

”Turvallinen kiertolannoite”-hanke
Loppuraportti 01.01.2023-31.12.2024

20.11.2024
Sanna Pyy
Suomen Ekolannoite Oy, Operon Group

Tiivistelmä

Turvallinen kiertolannoite - hankkeessa pyrittiin edistämään mädätetystä yhdyskuntalietteestä syntyvien biomassojen ravinteiden kierrätyksen tutkimusta ja kehitystä. Hankkeelle on myönnetty avustus 27.04.2023, diaarinro: VN/35668/2022, ympäristöministeriön ravinteiden kierrätyksen ja jätevesihuollon energiatehokkuuden hankkeisiin vuosina 2020–2026 myönnettävästä valtionavustuksesta. Hankkeen kesto oli 01.01.2023-31.12.2024.

Puhdistamoliete on jätevedenpuhdistamoiden jätevesilietettä, joka koostuu yhdyskuntien (kuntien ja kaupunkien), kotitalouksien ja joissakin paikoissa myös teollisuuden jätevesistä. Puhdistamolietettä syntyy Suomessa vuosittain noin 1 milj. m³. Pääosa lietteestä käsitellään kompostoimalla tai biokaasulaitoksessa ja hyödynnetään käsiteltynä viherrakentamisessa ja maataloudessa.

Hankkeessa toteutettiin laaja koematriisi liete- ja maaperänäytteistä, sekä viljan (kaura) juuri- ja jyvänäytteistä. Tutkimuksessa selvitettiin haitta-aineiden poistumista puhdistamolietepohjaisesta lannoitevalmis- teesta, Suomen Ekolannoite Oy:n kehittämän lietteenkäsittelymenetelmän avulla. Osa tutkimuksesta toteutettiin HSY:n Metsäpirtin kompostointikentällä, Sipoossa, ottamalla näytteitä käsittelemättömästä HSY:n mädätysjäännöksestä ja Suomen Ekolannoite Oy:n menetelmällä käsitellystä HSY:n mädätysjäännöksestä, josta on menetelmän avulla valmistettu maanparannusainetta. Osa tutkimuksesta toteutettiin ottamalla näytteet yhteistyöviljelijöiden pelloilta Lapinjärvellä, ennen ja jälkeen maanparannusaineen levittämisen.

Tutkimushanke toteutettiin yhteistyössä hanketoimijan Operon Groupiin kuuluvan Suomen Ekolannoite Oy:n, Helsingin Seudun Ympäristöpalvelujen HSY:n, yhteistyöviljelijöiden, Luonnonvarakeskus Luken, Eurofins Environment Testing Finland Oy:n, sekä vilja-alalla pitkän työuran tehneiden asiantuntijoiden kanssa.

Sisällys

Tiivistelmä	2
Sisällys	3
Hankkeen tausta	4
Hankkeen toteutus	4
Hankkeen tulokset	5
Maanparannusaineen valmistaminen SEL menetelmällä ja valmiin tuotteen toimittaminen viljelijälle .	5
Tutkimustulosten analysointi ja raportointi	6
Keskeiset tulokset	6
Lannoiteseurantaohjelman ”Lannoitelaskurin” kehittäminen ja käyttöönotto	7
Hankkeen vaikutukset	7
Tutkimuksen vaikuttavuus	7
Talous- ja työllisyysvaikutukset	7
Ympäristövaikutukset	8
Taulukko 1 CO²-päästöjen väheneminen SEL-menetelmä vrt. kompostointi	8
Talousraportti	10
Taulukko 2 Kustannuserittely ostopalveluista	10
Yhteenveto	11
LIITTEET	
Liite 1 Tuoteseloste ”Peltokohenne”	
Liite 2 Advertoriaali ”Hyvä paska juttu”	
Liite 3 Luken raportti tutkimushankkeen tuloksista	
Liite 4 Ympäristöministeriön kustannuserittelylomake	
Liite 5 Tilintarkastajan lausunto	

Hankkeen tausta

Suomen Ekolannoite Oy (lyh. SEL) on kehittänyt, vuonna 2013 patentoidun menetelmän, jolla puhdistamolietteestä voidaan kustannustehokkaasti valmistaa hygienisoitua maanparannusainetta. Tuotteelle on myönnetty Ruokaviraston hyväksyntä ja sen valmistamisesta on kokemusta kymmenen vuoden ajalta. Tuotetta ei kuitenkaan ole tutkittu tarpeeksi kaupalliseen levitykseen, huomioon ottaen viljan ostajien yleinen kielteinen suhtautuminen puhdistamolietepohjaisten lannoitevalmisteiden käyttöön leipäviljan viljelyssä. Suomen Ekolannoite Oy:n organisoiman lietteenkäsittelymenetelmän tutkimustyön taustalla on kierrätysperiaatteiden turvallinen edistäminen ja positiiviset vaikutukset huoltovarmuuteen suomalaisessa ruoantuotantoketjussa.

Tutkimustyön ajankohtaisuutta korostaa maailmanlaajuinen kriisi, Venäjän vuonna 2022 aloittama hyökkäyssota Ukrainassa, jolla on merkittäviä vaikutuksia maatalouden tuotantoketjuun. Sodan aiheuttamien pakotteiden takia, kohonneet lannoitteiden hinnat ja heikentynyt saatavuus, ovat osoittaneet, että yhteiskunnassamme on tarvetta kotimaiselle, kustannustehokkaalle kierrätyslannoitevalmisteelle. Asia on edelleen ajankohtainen, vaikka lannoitteiden hinnat ovat tällä hetkellä maltillisemmalla tasolla.

Hankkeen päätavoitteena oli pyrkiä todentamaan puhdistamolietepohjaisen lannoitevalmisteen turvallisuus elintarvikekäyttöön tuotetun viljan viljelyssä.

Hankkeessa oli tarkoitus toteuttaa maanviljelijälle työkalu; ”Lannoitelaskuri”, jonka avulla viljelijä pystyy tekemään arviointia tarvittavasta lannoitemäärästä, sekä saa tietoa jo käytetyn lannoitteen vaikutuksesta peltonsa ravinnearvoihin.

Hankkeen toteutus

Ennen tämän avustushakemuksen jättämistä, SEL:lle oli myönnetty, 05.09.2022, Etelä-Suomen aluehallintoviraston puolesta koetoimintalupa, valmistaa menetelmän mukaista maanparannusainetta HSY:n Metsäpirtin kompostointikentällä Sipoossa. Ahtaaksi käyneelle HSY:n kompostointikentälle, saatiin menetelmän avulla nopeasti tilaa HSY:n omille, uusille kompostiaumoille. SEL:n menetelmällä lietteen käsittely ja hygienisointi tapahtui nopeammin, kuin kompostoimalla ja maanparannusaine oli valmistuksen jälkeen mahdollista toimittaa suoraan viljelijän pellolle odottamaan levitystä. Koetoiminnan työnjohdossa toimi Reima Pyy.

Maanparannusainetta valmistettiin Metsäpirtissä, koetoiminnan aikana, ajalla 01.11.2022–31.08.2023 yhteensä 5000 t. Koko valmistettu määrä ”Peltokohenne” -nimistä maanparannusainetta (LIITE 1), kuljetettiin SEL:n omalla kuljetuskalustolla yhteistyöviljelijöille Uudenmaan ja Etelä-Savon alueella, ennen koetoiminnan päättymistä 31.05.2024.

Elokuussa 2022 koetoiminnan suunnittelun yhteydessä, SEL aloitti yhteistyössä Luonnonvarakeskus Luken kanssa, SEL:n lietteenkäsittelymenetelmällä käsitellyn puhdistamolietepohjaisen maanparannusaineen tutkimuksen, jonka tavoitteena oli syventää ja laajentaa tutkimustietoa yhdyskuntajätevesilietteen hyödynnettävyydestä orgaanisena lannoitevalmisteena. Päämielenkiinnon kohteena tutkimuksessa oli haitallisten aineiden, mm. lääkeaineiden, huumausaineiden ja hormonien poistuminen lietteestä. Tutkimuksen laboratoriotutkimukset tehtiin Luken tekemien näyte-ehdotusten pohjalta. Eurofins Environment Testing Finland Oy otti tutkittavat näytteet ja teki laboratoriotutkimukset ostopalveluna. Hankkeen aikana Eurofins Environment Testing Finland Oy on ottanut liete- ja maaperänäytteet kahdesti, 20.11.2023 ja 05.09.2024, jolloin otettiin myös juuri- ja viljanäytteet. Aikaisemmat näytteet otettiin ennen tämän hankkeen alkamista, 28.10.2022 ja

uudelleen pellostä kuukautta myöhemmin. Luke teki vertailua 20.11.2023 otettujen näytteiden tuloksista myös 28.10.2022 otettuihin näytteisiin, vaikka ne oli otettu ennen hankkeen alkamista.

Tutkimuksia tehtiin HSY:n käsittelemättömästä ja SEL-menetelmällä käsitellystä yhdyskuntalietteestä, sekä otettiin peltonäytteet yhteistyöviljelijän pellolta, ennen ja jälkeen maanparannusaineen levityksen. Viljanäyte otettiin kasvukauden 2024 päätteeksi. Luken analyysiä ensimmäisistä tutkimustuloksista on vuoden 2023 alussa tehnyt TKT Jyri Maunuksela. Lisätutkimuksia suositeltiin otettavaksi. MMT, tutkimusprofessori Hannu Ilvesniemi siirtyi jatkamaan hankkeen tutkimustulosten analyysiä kevään 2023 aikana, hankkeen päättymiseen 31.12.2024 saakka.

Tutkimushankkeen tuloksista on viestitty säännöllisesti vuosina 2023–2024 vilja-alalle. Viestintää ja keskustelua on käyty mm. Viljaklusterin johtoryhmälle, Kauppamylläjien yhdistykselle, jonka jäseninä ovat kaikki kauppamyllärit; Fazer, Helsingin Mylly, Lantmannen/Myllyn Paras, Raisio ja Kinnusen Mylly. Tietoa tutkimuksesta on viety MTK:n vilja-asiamiehelle, Eduskuntaan kansanedustajille, Vilja-alan yhteistyöryhmä VYR ry:n johdolle, sekä European flour millers association sihteerille. Sidosryhmiltä saatu palaute tutkimushankkeesta on ollut kannustavaa ja tutkimusta on pidetty mielenkiintoisena.

Hankkeen viestintää sidosryhmille; vilja-alan vaikuttajille, ovat tehneet pääasiassa Pekka Mäki-Reinikka (Rocking Rye Rolls), Petri Kujala (Zenith Consulting & Development, Cherry Group), Jyri Koivisto (Operon Group), Hannu Ilvesniemi (Luke) ja Reima Pyy (Operon Group). Viestintäsuunnitelman laatiminen ja tiedottaminen on ollut Rocking Rye Rolls Oy:n ja Zenith Consulting & Development Oy:n tuottamaa palvelua hankkeelle.

Vuoden 2024 alkupuolella hankkeen tutkimustulosten viestintää päätettiin kohdistaa kuntien vesihuollon päättäjille. Päätettiin julkaista advertoriaali (LIITE 2) 04.04.2024 ilmestyneessä Kuntatekniikka-julkaisussa, jonka aiheena oli: "Vesihuolto, jätehuolto ja kiertotalous". Kuntatekniikka tavoittaa kuntajohtajat, sekä kuntien ja kaupunkien hallitusten ja valtuustojen puheenjohtajat. Lisäksi lehteä lukevat muut alan ammattilaiset, vaikuttajat, sekä päättäjät kunnissa ja kaupungeissa, yrityksissä ja valtionhallinnossa, sekä liitoissa ja yhdistyksissä. Advertoriaalin tutkimushankkeesta laati Anna Aalto, Ankara Designilta. Lisäksi tutkimushanke ja menetelmä oli esillä Vesihuoltoyhdistyksen Vesihuoltopäivillä Oulussa 15.-16.5.2024. Ankara Designilta tilattiin Vesihuoltopäiville lisää mainosmateriaalia hankkeesta ja menetelmästä.

Tutkimushankkeen tuloksista on laadittu Luken raportti (LIITE 3) ja sen pohjalta lehdistötiedote, mutta hankkeen päättymisen 31.12.2024, ei anna mahdollisuuksia laajalle tiedottamiselle enää hankkeen aikana. Tutkimuksen aiheen mukaisesti, tiedottaminen pitää olla harkittua ja suunniteltua. Suunniteltuja viestintätapahtumia; lanseeraustilaisuus ja pellonpiennarpäivät, ei hankeaikataulun puitteissa ole mahdollista järjestää, vuodenaika huomioiden. Peltoviljelyn osalta viestintä ja markkinointi olisi ajankohtaista ennen kevään peltotöiden aloitusta.

Hankkeen tulokset

Maanparannusaineen valmistaminen SEL menetelmällä ja valmiin tuotteen toimittaminen viljelijälle

Hankkeen aikana HSY Metsäpirtin Kompostointikentälle saatiin vapautettua tilaa uusille kompostiaumoille. Maanparannusaineen valmistuksen työjohtolliset työt, kaluston huoltotöiden organisointi ja valmiin

tuotteen kuljetusten organisointi oli Reima Pyyin vastuulla. Maanparannusaineen valmistuksessa ei kohdattu ongelmia, se sujui suunnitellusti SEL:n työhön koulutetun työntekijän toimesta. ”Peltokohenne”-nimistä maanparannusainetta toimitettiin SEL:n kuljetuskalustolla vastaanottajille 5000 t, Uudenmaan ja Etelä-Savon alueella. Tuotteen markkinointiin ja kuljetusten organisointiin myötävaikuttivat hyvät, olemassa olevat suhteet maanparannusaineen vastaanottajiin, maanviljelijöihin.

Tutkimustulosten analysointi ja raportointi

Tutkimushankkeen viimeisimmät maaperä- ja viljan juuri- ja tähkänäytteet otettiin Eurofins Oy:n toimesta 05.09.2024 yhteistyöviljelijän pellolta. Näytteenotto sujui ongelmitta. Näytteistä teetettiin yli 2400 erillistä tutkimusta. Lietenäytteistä tutkittiin niiden kuiva-ainepitoisuus, alkuaineiden pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ja seuraavat kemialliset yhdisteryhmät: dioksiinit ja furaanit (PCDD/F), dioksiinien kaltaiset PCB yhdisteet, hormonit, lääkeaineet, PAH EPA yhdisteet, torjunta-aineet glyfosaatti ja AMPA ja GC sekä LC monijäämät, PBDE ja PFAS yhdisteet. Tutkimustuloksia odotettiin laboratorioista Suomesta ja muualta Euroopasta 06.11.2024 saakka, jonka jälkeen Luken prof. Hannu Ilvesniemi ja työryhmä tekivät analyysiä tuloksista. Kirjallinen raportti havainnoista tuli 21.11.2024, jonka jälkeen tutkimushankkeen tuloksiin päästiin yhteisesti työryhmässä perehtymään.

Keskeiset tulokset

Tutkimushankkeen tuloksista ilmeni, että SEL-menetelmä on turvallinen käyttää jätevedenpuhdistamoilla puhdistamolietteen ja biokaasulaitoksilla mädätysjäännöksen käsittelyyn. SEL-kiertolannoitevalmiste vähentää riippuvuutta neitseellisistä ravinnevaroista, tukee maaperän ravinnetasapainoa ja parantaa maan rakennetta. Se tukee myös omavaraisuutta ja huoltovarmuutta, vähentäen riippuvuutta ulkomaisista lannoitteista.

Ravinteiden hyödyntäminen viljeltävässä maaperässä: Jätevedenpuhdistamoiden tuottama yhdyskuntaliete sisältää kasvien tarvitsemaa typpeä ja fosforia, sekä muita orgaanisia ravinteita. Ravinteiden palauttaminen takaisin peltoon on tärkeä osa toimivaa kiertotaloutta. SEL-lannoitevalmiste parantaa lietteen fosforin käyttökelpoisuutta kasveille, sekä sitoo ammonium typpeä.

Valumat vesistöön: Lannoitevalmisteen sisältämä orgaaninen aines parantaa maan rakennetta ja vähentää valumariskejä vesistöjen läheisyydessä viljeltäessä.

Haitta-aineet: Tutkituista maaperänäytteistä löytyi pieniä pitoisuuksia ympäristöhaitallisia yhdisteitä. Monet havaituista yhdisteistä hajoavat nopeasti maassa, mutta osa niistä, kuten teflonin kaltaiset PFAS-yhdisteet ja dioksiinit, hajoavat hitaasti ja niiden pitoisuuksien muutoksen seurantaan kannattaa luoda kansallisella tasolla toimiva seurantajärjestelmä. PFAS-yhdisteitä voi joutua jätevesilietteeseen mm. vettähylykiväksi pinnoitettujen tekstiilien ja tarttumattomaksi pinnoitettujen paistoastioiden kautta, kotitalouksien jätevesien mukana.

SEL kiertolannoitevalmisteen käsittelymenetelmä: Jo aiemmin tehdyissä selvityksissä, vuosien 2011–2020 aikana, peretikkahappokalkitus on osoittautunut tehokkaaksi menetelmäksi puhdistamolietteen hygienisoinnissa ja ravinteiden käyttökelpoisuuden parantamisessa.

Kasvituotteiden turvallisuus: Viljakasvien jyvistä mitatut yhdisteet esiintyivät niin alhaisina pitoisuuksina, että niitä ei voitu havaita mittauksissa. Näin ollen ne eivät tutkimuksen mukaan aiheuta terveysriskejä elintarvikekäytössä.

Lannoiteseurantaohjelman ”Lannoitelaskurin” kehittäminen ja käyttöönotto

Koetoiminnan aikana, aikavälillä 01.02.-30.04.2023 SEL Oy:llä oli koekäytössä lannoiteseurantaohjelma, joka on Mealvation Oy:n kehittämä ohjelmisto. SEL Oy:n tarkoitus oli hankkia ohjelmisto itselleen osana hanketta ja muokata sitä hankkeen ja koetoiminnan aikana omaan toimintaan sopivammaksi. SEL Oy ja lannoitelaskurin kehittänyt Mealvation Oy eivät päässeet neuvotteluissa sopimukseen ohjelmiston hankkimisen ja sen ylläpidon kustannuksista ja kehittämissyhteistyön jatko jäi toteutumatta. Haastetta laskurin käytön kehittämiselle tuo mm. se, ettei kehittämistyölle ole osoitettavissa resurssia SEL:llä omista työntekijöistä, eikä maanparannusaineen valmistusta ollut hankkeen aikana, koetoiminnan päättymisen jälkeen siinä määrin, että järjestelmän ylläpito olisi kannattavaa.

Hankkeen vaikutukset

Tutkimuksen vaikuttavuus

Suomen Ekolannoite Oy teetti hankkeessa kattavan tutkimuksen mädätysjäännöksestä, ennen ja jälkeen käsittelyn, viljelijöiden maaperästä, ennen ja jälkeen käsittelyn, sekä itse viljakasvista, jonka lannoitteena oli käytetty menetelmällä valmistettua maanparannusainetta. Tutkimustulokset osoittavat, että SEL menetelmä on turvallinen käsittelymenetelmä puhdistamolietteelle ja biokaasulaitoksen mädätysjäännökselle. Viljakasveista ei löytynyt haitallisia ainesosia. Maaperän haitta-aineosat olivat määrällisesti niin pieniä, että niiden elintarvikekäytön haitallista vaikuttavuutta on vaikea arvioida.

Tutkimushankkeen työryhmän näkemyksen mukaan käsittelymenetelmää voidaan turvallisesti käyttää Suomessa jätevedenpuhdistamoilla ja biokaasulaitoksilla. Suomen Ekolannoite Oy:n orgaaninen lannoitevalmiste on maanviljelijöille edullinen ja sitä voidaan käyttää lähes pelkästään kemiallisen lannoitteen sijaan. Annostelu tehdään viideksi vuodeksi kerrallaan ja ainoastaan typpilannoitetta tarvitsee lisätä maaperään vuosittain.

Jotta käsittelymenetelmän hyödyntämiselle saataisiin vielä kattavampi varmuus, menetelmää tulisi tutkia suuremmalla otoksella, eri jätevedenpuhdistamoiden lietteistä ja biokaasulaitosten mädätysjäännöksistä. Tutkimuksen laajentaminen vaatii merkittävästi suurempia taloudellisia resursseja, kuin Suomen Ekolannoite Oy:llä on käytettävissä.

Suomen Ekolannoite Oy haastakin elintarviketurvallisuusviranomaiset osoittamaan, mikä viljakasvin osa sisältää elintarvikekäytössä haitallisia aineita, silloin kun maanviljelijä on käyttänyt lannoitevalmisteena SEL-menetelmällä käsiteltyä mädätysjäännöstä ja/tai puhdistamolietettä.

Talous- ja työllisyysvaikutukset

Suomen Ekolannoite Oy:n aloittaessa hanketta, oli tiedossa, että kehitysvaiheen aikana hanke tulee olemaan yhtiölle satsaus uuden konseptin tarkempaan tutkimukseen. Hankeavustus teki hankkeen toteutuksesta mahdollisen. Nyt saavutettujen tuloksien pohjalta konseptin kokonaistaloudusvaikutukset tulevat perustumaan pitkälti markkinoille saattamisvaiheen keston ja laajuuteen. Suomen Ekolannoite Oy näkee nyt tehdyn työn lopputuloksissa potentiaalia Suomen ja muiden maiden yhdyskuntalietteiden käsittelyn kehittämiseksi. Suomen Ekolannoite Oy:n menetelmä tullaan toimittamaan Operon Groupin toisen tytäryhtiön, Operon International Ltd Oy:n, toimesta Vietnamiin ja Keniaan, joissa menetelmää tullaan pilotoimaan

lähivuosina. Menetelmä viedään maihin, jossa väestöpohja on moninkertainen Suomeen verrattuna, pula puhtaasta vedestä on jatkuva ja jäteveden puhdistus on mittava haaste yhteiskunnalle. Edellä mainitut seikat ovat otollinen tilanne Suomen Ekolannoite Oy:lle, osoittaa menetelmän tehokkuus.

Hankkeen aikainen henkilötyövuosien määrä Operon Groupin ja Suomen Ekolannoite Oy:n osalta oli 0,6. Määrä sisältää hankkeen työryhmän toimihenkilöiden lisäksi, Suomen Ekolannoite Oy:n koetoiminnan aikaisen maanparannusaineen valmistuksen ja kuljetuksen vastaanottajille. Muiden hankkeeseen osallistuneiden tahojen, Luken ja konsulttiyritysten, henkilötyövuosien määrä oli n. 0,37, eli koko hankkeen aikana noin 1 htv.

Ympäristövaikutukset

Yhdyskuntaliete ja biokaasulaitosten mädätysjäännös sisältää kasvien tarvitsemaa typpeä ja fosforia, sekä muita ravinteita. SEL-lannoitevalmisteen sisältämä orgaaninen aines parantaa maan rakennetta ja vähentää valumariskejä. Ravinteiden palauttaminen takaisin peltoon on tärkeä osa toimivaa kiertotaloutta. SEL-lannoitevalmiste parantaa lietteen fosforin käyttökelpoisuutta kasveille, sekä sitoo ammoniumtyppeä. Hankkeen aikana 01.01.2023-31.12.2024 mädätysjäännöstä käsiteltiin 5000 t. Tuoteselosteen mukaisesti, typpeä kierrätettiin aiempaa laadukkaampana 60 000 kg/käsitelty erä ja fosforia 42 000 kg/käsitelty erä. Hankkeessa käsitellyn erän rajallisuuden takia, potentiaali vuositasona on huomattavasti suurempi, mikäli käsiteltävä määrä kasvaa.

Alla olevassa taulukossa on vertailtu SEL-menetelmän ja kompostoinnin CO²-päästöjä samalle, 5000 t:n liettemäärälle. Huomioitavaa on, että molemmissa menetelmissä on itse käsittelyn osalta hyödynnetty uusiutuvaa polttoainetta, fossiilisen polttoaineen käyttö nostaisi käsittelyn CO²-päästöt kymmenkertaisiksi.

Puhtaasti energian kulutuksen osalta hankkeessa käsitellyn määrän osalta, energiaa säästyi 83 MWh, verrattuna perinteiseen kompostointiin ja polttoainemäärässä säästöä syntyi 40 %.

Taulukko 1 CO²-päästöjen väheneminen SEL-menetelmä vrt. kompostointi

Käsitelty määrä 5 000 t			
Käsittely tapa	Kompostointi	SEL-menetelmä	
Polttoainekulutus*			
- käsittely (uusiutuva pö)	7 762	4 333	44 %
- kuljetus (Diesel)	10 000	6 250	38 %
litroja	17 762	10 583	40 %
energia (MWh)	205,68	122,56	(83,13)
CO²-päästöt**			
- käsittely (uusiutuva pö)	2 406	1 343	
- kuljetus (Diesel)	30 200	18 875	
- kompostoituminen	172 600		
Yhteensä	205 206	20 218	90 %
CO ² -päästöt /lietetonni	41,04	4,04	

*Kokonaispolttoainekulutus laskee käsitellylle määrälle 40 % ja fossiilisten polttoaineiden vähentymä on 38 %, johtuen tehokkaammasta kuljetuksesta per lietetonni.

****Vertailtaessa käsittelymenetelmiä, koko käsittelyn osalta CO²-päästöt pienenevät 90 %, per tonnia lietettä kohden 41,04 kgCO²eq. /lietetonniasta 4,04:ään.**

Kuljetus on merkittävä tekijä esim. LCA (Life Cycle Assessment) analyysissä, jolla arvioidaan tuotteiden elinkaaren ympäristövaikutuksia. Lietteiden kuljetuskustannukset vähenevät, kun valmistus on lähellä käyttökohdetta. Kuljetettavan materiaalin esim. kompostia korkeampi lietepitoisuus vaikuttaa polttoaineen kulutukseen merkittävästi, pienentäen sitä ja CO²- päästöjä 38 %:lla.

Globaalisti menetelmällä voidaan edistää ympäristöpäästöjen vähentymistä samoilla tavoin kuin kotimaassa, kuitenkin suuremmalla mittakaavalla, väestömäärän ja siten yhdyskuntalietteiden määrän ollessa moninkertainen Suomeen verrattuna.

Talousraportti

Hankkeen kustannusarvio oli alkuperäisessä avustushakemuksessa 205 000 eur, josta YM:n myöntämä avustusosuus on enintään 143 500 euroa, enintään 70 % hankkeen toteutuneista hyväksyttävistä kokonaiskustannuksista.

Ensimmäisen raportointikauden loppuun korjattiin avustushakemuksen palkkakulut vastaamaan YM:n ha-kuohjeen mukaista määrää kohtuullisista palkkakustannuksista. Avustushakemuksessa ei ollut huomioitu palkkakustannusten sivukuluja kokonaiskustannusarvioon, jolloin lisäkustannuksia tuli palkkojen sivuku-luista, eikä loppusumma täsmännyt YM:n avustuspäätökseen. Palkkakustannusten korjaus YM:n ohjeen mukaiseksi vähensi palkkakustannuksia siten, että sivukulut mahtuivat avustushakemuksen kokonaiskus-tannusarvioon. Todelliseksi avustushankkeen kokonaiskustannusarvioksi tuli 198 237 euroa. Lannoitelasku-rin hankintaan varattu 10 000 eur, jäi pois hankkeen aikaisista hankinnoista ja kokonaiskustannuksista.

Avustushankkeen aikana 01.01.2023-31.12.2024 hankkeen kokonaiskustannukset ovat olleet 100 710,67 eur, josta YM:n avustuksen osuus 70 %, 70 497,47 euroa. Kustannukset ovat syntyneet ostopalveluista; Eu-rofins Environment Testing Finland Oy:n tutkimusnäytteiden analyysikuluista, sekä Luken ja konsulttiyritys-ten työstä. Lisäksi konserniyrityksen sisäisesti Operon Group Oy:n Jyri Koiviston ja Reima Pyyntien työt, sekä Suomen Ekolannoite Oy:n palkkakustannukset ovat olleet osa kustannuksia. Hankkeen taloudellinen koko-naisarvo oli <0,5M€, kun mukaan huomioidaan tutkimushankkeen lisäksi hankkeen kaupallinen osio. Hank-keen vahvan tutkimusluonteen takia, sen taloudellinen lisäarvo on lievästi positiivinen tässä vaiheessa, ja siksi avustus on ollut edellytyksenä hankkeen toteutumiseksi.

Taulukko 2 Kustannuserittely ostopalveluista

Laskuttaja	Tehtävä	Kustannukset EUR (alv 0 %)		Toteutuneet EUR (alv 0 %)
		1.1.-31.12.2023	1.1.-31.12.2024	
Eurofins Environment Testing Finland Oy	Laboratoriotutkimukset	14 822,58	12 482,30	27 304,88
Luke	Analyyseiden tulkinta, koematriisit, raportointi, viestintä		26 000,00	26 000,00
Rocking Rye Rolls Oy	Viestinnän konsultointi	207,50	11 964,72	12 172,22
Zenith Consulting & Development (Cherry Group Oy)	Viestinnän konsultointi		12 000,00	12 000,00
Ankara Design	Advertoriaali, graafinen suunnittelu		1 175,00	1 175,00
KL-Kustannus	Kuntatekniikka-julkaisu mainosilmoitus		1 250,00	1 250,00
Teroprint Oy	Roll-up		242,00	242,00
		15 030,08	65 114,02	80 144,10

Ostopalveluiden lisäksi hankkeessa maksettiin Operon-konsernin palkkakustannuksia sivukuluineen 20 566,57 eur.

Litteenä 4 on esitetty ympäristöministeriön kustannuserittelylomake. Litteenä 5 on esitetty tilintarkastajan lausunto.

Yhteenveto

Tutkimus- ja kehittämishanke toteutettiin 01.01.2023-31.12.2024 HSY:n Metsäpirtin kompostointikentällä ja yhteistyöviljelijöiden pelloilla Lapinjärvellä. Liete-, maaperä- ja viljan juuri- ja jyvänäytteiden ottamisesta ja tutkimuksesta vastasi Eurofins Environment Testing Finland Oy. Luken toimesta tehtiin tutkimustulosten analyysi ja laadittiin raportti. Hankkeen päätavoitteena oli pyrkiä todentamaan puhdistamolietepohjaisen lannoitevalmisteen turvallisuus elintarvikekäyttöön tuotetun viljan viljelyssä ja pyrkiä edistämään puhdistamolietepohjaisen maanparannusaineen käyttöä kotimaisen ruokatuotannon, huoltovarmuuden ja kiertotalouden näkökulmasta.

Jyvistä tutkitut pitoisuudet, olivat lähes kaikki alle määritysrajan, ainoastaan kasvinsuojeluaine glyfosaatin muuntumisyhdistettä löytyi mitattavissa oleva määrä. Luken raportin mukaan jyvänäytteiden tulos ei anna tarvetta rajoittaa elintarvikekäyttöä. Huumausainejäämiä ei löydetty lietteestä, eikä maaperästä, eikä siten kasvin osistakaan.

Hankkeen aikana puhdistamolietepohjaista maanparannusainetta valmistettiin HSY:n Metsäpirtin kompostointikentällä SEL:n menetelmällä ja kuljetettiin SEL:n kalustolla vastaanottajille sovitusti. Nopealla menetelmällä saatiin lisää tilaa HSY:n omille kompostiaumoille, ahtaaksi käyneellä kentällä.

Viestintää toteutettiin monien eri kanavien kautta, vilja-alan merkittäviin kotimaisiin toimijoihin on oltu tiiviisti yhteyksissä koko hankkeen ajan. Viestintää on kohdennettu myös kuntien päättäjiin, jotka vastaavat toimivasta vesihuollosta, jonka olennainen osa on puhdistamolietteen loppukäyttö.

Tutkimushankkeen johtopäätöksiä

- Lainaus Luken raportista: ”Valtaosa tutkituista yhdisteistä esiintyivät näytteissä niin alhaisina pitoisuuksina, että ne eivät ylittäneet määritysrajaa. Myös sellaisten yhdisteiden, joiden pitoisuudet maassa ja juurissa ylittivät määritysrajan ovat niin alhaisia, että ne eivät sellaisenaan aseta esteitä käsittelyn lietteen lannoituskäytölle. Käytetty peretikkahappokalkitus on lietteen käsittelymenetelmä, jonka avulla syntyvää lannoitetuotetta on turvallista käyttää orgaanisena lannoitteena mm. viljakasvien lannoituksessa.”
- Pitkäaikaisessa puhdistamolietepohjaisen lannoitevalmisteen käytössä tulee huomioida mahdollinen maaperään luonnostaan kuulumattomien, erityisesti PFAS yhdisteiden, kertyminen.

Mahdollisia jatkotutkimusaiheita

Globaalia käyttöä varten lietepohjaisten lannoitteiden käytettävyyttä erilaisilla, maailmalla yleisesti käytössä olevilla viljelykasvilajeilla, olisi tarkoituksenmukaista tutkia laajemmin.

LIITTEET

Liite 1 Tuoteseloste ”Peltokohenne”

Liite 2 Advertoriaali ”Hyvä paska juttu”

Liite 3 Luken raportti tutkimushankkeen tuloksista

Liite 4 Ympäristöministeriön kustannuserittelylomake

Liite 5 Tilintarkastajan lausunto