitevalmisteet).

Hankkeessa saatavaa tietoa hyödynnetään markkinoinnissa ja viestinnässä, ja se nähdään avaintekijänä sekalietepohjaisten maanparannustuotteiden hyötykäytön ja tarjonnan laajenemiselle. Lupaavien tutkimustulosten ja vaikuttavan viestinnän myötä maanparannuskuiduista ovat kiinnostuneet viljelijöiden lisäksi myös vesiensuojelutoimijat. Pitkällä tähtäimellä vesiensuojelutoiminnan kasvava kysyntä voi muodostaa kokonaan uuden asiakasryhmän ja liiketoiminta-alueen maanparannuskuiduille.

Soilfood Oy vastaa hankkeen koordinaatiosta sekä tulosten raportoinnista ja viestinnästä. Hankkeen kokeellinen osuus toteutetaan kilpailutettuna ostopalveluna.

Kirjallisuusviitteet

Cherubini F., S. Bargigli, S. Ulgiati 2009. Life cycle assessment (LCA) of waste management strategies: landfilling, sorting plant and incineration. *Energy* 34: 2116–2123.

Heikkinen, J., Ketoja, E., Nuutinen, V. & Regina, K. 2013. Declining trend of carbon in Finnish cropland soils in 1974–2009. *Global Change Biology* 19: 1456–1469

Kinnula, S., Toivonen, M., Soinne, H., Joonas, J., & Kivelä, J. (2020). Effects of mixed pulp mill sludges on crop yields and quality. *Agricultural and Food Science*, 29(4), 276–286.

Kirchmann, H. & Bergström, L. 2003. Use of paper-mill wastes on agricultural soils: Is this a way to reduce nitrate leaching? *Acta agriculturae scandinavica*. Section B, Soil and plant science 53 (2): 8.

Marttinen, S., Venelampi, O., Iho, A., Koikkalainen, K., Lehtonen, E., Luostarinen, S., Rasa, K., Sarvi, M., Tampio, E., Turtola, E., Ylivainio, K., Grönroos, J., Kauppila, J., Koskiaho, J., Valve, H., Laine-Ylijoki, J., Lantto, R., Oasmaa, A., zu Castell-Rüdenhausen, M. 2017. Kohti ravinteiden kierrätyksen läpimurtoa. Nykytila ja suositukset ohjaus-keinojen kehittämiseksi. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 45/2017. Luonnonvarakeskus, Helsinki. 46 s.

Muukkonen, P., H. Hartikainen ja L. Alakukku. 2009. Boardmill sludge reduces phosphorus losses from conservation-tilled clay soil. *Soil & Tillage Research* 104: 285–291.

Rantala, P., Vaajasaari, K., Juvonen, R., Schultz, E., Joutti, A. & Mäkelä-Kurtto, R. 1999. Composting of forest industry waste water sludges for agricultural use. *Water Science and Technology* 40 (11–12): 187-194.

Rasa, K., Pennanen, T., Peltoniemi, K., Velmala, S., Fritze, H., Kaseva, J., Joonas, J. and Uusitalo, R. (2020), Pulp and Paper Mill Sludges Decrease Soil Erodibility. *J. Environ. Qual.* Accepted Author Manuscript.

Phillips, V. R., Kirkpatrick, N., Scotford, I. M., White, R. P. & Burton, R. G. O. 1997. The use of paper-mill sludges on agricultural land. *Bioresource technology* 60 (1): 73-80.

Uusitalo, R., Ylivainio, K., Hyväluoma, J., Rasa, K., Kaseva, J., Nylund, P., Pietola, L & Turtola, E. 2012. The effects of gypsum on the transfer of phosphorus and other nutrients through clay soil monoliths. *Agricultural and Food Science* 21: 260-278.