

Lantapohjaisten kierrätyslannoitteiden markkinatutkimus

Tuomas Anttila
Maisterintutkielma
Helsingin yliopisto
Maataloustieteiden osasto
Agroteknologia
Toukokuu 2020

Tiedekunta/Osasto — Fakultet/Sektion — Faculty Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta		Laitos — Institution — Department Maataloustieteiden osasto	
Tekijä — Författare — Author Tuomas Anttila			
Työn nimi – Arbetets titel - Title Lantapohjaisten kierrätyslannoitteiden markkinatutkimus			
Oppiaine — Läroämne — Subject Agroteknologia			
Työn laji – Arbetets art - Level Maisterintutkielma		Aika — Datum — Month and year Toukokuu 2020	
		Sivumäärä — Sidoantal — Number of pages 66	
Tiivistelmä — Referat — Abstract <p>Ravinteiden kierrätykselle on Suomessa valtava potentiaali, mutta kierrätyslannoitteiden markkinat ovat vielä kehittymättömät. Markkinoiden kehittämiseksi kierrätysravinteista tulee kehittää lannoitetuotteita ja niiden ympärille liiketoimintaa. Lannoitteiden täytyy olla taloudellisesti kannattavia sekä viljelijälle että lannoitteen valmistajalle. Tämän vuoksi tuotteet tulee hinnoitella oikein.</p> <p>Tässä tutkimuksessa selvitettiin, mitä viljelijät ovat valmiita maksamaan erilaisista lantapohjaisista kierrätyslannoitteista, mitkä asiat vaikuttavat heidän lannoitevalintoihinsa ja millaisia näkemyksiä viljelijöillä on kierrätyslannoitteiden ominaisuuksia ja käyttöä kohtaan. Lisäksi tutkittiin markkinoilla olevien kierrätyslannoitteiden hinnoitteluperusteita suhteessa niiden ominaisuuksiin, kuten ravinnepitoisuuksiin ja olomuotoon.</p> <p>Näiden tulosten mukaan viljelijöiden maksuhalukkuuteen vaikuttavia tekijöitä olivat lantapohjaisen kierrätyslannoitteen olomuoto, luomukelpoisuus ja hinta, sekä tilan pinta-ala, tuotantosuunta, tuotettu lantamäärä, kuuluminen ympäristökorvausjärjestelmään ja viljelijän suhde maatalouteen (sivutoiminen, päätoiminen) sekä aika, jonka hän on harjoittanut maataloutta. Viljelijät suosivat kuivia olomuotoja, ja luomuviljelijöiden maksuhalukkuus oli tavanomaisia viljelijöitä korkeampi. Maksuhalukkuudet olivat pääasiassa selvästi markkinahintoja alempia, mutta varsinkin luomutuottajista on löydettävissä potentiaalisia asiakkaita.</p>			
Avainsanat — Nyckelord — Keywords Kierrätyslannoite, orgaaninen lannoite, lanta, maksuhalukkuus, valintakoe, viljelijäkysely			
Säilytyspaikka — Förvaringsställe — Where deposited Maataloustieteiden osasto			
Muuta tietoja — Övriga uppgifter — Further information Työtä ohjasivat Hannu Mikkola (pääohjaaja), Timo Sipiläinen (markkinahinnat) ja Anna-Kaisa Kosenius (valintakoe)			

HELSINGIN YLIOPISTO — HELSINGFORS UNIVERSITET — UNIVERSITY OF HELSINKI

Tiedekunta/Osasto — Fakultet/Sektion — Faculty Faculty of Agriculture and Forestry		Laitos — Institution — Department Department of Agricultural Sciences	
Tekijä — Författare — Author Tuomas Anttila			
Työn nimi – Arbetets titel - Title Market research of manure-based fertilizers			
Oppiaine — Läroämne — Subject Agricultural Technology			
Työn laji – Arbetets art - Level Master's thesis		Aika — Datum — Month and year May 2020	Sivumäärä — Sidoantal — Number of pages 66
Tiivistelmä — Referat — Abstract <p>Nutrient recycling has a huge potential in Finland, but the recycling fertilizer market remains immature. Recycled nutrients should be developed into fertilizers and business activity around them to develop the market as well. Fertilizers must be profitable for the manufacturer and cost-effective for the farmer. Therefore, the fertilizers must be priced correctly. The aim of this study was to find out farmers willingness to pay for different types of manure-based recycling fertilizers, which factors affect farmers fertilizer choices and what are farmers opinions on recycling fertilizer attributes and use. Moreover, the pricing of existing recycling fertilizers was compared to their attributes like nutrient content and form.</p> <p>According to present results, the factors affecting farmers willingness to pay were form, eligibility to organic farming and price of the recycling fertilizer, as well as cultivated area and production sector of the farm, amount of manure produced on the farm, being part of environmental compensation scheme, and also the farmers relation to farming (part-time, full-time) and how long has he been farming. Farmers preferred fertilizers with dry form, and the willingness to pay of organic farmers was higher than that of traditional farmers. Willingness to pay for different recycling fertilizers was mostly much lower than market prices, but there are potential customers to be found, especially among organic farmers.</p>			
Avainsanat — Nyckelord — Keywords Recycling fertilizer, organic fertilizer, manure, willingness to pay, choice experiment, farmer survey			
Säilytyspaikka — Förvaringsställe — Where deposited Department of Agricultural Sciences			
Muita tietoja — Övriga uppgifter — Further information Supervisor Hannu Mikkola (main supervisor), Timo Sipiläinen (market prices) and Anna-Kaisa Koskenius (choice experiment)			

Sisällys

1	JOHDANTO	1
2	KATSAUS KIRJALLISUUTEEN	2
2.1	Lannoitteiden luokittelu	2
2.2	Viljelijöiden näkemykset orgaanisista kierrätyslannoitteista	4
2.2.1	Ravinteet ja maanparannus	5
2.2.2	Olomuoto, levitys ja logistiikka	5
2.2.3	Hinta ja maksuhalukkuus	7
2.2.4	Muut lannoitteen ominaisuudet	8
2.2.5	Viljelijän taustatiedot.....	9
2.2.6	Politiikka ja tukitoimet.....	9
3	TUTKIMUKSEN TAVOITTEET	10
4	AINEISTO JA MENETELMÄT	10
4.1	Markkinoilla olevien lannoitteiden hinnoitteluperusteet	11
4.2	Viljelijäkysely	13
5	TULOKSET	18
5.1	Markkinoilla olevien lannoitteiden hinnoitteluperusteet	18
5.2	Viljelijäkysely	20
5.2.1	Vastaaajien taustatiedot.....	20
5.2.2	Lannoitteiden käyttö	21
5.2.3	Näkemykset lantapohjaisista kierrätyslannoitteista	23
5.2.4	Valintakoe	26
5.3	Lantapohjaisten lannoitteiden hinnan määrittäminen	30
6	TULOSTEN TARKASTELU	31
6.1	Lannoitteen valintaan vaikuttavat tekijät.....	31
6.1.1	Ravinnepitoisuudet ja levitysmäärä	31
6.1.2	Olomuoto.....	33
6.1.3	Viljelijän aiemmat kokemukset erilaisista lannoitteista	35
6.1.4	Viljelijän taustatiedot.....	35
6.2	Lantapohjaisen kierrätyslannoitteen hinnan määrittäminen	37
6.2.1	Halukkuus maksaa lantapohjaisista kierrätyslannoitteista.....	37
6.2.2	Markkinoilla olevien tuotteiden hinnoitteluperusteet	38
6.2.3	Maksuhalukkuuden ja markkinahintojen vertailu	39
7	JOHTOPÄÄTÖKSET	42
	LÄHTEET	43
	LIITTEET	50
	Liite 1. Kyselykutsu.....	50
	Liite 2. Kyselylomake	51
	Liite 3. Valintakokeen tuotteet.....	62
	Liite 4. Markkinoilla olevien lannoitteiden ominaisuudet, hinnat ja hinnan ennustearvot.....	64

1 Johdanto

Ravinteiden kierrätykselle on Suomessa valtavasti potentiaalia (Rahtola ja Toppari 2019). Koko Suomen viljojen ja nurmien fosforilannoitustarve sekä yli kolmannes typpilannoitustarpeesta pystyttäisiin täyttämään kierrätysravinteiden avulla (Marttinen ym. 2017). Ravinteiden kierrätys onkin 2010-luvun aikana noussut suomalaisessa politiikassa kehityskohteeksi (Ympäristöministeriö 2019). Lanta sisältää Suomessa tuotetuista biomassoista selvästi eniten kierrätysravinteita, ja sen käyttö lannoitteena on aina ollut olennainen osa viljelyä (Marttinen ym. 2017). Ongelma maatalouden ravinnekierrossa on se, että lantaa syntyy joillain alueilla kasvien tarpeeseen nähden liikaa ja joillain liian vähän (Marttinen ym. 2017). Lantaa kuitenkin harvoin kuljetetaan kauas syntypisteestään, johdettua suurista kuljetuskustannuksista verrattuna lannan sisältämien ravinteiden arvoon (Luostarinen ym. 2019). Lannan alueelliset keskittymät johtavat todennäköisesti ravinnehuuhtoumiin (Marttinen ym. 2017) ja lisäpellon raivaamiseen lannan levitysalaksi (Valve 2020).

Lannan ja muiden biomassojen sisältämien ravinteiden logistiikkaa voidaan parantaa kehittämällä konsentroidumpia tuotteita eli orgaanisia kierrätyslannoitteita (Luostarinen ym. 2019). Niillä voidaan korvata epäorgaanisia lannoitteita (Marttinen ym. 2017), joiden valmistukseen tarvitaan fossiilista maakaasua (Service 2019) ja rajallisesti saatavilla olevia louhittuja mineraaleja (Euroopan komissio 2013). Oikein toteutettuna korvaaminen johtaa lannoitteiden ympäristövaikutusten, kuten kasvihuonekaasupäästöjen, vähenemiseen (Buckwell ja Nadeu 2016, Horn 2020).

Orgaaniset lannoitteet maanparannusaineet mukaan lukien muodostavat kuitenkin vasta 7 % Euroopan lannoitemarkkinoiden liikevaihdosta (Fertilizers Europe asbl 2019). Kierrätysravinnemarkkinat ovatkin vielä kehittymättömät (Buckwell ja Nadeu 2016, Seppänen ym. 2018, Ympäristöministeriö 2019), eikä kierrätysravinteiden läpimurtoa ole tois-taiseksi tapahtunut (Rahtola ja Toppari 2019). Markkinoiden kehittämiseksi kierrätysravinteista tulee luoda lannoitetuotteita ja niiden ympärille liiketoimintaa (Buckwell ja Nadeu 2016, Luostarinen ym. 2019). Lannoitteiden täytyy olla taloudellisesti kannattavia sekä viljelijälle että lannoitteen valmistajalle. Yksi kierrätyslannoitemarkkinoiden pulonkaloista tällä hetkellä on tuotteen hinta (Seppänen ym. 2018).

Tässä tutkimuksessa selvitettiin, minkä verran viljelijät ovat valmiita maksamaan erilaisista lantapohjaisista kierrätyslannoitteista ja millaisia näkemyksiä viljelijöillä on kierrätyslannoitteiden ominaisuuksia ja käyttöä kohtaan. Lisäksi tutkittiin markkinoilla olevien kierrätyslannoitteiden hinnoitteluperusteita suhteessa niiden ominaisuuksiin, kuten ravinnepitoisuuksiin ja olomuotoon. Tutkimus tehtiin osana Mädätysjäännöksen ravinteiden jatkojalostus ja tuotteistus Emomylyn biokaasulaitokselle (RavinneEmo) -hanketta. Hankkeessa selvitettiin Emomyly Oy:n sikalan yhteydessä olevan biokaasulaitoksen sivuvirran, eli mädätysjäännöksen jatkojalostamista ja tuotteistamista kierrätyslannoitteeksi. Hankkeessa olivat mukana Emomyly Oy ja Luonnonvarakeskus, ja sitä rahoitti Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen Ravinteiden kierrätyksen kokeiluohjelma.

2 Katsaus kirjallisuuteen

2.1 Lannoitteiden luokittelu

Lannoite on tuote, jota käytetään kasvien ravitsemisessa (Fertilizers Europe asbl 2018). Kierrätyslannoite on kierrätysravinteita sisältävä lannoite. Kierrätyslannoitteet ovat koostumukseltaan, ulkonäöltään, ravinnepitoisuudeltaan ja valmistusmateriaaliltaan hyvin heterogeeninen joukko (Söderlund 2020). Lannoitteet voidaan luokitella esimerkiksi valmistusmateriaalin, olomuodon ja koostumuksen mukaan (MMM 2011).

Maa- ja metsätalousministeriön (2011) mukaan valmistusmateriaalien pohjalta muodostuvat lannoitetyypit ovat epäorgaaninen ja orgaaninen lannoite. Orgaanisten lannoitteiden valmistukseen voidaan käyttää joko eläin-, kasvi-, tai mikrobiperäisiä orgaanisia materiaaleja (MMM 2011). Tällä hetkellä yleisimpiä orgaanisten lannoitteiden raaka-aineita ovat yhdyskuntien jätevesilietteet, biojätteet ja elintarviketuotannon sivuvirrat (Tampio ym. 2018), kuten perunan soluneste, vinassi ja melassiuute (Söderlund 2020). Jotkut biomassat, kuten perunan soluneste ja biokaasutuotannon mädätysjäännös, soveltuvat lannoitevalmisteiksi lainsäädännön perusteella sellaisenaan (Tampio ym. 2018, Seppänen ym. 2018), mutta prosessoimatonta kotieläinten lantaa ei luokitella lannoitevalmisteeksi (Marttinen ym. 2017). Maataloudessa syntyvää lantaa ei suuresta ravinnesisällöstään huolimatta vielä merkittävässä määrin prosessoida lannoitteiksi, vaan sitä käytetään maatiiloilla sellaisenaan (Tampio ym. 2018). Kiinteän orgaanisen lannoitteen tulee sisältää pääravinteita (typpi, fosfori, kalium) yhteensä vähintään 30 kg/tn, nestemäisten 10 kg/tn

(MMM 2011). Jos ravinnepitoisuus on pienempi ja tuotteessa on orgaanista ainesta vähintään 200 kg/tn, voidaan tuote luokitella orgaaniseksi maanparannusaineeksi. Tässä tutkimuksessa käsitellään lantapohjaisia kierrätyslannoitteita, jotka ovat yksi orgaanisten lannoitteiden alaluokista, ja niillä viitataan eläinten lannasta valmistettuihin tuotteisiin. Koska lantapohjaisia tuotteita on markkinoilla vasta muutamia ja koska olemassa olevat tutkimukset koskevat useimmiten kaikkia orgaanisia kierrätyslannoitteita, käsitellään tässä kirjallisuuskatsauksessa pääasiassa orgaanisia kierrätyslannoitteita kokonaisuudessaan.

Epäorgaaniset lannoitteet ovat lannoitetuotteita, jotka eivät sisällä eläin- tai kasviperäisiä orgaanisia aineksia (MMM 2011). Lähes kaikki epäorgaanisten lannoitteiden sisältämästä tyypestä valmistetaan maakaasusta Haber-Bosch-menetelmällä (Service 2019). Suurin osa lannoitefosforista ja -kaliumista jalostetaan louhituista mineraaleista (Fertilizers Europe asbl 2018). Tästä on johdettu epäorgaanisten lannoitteiden toinen nimi, mineraalilannoitteet. Myös epäorgaaniset lannoitteet voivat olla kierrätyslannoitteita. Näitä ovat orgaanisista sivuvirroista pitkälle prosessoidut tuotteet, jotka eivät sisällä orgaanista ainesta (Söderlund 2020), kuten tuhkalannoitteet (MMM 2011). Lannasta valmistettavia epäorgaanisia lannoitteita ovat typpirikas ammoniumsulfaatti (lyh. AMS) ja fosforipitoinen struviitti. Jos tuote sisältää sekä orgaanista ainesta että epäorgaanista lannoitetta, se voidaan luokitella joko orgaaniseksi moniravinteiseksi kivennäislannoitteeksi tai epäorgaaniseksi orgaanista ainetta sisältäväksi moniravinnelannoitteeksi (MMM 2011).

Koostumuksen mukaan tehtävä jako tapahtuu lannoitteen sisältämien ravinteiden tai muiden kasveille tai maaperälle hyödyllisten aineiden, kuten orgaanisen aineksen pohjalta. Evira (2016) jaottelee pääravinnelannoitteet niiden sisältämien pääravinteiden mukaan. Luokkia ovat NPK-, NP-, NK-, PK-, N-, P- ja K-lannoitteet. Luokkien nimissä N tarkoittaa typpeä, P fosforia ja K kaliumia.

Olomuodon pohjalta tehty luokittelu ei kirjallisuuden perusteella ole vielä kovin vakiintunutta, eikä luokittelulle myöskään ole selkeää lakia, asetusta tai määräystä. Seppänen ym. (2019) kattavat kuitenkin luokittelussaan kaikki merkittävät vaihtoehdot kierrätyslannoitteiden osalta (Taulukko 1). Olomuotojen alaluokkia, joita tämän tutkimuksen terministössä käytetään, ovat kuivalantamaisten lannoitteiden sisältämät maanparannusaineet,

nestemäisten lannoitteiden sisältämät lannoiteliukset sekä pellettien ja rakeiden sisältämät kuivarakeet.

Taulukko 1 Kierrätyslannoitteiden luokittelu olomuodon perusteella (Seppänen ym. 2019). Sulkuihin merkityt levityslaitteistovaihtoehdot sopivat joillekin kyseisen luokan tuotteista.

Olomuoto	Lyhyt kuvaus	Ravinnepi- toisuus	Kuiva-ainepi- toisuus	Levityskalusto
Lietemäinen	lietelannan kaltainen, pumpattava	pieni	2–10 %	lietteenlevityslaitteisto
Kuivalantamainen	voidaan aumata	pieni (paljon fosforia)	n. 30 % tai yli	kuivalantavaunu
Nestemäinen	tasalaatuinen neste	suuri	yleensä pieni	kasvinsuojeluruisku, lietteenlevityslaitteisto
Kuonat ja kiteet	poikkeavat toisistaan suuresti	suuri	yli 70 %	kuivalantavaunu, kalkitusvaunu (keskipakolevitin, kylvölannoitin)
Tuhkat ja biohiilet	veden ja ravinteiden pidätyskyky, kalkitusvaikutus, korkea hiivenainepitoisuus	sisältää P ja K, ei N	suuri	kalkitusvaunu (kuivalantavaunu)
Pelletit ja rakeet	lähimpänä mineraalilannoitteita	suuri	yli 85 %	keskipakolevitin, kylvölannoitin

2.2 Viljelijöiden näkemykset orgaanisista kierrätyslannoitteista

Viljelijät ovat kierrätyslannoitteiden loppukäyttäjiä, joten heidän mielipiteensä tuotteen käytöstä ja ominaisuuksista ovat tärkeitä tuotteiden kehittämisen kannalta (Jensen ym. 2017). Yleisesti viljelijät ovat aiemmissa kyselytutkimuksissa olleet kiinnostuneita kierrätyslannoitteiden käytöstä ja suhtautuneet niihin myönteisesti (Myllyviita ja Rintamäki 2018, Case ym. 2017). Casen ym. (2017) tekemässä viljelijäkyselyssä 12 % viljelijöistä, jotka eivät vielä käyttäneet kierrätyslannoitteita tai lantaa, olivat kiinnostuneita käyttämään niitä lähitulevaisuudessa. Seppäsen ym. (2018) mukaan viljelijät näkevät kierrätyslannoitteet hyvänä lisänä mineraalilannoitteille, potentiaalisena tienä luomuun siirtymiselle ja mineraalilannoitteita parempana vaihtoehtona maan kasvukuntoa ajatellen. Jensen ym. (2017) mukaan varsinkin peltokasvinviljelytilat vertaavatkin usein kierrätyslannoitteiden etuja ja heikkouksia mineraalilannoitteisiin, joita he ovat tottuneet käyttämään. Tur-Cardonan ym. (2018) tekemässä valintakokeessa viljelijät suosivat kierrätyslannoitteita, jotka muistuttivat ominaisuuksiltaan mineraalilannoitteita.

2.2.1 Ravinteet ja maanparannus

Seppäsen ym. (2018) mukaan viljelijät toivovat, että kierrätyslannoitteiden ravinnesuhteet olisi kasvilajikohtaisesti optimoitu. Myllyviidan ja Rintamäen (2018) samasta kyselyaineistosta tekemässä tutkimuksessa kuitenkin todetaan, että joillekin viljelijöille ravinnesuhde oli epäolennainen tekijä, sillä he voivat täydentää lannoitusta mineraalilannoitteiden avulla. Yksittäisten kierrätysravinteiden arvostuksista tai tarkemmista kierrätyslannoitteiden ravinnesuhteista ei löydetty tutkittua tietoa. Ravinteiden liukoisuuden merkitys vaihtelee eri tutkimuksissa, sillä joidenkin tutkimuksien mukaan ne ovat tärkeitä (Jensen ym. 2017, Seppänen ym. 2018) ja joissain taas eivät (Tur-Cardona ym. 2018). Sen sijaan useissa tutkimuksissa viljelijät ovat ilmaisseet, että ravinnepitoisuuksissa ei saa olla epävarmuutta, vaan niiden tulee olla tarkasti tiedossa (Case ym. 2017, Jensen ym. 2017, Marttinen ym. 2017, Seppänen ym. 2018, Tur-Cardona ym. 2018). Casen ym. (2017) mukaan ravinnepitoisuuksien epävarmuus vaikeuttaa kierrätyslannoitteiden käytön suunnittelua. Lannoitteiden ravinnepitoisuuksille on määritetty sallitut poikkeamat lannoitevalmisteasetuksessa (MMM 2011) ja valvonnasta määrätään lannoitevalmistelaisissa (MMM 2006).

Suuri osa kierrätyslannoitteista sisältää ravinteiden lisäksi maaperälle tärkeää orgaanista ainesta, joka parantaa pellon vedenläpäisy-, vedenpidätys- sekä ravinteidenpidätyskykyä ja hillitsee pintavaluntaa, pellon tiivistymistä ja ravinteiden huuhtoutumista (Seppänen ym. 2018). Viljelijöille tämä on tiedossa, sillä he kokevat, että maan rakenne paranee kierrätyslannoitteiden käytön avulla (Myllyviita ja Rintamäki 2018). Rahtolan ja Topparin (2019) mukaan viljelijät ovatkin selvästi aiempaa kiinnostuneempia maan kasvukunnon kokonaisvaltaisesta hoidosta. Jensen ym. (2017) mukaan viljelijät arvostavat suuresti orgaanisten kierrätyslannoitteiden sisältämää orgaanista ainesta ja sen maanparannusvaikutusta. He kuitenkin kokevat, että sille on vaikeampi asettaa rahallista arvoa kuin lannoitteen sisältämille ravinteille, joille vertailukohtana toimii mineraalilannoitteiden sisältämät ravinteet. Casen ym. (2017) mukaan maanparannusvaikutus on viljelijöiden mielestä kierrätyslannoitteiden tärkein hyöty, mutta toisaalta viljelijät kokivat, että niiden levittämisestä voi aiheutua maaperän tiivistymistä, riippuen käytetystä levityskalustosta.

2.2.2 Olomuoto, levitys ja logistiikka

Lantapohjaisten kierrätyslannoitteiden kehittämisen tarkoituksena on tehdä lannan ravinteista helposti kuljetettavia, varastoitavia ja käsiteltäviä tuotteita (Marttinen ym. 2017).

Samat tekijät liitetään usein mineraalilannoitteiden tärkeimmiksi hyödyiksi (Tur-Cardona ym. 2018). Luostarisen ym. (2019) mukaan lantapohjaiset kierrätyslannoitteet kuitenkin muistuttavat edelleen käyttöominaisuuksiltaan liete- ja kuivalantaa, jotka voivat olla kasvintuotantotiloille vaikeita käyttää, sillä niillä ei välttämättä ole käytössään tarvittavia varastoja ja levityskalustoa. Myllyviidan ja Rintamäen (2018) kyselyssä viljelijät kokivatkin kierrätyslannoitteet mineraalilannoitteita hankalammaksi käyttää, varsinkin levityksen osalta. Suurin osa kierrätyslannoitteita käyttäneistä viljelijöistä ei kohdannut ongelmia lannoitteen vastaanottamisessa, varastoinnissa tai käytössä. Osa viljelijöistä oli kuitenkin kokenut käytössä haasteita, kuten varastojen saatavuus ja riittävyys sekä levityskaluston saatavuus ja toimivuus. Viljelijät myös kokivat, että kierrätyslannoitteen käyttö ei saisi olla mineraalilannoitteiden käyttöä kalliimpaa, ellei tätä ole huomioitu tuotteen hinnassa. Seppäsen ym. (2018) mukaan viljelijät eivät ole valmiita investoimaan levityskalustoon ja varastointiin, mutta tutkimuksessa todetaan, että levitys voisi perustua urakointiin. Casen ym. (2017) mukaan kierrätyslannoitteiden käytön kalleus ja kaluston puute vähentävät tuotteiden kysyntää. Case ym. (2018) esittävät ratkaisuna, että kierrätyslannoitteiden levitykseen sopivan kaluston hankintaa voitaisiin tukea rahallisesti.

Lannoitteiden olomuotojen paremmuudesta viljelijöiden silmissä on melko vähän tutkimusta, mutta toisaalta juuri levityskaluston ja varastojen puute liittyvät yleensä lietemäisiin ja kuivalantamaisiin lannoitteisiin. Sen sijaan useimmilla kasvinviljelytiloilla on mineraalilannoitteiden käyttöön soveltuva kalusto, eli kylvölannoitin tai keskipakolevitin, joten samoilla laitteilla levitettävien ja suursäkissä varastoitavien rakeisten kierrätyslannoitteiden käyttö ei aiheuta lisäkustannuksia. Lannoitteen täytyy kuitenkin tällöinkin soveltua käytettävään kalustoon, sillä Kivelän ym. (2005) tutkimuksessa lihaluujauho holvaantui niin pahasti, että sitä jouduttiin purkamaan rautakangen avulla ja siitä aiheutui myös kalliita konerikkoja. Kuivat ja ravinnerikkaat tuotteet vaikuttavat olevan tavoiteltu kehityssuunta. Tur-Cardonan ym. (2018) mukaan viljelijät suosivat kiinteitä olomuotoja sekä ravinnerikkautta. Marttisen ym. (2017) mukaan kierrätyslannoitteen pieni vesipitoisuus on vaatimuksena sen vuoksi, että ravinteet saadaan kuljetettua pois alueellisista lantakeskittymistä. Seppäsen ym. (2018) mukaan väkevien nestemäisten kierrätysravinteiden parhaat levitys- ja varastointitekniikat ovat kuitenkin vasta kehittymässä. Seppänen ym. (2018) linjaavat, että kehitystyötä tarvitaan kierrätyslannoitteiden varastoinnin ja levitettävyyden parantamiseksi, että ne olisivat kilpailukykyisempiä mineraalilannoitteiden kanssa.

2.2.3 Hinta ja maksuhalukkuus

Kierrätyslannoitteiden hinnoissa on suurta vaihtelua, sillä rakeistettujen tuotteiden hinnat ovat noin 200–400 €/tn, kun pakkaamattomia maanparannusaineita ja yhdyskunnan jätevesilietteistä valmistettuja tuotteita voi saada ilmaiseksi, jopa kuljetuksen ja levityksen sisältäen (Tampio ym. 2018, Juhani Viljakainen, Gasum Oy, suullinen tiedonanto 4.6.2019). Useat kasvinviljelytilat myös vastaanottavat lantaa kotieläintiloilta pelloilleen levitettynä ilmaiseksi (Tur-Cardona ym. 2018, Kai Huovinen, Emomylly Oy, sähköpostiviesti kirjoittajalle 6.9.2019). Osasyynä tähän on alueellisissa lantakeskitymissä sijaitsevien kasvintuotantotilojen neuvotteluvoima (Tur-Cardona ym. 2018), sillä lantaa on alueella ylen määrin ja kotieläintiloille on tärkeää päästä ylimääräisestä lannasta eroon. Näin ollen lantaa muistuttavat kierrätyslannoitteet kilpailevat useiden viljelijöiden silmissä ilmaiseksi saatavien lantojen kanssa, ja toisaalta ravinnerikkaammat tuotteet kilpailevat mineraalilannoitteiden kanssa (Tur-Cardona ym. 2018).

Mineraalilannoitteita ja kierrätyslannoitteita verrattaessa kierrätyslannoitteiden käytöstä aiheutuvat lisäkustannukset, joita voivat olla korkeammat kuljetuskustannukset ja levityskustannukset, sekä levityskaluston puute, käsittelyn haasteet, epävarmempi ravinnepitoisuus ja ravinteiden pienempi liukoisuus (Tur-Cardona ym. 2018) johtavat siihen, että viljelijät ovat haluttomampia maksamaan kierrätyslannoitteista kuin mineraalilannoitteista (Case ym. 2017, Jensen ym. 2017, Myllyviita ja Rintamäki 2018, Seppänen ym. 2018, Tur-Cardona ym. 2018, Juvonen 2019, Partanen 2019). Tur-Cardonan ym. (2018) mukaan viljelijät olisivat valmiita maksamaan kierrätyslannoitteista 76,6 % mineraalilannoitteiden hinnasta, jos tuote on hygienisoitu ja vastaa mineraalilannoitetta olomuodoltaan sekä typen liukoisuudelta ja typpipitoisuuden epävarmuudelta. Saman tutkimuksen mukaan maksuhalukkuus käsittelemättömästä lannasta oli 0,0001 €/kg typpeä, homogenisoidusta lannasta 0,17 €/kg typpeä, homogenisoidusta ja hygienisoidusta lannasta 0,47 €/kg typpeä ja homogenisoidusta, hygienisoidusta ja pelletöidystä lannasta 0,87 €/kg typpeä.

Jos viljelijät kuitenkin kokevat saavansa kierrätyslannoitteen käytöstä erityistä hyötyä verrattuna mineraalilannoitteeseen, se lisää kierrätyslannoitteen valinnan todennäköisyyttä (Jensen ym. 2017). Tällaisia tekijöitä voivat olla esimerkiksi luomukelpoisuus (Tur-Cardona ym. 2018) tai maanparannusvaikutus (Jensen ym. 2017). Luomutuotannossa luomukelpoiset kierrätyslannoitteet ovat lannan lisäksi ainoa lannoitusvaihtoehto,

mikä kasvattaa luomuviljelijöiden halukkuutta maksaa niistä (Tur-Cardona ym. 2018). Lannan ravinnesuhteet eivät ole kasvien tarpeiden kannalta optimaaliset (Sims ja Maguire 2005), joten lannoituksen täydentäminen kierrätyslannoitteilla on luomutiloilla tarpeen, eikä kaikille luomutiloille välttämättä ole riittävästi tai ollenkaan lantaa saatavilla. Tämä tekeekin luomutuottajista tärkeän kierrätyslannoitteiden asiakasryhmän (Juvonen 2019).

2.2.4 Muut lannoitteen ominaisuudet

Kierrätyslannoitteen raaka-aine osoittautui merkittäväksi tekijäksi useissa tutkimuksissa. Viljelijöiden kiinnostus lannasta valmistettuja lannoitteita kohtaan oli suurta (Myllyviita ja Rintamäki 2018, Case ym. 2017), ja vain pieni osa viljelijöistä vierastaa lantaa (1 %) ja muita maatalouden sivuvirtoja (2 %) (Myllyviita ja Rintamäki 2018). Sen sijaan suurin osa viljelijöistä vierastaa yhdyskuntien jätevesilietteistä valmistettuja lannoitteita (Case ym. 2017, Myllyviita ja Rintamäki 2018, Seppänen ym. 2018). Casen ym. (2017) mukaan oli jopa yllättävää, että heidän tutkimuksessaan 20 % viljelijöistä suhtautui yhdyskuntien jätevesilietteisiin suopeasti. Syinä kielteiseen suhtautumiseen yhdyskuntien jätevesilietteitä kohtaan on elintarvikeyritysten haluttomuus vastaanottaa niillä lannoitettuja tuotteita (Marttinen ym. 2017, Niittymaa 2017).

Joissain tutkimuksissa viljelijät ovat kokeneet kierrätyslannoitteiden hajun olevan ongelmana käytölle. Tanskalaisessa Casen ym. (2017) tutkimuksessa kierrätyslannoitteiden varastoinnista ja levityksestä aiheutuva epämiellyttävä haju naapureille oli suurin este kierrätyslannoitteen käytölle. Myös Myllyviidan ja Rintamäen (2018) viljelijäkyselyssä muutammat vastaajat olivat kokeneet hajuhaitan ongelmalliseksi. Tässä tutkimuksessa muutammat viljelijät mainitsivat ongelmiksi myös lannoitteen mukana kulkeutuneet rikkakasvin siemenet ja levityksestä aiheutuvan maan tiivistymisen.

Marttisen ym. (2017) mukaan kierrätyslannoitteiden kilpailukykyisyys verrattuna mineraalilannoitteisiin vaatii, että tuotteen saatavuus on ennakoitavissa, ja että niitä voidaan tuottaa riittävästi. Casen ym. (2017) tutkimuksessa todetaan, että 40 % kierrätyslannoitteista kiinnostuneista viljelijöistä kokee, että heille ei ole haluamaansa kierrätyslannoitetta saatavilla.

2.2.5 Viljelijän taustatiedot

Orgaaniset kierrätyslannoitteet ovat ainoita kaupallisia lannoitteita, joita luomuviljelijät voivat ostaa. Tämän vuoksi on oletettavaa, että tuotantotavalla on vaikutusta näkemyksiin kyseisistä tuotteista. Myllyviidan ja Rintamäen (2018) mukaan luomuviljelijät kokevat tavanomaisia viljelijöitä useammin, että kierrätyslannoitteella voidaan saavuttaa haluttu lannoitustaso. Luomuviljelijät olivat myös erityisen kiinnostuneita kierrätyslannoitteiden hyödyntämisestä, ja he kokivat kierrätyslannoitteen luomukelpoisuuden vahvuudeksi. Casen ym. (2017) mukaan 2/3 luomuviljelijöistä oli kiinnostunut myös yhdyskunnan jätevesilietteiden käytöstä lannoituksessa, mutta niiden käyttö ei ole luomutuotannossa sallittua. Seppänen ym. (2018) kokevat luomutuottajat tärkeänä kierrätyslannoitteiden asiakasryhmänä. Sekä luomukelpoisia että tavanomaisia kierrätyslannoitteita tuottavan Bio-Kymppi Oy:n toimitusjohtaja Mika Juvosen (2019) mukaan luomukelpoisuus onkin tällä hetkellä kannattavan kierrätyslannoitetuotannon edellytys, johtuen kierrätyslannoitteiden heikosta kilpailuasemasta verrattuna mineraalilannoitteisiin.

Tur-Cardonan ym. (2018) tekemässä latent class -analyysissä todettiin tilan tuotantosuunnan vaikuttavan kierrätyslannoitteita koskeviin mieltymyksiin. Karja- ja puutarhatilalliset, joilla on kokemusta kierrätyslannoitteiden käytöstä, sekä lantansa prosessoivat karjatilat suosivat orgaanista ainesta sisältäviä ja hygienisoituja tuotteita, ja valitsivat ylipäänsä todennäköisemmin orgaanisen lannoitteen kuin mineraalilannoitteen. Kyseiset vastaajat kokivat, että lannoitteen maanparannusvaikutus on tärkeä hyöty. Kasvintuotantotilalliset sekä iäkkäämmät viljelijät taas suosivat mineraalilannoitteista tuttuja ominaisuuksia, eli kiinteää olomuotoa, ravinnepitoisuuksien varmuutta ja nopealiukoisia ravinteita. He kuitenkin maksaisivat näiden ehtojen täytyessäkin orgaanisista lannoitteista vähemmän kuin mineraalilannoitteista. He valitsisivat todennäköisemmin mineraalilannoitteen kuin orgaanisen lannoitteen. He kokivat, että lanta on halpa ravinteiden lähde, mutta se tuo epävarmuutta satotasoon. Myös Casen ym. (2017) tutkimuksessa iäkkäämmät viljelijät olivat vähemmän kiinnostuneita kierrätyslannoitteista kuin nuoremmat. Myllyvirran ja Rintamäen (2018) mukaan päätoimiset viljelijät arvioivat kierrätyslannoitteiden olevan hyvä lisä mineraalilannoitteille useammin kuin sivutoimiset viljelijät.

2.2.6 Politiikka ja tukitoimet

Seppälän ym. (2016) mukaan kiertotalouteen liittyvän liiketoiminnan tulisi siirtymäajan jälkeen olla kannattavaa ilman taloudellisia tukia, mutta jos toimintaympäristö ei kehity

markkinalähtöisesti, tulee sitä kehittää ohjauskeinojen avulla. Tikkasen ym. (2018) mukaan vaikuttaakin siltä, että kiertotalouden uuden teknologian käyttöön saaminen vaatii ohjauskeinojen käyttöä sekä tuotannollisten investointien että kierrätystuotteiden käytön yleistymiseksi. Chojncka ym. (2019) mukaan kierrätyslannoitteet ovat mineraalilannoitteita kalliimpia johtuen valmistuskustannuksista, mutta niiden positiiviset ympäristövaikutukset tulisi huomioida yhteiskunnallista kannattavuutta laskettaessa. Casen ym. (2017) tutkimuksessa valtion tuki oli kolmanneksi tärkein hyöty kierrätyslannoitteiden käytölle. Myllyvirran ja Rintamäen (2018) viljelijäkyselyssä vastaajista suurin osa oli sitä mieltä, että kierrätyslannoitteiden käyttöä tulisi tukea. Yli puolet vastaajista koki, että käyttöpastus on sopiva tukimuoto ja lähes puolet koki, että käyttöä tulisi tukea myös taloudellisesti, mutta sitä ei tarvita, jos tuotteen hinta on riittävän alhainen. Seppäsen ym. (2018) mukaan kierrätysravinnemarkkinoiden kehitys vaatisi koulutusta kierrätyslannoitteen valmistajille ja käyttäjille, sekä keskustelua heidän välilleen. Samassa tutkimuksessa kierrätyslannoitevalmistajat kokivat markkinoiden epävakauden, lainsäädännön ja kierrätyslannoitteiden hyväksyttävyyden esteinä toimialan kasvulle, varsinkin yhdyskunnan jätevesilietteiden osalta. Luostarisen ym. (2019) tekemän selvityksen perusteella ravinnekierrätyksen läpimurto edellyttääkin markkinaehtoisuuden tai lainsäädännön ja tukien hienosäädön sijaan systeemistä muutosta, joka sisältää vahvaa ohjausta ja johdonmukaisia ohjauskeinojen yhdistelmiä.

3 Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimuksen tavoitteena oli hinnoitella Huittisissa sijaitsevan Emomyly Oy:n suunnitella olevan kierrätyslannoitetehtaan potentiaalisia, lantapohjaisia kierrätyslannoiteteotteita markkinoilta kerätyn hinnoittelutiedon ja viljelijöiltä kerätyn maksuhalukkuustiedon pohjalta. Lisäksi tutkimuksessa selvitettiin viljelijöiden nykyään käyttämiä lannoitteita, heidän valmiuksiaan käyttää erilaisia lannoitteita ja lannoitteen ostopäätökseen vaikuttavia tekijöitä.

4 Aineisto ja menetelmät

Tutkimus jakautui kahteen osaan. Ensimmäisessä osassa kerättiin tietoa markkinoilla olevista lannoitteista ja johdettiin mallintamisen avulla tietoa niiden hinnoitteluperusteista.

Toisessa vaiheessa tehtiin viljelijöille suunnattu kyselytutkimus. Kyselyn avulla selvitettiin viljelijöiden näkemyksiä ja maksuhalukkuutta lantapohjaisia kierrätyslannoitteita kohtaan.

4.1 Markkinoilla olevien lannoitteiden hinnoitteluperusteet

Tutkimuksessa kerättiin tuotetiedot 129 Suomessa myytävästä ammattikäyttöön suunnatusta lannoitteesta. Tietoja kerättiin Maaseudun Tulevaisuuden viikoittain julkaisemasta lannoitehintatilastosta 25.5.2018 ja 31.5.2019 väliseltä aikajaksolta, sekä kesällä 2019 lannoitetoimittajien edustajilta sähköpostitse. Maaseudun Tulevaisuuden tilastosta laskettiin yksittäisille tuotteille hinnan keskiarvo vuoden ajalle, kun taas lannoitteiden toimittajilta kerätyt hinnat olivat hetkellisiä hintoja. Lannoitetuotteet rajattiin siten, että ne olivat joko N-, NP-, NK-, tai NPK-lannoitteita (Evira 2016). Näin ollen aineistosta rajattiin pois kalkitsevat NPK-lannoitteet, tyypeä sisältämättömät lannoitteet sekä hivenravinnelannoitteet. Tähän syynä oli se, että edellä mainitut tuotteet ovat erikoislannoitteita, joiden hinta muodostuu muustakin kuin pääravinteista, kun taas Emomyllyn lannoitteet ovat NPK-lannoitteita. Rajauksen jälkeen lannoitteita jäi tarkasteltavaksi 108 kappaletta.

Tarkastelun kohteena olivat lannoitteen hinnan lisäksi typpi-, fosfori- ja kaliumpitoisuus, luomukelpoisuus sekä olomuoto. Ravinteista käytettiin kokonaisravinnepitoisuuksia, koska tietoa lannoitteiden sisältämien ravinteiden liukoisuuksista oli heikosti saatavilla. Kaikki hinnat laskettiin verottomana tonnihilintana tilalle toimitettuna. Jos toimituskuluja ei ollut hinnoissa mukana, lisättiin niihin toimituskuluiksi 6,5 €/tn, joka on Luken erikoistutkijan laskema lannoitteen kuljetuskustannus 50 kilometrin päähän (Erika Winqvist, Luonnonvarakeskus, sähköposti kirjoittajalle 19.4.2020). Jos hinta oli ilmoitettu asiakkaan pellolle levitettynä, vähennettiin hinnasta keskimääräinen urakointikustannus, joka lietemäiselle lannoitteelle on 2,8 €/m³ ja maanparannusaineelle on 2,45 €/m³ (Palva 2019). Neljälle maanparannusaineelle ei ollut ilmoitettu tilavuuspainoa, joten niiden painoon suhteutetun levityskustannuksen laskemisessa käytettiin muiden maanparannusainneiden keskimääräistä tilavuuspainoa, joka oli 545 kg/m³.

Kerätyille markkinahinnoille ja lannoitteiden ominaisuuksille tehtiin kaksi lineaarista monimuuttujaregressiota. Analyysit tehtiin SPSS-tilasto-ohjelmistolla (versio 25, SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Ensimmäistä mallia (myöhemmin Regressiomalli 1, kaava 1)

käytettiin Emomyllyn tuotteiden hinnan arviointiin, ja toista mallia (myöhemmin Regressiomalli 2) käytettiin ravinnekohtaisten hintojen tarkasteluun. Molemmissa malleissa selitettävänä muuttujana oli lannoitteen hinta. Regressiomallissa 1 muuttujia olivat lannoitteiden ravinnepitoisuudet (typpi-, fosfori- ja kaliumpitoisuus) ja olomuodot (maanparannusaine, lietemäinen lannoite ja lannoiteliuos, referenssitasona kuivarae), sekä ominaisuuksien yhdysvaikutuksia luomukelpoisuuden kanssa. Näitä olivat kaikkien ravinnepitoisuuksien ja luomukelpoisuuden yhdysvaikutukset, jolloin tuloksissa saatiin eriteltyä luomukelpoisten lannoitteiden ravinnepitoisuuksien vaikutukset hintaan. Lisäksi mallissa oli mukana kuivarakeen ja luomukelpoisuuden yhdysvaikutus, sillä luomukelpoiset kuivaraelannoitteet poikkesivat tavanomaisista kuivaraelannoiteista. Regressiomallissa 2 ei ollut vakiotermiä tai olomuotoja, ja malliin sisällytettiin ainoastaan ravinnepitoisuudet ja niiden yhdysvaikutukset luomukelpoisuuden kanssa. Regressiomallin 1 tuloksista voitiin laskea lannoitteiden markkinahinnat seuraavaa regressioyhtälöä käyttäen:

$$P = \alpha + \beta_{olo} * z_{olo} + \beta_N * z_N + \beta_P * z_P + \beta_K * z_K + \beta_{Nluo} * z_{Nluo} + \beta_{Pluo} * z_{Pluo} + \beta_{Kluo} * z_{Kluo} + \beta_{kuiluo} * z_{kuiluo} \quad (1)$$

jossa

$P = \text{hinta}$

$\alpha = \text{vakiotermi}$

$\beta_{olo} = \text{tietyn olomuodon kerroin}$

$\beta_N, \beta_P, \beta_K = \text{tietyn ravinnepitoisuuden kerroin}$

$\beta_{Nluo}, \beta_{Pluo}, \beta_{Kluo} = \text{tietyn ravinnepitoisuuden kerroin, kun lannoite on luomukelpoinen}$

$\beta_{kuiluo} = \text{kuivarakeen ja luomukelpoisuuden interaktion kerroin}$

$z_{olo} = \text{tuote on tiettyä olomuotoa}$

$z_N, z_P, z_K = \text{tietty ravinnepitoisuus}$

$z_{Nluo}, z_{Pluo}, z_{Kluo} = \text{tietty ravinnepitoisuus, jos lannoite on luomukelpoinen}$

$z_{kuiluo} = \text{tuote on kuivarae ja luomukelpoinen}$

4.2 Viljelijäkysely

Viljelijäkyselyn avulla selvitettiin viljelijöiden näkemyksiä ja halukkuutta maksaa lantapohjaisista kierrätyslannoitteista. Kyselytutkimus ajoittui helmikuulle 2020. Kysely toteutettiin Surveypal-palvelussa luodulla verkkokyselyllä, ja yksilöidyt linkit kyselyyn lähetettiin sähköpostikutsulla (Liite 1. Kyselykutsu). Perusjoukoksi valittiin Varsinais-Suomen, Uudenmaan, Hämeen, Satakunnan ja Pirkanmaan maanviljelijät. Aluerajaus tehtiin sen vuoksi, että Emomyllly kokee tämän alueen olevan heidän tärkeintä potentiaalista markkina-alueitaan (Heikki Sampolahti, Emomyllly Oy, suullinen tiedonanto, 27.2.2019). Varsinkin vähemmän ravinteita sisältävien ja täten halvempien lannoitteiden hinnasta kuljetuskustannusten osuus kasvaa merkittävästi kuljetusmatkan kasvaessa. Viljelijöiden yhteystiedot hankittiin Ruokaviraston Maatilarekisteristä (Ruokavirasto 2018), josta saatiin yhteensä 3011 viljelijän sähköpostiosoitteet. Yhteystiedot saatiin niiltä viljelijöiltä, jotka olivat antaneet oikeuden luovuttaa tietojaan kolmansille osapuolille. Tutkimusalueella oli maatalous- ja puutarhayrityksiä vuonna 2019 yhteensä 17 907 kpl (Luonnonvarakeskus 2020), joten kyselyn otos oli 16,8 % perusjoukosta.

Kyselykutsu lähetettiin yhteensä 3011 sähköpostiosoitteeseen, ja sen vastaanotti 3006 viljelijää (Taulukko 2). Loput viisi sähköpostia olivat joko kaksoiskappaleita, johtuen siitä, että samalla viljelijällä oli kahden eri maatalousyrityksen yhteystiedot Ruokaviraston viljelijärekisterissä, tai sähköpostit eivät olleet enää käytössä. Kyselystä oli neljä eri kyselylomakeversioita, jotka olivat muuten identtisiä, mutta kyselyyn sisällytetty valintakoe poikkesi versioiden välillä. Eri kyselylomakeversioiden välillä vastausprosentit vaihtelivat 10,1–13,3 % välillä. Kokonaisvastausprosentti oli 11,4 %. Aineistosta poistettiin yhden vastaajan (versio 1) vastaukset, sillä ne tulkittiin epärealistiksi. Vastaaja ilmoitti harjoittaneensa maataloutta 100 vuotta, joka saattoi olla myös näppäilyvirhe. Asteikollisissa vastauksissa hän valitsi aina ”Täysin samaa mieltä” tai ”Erittäin tärkeää”, jotka sijaitsivat asteikon vasemmassa reunassa. Vastausten poistamisen jälkeen tutkimuksessa tarkasteltiin 342 viljelijän vastauksia. Kun tätä vertaa 17 907 maatalon perusjoukkoon, näyte edustaa 1,9 % osuutta alueen viljelijöistä.

Taulukko 2. Kyselyn vastaanottaneiden ja siihen vastanneiden lukumäärä, sekä vastausprosentti versioittain.

Versio	Kyselykutsun saaneita	Kyselyyn vastanneita	Vastausprosentti
1	749	90	12,0 %
2	754	100	13,3 %
3	753	77	10,2 %
4	750	76	10,1 %
Yhteensä	3006	343	11,4 %

Viljelijäkyselyn päätarkoituksina oli selvittää viljelijöiden epäorgaanisten ja orgaanisten lannoitteiden käyttöä viimeisen viiden vuoden aikana, heidän näkemyksiään lantapohjaisista lannoitteista ja niiden ominaisuuksista, sekä maksuhalukkuuteen vaikuttavia tekijöitä (Liite 2. Kyselylomake). Lannoitteiden käyttöä selvitettiin numeerisesti ravinteiden käyttömäärinä. Kyselyssä oli tilaa viiden erilaisen ravinteiden käyttömäärän ilmoittamiselle. Lisäksi ilmoitettiin pinta-ala, jolle näitä ravinnemääriä on käyttänyt. Orgaanisten lannoitteiden käyttöä kysyttiin käytön säännöllisyyden mukaan (käyttää säännöllisesti, käyttänyt viimeisen viiden vuoden aikana, harkinnut käyttöä viimeisen viiden vuoden aikana, ei harkinnut eikä käyttänyt viimeisen viiden vuoden aikana). Viljelijöiden näkemyksiä lantapohjaisen kierrätyslannoitteen ominaisuuksien tärkeydestä ja erilaisten lannoitteen olomuotojen sopivuudesta tilan käyttöön selvitettiin 4-portaista Likert-asteikkoa käyttäen (Allen ym. 2007, Likert 1932). Näkemyksiä selvitettiin myös lantapohjaisia kierrätyslannoitteita koskevilla väittämillä, joissa käytettiin samaa asteikkoa. Lisäksi viljelijöiltä kysyttiin, miten suuren osan lannoitustarpeestaan he olisivat valmiita täyttämään lantapohjaisilla kierrätyslannoitteilla, ja olisivatko he valmiita maksamaan lantapohjaisista kierrätyslannoitteista enemmän, saman verran vai vähemmän, kuin mineraalilannoitteista. Kyselyä pilotoitiin kuudella viljelijällä ennen lopullisen kyselyn lähettämistä vastaajajoukolla. Tämän avulla voitiin arvioida esimerkiksi kyselyyn kuuluva aika ja oliko kyselyssä vaikeita tai epäselviä kohtia.

Maksuhalukkuuden mittaamiseen on erilaisia kysymystyyppejä. Tähän tutkimukseen sopivinta kysymystyyppiä pilotoitiin kuudella viljelijällä. Syynä pilotointiin oli se, että lantapohjaiset kierrätyslannoitteet ovat uusi tuoteryhmä markkinoilla, ja täten ne voivat olla vielä vieraita viljelijöille. Maksuhalukkuuden ilmaiseminen voi olla siksi vaikeaa. Pilotissa vaihtoehtoina olivat avoin kysymys, dikotominen valintakysymys ja valintakoe (Braidert ym. 2006, Holmes ym. 2017).

Avoimessa hinnan kysymisessä vastaajalle esitetään tuote, jolla on erilaisia ominaisuuksia, jonka jälkeen vastaaja antaa hinnan, jolla hän olisi valmis ostamaan kyseisen tuotteen. Dikotomisessa valintakysymyksessä yksi esitetyn tuotteen ominaisuuksista on hinta, ja vastaajalta kysytään, ostaisiko hän kyseistä tuotetta, tai vaihtoehtoisesti sitä, miten todennäköisesti hän ostaisi tuotetta. Valintakoe pohjautuu satunnaishyödyn teoriaan (Random utility theory), jonka mukaan vastaaja vertailee erilaisia vaihtoehtoja ja valitsee niistä sen, joka tuottaa hänelle suurimman hyödyn (Holmes ym. 2017). Vastaajalle siis esitetään vähintään kaksi tuotetta, joiden ominaisuudet (mukaan lukien hinta) vaihtelevat, ja vastaaja valitsee, minkä näistä tuotteista hän ostaisi.

Jokaiselle pilottikyselyn vastaajalle esitettiin kaikilla kolmella maksuhalukkuuden kysymisen tavalla luotuja kysymyksiä. Vastaajat kokivat, että valintakokeeseen oli helpointa vastata, ja he pystyivät omasta mielestään luotettavimmin ilmaisemaan mielipiteensä tarkasti ja luotettavasti erilaisia tuotteita ja niiden hinnoittelua kohtaan. Tämän vuoksi maksuhalukkuutta päädyttiin mittaamaan valintakokeen avulla.

Pilottivaiheessa selvitettiin myös viljelijän kannalta tärkeimpiä lannoitteen ominaisuuksia ja onko helpompaa hahmottaa lannoitteen hinta lannoitetonnia kohden vai hehtaarikoh- taisena lannoitekustannuksena. Näiden pohjalta valintakokeeseen otettiin mukaan seuraavat lannoitteen ominaisuudet, joilla uusia tuotteita kuvataan: olomuoto (kuivarae, maanparannusaine, lietemäinen lannoite, lannoiteliuos), levitysmäärä, jolla kokonaistyyppilannoitustaso on 50 kg/ha (tn/ha), fosforilannoitustaso (kg/ha), luomukelpoisuus ja hinta tilalle toimitettuna (€/ha).

Valintakoetta varten luotiin yhteensä 24 erilaista valintatilannetta Ngene-ohjelmistolla. Valintatilanteet jaettiin neljään eri kyselylomakeversioon, jolloin yhteen lomakkeeseen tuli 6 valintatilannetta. Vastaajat ohjautuivat satunnaisesti kuhunkin versioon. Valintatilanteessa viljelijällä oli valittavanaan kolme erilaista tuotetta (esimerkki valintatilanteesta Kuva 1). Valintatilanteissa esitetyt tuotteet luotiin markkinoilla olevista tuotteista koostetun tilaston pohjalta. Markkinoilla olevien tuotteiden ominaisuuksien havaittiin riippuvan lannoitteen olomuodosta. Tämän vuoksi myös valintakokeeseen luotujen tuotteiden ominaisuuksille annetut arvot riippuivat siitä, mikä tuotteen olomuoto oli. Nämä tasot valittiin käyttäen apuna lannoitetilastosta eri olomuotoisille lannoitteille laskettuja ominaisuuksien minimi-, maksimi- ja keskiarvoja (Taulukko 3). Tasojen lukumäärä riippui

siitä, miten suurta vaihtelu markkinoilla olevissa tuotteissa oli. Kuivarakeet jaettiin orgaanisiin ja epäorgaanisiin lannoitteisiin, sillä tilastossa näiden ryhmien ominaisuuksien välillä oli suuria eroja. Maanparannusaineet, lietemäiset lannoitteet ja lannoiteliukset olivat orgaanisia. Ominaisuuksien tasoja yhdistämällä saatiin luotua valintakokeen tuotteet (Liite 3). Kukin valintatilanne sisälsi kolme tuotetta. Ohjelmiston tuottamat valintatilanteet käytiin tämän jälkeen läpi ja varmistettiin, ettei missään valintatilanteessa tuotteita voi laittaa yksiselitteisesti paremmuusjärjestykseen (esimerkiksi kahden tuotteen ominaisuudet muutoin samat, mutta toinen on halvempi). Jokaista valintatilannetta seurasi kaksiosainen kysymys: minkä kolmesta vaihtoehdosta viljelijä valitsisi ja onko hän valmis korvaamaan osaa nykyisistä lannoitteistaan valitsemallaan tuotteella, tai käyttäkö hän vastaavaa tuotetta jo nykyään. Jos viljelijä ei ollut valmis korvaamaan osaa nykyisistä tuotteistaan tai käyttänyt vastaavaa tuotetta ennestään (eli jatkaisi nykyisten lannoitteiden käyttöä), häneltä kysyttiin syitä, miksi hän ei korvaisi nykyisiä tuotteitaan tuotteella, jonka oli valinnut parhaaksi kolmesta vaihtoehdosta.

Valinta 1	A	B	C
Olomuoto	Maanparannusaine	Kuivarae	Kuivarae
Levitysmäärä, tn/ha	2	2	1
Fosforipitoisuus, kg/ha	20	30	5
Luomukelpoisuus	kyllä	kyllä	ei
Hinta, €/ha	50	650	250

Kuva 1 Esimerkki kyselyssä olleesta valintatilanteesta, jossa viljelijä valitsi parhaan vaihtoehdon oman tilansa käyttöön.

Taulukko 3. Valintakokeen tuotteiden ominaisuuksien tasot.

Olomuoto	Maanparannusaine	Orgaaninen kuivarae	Epäorgaaninen kuivarae	Lietemäinen lannoite	Lannoiteliuos
Levitysmäärä, tn/ha	2, 5, 8, 10, 13, 16	1, 2, 3	0,1; 0,3; 1	2, 5, 8, 10, 13, 16	1, 2, 5
Fosforilannoitus-taso, kg/ha	10, 20, 30	10, 20, 30	0, 5, 10	0, 5, 10	0, 5, 10
Luomu	Kyllä	Kyllä	Ei	Kyllä	Kyllä
Hinta, €/ha	0, 10, 20, 30, 50, 70	250, 450, 650	50, 150, 250	0, 10, 20, 30, 50, 70	100, 150, 200

Valintakokeen vastaukset analysoitiin kahdella multinomiaalisella logit-mallilla (eng. multinomial logit model, Holmes 2017). Mallien luontiin käytettiin NLOGIT-ekonomet-

ristä ohjelmistoa (versio 6, Econometric Software, Inc., USA). Yksinkertaisempaan malliin (myöhemmin Valintamalli 1) otettiin muuttujiksi mukaan tuotteiden ominaisuudet sekä luomutuottajuuden ja lannoitteen luomukelpoisuuden yhdysvaikutus. Lisäksi mallissa oli vakiotermi, joka ilmensi ”pysyn nykyisissä tuotteissa” –vastausvaihtoehtoa. Se sai arvon 1, jos viljelijä ei ollut valinnut mitään esitetyistä kolmesta tuotteesta ja muutoin arvon 0. Ominaisuuksista levitysmäärä, fosforipitoisuus ja hinta olivat jatkuvia muuttujia. Valintakokeessa olevien tuotteiden olomuoto-ominaisuus koodattiin kolmen diskreetin muuttujan avulla, joita olivat maanparannusaine, lietemäinen lannoite ja lannoiteliuos -nimiset muuttujat. Muuttuja sai arvon 1 jos kyseisessä valintatilanteessa vaihtoehtona olleen tuotteen olomuoto vastasi muuttujan nimeä ja muutoin arvon 0. Kuivarae-olomuodolle ei ollut omaa muuttujaa, eli se toimi olomuoto-ominaisuuden referenssitasona. Myös lannoitteen luomukelpoisuus oli diskreetti muuttuja. Laajempaan taustamuuttujamalliin (myöhemmin Valintamalli 2) lisättiin tuotteen ominaisuuksien tai vakion ja muihin kyselyssä olleisiin kysymyksiin annettujen vastausten yhdysvaikutuksia. Niitä muodostettiin niin taustatietojen (esim. viljelykokemus, tilan pinta-ala), lannoitteiden nykyisen käytön kuin lantapohjaisia kierrätyslannoitteita koskevien näkemystenkin kanssa. Näin voitiin kartoittaa vastaajien ostomieltyymysten vaihteluun vaikuttavia syitä. Taustamuuttujat olivat kysymysten luonteesta riippuen joko diskreettejä tai jatkuvia. Valintamallien selitysaste perustuu ”vain vakiot” -mallin log-likelihood funktion arvoon.

Viljelijöiden halukkuus maksaa eri tuotteista laskettiin Valintamallin 1 tulosten pohjalta (Kaava 2). Emomylllyn tuotteiden ravinnepitoisuudet oli ilmoitettu suhteutettuna painoon (kg/tn), joten typpipitoisuus piti ensin muuntaa muotoon levitysmäärä, jolla kokonaistypilannoitustaso oli 50 kg/ha (tn/ha), ja fosforipitoisuus muotoon fosforilannoitustaso (kg/ha). Luomutilojen ja tavanomaisten tilojen maksuhalukkuus erilaisille tuotteille arviointiin sijoittamalla mallin kertoimet, tuotetta kuvaavat ominaisuudet ja tilan tuotantotapa seuraavaan kaavaan:

$$WTP = - \frac{\beta_{olo} * z_{olo} + \beta_{lev} * z_{lev} + \beta_P * z_P + \beta_{luo} * z_{luo} + \beta_{luo} * z_{luo}}{\lambda} \quad (2)$$

jossa

WTP = viljelijän maksuhalukkuus

β_{olo} = tietyn olomuodon kerroin

β_{lev} = levitysmäärän kerroin

β_P = fosforilannoitustason kerroin

β_{luo} = luomukelpoisuuden kerroin

$\beta_{luo\text{luo}}$ = luomukelpoisuuden ja luomutilallisuuden interaktion kerroin

z_{olo} = tuote on tiettyä olomuotoa

z_{lev} = tuotteen levitysmäärä (tn/ha)

z_P = fosforilannoitustaso (kg/ha)

z_{luo} = tuote on luomukelpoinen

$\beta_{luo\text{luo}}$ = luomukelpoisuuden ja luomutilallisuuden interaktion kerroin

λ = hinnan kerroin

Arvioitujen maksuhalukkuuksien ja markkinoilla olevista tuotteista laskettujen hintojen pohjalta voitiin arvioida, miten hyvin markkinoilla olevien tuotteiden hinnoittelu vastaa viljelijöiden maksuhalukkuutta.

5 Tulokset

5.1 Markkinoilla olevien lannoitteiden hinnoitteluperusteet

Markkinoilta kerättyyn lannoitetilastoon saatiin yhteensä 108 kriteerit täyttävää lannoitetta, joista 74 kpl oli olomuodoltaan kuivaraetta, 13 kpl maanparannusainetta, 9 kpl lietemäistä lannoitetta ja 12 lannoiteliuosta (Liite 4. Markkinoilla olevien lannoitteiden ominaisuudet). Lannoitteista 36 oli luomukelpoisia ja 72 tavanomaisia lannoitteita. Lannoitteista 61 oli mineraalilannoitteita ja 47 kierrätyslannoitteita. Regressiomallin 1 (Taulukko 4) avulla laskettiin hinnan ennustearvot kaikille mallissa käytetyille tuotteille (Liite 4).

Kun ravinnepitoisuuksia ei oteta huomioon, eri olomuotoisten lannoitteiden hintajärjestys (€/tn) suurimmasta pienimpään oli seuraava: kuivarae, lannoiteliuos, maanparannusaine, lietemäinen lannoite. Luomukelpoiset kuivarakeet olivat tavanomaisia kuivarakeita kalliimpia. Regressiomallista 2 (Taulukko 5) lasketut tavanomaisten lannoitteiden ravinnekohtaiset hinnat olivat typelle 0,9 €/kg, fosforille 1,8 €/kg ja kaliumille 1,2 €/kg. Luomu-

kelpoisten lannoitteiden ravinnehinnat olivat typelle 4,5 €/kg, fosforille -0,3 €/kg ja kaliumille 1,2 €/kg. Tavanomaisissa lannoitteissa fosforipitoisuuden kasvu siis lisäsi hintaa eniten, kaliumpitoisuuden kasvu toiseksi eniten ja typpipitoisuuden kasvu vähiten. Typpipitoisuus on kuitenkin useimmissa lannoitteissa korkeampi kuin fosfori- tai kaliumpitoisuus, joten sen suhteellinen merkitys on tätä suurempi. Luomukelpoisissa lannoitteissa typpipitoisuuden kasvu lisäsi hintaa selvästi tavanomaisia lannoitteita enemmän, mutta fosforipitoisuuden kasvu vähensi hintaa.

Taulukko 4. Regressiomalli 1: markkinahintojen ennustearvon mallintamiseen käytetty malli. $n = 108$, $R^2 = 0,963$.

Muuttuja	Kerroin	Keskihajonta	p-arvo
Vakio (kuivarae)	145,7	40,77	0,001
Maanparannusaine	-156,8	42,22	0,000
Lietemäinen lannoite	-158,9	43,44	0,000
Lannoitelius	-130,9	43,50	0,003
Kuivarae * luomukelpoisuus	92,7	54,15	0,090
Typpipitoisuus (kg/tn)	0,4	0,13	0,001
Fosforipitoisuus (kg/tn)	1,4	0,16	0,000
Kaliumpitoisuus (kg/tn)	0,8	0,14	0,000
Typpipitoisuus (kg/tn) * luomukelpoisuus	2,7	0,38	0,000
Fosforipitoisuus (kg/tn) * luomukelpoisuus	-5,1	1,03	0,000
Kaliumpitoisuus (kg/tn) * luomukelpoisuus	-0,1	0,39	0,848

Mallin referenssitasona toimi kuivarae-olomuoto, joten vakiotermi kuvaa kuivaraelannoitteen perushintaa, johon muiden olomuotojen kertoimet summataan. Lannoitteen eri olomuodot ja luomukelpoisuus ovat diskreettejä (0 tai 1) ja ravinnepitoisuudet jatkuvia muuttujia. Ravinnepitoisuus * luomukelpoisuus viittaa ominaisuuksien yhdysvaikutukseen, eli siihen, miten ravinnepitoisuudet vaikuttavat luomukelpoisissa lannoitteissa. Myös kuivarakeelle ja luomukelpoisuudelle on laskettu yhdysvaikutus, sillä luomukelpoisten kuivarakeiden hintojen huomattiin poikkeavan tavanomaisista kuivarakeista.

Taulukko 5. Regressiomalli 2: arvio markkinoilla olevien tuotteiden ravinnekohtaisista hinnoista. $n = 108$, $R^2 = 0,961$.

Muuttuja	Kerroin	Keskihajonta	p-arvo
Typpipitoisuus (kg/tn)	0,9	0,04	0,000
Fosforipitoisuus (kg/tn)	1,8	0,14	0,000
Kaliumpitoisuus (kg/tn)	1,2	0,12	0,000

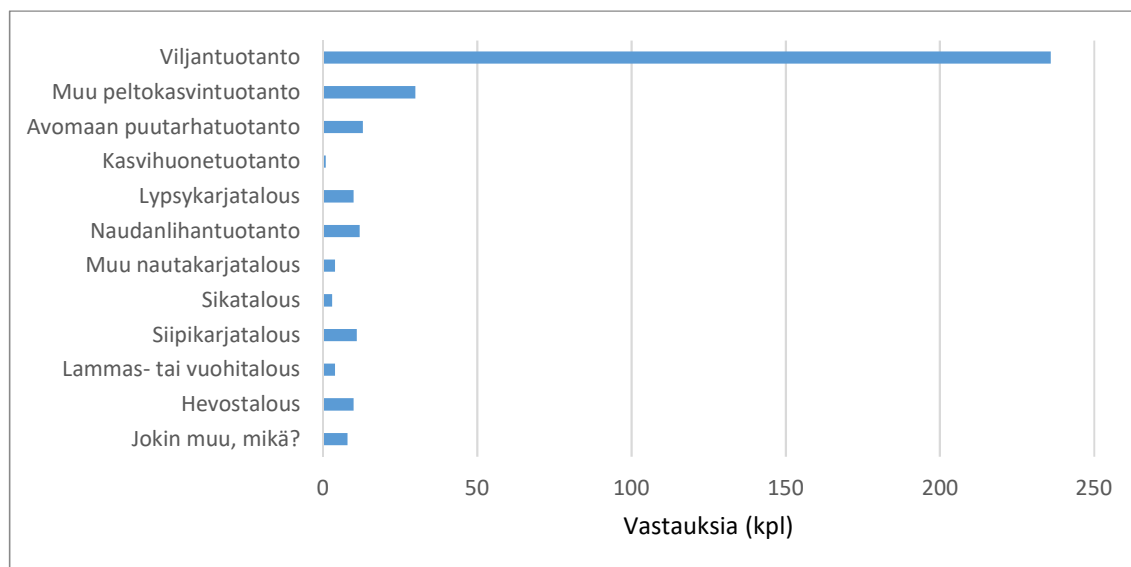
Typpipitoisuus (kg/tn) * luomukelpoisuus	3,6	0,34	0,000
Fosforipitoisuus (kg/tn) * luomukelpoisuus	-2,1	1,17	0,071
Kaliumpitoisuus (kg/tn) * luomukelpoisuus	0,4	0,40	0,328

Jos kertoimia käytetään ravinnekohtaisina hintoina, on niiden yksikkö €/kg. Luomukelpoisten ravinteiden hinnat saadaan summaamalla ravinnepitoisuuden ja luomukelpoisuuden yhdysvaikutus ravinnekohtaisen kertoimen kanssa (esim. luomukelpoisen typen hinta on 0,9 €/kg + 3,6 €/kg = 4,5 €/kg).

5.2 Viljelijäkysely

5.2.1 Vastaajien taustatiedot

Vastaajista 314 oli miehiä ja 28 naisia. Vastaajien keski-ikä oli 53 vuotta, vaihteluvälin ollessa 23 – 76 vuotta. He kertoivat harjoittaneensa maataloutta keskimäärin 24 vuotta, vaihdellen 0,6 – 60 vuoden välillä. Vastaajista 211 ilmoitti jatkavansa tuotantoa vähintään 6 vuotta, 58 vastaajaa 3 – 5 vuotta ja 32 vastaajaa 1 – 2 vuotta. Vastaajista 18 ilmoitti lopettavansa 1 – 2 vuoden sisällä. Vastaajista 182 viljeli päätoimisesti ja 160 sivutoimisesti. Vastaajista 285 kpl oli kasvintuotantotiloja ja 57 kpl kotieläintiloja (Kuva 2). ”Jokin muu, mikä?” -vastanneiden päätuotantosuuntia olivat nurmenviljely (3 kpl), sokerijuurikkaan tuotanto (1 kpl), maisemanhoito (1 kpl) ja useamman tuotantosuunnan yhdistelmä (3 kpl).

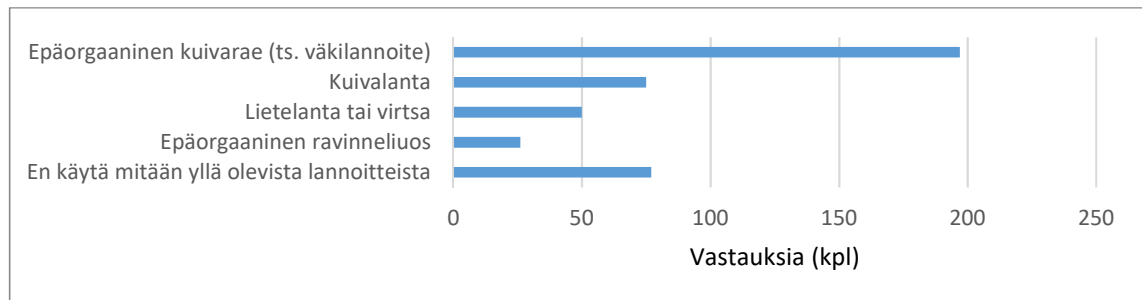


Kuva 2. Vastaajien päätuotantosuunnat. n = 342.

Tilojen keskimääräinen peltopinta-ala oli 80 hehtaaria. Pienin tila oli pinta-alaltaan 2 hehtaaria ja suurin 700 hehtaaria. Vastanneista tiloista 54 kpl, eli noin 16 % noudatti luonnonmukaista tuotantotapaa pelloillaan ja 325 kpl oli mukana ympäristökorvausjärjestelmässä. Vastanneista 52 ilmoitti tuottavansa tilallaan joko lietelantaa, kuivalantaa tai virtsaa. Nämä tilat tuottivat eri lantatyyppejä yhteensä keskimäärin 1 154 kuutiometriä vuodessa vaihteluvälin ollessa 20 – 11 500 kuutiota.

5.2.2 Lannoitteiden käyttö

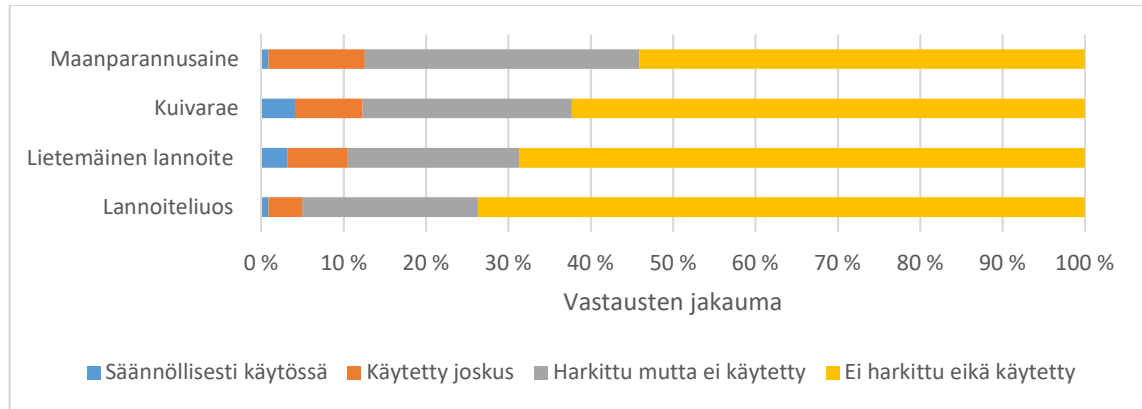
Vastanneet tilat käyttivät pelloillaan keskimäärin 102 kg/ha typpeä ja 11 kg/ha fosforia vuodessa (pinta-alalla painotettu keskiarvo). Typen käytön vaihteluväli oli 0 – 300 kg/ha ja fosforin 0 – 50 kg/ha. Yleisin tilojen käyttämä lannoite oli epäorgaaninen kuivarae, jota käytti 58 % tiloista (Kuva 3). Lantatyypeistä yleisin oli kuivalanta, jota käytti 22 % tiloista. Vastaaajista 23 % ei käytä säännöllisesti mitään epäorgaanista lannoitetta tai lantaa, eli he käyttävät joko pelkästään orgaanisia kierrätyslannoitteita tai eivät käytä lannoitteita ollenkaan.



Kuva 3. Tilojen säännöllisesti käyttämät epäorgaaniset lannoitteet ja lannat. n = 342.

Vastaaajista 28 käyttää tilallaan jotain orgaanista kierrätyslannoitetta säännöllisesti, 69 on käyttänyt viimeisen viiden vuoden aikana, 116 on harkinnut käyttöä viimeisen viiden vuoden aikana ja 129 ei ole harkinnut eikä käyttänyt mitään orgaanista lannoitetta viimeisen viiden vuoden aikana. Näin ollen 28 % tiloista käyttää tai on käyttänyt jotain orgaanista kierrätyslannoitetta viimeisen viiden vuoden aikana ja 34 % on harkinnut käyttöä. Säännöllisesti käytössä olevista lannoitteista yleisin oli kuivarae ja toiseksi yleisin lietemäinen lannoite (Kuva 4). Viimeisen viiden vuoden aikana käytetyistä orgaanisista kierrätyslannoitteista yleisin oli maanparannusaine, jonka jälkeen tulivat kuivarae ja lietemäinen lannoite. Maanparannusaineen käyttöä oli myös harkittu eniten. Orgaanista lannoite-liuosta oli käytetty ja harkittu vähiten. Luomutuottajien selvästi yleisimmin käyttämä

tuote oli kuivarae, sillä heistä puolet oli käyttänyt tai käytti sitä ja 22 % käytti säännöllisesti, kun muita olomuotoja heistä vain noin 10 % oli käyttänyt tai käytti. Tavanomaisten tilojen yleisimmin käyttämiä kierrätyslannoitteita olivat maanparannusaineet ja lietemäiset lannoitteet.



Kuva 4. Orgaanisten kierrätyslannoitteiden käyttö viimeisen viiden vuoden aikana. n = 342.

Noin kaksi kolmasosaa tietyn olomuotoista kierrätyslannoitetta käyttäneistä koki kyseisen lannoitteen käytön olleen vaivatonta (Taulukko 6). Haasteet maanparannusaineen ja lietemäisen lannoitteen käytössä liittyivät pääosin levitystyön järjestelyyn, kuten logistiikkaan, levityskalustoon tai urakointiin, sekä levityksestä aiheutuvaan maan tiivistymiseen. Kuivarakeen ja lannoiteliuksen käytössä lannoitteen koostumus aiheutti eniten ongelmia (rakenne, tukkeutumiset, levitystasaisuus) (Taulukko 6).

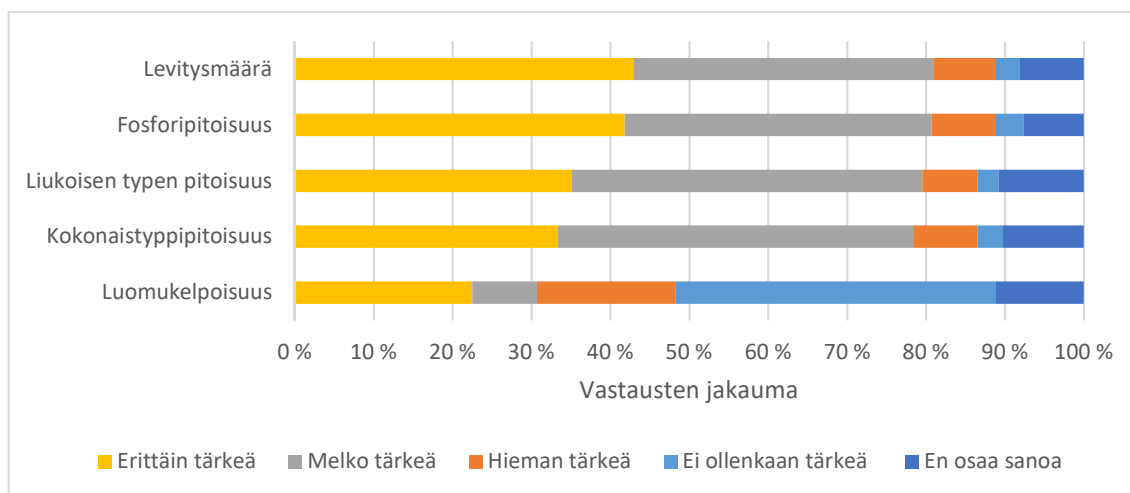
Taulukko 6. Orgaanisten kierrätyslannoitteiden käytön vaivattomuus olomuodoittain, ja syyt, joiden vuoksi tietyn tyyppisen orgaanisen kierrätyslannoitteen käyttö koettiin ongelmalliseksi. Syiden lukumäärä ei vastaa ”Ei ollut vaivatonta” -vastausten määrän kanssa, sillä osa vastauksista oli tyhjiä, ja jotkut vastaukset liittyivät useampaan kohtaan. n = 49.

	Maanparannusaine	Kuivarae	Lietemäinen lannoite	Lannoiteliuos
Oli vaivatonta	26	27	25	11
Oli vaivalloista	17	15	11	6
Oli vaivalloista, koska...:				
Levityskaluston puute	4	1	2	1
Urakoitsijan saatavuus oikeaan aikaan	2		2	
Levityksen ajankohta	4		5	1

Pellonpinnan kuivumisen odottaminen			1	1
Kaluston tukkeutuminen tai vahingoittuminen		3		1
Huono rakenne (esim. mureneminen, märkyys)	2	6		
Levitystasaisuus	1	1		1
Liian suuri levitysmäärä	2	2		
Maaperän tiivistyminen	1		6	
Hajuhaitta			1	
Varastointi ja logistiikka	3		1	
Hinta	1			1

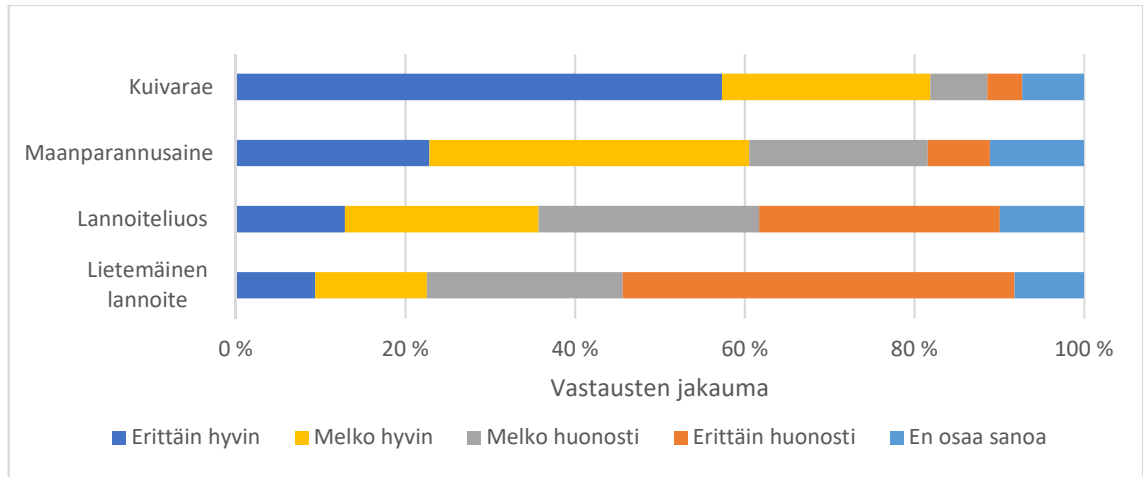
5.2.3 Näkemykset lantapohjaisista kierrätyslannoitteista

Vastaajat kokivat lantapohjaisen kierrätyslannoitteen tärkeimmäksi ominaisuudeksi levitysmäärän ja fosforipitoisuuden. Liukoisen typen pitoisuus ja kokonaistyyppipitoisuus koettiin lähes yhtä tärkeinä (Kuva 5). Luomukelpoisuus koettiin vähiten tärkeänä, mutta toisaalta luomutuottajista lähes kaikki pitivät sitä erittäin tärkeänä, joten luomukelpoisuus oli luomutuottajille tärkein ominaisuus.



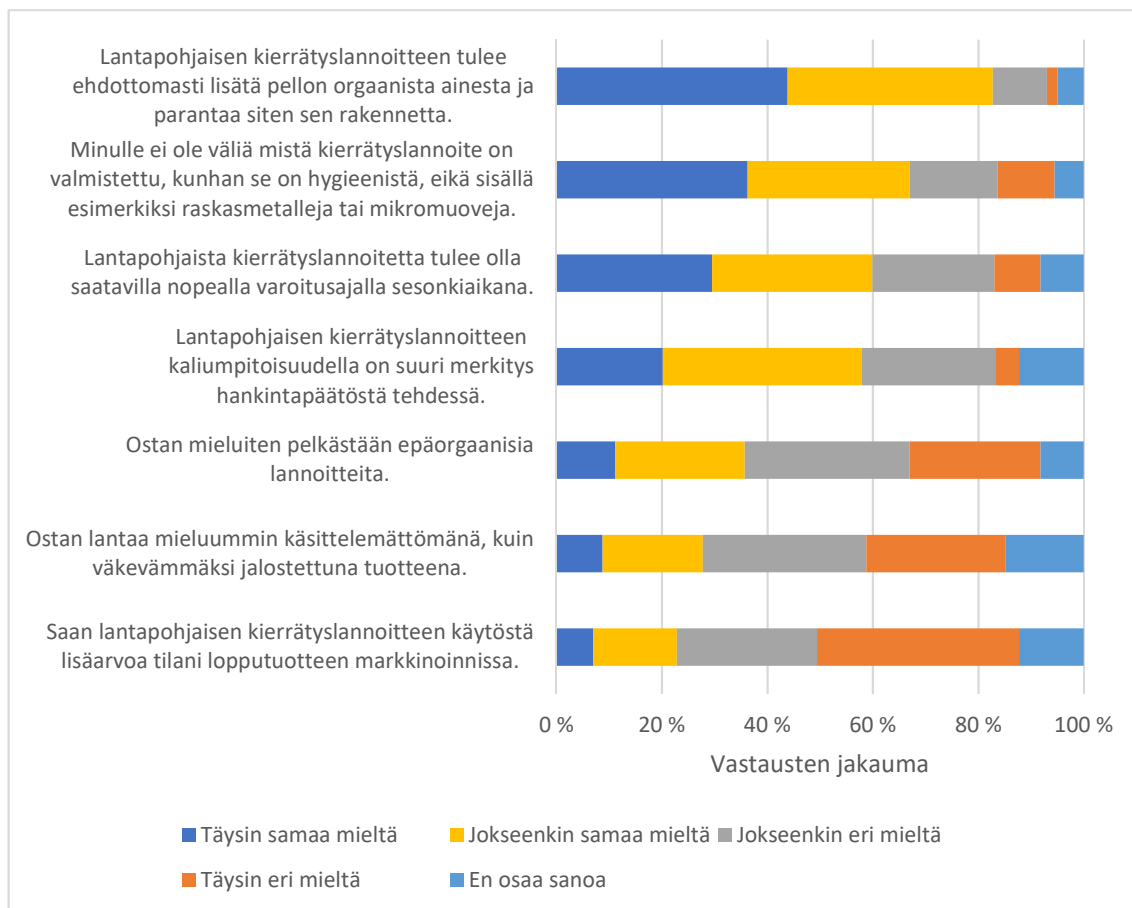
Kuva 5. Lantapohjaisen kierrätyslannoitteen ominaisuuksien tärkeys. n = 342.

Vastaajien mukaan kuivaraelannoite sopi erittäin hyvin suurimmalle osalle tiloista (Kuva 6). Toiseksi useimmin tiloille sopi maanparannusaine, kolmanneksi useimmin lannoiteliuos ja neljänneksi lietemäinen lannoite. Luomutilojen ja tavanomaisten tilojen vastausten jakaumissa ei ollut suuria eroja.



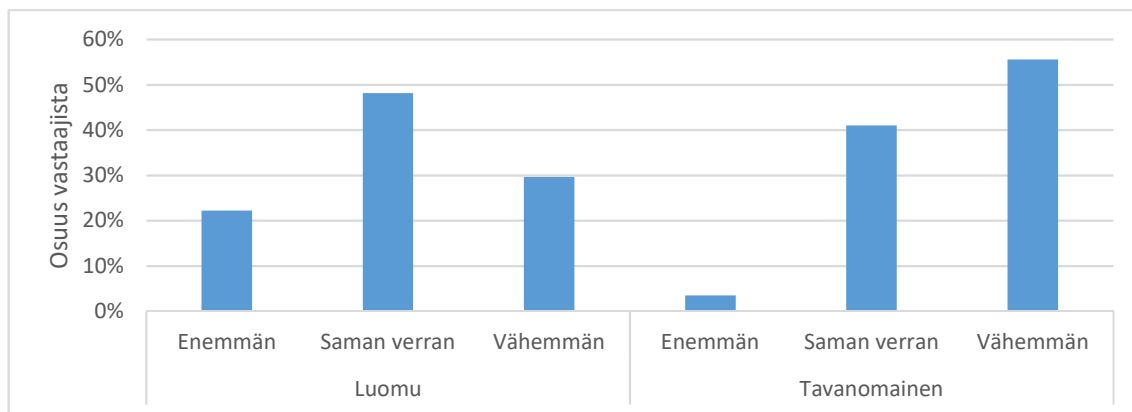
Kuva 6. Lantapohjaisen kierrätyslannoitteen eri olomuotojen sopivuus tilalle. n = 342.

Lantapohjaisten kierrätyslannoitteiden ominaisuuksia ja käyttöä koskevissa väittämissä viljelijät olivat eniten samaa mieltä siitä, että lantapohjaisen kierrätyslannoitteen tulisi parantaa pellon rakennetta (Kuva 7). Vähiten viljelijät olivat samaa mieltä siitä, että he saisivat lantapohjaisten kierrätyslannoitteiden käytöstä lisäarvoa tilansa lopputuotteen markkinoinnissa. Luomuviljelijät pitivät orgaanista ainesta yhtä tärkeänä kuin tavanomaiset viljelijät, mutta heistä useampi (noin 10 % täysin ja 20 % jokseenkin samaa mieltä) koki saavansa lisäarvoa markkinoinnissa. Luomutuottajista vain hyvin pieni osa oli samaa mieltä väittämän ”ostan mieluiten pelkästään epäorgaanisia lannoitteita” kanssa, mutta muutoin heidän näkemyksensä vastasivat tavanomaisia viljelijöitä.

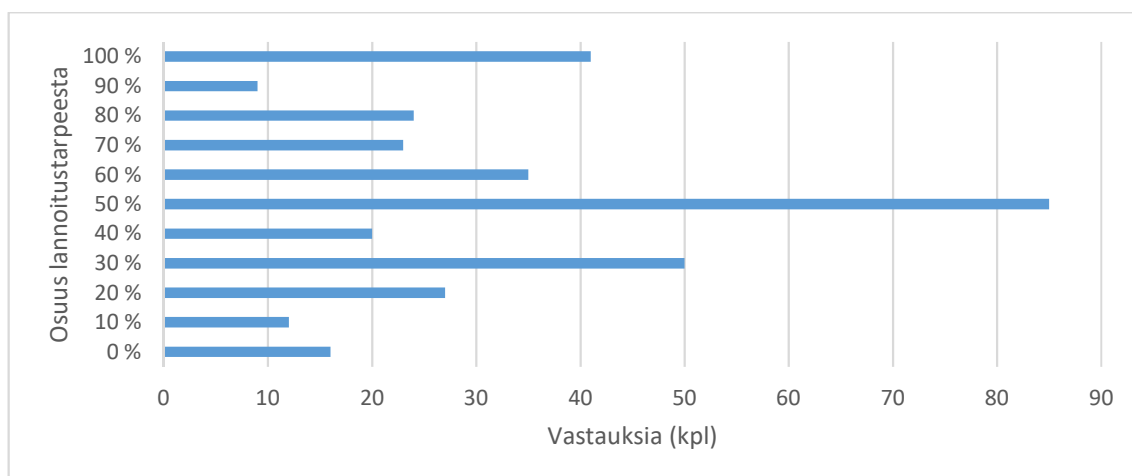


Kuva 7. Vastaajien näkemyksiä lantapohjaisia kierrätyslannoitteita koskeviin väittämiin. n = 342.

Vastaajista 42 % olisi valmis maksamaan lantapohjaisista kierrätyslannoitteista saman verran kuin epäorgaanisista lannoitteista, jos tuotteiden ravinnepitoisuudet ovat samat (Kuva 8). Luomutuottajista 22 % maksaisi lantapohjaisista tuotteista enemmän ja 30 % vähemmän, kun tavanomaisista viljelijöistä 3 % maksaisi enemmän ja 56 % vähemmän. Viljelijät olisivat valmiita täyttämään keskimäärin 52 % tilansa lannoitustarpeesta lantapohjaisilla kierrätyslannoitteilla (Kuva 9). Kun vastaavan keskiarvon laskee vuotuisella typen käyttömäärällä painotettuna, saadaan tulokseksi 46 %, mikä tarkoittaa, että enemmän lannoitteita käyttävät tilat olisivat valmiita täyttämään lannoitustarpeesta pienemmän osan lantapohjaisilla kierrätyslannoitteilla. Tavanomaisista viljelijöistä 9 % ja luomuviljelijöistä 26 % olisi valmiita täyttämään koko lannoitustarpeensa lantapohjaisilla kierrätyslannoitteilla. Suurin osa viljelijöistä kokee, että heidän tilansa koko lannoitustarvetta ei voi täyttää lantapohjaisilla kierrätyslannoitteilla, mutta kuitenkin 95 % viljelijöistä kokee, että voisi käyttää kyseisiä lannoitteita ainakin jonkin verran.



Kuva 8. Luomuviljelijöiden ja tavanomaisten viljelijöiden halukkuus maksaa lantapohjaisista kierrätyslannoitteista suhteessa epäorgaanisiin lannoitteisiin, kun vertailtavien tuotteiden ravinnepitoisuudet ovat samat. n = 342.



Kuva 9. Osuus tilan lannoitustarpeesta, jonka vastaajat olisivat valmiit täyttämään lantapohjaisilla kierrätyslannoitteilla. n = 342.

5.2.4 Valintakoe

Valintakokeen vastauksista rakennetussa valintamallissa 1 (Taulukko 7) lannoitteen levi-
tysmäärä ($p = 0,501$) ja fosforipitoisuus ($p = 0,924$) eivät olleet tilastollisesti merkitseviä,
eli eivät vaikuttaneet todennäköisyyteen valita tietty tuote valintakokeessa. Verrattuna
kuivarakeeseen (referenssiolomuoto) maanparannusaine ($p = 0,401$) ei eronnut siitä tilas-
tollisesti merkitsevästi. Muuttujien ”lietemäinen lannoite” ja ”lannoiteliuos” kertoimien
negatiivinen etumerkki tulkitaan siten, että kuivarakeeseen verrattuna se, että tuotteen
olomuoto on lietemäinen lannoite tai lannoiteliuos, vähensi todennäköisyyttä, että vas-
taaja valitsee kyseisen tuotteen. Lannoitteen luomukelpoisuus lisäsi valituksi tuleminen

todennäköisyyttä luomutiloilla. Tuotteen hinnan nousu alensi viljelijän todennäköisyyttä valita kyseinen tuote.

Taulukko 7. Valintamalli 1: lannoitetuotteen ominaisuuksien vaikutus valintaan. $R^2 = 0,0933$. Log-likelihood = -2796,8196.

Ominaisuus	Kerroin	Keskivirhe	p-arvo
Maanparannusaine	-0,169	0,201	0,401
Lietemäinen lannoite	-1,105 ***	0,226	0,000
Lannoiteliuos	-1,406 ***	0,182	0,000
Levitysmäärä	0,007	0,011	0,501
Fosforilevitystaso	-0,001	0,006	0,924
Luomukelpoinen	-0,116	0,185	0,529
Luomutila * luomukelpoinen	0,689 ***	0,138	0,000
Hinta	-0,004 ***	0,000	0,000
Vakio	-0,749 ***	0,139	0,000

Tilastollinen merkitsevyys: * = alle 0,1, ** = alle 0,05, *** = alle 0,001.

Valintamalli 2 kuvaa eri tekijöiden vaikutusta lantapohjaisten kierrätyslannoitteiden valintaan (Taulukko 8). Malli koostettiin lisäämällä yhdysvaikutuksia malliin 1 useamman muuttujan ryhmissä muuttujatyypeittäin (taulukon alaotsikot), ja jätettiin pois ne taustamuuttujat, jotka eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Lopulta kaikki jäljelle jääneet muuttujat koottiin yhteen malliin, ja poistettiin ne taustamuuttujat, jotka eivät olleet enää tilastollisesti merkitseviä.

Taulukko 8. Valintamalli 2: eri tekijöiden vaikutus lannoitteen valintaan. $R^2 = 0,1457$.

Log-likelihood = -2796,8196.

Ominaisuus	Kerroin	Keskivirhe	z-arvo
Maanparannusaine	-0,337	0,211	0,110
Lietemäinen lannoite	-1,716 ***	0,241	0,000
Lannoiteliuos	-1,773 ***	0,194	0,000
Levitysmäärä	0,007	0,011	0,564
Fosforilevitystaso	0,001	0,006	0,917
Luomukelpoinen	-0,172	0,190	0,365
Hinta	-0,004 ***	0,000	0,000
Vakio	-1,193 ***	0,248	0,000
Tilan perustiedot * Vakio			
Ei ole ympäristökorvausjärjestelmässä	-1,073 ***	0,292	0,000
Tilan kokonaispeltopinta-ala (lineaarinen)	0,004 ***	0,001	0,000
Tuottaa lantaa yli 35 m ³ /ha/vuosi	0,902 **	0,430	0,036
Tuottaa lantaa 10-35 m ³ /ha/vuosi	-1,218 ***	0,307	0,000
Montako vuotta on harjoittanut maataloutta (lineaarinen)	0,010 **	0,004	0,019
Sivutoiminen viljelijä	-0,189 *	0,114	0,098
Tuotantosuunta * Vakio			
Viljantuotanto	-0,805 ***	0,152	0,000
Muu peltokasvintuotanto	-0,809 ***	0,222	0,000
Muu nautakarjatalous	1,762 ***	0,514	0,001
Hevostalous	-0,705 *	0,361	0,051
Käyttää muuta lannoitetta säännöllisesti * olomuoto			
Liete tai virtsa * lietemäinen lannoite	1,620 ***	0,182	0,000
Kuivalanta * maanparannusaine	0,920 ***	0,190	0,000
Muut			
Luomutuottaja * luomukelpoinen	0,441 ***	0,152	0,004
Käyttää olomuodoltaan vastaavaa kierrätyslannoitetta säännöllisesti * olomuoto	-0,670 ***	0,103	0,000
Käyttää mieluiten pelkkiä epäorgaanisia lannoitteita * Vakio	0,651 ***	0,107	0,000

Väliotsikoissa, kuten ”Tilan perustiedot * Vakio” alkuosa kertoo, millaisesta muuttujasta on kyse, ja lopuosa sen, minkä kanssa yhdysvaikutus on muodostettu. Tilastollinen merkitsevyys: * = alle 0,1, ** = alle 0,05, *** = alle 0,001.

Viljelijän käyttämät lannoitteet vaikuttivat lannoitevalintaan kahdella tavalla. Jos viljelijä käytti säännöllisesti kierrätyslannoitetta, jonka olomuoto oli sama kuin valittavana olevalla tuotteella, valitsi hän todennäköisemmin jonkin toisen tuotteen. Jos taas viljelijä käytti säännöllisesti kuivalantaa, valitsi hän todennäköisemmin maanparannusaineen, ja

lietelantaa tai virtsaa käyttävät viljelijät valitsivat todennäköisemmin lietemäisen lannoitteen. Yhdysvaikutukset vakion kanssa voidaan tulkita siten, että todennäköisyys korvata nykyisiä lannoitteita lantapohjaisilla kierrätyslannoitteilla kasvaa, kun:

1. tila ei ole ympäristökorvausjärjestelmän piirissä,
2. tilalla tuotetaan lantaa 10–35 m³/ha/vuosi,
3. viljelijä on sivutoiminen, tai
4. tilan tuotantosuunta on viljantuotanto, muu peltokasvintuotanto tai hevostalous.

Todennäköisyys korvata nykyisiä lannoitteita lantapohjaisilla kierrätyslannoitteilla pienenee, kun:

1. tilan kokonaispeltopinta-ala kasvaa,
2. tilalla tuotetaan lantaa yli 35 m³/ha/vuosi,
3. viljelijä on harjoittanut maataloutta pitkään,
4. tilan päätuotantosuunta on muu nautakarjatalous, tai
5. viljelijä käyttää mieluiten pelkkiä epäorgaanisia lannoitteita.

Kun viljelijöiltä kysyttiin syitä, miksi he eivät käyttäisi valintatilanteessa valitsemaansa lantapohjaista kierrätyslannoitetta, vaan pitäytyvät mieluiten nykyisissä lannoitteissaan, nousi kierrätyslannoitteen hinta ja olomuodon sopimattomuus tilan käyttöön merkittävimiksi tekijöiksi (Taulukko 9). Hinta oli erityisesti syy kieltäytyä kuivaraelannoitteiden käytöstä, kun taas muiden olomuotojen kohdalla olomuodon soveltuvuus tilalle nousi merkittävimmäksi syyksi. Muita olennaisia syitä käytöstä kieltäytymiselle olivat liian suuri levitysmäärä ja fosforipitoisuus. Luomuun soveltumattomuus ei noussut yhdessäkään vastauksessa esille. ”Muu syy, mikä?” -kohdassa yleisin vastaus oli, että tilalla tuotetaan lantaa riittävästi lannoituskäyttöön.

Taulukko 9. Syyt, joiden vuoksi viljelijä ei korvaisi edes osaa nykyään käyttämistään lannoitteista valintatilanteessa valitsemallaan tuotteella, vaan pitäytyisi nykyisissä tuotteissaan.

Syy	Maanparannusaine (n = 167)	Kuivarae (n = 240)	Lietemäinen lannoite (n = 146)	Lannoite-liuos (n = 163)	Yht. (kpl)
Hinta liian suuri	30 %	58 %	36 %	34 %	296
Olomuoto ei sovellu tilalle	37 %	27 %	43 %	45 %	264
Levitysmäärä liian suuri	26 %	22 %	24 %	26 %	174
Fosforipitoisuus liian suuri	19 %	14 %	13 %	12 %	104
Jokin muu syy	16 %	10 %	14 %	17 %	98
Liukoinen tyyppi ei tiedossa	12 %	7 %	8 %	10 %	65
Fosforipitoisuus liian pieni	4 %	7 %	5 %	4 %	38
Levitysmäärä liian pieni	1 %	1 %	0 %	0 %	5
Ei sovellu luomuun	0 %	0 %	0 %	0 %	0
Muu syy, mikä: (kpl)					
Oman tilan lantaa riittävästi	4	5	5	7	21
Ylimääräinen työvaihe	2	5	1	3	11
Epäpuhtaudet (rikkaruohot ym.)	4	3	3	1	11
Levityksen vaikeus	4	3	1	0	8
Varastojen puute	0	4	3	1	8
Liikaa fosforia omaan käyttöön	0	1	0	5	6
Maan tiivistyminen	0	3	3	0	6
Olellainen tuotetieto puuttuu	0	2	0	3	5
Ei käytä lannoitteita	1	1	0	1	3
Ei halua kokeilla uutta	1	1	0	1	3
Kaluston puute	2	1	0	0	3
Voisi käyttää, jos olisi luomussa	2	0	0	0	2
Liian suuret toimituserät	2	0	0	0	2
Hajuhaitta	0	1	1	0	2
Urakoitsijan saaminen	0	1	1	0	2
Tyytyväinen nykyisiin tuotteisiin	0	0	0	2	2
Liian vähän tyyppiä	1	0	0	0	1
Käytön työmäärä	0	1	0	0	1

Kysymyksessä pystyi valitsemaan useamman vaihtoehdon, jonka vuoksi olomuotokohtaisten osuukien summat voivat olla yli 100 %. Vastausvaihtoehtona oli myös avoin kysymys ”Muu syy, mikä?”. Tämän kohdan vastaukset on kategorioitu, ja listattu taulukon alaosaan lukumäärinä.

5.3 Lantapohjaisten lannoitteiden hinnan määrittäminen

Malleista lasketuista maksuhalukkuuksista ja markkinadatasta johdetuista hinnoista lasketut hinnan ennustearvot ovat kuivaraelannoitteen osalta korkeimmat (Taulukko 10). Halukkuus maksaa maanparannusaineesta on toiseksi suurin ja hinnan ennustearvo pienin

yhdessä lietemäisen lannoitteen kanssa, jonka maksuhalukkuus oli kolmanneksi suurin. Lannoiteliuksen maksuhalukkuus oli pienin, mutta hinnan ennustearvo toiseksi suurin. Osa maksuhalukkuuksista ja hinnan ennustearvoista on negatiivisia, mikä tarkoittaa, että viljelijälle täytyisi maksaa tai myyjän osallistua lannoitteen levityskustannuksiin, että hän vastaanottaisi kyseistä lannoitetta.

Taulukko 10. Regressiomallin 1 ja Valintamallin 1 antamien kertoimien pohjalta lasketut Emomyllyn tuotteiden maksuhalukkuudet ja hinnan ennustearvot.

Olomuoto	N (kg/tn)	P (kg/tn)	K (kg/tn)	WTP luomu (€/tn)	WTP tavan- omainen (€/tn)	Hinnan en- nustearvo (€/tn)
Kuivarae	42	36	10	141 €	0 €	243 €
Maanparannusaine	13	9	3	42 €	0 €	-1 €
Lietemäinen lannoite	4	0	2	-8 €	-20 €	-1 €
Lannoiteliuos	20	2	13	-69 €	-135 €	77 €

Olomuoto, N (typpipitoisuus), P (fosforipitoisuus) ja K (kaliumpitoisuus) ovat RavinneEmo-hankkeessa laskettuja tuotteiden ominaisuuksia. WTP luomu on luomuviljelijöiden maksuhalukkuus ja WTP tavanomainen on tavanomaisten viljelijöiden maksuhalukkuus. Kaikki tuotteet ovat luomukelpoisia, ja hinnat on ilmoitettu verottomana, tilalle toimitettuna.

6 Tulosten tarkastelu

6.1 Lannoitteen valintaan vaikuttavat tekijät

6.1.1 Ravinnepitoisuudet ja levitysmäärä

Kun viljelijöiltä kysyttiin ravinnepitoisuuksien ja levitysmäärän merkitystä lannoitteen hankintapäätöstä tehdessä, koettiin nämä molemmat tärkeinä. Ominaisuuksien tärkeysjärjestyksessä yllättävää oli se, että kokonaistyyppipitoisuus ja liukoisen typen pitoisuus koettiin vähemmän tärkeiksi kuin levitysmäärä ja fosforipitoisuus, vaikka levitysmäärä on suoraan kytköksissä lannoitteen ravinnepitoisuuksiin eli myös tyyppipitoisuuteen, ja typpi vaikuttaa ravinteista eniten sadon määrään (Yara Suomi Oy 2009). Fosforipitoisuuksien tärkeyttä selittävät sen tiukat käyttörajat (Rajala 2005).

Valintakokeen tuloksista rakennetuissa malleissa levitysmäärä ja fosforipitoisuus eivät kuitenkaan olleet tilastollisesti merkitseviä, joten tulokset ovat epäjohdonmukaisia. Aiempien tutkimuksien mukaan kierrätyslannoitteiden levitysmäärän tulisi olla pieni

(Marttinen ym. 2017, Tur-Cardona ym. 2018), joten todennäköisempää on, että valintakoe antaa harhaanjohtavan tuloksen ainakin levitysmäärän osalta. Tätä saattaa selittää se, että valintakokeeseen luotujen tuotteiden levitysmäärät riippuivat tuotteen olomuodosta. Tämä vastaa käytäntöä myös markkinoilla olevissa tuotteissa, sillä esimerkiksi kuivarelannoitteiden levitysmäärät (0,1 – 2 tn/ha) ovat selvästi pienempiä kuin maanparannusaineiden (2 – 16 tn/ha). Ratkaisu on voinut johtaa siihen, että levitysmäärän vaikutus hintaan näkyikin olomuotojen kertoimissa. Valintamallien tulokset voisivat olla todenmukaisempia ottamalla malleissa huomioon sen, että luotujen tuotteiden ominaisuuksien tasot vaihtelivat olomuotojen välillä.

Lannoitteen olomuoto vaikutti valintatilanteita luotaessa myös tuotteen fosforipitoisuuteen. Markkinoilla olevia tuotteita läpi käytäessä huomattiin, että maanparannusaineiden ja orgaanisten kuivarekoiden fosforipitoisuudet olivat keskimäärin suurempia (10 – 30 tn/ha) kuin epäorgaanisen kuivarekeen, lietemäisen lannoitteen tai lannoiteliuoksen (0 – 10 tn/ha). Fosforipitoisuuden erot eri olomuotojen välillä eivät kuitenkaan olleet yhtä suuria kuin levitysmäärässä. Toinen syy fosforin epäjohdonmukaisiin tuloksiin, eli sen tärkeyteen asteikollisissa kysymyksissä mutta ei valintakokeessa, voi olla se, että koska sallitut fosforin levitysmäärät vaihtelevat tiloilla lohkokokohtaisesti viljavuuden mukaan (Maa- ja metsätalousministeriö 2015), viljelijät voivat valintakokeeseen vastatessaan olla jättäneet fosforipitoisuuden vähemmälle huomiolle.

Valintakokeessa typpipitoisuus ei ollut ominaisuutena, sillä toinen ominaisuus, levitysmäärä, oli laskettu typpipitoisuuden pohjalta (levitysmäärä, kun typpilannoitustaso on 50 kg/ha). Näin ollen typpipitoisuuden merkitystä valintapäätökselle ei voitu mitata valintakokeessa. Emomyllyn tuotteille maksuhalukkuuksia laskettaessa typpipitoisuus kuitenkin vaikutti tulokseen, sillä muuntokerroin hehtaarihinnoista tonnihinnoiksi riippui suoraan typpipitoisuudesta. Kaliumpitoisuuden tärkeyttä ei myöskään mitattu valintakokeella, mutta 20 % viljelijöistä oli täysin samaa mieltä ja 38 % jokseenkin samaa mieltä siitä, että lantapohjaisen kierrätyslannoitteen kaliumpitoisuudella on suuri merkitys hankintapäätöstä tehdessä. Tästä voidaan päätellä, että kaliumpitoisuus vaikuttaa viljelijöiden ostopäätökseen, mutta se ei ole tärkein kriteeri. Tämä on loogista, sillä kalium on ainoa pääravinne, jolle ei ole käyttörajoituksia, eikä sen levitysmäärää tarvitse näin ollen optimoida samalla tavalla kuin typen ja fosforin osalta täytyy. Kaiken kaikkiaan lannoitteiden

ravinnepitoisuuksien ja levitysmäärän tärkeydestä ja tavoitelluista tasoista ei valintakokeen pohjalta saatu yleistettävissä olevaa tietoa kierrätyslannoitteiden tuotekehitykseen, johtuen tavasta, jolla valintakoe rakennettiin. Tällaisen tiedon tuottamiseksi tulisi valintatilanteisiin sisällyttää kaikkien pääravinteiden ravinnepitoisuudet (kg/tn), ja todennäköisesti myös vähentää olomuodon vaikutusta muihin tuotteen ominaisuuksiin.

6.1.2 Olomuoto

Valintakokeessa viljelijät suosivat kuivia lannoitteen olomuotoja, joka vastaa Tur-Cardonan ym. (2018) havaintoja olomuotojen paremmuudesta. Kuivarakeen suosio selittyy sillä, että se sopi tilojen käytettävissä olevalle kalustolle ja varastoille parhaiten. Tätä tukevat aiemmat tutkimukset, joiden mukaan viljelijöiden mielestä kierrätyslannoitteen käyttö ei saisi aiheuttaa lisäkustannuksia (Case ym. 2017, Myllyviita ja Rintamäki 2018). Markkinoilla olevissa kuivaraelannoiteissa oli myös keskimäärin muita lannoitteen olomuotoja korkeammat ravinnepitoisuudet, jolloin levitysmäärä on pienempi, mikä oli väitännissä viljelijöiden mukaan tärkeä ominaisuus sekin. Kuivarakeen suosiosta huolimatta viljelijöiden mielenkiintoa sitä kohtaan saattavat vähentää viljelijöiden aiemmat huonot kokemukset sen käytöstä, kuten rakeiden hajoaminen, joka johtaa holvaantumiseen ja pahimmassa tapauksessa tukoksiin, kuten Kivelän ym. (2005) käyttökokeilussa. Jos lannoite on tarkoitettu tällaisille ongelmille herkälle kalustolle, kuten keskipakolevittimille ja kylvölannoittimille, tulee lannoitteen koostumukseen kiinnittää huomiota.

Näiden tulosten mukaan tilojen varastot ja levityskalusto sopivat maanparannusaineiden käyttöön toiseksi parhaiten, mikä selittää myös sen suosimista lannoitevalinnoissa. Levityskalusto on todennäköisesti enemmän rajoittava tekijä kuin varastointi, sillä maanparannusaineen varastoiminen patteroimalla ei vaadi tilalta erillisiä varastoja. Lisäksi maanparannusaineen nimeen liittyvä assosiaatio maan rakennetta parantavasta vaikutuksesta saattaa lisätä sen valitsemista. Yli 80 % vastaajista oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä sen kanssa, että lantapohjaisen kierrätyslannoitteen tulisi lisätä pellon orgaanista ainesta ja parantaa sen rakennetta. Tulos vastaa aiempien tutkimusten havaintoja, joissa viljelijät ovat kokeneet kierrätyslannoitteiden maanparannusvaikutuksen tärkeänä hyötynä (Case ym. 2017, Jensen ym. 2017, Myllyviita ja Rintamäki 2018). Maanparannuksen tärkeyden korostuminen vastauksissa voi kuitenkin tarkoittaa sitä, että jos lannoitteella ei tällaista vaikutusta ole, on tuote vähempiarvoisessa asemassa. Tämä saattaa tarkoittaa sitä, että

pelkästään lannan ravinteiden saaminen mahdollisimman väkevään muotoon, kuten ammoniumsulfaatiksi tai struviitiksi ei kaikissa tilanteissa ole tavoiteltavaa, sillä osa kierrätyslannoitteiden maanparannusvaikutuksen tuomasta kilpailuedusta jää näin hyödyntämättä. Maanparannusvaikutuksen tärkeyden korostuminen voi kuitenkin johtua myös viljelijöiden nykyisestä näkemyksestä kierrätyslannoitteista. Niitä ei nähdä mineraalilannoitteiden korvaajina vaan niiden täydentäjänä. Näkemys voi kuitenkin muuttua, jos väkevimpien kierrätyslannoitteiden tuotekehitys etenee siihen pisteeseen, että ne vastaavat ominaisuuksiltaan mineraalilannoitteita.

Näiden tulosten mukaan viljelijät valitsivat lietemäisen lannoitteen kolmanneksi todennäköisimmin. Lietemäinen lannoite sopi vastanneiden tilojen käyttöön huonoiten, mikä on ymmärrettävää, sillä se on ainoa lannoitteen olomuoto, joka vaatii levityskaluston lisäksi erillisen varaston, eli lietesäiliön. Lietemäinen lannoite sopi vain 25 %:lle vastaajista erittäin tai melko hyvin. Analyysiä tehtäessä havaittiin, että ne viljelijät, joiden käyttöön lietemäinen lannoite sopi melko tai erittäin hyvin, valitsivat kyseisen olomuodon muita todennäköisemmin. Muilla lannoitteen olomuodoilla ja niiden sopivuuksilla tilalle ei ollut vastaavaa vaikutusta lannoitteen valintapäätökseen. Lietemäisen lannoitteen muita haastavampi varastointi johtaa siis siihen, että jos varastoja ei ole tilalla valmiina, on lietemäinen lannoite muita huonompi vaihtoehto, mutta jos tilalla on varastot sitä varten, se on yhtä suosittu vaihtoehto kuin maanparannusaine tai kuivarae.

Valintatilanteissa epätodennäköisimmin valituksi tuli lannoiteliuos. Syinä tähän saattavat olla sen korkeat hehtaariohtaiset levitysmäärät (1 – 5 tn/ha) tai pelko ruiskun tukkeutumisesta, joka joillain tähän tutkimukseen osallistuneilla, kyseisiä lannoitteita käyttäneillä viljelijöillä oli osoittautunut ongelmaksi. Kasvinsuojeluruiskulla lannoittaminen on Suomessa myös melko harvinaista (Avonius 2011). Osasyynä pieneen suosioon voi olla myös se, että lannoiteliuoksen maanparannusvaikutus on tutkimuksessa mukana olleista olomuodoista keskimäärin kaikkein pienin. Lannoiteliuosta voidaan käyttää myös lietteen väkevöittämisessä, mutta tällainen on todennäköisesti haastavaa käytännön mittakaavassa, sillä liuoksen sekoittaminen lietteeseen vaatii erikoisjärjestelyjä. Nämä erikoisjärjestelyt taas voivat tuntua viljelijöiden mielestä hankalilta, mikä vähentää viljelijöiden mielenkiintoa kyseisiä lannoitteita kohtaan (Myllyviita ja Rintamäki 2018, Partanen 2019). Seppäsen ym. (2018) mukaan parhaat lannoiteliuosten levitys- ja varastointitekniikat ovatkin vasta kehittymässä.

6.1.3 Viljelijän aiemmat kokemukset erilaisista lannoitteista

Tulosten mukaan viljelijät, jotka käyttivät tietyn olomuotoista kierrätyslannoitetta säännöllisesti, välttivät valinnoissaan olomuodoltaan vastaavia lantapohjaisia kierrätyslannoitteita. Tämä viittaa siihen, että he olivat tyytyväisiä nykyään käyttämiinsä tuotteisiin, eivätkä nähneet valintakokeessa tarjottuja saman olomuodon tuotteita parempina vaihtoehtoina. Casen ym. (2017) tutkimuksessa saatiin vastaavia tuloksia. Yksi ilmiön syy tässä tutkimuksessa oli todennäköisesti yhdyskuntajätteiden suuri osuus Suomessa nykyään käytettävistä kierrätyslannoitteista, ja niiden edullinen hinta viljelijälle. Yhdyskuntajätteitä käsittelevä Gasum on Suomen suurin kierrätyslannoitteiden toimittaja ja sillä on useita kierrätyslannoitteita toimittavia laitoksia tutkimuksen alueella (Juhani Viljakainen, Gasum Oy, suullinen tiedonanto 4.6.2019), joten osa kyselyyn vastanneista kierrätyslannoitteiden säännöllisistä käyttäjistä käyttää todennäköisesti yhdyskuntajätteitä. Viljelijä saa Gasumilta lannoitteen ilmaiseksi toimitettuna ja levitettynä, joten on hyvin todennäköistä, että tällaiset asiakkaat eivät ole valmiita siirtymään maksulliseen kierrätyslannoitteeseen, jonka levittämistä viljelijä vastaisi itse.

Muiden kuin orgaanisten kierrätyslannoitteiden aiemmasta käytöstä liete, virtsa ja kuivalanta lisäsivät todennäköisyyttä valita olomuodoltaan vastaava lantapohjainen kierrätyslannoite, eli lietteen ja virtsan tapauksessa lietemäinen lannoite ja kuivalannan tapauksessa maanparannusaine. Lietemäisen lannoitteen tapauksessa tulos tukee sitä, että lietemäisen lannoitteen sopivuus tilan käyttöön lisää todennäköisyyttä valita lietemäinen lannoite, sillä jos tila käyttää säännöllisesti lietettä tai virtsaa, on sillä valmiudet myös lietemäisen lannoitteen varastointiin ja levittämiseen. Kuivalannan tapauksessa yhdysvaikutusta maanparannusaineen sopivuuden ja maanparannusaineen valituksi tulemisen kanssa ei löydetty, joten kyse ei ole suoraan kaluston sopivuudesta, vaan siitä, että tuttu olomuoto miellyttää muutoin, tai että muut viljelijät vierastavat itselle uutta olomuotoa. Tulokset ovat samansuuntaisia Tur-Cardonan ym. (2018) havaintojen kanssa, joissa vähemmän ravinteita ja enemmän orgaanista ainesta sisältäviä lannoitteita ja lantoja käyttämään tottuneet viljelijät olivat kiinnostuneempia vastaavien tuotteiden käytöstä.

6.1.4 Viljelijän taustatiedot

Mitä suurempi tilan viljelypinta-ala oli, sitä todennäköisemmin viljelijä pysytteli mieluummin nykyisissä lannoitteissa kuin vaihtoi kierrätyslannoitteisiin. Tämä kertoo joko siitä, että suurempien tilojen viljelijät ovat tyytyväisempiä nykyisiin tuotteisiinsa, heille

hinta on merkittävämpi tekijä lannoitteen valinnassa (monet kierrätyslannoitteet ovat nykyisiä tuotteita kalliimpia), tai että he eivät halua lisätyötä kiireisimmille sesongeille. Jälkimmäistä vaihtoehtoa tukee se, että varsinkin maanparannusaine ja lietemäinen lannoite koettiin haastaviksi sen vuoksi, että levittäminen on vaikeaa ajoittaa muiden töiden kanssa, sillä se lisää ylimääräisen ja aikaa vievän työvaiheen. Kuivarae ja lannoiteliuos olivat tukkineet joidenkin viljelijöiden levittimet, mikä vähentää kiinnostusta käyttää niitä kiireisenä kylvöaikana. Toisaalta suuremmilla tiloilla on usein monipuolisemmin kalustoa saatavilla, minkä pitäisi mahdollistaa erilaisten lannoitteiden käytön, mutta tulos ei tue tätä väittämää. Casen ym. (2017) tutkimuksessa huomattiin vastaava ilmiö, jossa suuremmat tilat olivat vähemmän kiinnostuneita uusista tuotteista, mutta havainto koski vain käsittelemättömiä lantoja. Heidän mukaansa tämä saattoi johtua siitä, että suuremmat tilat käyttivät entuudestaan enemmän kierrätyslannoitteita, mutta eivät ole kiinnostuneita käyttömäärien lisäämisestä. Tässä tutkimuksessa suuret tilat olivat valmiita täyttämään pienemmän osan lannoitustarpeestaan lantapohjaisilla lannoitteilla.

Viljelijät, joiden pellot olivat luomutuotannon piirissä, valitsivat todennäköisemmin luomukelpoisen vaihtoehdon. Tämä on loogista, sillä luomuviljelijät eivät saa käyttää tavanomaisia lannoitteita tuotannossaan. Luomutuottajat kokivat lannoitteen luomukelpoisuuden erittäin tärkeänä, mutta koko vastaajajoukkoa katsottaessa luomukelpoisuus oli vähiten tärkeä lannoitteen ominaisuus. Tulokset ovat linjassa Myllyviidan ja Rintamäen (2018) kyselytulosten kanssa, ja vahvistavat Seppäsen ym. (2018) ja Juvosen (2019) näkemykset siitä, että luomutuottajat ovat tärkeä kierrätyslannoitteiden asiakasryhmä. Tilat, jotka eivät kuuluneet ympäristökorvausjärjestelmään, olivat valmiimpia käyttämään lantapohjaisia kierrätyslannoitteita. Heidän tapauksessaan typen ja fosforin käyttöä ei ole rajoitettu, jolloin lannoitteen ravinnesuhteella ei ole niin suurta merkitystä. Tästä on hyötyä lantapohjaisten kierrätyslannoitteiden käytössä, sillä varsinkin kuivaraelannoitteet ja maanparannusaineet voivat sisältää fosforia runsaasti suhteessa muihin ravinteisiin.

Tilat, joiden päätuotantosuunta oli viljantuotanto, muu peltokasvintuotanto tai hevostalous, olivat valmiimpia korvaamaan nykyisiä lannoitteitaan lantapohjaisilla kierrätyslannoitteilla kuin muiden tuotantosuuntien edustajat. Viljan ja peltokasvintuottajien mielenkiinnossa saattaa näkyä Rahtolan ja Topparin (2019) havainto siitä, että viljelijät ovat aiempaa kiinnostuneempia maan kasvukunnon hoitamisesta. Tilat, joiden päätuotantosuunta oli muu nautakarjatalous, pysyttelivät todennäköisemmin nykyisissä tuotteissaan,

mikä todennäköisesti viittaa siihen, että nautakarjatilat kokivat oman tilan lannan täyttävän heidän lannoitustarpeensa, tai että he eivät kokeneet voivansa täydentää lannasta saatuja ravinteita esitetyillä kierrätyslannoitteilla. Tulokset eivät vastaa Tur-Cardonan ym. (2018) havaintoja, sillä heidän tutkimuksessaan kotieläin- ja puutarhatilat olivat kiinnostuneempia kierrätyslannoitteista, kun taas kasvintuotantotilat olivat kiinnostuneempia mineraalilannoitteista. Tämäkin voi olla osoitus kasvintuotantotilojen näkemysten muutoksesta viime vuosina.

Tulosten mukaan tilalla tuotettu lantamäärä vaikutti kahdella tapaa viljelijöiden valintoihin. Jos tilalla tuotettiin vuodessa yhteensä yli 35 m³ erilaisia lantoja viljeltyä peltohehtaaria kohden, viljelijä pysyi todennäköisemmin nykyisissä lannoitteissa. Tällaiset tilat täyttävät peltojen fosforintarpeen täysin tai lähes täysin tilalla tuotetulla lannalla. Tällaisten tilojen viljelijät valitsevat todennäköisesti muita kuin fosforia sisältäviä lannoitteita, mikä rajaa suuren osan lantapohjaisista kierrätyslannoitteista pois vaihtoehtoista. Tilat, jotka tuottivat lantaa 10–35 m³/ha/vuosi, korvaisivat muita todennäköisemmin osan käyttämistään lannoitteista lantapohjaisilla kierrätyslannoitteilla. Tällaiset tilat voivat muita helpommin käyttää maanparannusainetta tai lietemäistä lannoitetta, koska he käyttävät muutenkin lietettä tai kuivalantaa. He eivät myöskään ole yhtä ravinneomavaraisia kuin lantaa yli 35 m³/ha/vuosi tuottavat tilat, joten heille sopivat myös fosforia sisältävät lannoitteet.

Pidempään maataloutta harjoittaneet viljelijät pysyttelivät todennäköisemmin nykyisissä lannoitteissa. He olivat tyytyväisempiä nykyisiin lannoitteisiinsa, ja toisaalta lyhempään viljelleet ovat todennäköisesti valmiimpia kokeilemaan uudenlaisia lannoitteita. Myös Tur-Cardonan ym. (2018) tutkimuksessa huomattiin, että viljelijät pysyttelevät mieluummin mineraalilannoitteissa.

6.2 Lantapohjaisen kierrätyslannoitteen hinnan määrittäminen

6.2.1 Halukkuus maksaa lantapohjaisista kierrätyslannoitteista

Valintakokeen tulosten pohjalta viljelijän maksuhalukkuuteen vaikuttivat lantapohjaisen kierrätyslannoitteen olomuoto, luomukelpoisuus, hinta ja viljelijän käyttämät nykyiset tuotteet. Halukkuus maksaa kuivista vaihtoehtoista, eli kuivarakeesta ja maanparannusaineesta oli korkeampi kuin nestemäisistä lannoitteista, eli lietemäisistä lannoitteista ja

lannoiteliuoksista. Lannoitteen luomukelpoisuus ei itsessään vaikuttanut maksuhalukkuuteen, mutta jos viljelijä oli luomutuotannossa, hänen maksuhalukkuutensa oli korkeampi. Lannoitteen ominaisuuksista levitysmäärällä ja fosforilevitystasolla ei ollut vaikutusta maksuhalukkuuteen.

6.2.2 Markkinoilla olevien tuotteiden hinnoitteluperusteet

Regressiomalleilla määritetyt ravinnepitoisuuksien kertoimet ovat pääosin positiivisia, mikä tarkoittaa sitä, että ravinnepitoisuuden kasvaessa myös tuotteen hinta kasvaa. Poikkeuksen tähän kuitenkin tekee orgaanisten lannoitteiden sisältämä fosfori, jonka kerroin on negatiivinen. Tämä hintaa alentava vaikutus voi johtua siitä, että ympäristökorvaus rajoittaa fosforin käyttöä (Ruokavirasto 2019). Luomutilojen yleisesti lannoitteena käytämä karjanlanta sisältää fosforia runsaasti (Rajala 2005) suhteessa asetettuihin rajoitteisiin. Kuivaraelannoitteet ovat lähtökohtaisesti muita lannoitteita selvästi kalliimpia, sillä kuivarakeen regressioyhtälön vakiotermin oli 146 €/tn, kun maanparannusaineen ja lietemäisen lannoitteen vakiotermin ja olomuotokohtaisen muuttujan summa oli negatiivinen ja lannoiteliuoksella 15 €/tn. Orgaanisen kuivarakeen vakiotermin ja olomuodon ja luomukelpoisuuden yhteisvaikutuksen summa oli 238 €/tn. Tämä edustaa hyvin orgaanisten kierrätyslannoitteiden markkinaa, sillä niiden hinnat ovat samaa suuruusluokkaa mineraalilannoitteiden kanssa eli alimmillaankin yli 250 €/tn, vaikka erot tyyppipitoisuudessa olivat pienimmillään kaksinkertaiset ja suurimmillaan yli kymmenkertaiset verrattuna mineraalilannoitteisiin.

Regressiomallista 1 lasketut ennustearvot vastaavat melko hyvin todellisia markkinahintoja varsinkin kuivaraelannoitteiden osalta, kuten käy ilmi Liitteestä 4. Maanparannusaineiden, lietemäisten lannoitteiden ja lannoiteliuosten osalta ennustearvojen vaihtelu verrattuna todellisiin hintoihin on suurempaa, joka johtuu siitä, että niiden otoskoot verrattuna kuivaraelannoitteisiin olivat melko pieniä. Kerätyn lannoitetilaston pohjalta vaikuttaa siltä, että markkinoilla on vielä melko vähän orgaanisia kierrätyslannoitteita ja hintatasossa on eroja eri tuotteiden ja valmistajien välillä, joka kertoo siitä, että kierrätyslannoitteiden hinnoittelu ei ole vielä yhtä vakiintunutta kuin mineraalilannoitteiden. Näiden syiden vuoksi regressiomallista 1 saadut kierrätyslannoitteiden markkinahinnat eivät ole täysin luotettavia, mutta niistä saa kuitenkin suuntaa-antavan arvion. Myös Regressiomallista 2 lasketut ravinnekohtaiset hinnat kuvaavat hyvin kuivaraelannoitteiden hintoja,

mutta muille olomuodoille lasketut ennustearvot olivat korkeampia kuin todelliset markkinahinnat. Regressiomallista 2 saatuja ravinnehintoja voi näin ollen hyödyntää yksinkertaistetussa lannoitteen hintojen laskennassa tai kierrätysravinteiden taloudellisen arvon arvioinnissa silloin, jos tuote ollaan jalostamassa kuivarakeeksi, mutta muiden kierrätyslannoitteiden osalta ravinnehinnat ovat liian korkeita.

Ravinnepitoisuuden ja hinnan välisen suhteen tutkimisesta monimuuttujaregressioanalyysillä ei löydetty aiempaa kirjallisuutta. Ravinteiden hintoja tutkitaan yleensä joko yhden ravinteen lannoitteiden hintojen kautta, tai siten, että osalle ravinteista oletetaan jokin hinta (Flynn 2014). Gaia Consulting käytti vuonna 2015 laskelmissaan kierrätystypelle hintaa 1,3 €/kg ja kierrätysfosforille 1,8 €/kg (Aho ym. 2015). Tur-Cardonan ym. (2018) mukaan maksuhalukkuus käsittelemättömästä lannasta oli 0,0001 €/kg tyypeä, homogenisoidusta lannasta 0,17 €/kg tyypeä, homogenisoidusta ja hygienisoidusta lannasta 0,47 €/kg tyypeä ja homogenisoidusta, hygienisoidusta ja pelletöidystä lannasta 0,87 €/kg tyypeä. USA:n yksiravinteisten lannoitteiden hintatilastoissa typen kilohinta vaihtelee välillä 0,2-1,4 USD/kg, ja fosforin 0,1-1,8 USD/kg (United States Department of Agriculture – Economic Research Service 2019). Flynnin (2014) ravinteiden hinnanlaskuesimerkeissä typen kilohinta oli 1,4 USD/kg ja fosforin 2,5 USD/kg. Tässä tutkimuksessa saadut epäorgaanisen typen ja fosforin hinnat (0,9 €/kg ja 1,8 €/kg) ovat yksiravinteisten lannoitteiden hintatilaston haarukan sisällä, mutta ovat alempia kuin Flynnin (2014) käyttämät luvut. Tässä tutkimuksessa saadut luomukelpoisen typen ja fosforin hinnat (4,5 €/kg ja -0,3 €/kg) poikkeavat Ahon ym. (2015) ja Tur-Cardonan ym. (2018) tuloksista, mutta toisaalta jälkimmäisessä tutkimuksessa huomioitiin ainoastaan typen vaikutus.

6.2.3 Maksuhalukkuuden ja markkinahintojen vertailu

Emomyllyn tuotteille tässä työssä lasketut maksuhalukkuudet ja markkinoilla olevista tuotteista johdetut hinnat erosivat toisistaan. Kuivarakeen markkinahinta ja maksuhalukkuus olivat sekä tavanomaisilla tiloilla että luomutiloilla positiivisia, mutta markkinahinta oli selvästi maksuhalukkuutta korkeampi. Luomuviljelijöiden halukkuus maksaa maanparannusaineesta oli päinvastainen. Viljelijät olivat valmiita maksamaan maanparannusaineesta sen markkinahintaa enemmän. Maanparannusaineen markkinahinta oli kuitenkin melko alhainen johtuen sen korkeasta fosforipitoisuudesta ja luomukelpoisuudesta, joiden yhdysvaikutus alensi hintaa. Kun regressioanalyysi tehtiin pelkille maanparannusaineille, oli fosforin kerroin positiivinen. Tämän vuoksi Emomyllyn maanparannusaineelle

mallinnettu markkinahinta ei ole todenmukainen. Lietemäisellä lannoitteella sekä maksuhalukkuus että markkinahinta olivat negatiivisia, ja ne olivat varsinkin luomutuottajan tapauksessa melko lähellä toisiaan. Kun lukuihin lisätään 3 € levityskustannukset (Palva 2019), olisi markkinahinta 2 € ja luomutuottajan maksuhalukkuus -5 €. Markkinahinta vastaa siis sitä, että lietemäinen lannoite toimitetaan viljelijälle ilmaiseksi ja viljelijä maksaa levityskustannuksista 2/3, joka on Emomyllyn käytäntö myydä separoitua mädätteen nestejaetta tällä hetkellä (Kai Huovinen, Emomylly Oy, sähköpostiviesti kirjoittajalle 6.9.2019). Maksuhalukkuuden -5 € arvo taas tarkoittaa sitä, että viljelijälle pitäisi maksaa vielä levityksen jälkeenkin lannan vastaanottamisesta. Viljelijän valintoihin vaikutti se, sopiko lietemäinen lannoite tilan kalustolle ja varastoille. Tilat, joilta käyttömahdollisuus löytyi, olivat valmiimpia ostamaan kyseisiä tuotteita. Lannoiteliuoksen kohdalla erot maksuhalukkuuden ja markkinahintojen välillä olivat merkittävimpiä. Markkinoilla olevien lannoiteliuosten hinnat olivat positiivisia, kun taas viljelijöiden halukkuus maksaa esimerkkituotteista oli negatiivinen ja tätäkin suurempi, eli heille pitäisi maksaa tuotteen vastaanottamisesta markkinahintaakin enemmän. Tämä viittaa siihen, että hyvin harva viljelijä ostaisi lannoiteliuosta nykyisiä markkinahintoja vastaavalla hinnalla.

Näiden tulosten mukaan kaiken kaikkiaan maksuhalukkuuksien ja markkinahintojen erot olivat suuria. Maksuhalukkuudet olivat maanparannusaineita lukuun ottamatta pienempiä kuin markkinahinnat, joka osaltaan selittää sitä, miksi kierrätyslannoitemarkkinat ovat kehittymättömät. Alhainen maksuhalukkuus johtuu todennäköisimmin siitä, että kierrätyslannoitteet ovat melko uusia tuotteita markkinoilla, ja niitä käytetään edelleen vähän verrattuna muihin vaihtoehtoihin. Niiden hinta perustuu todennäköisesti valmistuskustannuksiin, kun taas viljelijöiden maksuhalukkuus perustuu muihin, yleisemmin käytettyihin ja edullisempiin lannoitteisiin. Luomutilat käyttävät lannoittamiseen pääasiassa lantaa, jota ne voivat vastaanottaa usein ilmaiseksi muilta tiloilta. Se alentaa heidän halukkuuttaan maksaa vastaaventyypisistä tuotteista. Tavanomaiset viljelijät käyttävät lantaa ja mineraalilannoitteita, joiden ravinnepitoisuudet suhteessa hintaan ovat orgaanisiin lannoitteisiin verrattuna moninkertaiset (Tur-Cardona ym. 2018). Tämän vuoksi tavanomaisten viljelijöiden maksuhalukkuudet suhteessa markkinahintoihin olivat luomutuottajia alemmat. Vaikkei luomuviljelijöiden maksuhalukkuus ollutkaan suurimmassa osassa tuotteista yhtä korkea kuin markkinahinta, kannattaa heidät ottaa lantapohjaisten

kierrätyslannoitteiden ensisijaiseksi kohderyhmäksi, sillä maksuhalukkuus on tavanomaisia viljelijöitä korkeampi, jos tuote on luomukelpoinen. Tämä on linjassa aiempien käsitysten kanssa (Seppänen ym. 2018, Juvonen 2019).

Keskivertoviljelijän halukkuus maksaa kierrätyslannoitteista on alhainen, mutta jos markkinoilta etsitään oikeat kohderyhmät eri tuotteille, saattaa maksuhaluisempia asiakkaita löytyä. Kun verrataan Emomyllyn potentiaalisten tuotteiden ravinnepitoisuuksia fosforin käyttörajoituksiin ja siihen, miten lannan käyttö vaikuttaa muiden lannoitteiden käyttöön, on kuiville ja nestemäisille tuotteille löydettävissä omat asiakasryhmät. Ne luomutilat, jotka käyttävät pääasiassa lantaa, eivät voi täyttää kasvien typentarvetta pelkästään sen avulla, ja siksi ne tarvitsevat ostolannoitteita ravinnesuhteiden optimointiin (Sims ja Maguire 2005). Emomyllyn potentiaalisista tuotteista nestemäiset vaihtoehdot, eli lietemäinen lannoite ja lannoiteliuos sisältävät hyvin vähän fosforia ja runsaasti typpeä, joten lantaa käyttävät luomutilat hyötyisivät niistä täydennyslannoitteena. Jos tilalta löytyy sopiva kalusto ja varastot, viljelijä voisi olla valmis maksamaan lietettä väkevämmästä ja hyvin vähän fosforia sisältävästä lietemäisestä lannoitteesta. Lannoiteliuos voisi olla hyvä tuote kauempana sijaitseville tiloille ja niille, joille lietemäinen lannoite ei sovellu, jos tuotteen levitykseen löydettäisiin toimiva keino. Tuote voitaisiin esimerkiksi pyrkiä jalostamaan sellaiseksi, että se varmasti soveltuu kasvinsuojeluruiskulla levitettäväksi. Yksi vaihtoehto on markkinoida lannoiteliuosta esimerkiksi puutarhailoille ja kasvihuoneille, jotka voivat levittää sitä tihkukastelun välityksellä (Juvonen 2019). Kuivien, runsaasti fosforia sisältävien tuotteiden, eli maanparannusaineen ja kuivarakeen markkinoinnin kohteeksi kannattaa ottaa kasvintuotantotilat, joilla fosforia ei automaattisesti tule muista lannoitteista. Tällaisilla tiloilla saattaa olla kysyntää orgaanista ainesta sisältäville tuotteille, sillä ne eivät saa sitä lannan mukana. Viljelijät kokivat orgaanisen aineksen tärkeäksi. Maanparannusaineet, joiden maata parantavaan vaikutukseen viittaava nimi johtuu osaltaan niiden sisältämästä orgaanisesta aineesta, olivat valintakokeessa suosittuja. Sekä Emomyllyn maanparannusaineen että kuivarakeen orgaanisen aineksen pitoisuudet olivat korkeat (125 kg/tn ja 514 kg/tn), ja niitä kannattaakin markkinoinnissa tuoda esille.

7 Johtopäätökset

Tutkimuksessa saatujen tulosten pohjalta voitiin hinnoitella Huittisissa sijaitsevan Emomylly Oy:n suunnitteilla olevan kierrätyslannoitetehtaan potentiaalisia, lantapohjaisia kierrätyslannoitetuotteita markkinoilta kerätyn hinnoittelutiedon ja viljelijöiltä kerätyn maksuhalukkuustiedon pohjalta. Lisäksi tutkimuksessa saatiin selville viljelijöiden nykyään käyttämiä lannoitteita, heidän valmiuksiaan käyttää erilaisia lannoitteita ja lannoitteen ostopäätökseen vaikuttavia tekijöitä.

Lantapohjaisen kierrätyslannoitteen ominaisuuksista olomuoto, luomukelpoisuus ja hinta vaikuttivat tuotteen valintaan. Kuivat lannoitteet olivat nestemäisiä suositumpia. Luomuviljelijät valitsivat todennäköisemmin luomukelpoisen tuotteen. Lantaa käyttävät viljelijät valitsivat todennäköisemmin olomuodoltaan vastaavan lannoitteen, mutta kierrätyslannoitteita käyttävät viljelijät valitsivat todennäköisemmin toisen olomuodon. Viljelijän halukkuuteen korvata nykyisiä tuotteita kierrätyslannoitteilla vaikuttivat tilan pinta-ala, tuotantosuunta, tuotetun lannan määrä, kuuluminen ympäristökorvausjärjestelmään, sekä viljelijän taustatiedoista suhde maatalouteen ja aika, jonka hän on harjoittanut maataloutta. Ravinnepitoisuuksilla tai lannoitteen levitysmäärällä ei havaittu vaikutusta lannoitteen valintaan, mikä saattaa johtua valintakokeen koeasetelmasta. Ravinnepitoisuudet, levitysmäärä ja orgaaninen aines koettiin kuitenkin tärkeinä ominaisuuksina, joten niiden vaikutus ostopäätökseen vaatisi lisätutkimusta.

Suuri osa viljelijöistä olisi valmiita korvaamaan osaa nykyisistä lannoitteistaan lantapohjaisilla kierrätyslannoitteilla ja lisäämään niiden osuutta tilan lannoitustarpeesta, mutta halukkuus maksaa lantapohjaisista kierrätyslannoitteista oli pääasiassa selvästi mallinnettuja markkinahintoja pienempi. Syinä eron olivat todennäköisesti viljelijöiden yleisemmin käyttämät lannoitteet, eli mineraalilannoitteet ja karjanlanta, joista he saavat tarvittavat ravinteet edullisemmin. Luomuviljelijöiden maksuhalukkuus oli tavanomaisia viljelijöitä korkeampi. Viljelijöiden halukkuus maksaa lannoiteliuoksista oli erittäin pieni, joka saattaa johtua sen levityksen haastavuudesta. Esimerkkinä olleiden nestemäisten tuotteiden, eli lietemäisen lannoitteen ja lannoiteliuoksen potentiaalisimpia asiakkaita voisivat olla lantaa käyttävät luomutilat. Kuivien tuotteiden, eli maanparannusaineen ja kuivarakeen tärkeimmät asiakkaat voisivat olla kasvintuotantotilat, jotka eivät käytä lantaa.

LÄHTEET

- Aho, M., Pursula, T., Saario, M., Miller, T., Kumpulainen, A., Päällysaho, M., Kontio-kari, V., Autio, M., Hillgren, A., Descombes, L. Gaia Consulting 2015. Ravinteiden kierron taloudellinen arvo ja mahdollisuudet Suomelle. Sitran selvityksiä 99. Sitra, Helsinki.
- Allen, I. E., Seaman, C. A. 2007. Likert Scales and Data Analyses. Statistics Roundtable. Quality Progress. Kesäkuu 2007. Verkkojulkaisu. <http://rube.asq.org/quality-progress/2007/07/statistics/likert-scales-and-data-analyses.html> Viitattu 25.3.2020.
- Avonius, A. 2011. Viljelijöiden lannoitteiden levitystavat sekä ostotottumukset. Opin- näytetyö. Jyväskylän ammattikorkeakoulu, maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma, luonnonvara- ja ympäristöala. Julkaistu 3.5.2011.
- Breidert, C., Hahsler, M., Reutterer, T. 2006. A Review of Methods for Measuring Will- ingness-To-Pay. Preprint to appear in Innovative Marketing. [https://www.re- searchgate.net/publication/242382759_A_Review_of_Methods_for_Measur- ing_Willingness-to-Pay](https://www.researchgate.net/publication/242382759_A_Review_of_Methods_for_Measuring_Willingness-to-Pay) Viitattu: 11.3.2020.
- Buckwell, A., Nadeu, E. 2016. Nutrient Recovery and Reuse (NRR) in European agricul- ture – A review of the issues, opportunities and actions. The RISE Foundation. http://www.risefoundation.eu/images/files/2016/2016_RISE_NRR_Full_EN.pdf
- Case, S.D.C., Oelofse, M., Hou, Y., Oenema, O. and Jensen, L.S. (2017) Farmer percep- tions and use of organic waste products as fertilisers – A survey study of potential benefits and barriers. *Agricultural Systems* 151: 84-95.
- Chojnacka, K., Gorazda, K., Witek-Krowiak, A., Moustakas, K. 2019. Recovery of ferti- lizer nutrients from materials – Contradictions, mistakes and future trends. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 110: 485-498.

Euroopan komissio 2013. Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle – Kuulemista koskeva tiedonanto fosforin kestävästä käytöstä. Euroopan komissio. Julkaistu 8.7.2013.

Eurostat 2020. Gross nutrient balance. Verkkotietokanta. Päivitetty 24.2.2020. <https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do> Viitattu: 13.3.2020.

Evira 2016. Eviran määräys kansallisesta lannoitevalmisteiden tyyppinimiluettelosta. Määräys no 1/2016. Annettu 18.3.2016. https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/yri-tykset/lannoiteala/tiedostot/tyyppinimiluettelo_konsolidoitu_27_12_2017.pdf Julkaistu 18.3.2016, viitattu 26.11.2019.

Evira 2018. Luonnonmukainen tuotanto 1 – Yleiset ja kasvintuotannon ehdot. Eviran ohje 18219/7, 7. painos. Käyttöönotto 26.6.2018.

Fertilizers Europe asbl 2019. Industry Facts and Figures. Julkaistu: 24.7.2019. <https://www.fertilizerseurope.com/publications/> Viitattu: 2.12.2019.

Fertilizers Europe asbl 2018. Fertilizer basics. Julkaistu: 19.7.2018. <https://www.fertilizerseurope.com/publications/> Viitattu: 2.12.2019.

Flynn, R. 2014. Calculating Fertilizer Costs. New Mexico State University. College of Agricultural, Consumer and Environmental Sciences. https://aces.nmsu.edu/pubs/_a/A133/welcome.html Viitattu 2.12.2019.

Hautala, E. 2019. Orgaaniset kierrätyslannoitteet peltokasvien tuotannossa. Kandidaatin-tutkielma. Helsingin yliopisto.

Holmes, T. P., Adamowicz, W. L., Carlsson, F. 2017. Chapter 5 – Choice Experiments. Julkaisusta: Champ, P. A., Boyle, K. J., Brown, T. C. A Primer on Nonmarket Valuation. 13. painos. School of Environmental Sciences, University of East Anglia, Norwich, Yhdistyneet Kuningaskunnat.

- Horn, S. 2020. Lannoitteiden ympäristövaikutukset. Suomen ympäristökeskus SYKE. Seminaariesitys. Biokaasulaitoksen ravinteet kiertoon -seminaari. Esitetty 7.1.2020. <https://www.syke.fi/download/noname/%7B53E292FE-5E04-449E-A085-1EF59A8A12F3%7D/154456>
- Jenner, M. 2012. Biomass Energy Outlook – Good News for Nutrient Producers. Kolumni. BioCycle. Julkaistu: tammikuu 2012.
- Jensen, LS., Thornton, C., Forrestal, P.J., Brandsma, J., Külvet, A., Riiko, K., Kabbe., C. 2017. Mini-paper 6: End-user requirements for recycled and biobased fertiliser products. <https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/focus-groups/nutrient-recycling>
- Juvonen, M. 2019. Biokaasulaitos ja konsentraatin tuottajan näkökulma. BioRaEE- ja BioRaki -hankkeiden seminaari. Seminaariesitys. Esitetty 7.1.2019.
- Kivelä, J., Laukkanen, V., Maasola, M., Kirkkari, A-M. 2005. Lihaluujauho lannoitteena – käyttäjän kokemukset. Työtehoseuran raportteja ja oppaita 17. Työtehoseura, Helsinki.
- Kiviranta, T. 2019. Markkinakatsaus. Maaseudun Tulevaisuus. <https://www.maaseudun-tulevaisuus.fi/palvelut/nakoislehti> Viitattu 25.5.2018-31.5.2019.
- Lemola, R., Salo, T. 2014. Typpi- ja fosforitaseet. Teoksessa: Maatalouden ympäristötuen vaikuttavuuden seurantatutkimus (MYTVAS 3) – Loppuraportti. Toim. Aakkula, J., Leppänen, J. 2014. Maa- ja metsätalousministeriö.
- Likert, R. 1932. A Technique for the Measurement of Attitudes. Archives of Psychology. New York University. Väitöskirja. Julkaistu: kesäkuu 1932.
- Luonnonvarakeskus 2020. Suomen virallinen tilasto (SVT): Maatalous- ja puutarhayritysten rakenne. Helsinki. Verkkojulkaisu. http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE_02%20Maatalous_02%20Rakenne_02%20Maatalous-%20ja%20puutarhayritysten%20rakenne/01_Maatalous_ja_puutarhayrit_lkm_ELY.px/table/tableViewLayout1/?rxid=dc711a9e-de6d-454b-82c2-74ff79a3a5e0 Viitattu 11.3.2020.

Luostarinen, S., Tampio, E., Berlin, T., Grönroos, J., Kauppila, J., Koikkalainen, K., Niskanen, O., Rasa, K., Salo, T., Turtola, E., Valve, H., Ylivainio, K. 2019. Keinoja Organisten lannoitevalmisteiden käytön edistämiseen. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2019/5. Maa- ja metsätalousministeriö, Helsinki.

Maa- ja metsätalousministeriö 2006. Lannoitevalmistelaki. Säädos 539/2006. Voimaantulo 1.7.2006. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2006/20060539#L4> Viitattu 28.4.2020.

Maa- ja metsätalousministeriö 2011. Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista. Asetus nro 24/11. Annettu 1.9.2011.

Maa- ja metsätalousministeriö 2013. Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista annetun maa- ja metsätalousministeriön asetuksen muuttamisesta. Asetus nro 7/13. Annettu 14.3.2013.

Maa- ja metsätalousministeriö 2015. Valtioneuvoston asetus ympäristökorvauksesta. Asetus. Voimaantulo 24.3.2015. Muokattu 3.3.2020. <https://www.finlex.fi/fi/laki/smur/2015/20150235> Viitattu 18.3.2020.

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., Koskiahho, J., Valve, H., Laine-Ylijoki, J., Lantto, R., Oasmaa, A., zu Castell-Rüdenhausen, M. 2017. Kohti ravinteiden kierrätyksen läpimurtoa. Nykytila ja suositukset ohjauskeinojen kehittämiseksi. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 45/2017. Luonnonvarakeskus, Helsinki.

Myllyviita, T., Rintamäki, H. 2018. Ruuantuottajien näkemyksiä ja kokemuksia kierrätyslannoitteiden käytöstä ja kehitystarpeista. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 31/2018. Suomen ympäristökeskus (SYKE). Helsinki.

- Niittymaa, V. 2017. Viljanostajat panivat puhdistamolietteet pannaan – viranomaiset sallivat peltokäytön. Maaseudun Tulevaisuus. Julkaistu 17.11.2017. <https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/maatalous/artikkeli-1.213811>
- Palva, R. 2019. Konetyön kustannukset ja tilastolliset urakointihinnat. TTS:n julkaisuja 447. TTS Työtehoseura. Nurmijärvi.
- Partanen, P. 2019. Ravinteiden kierrätys viljelijän näkökulmasta. BioRaEE- ja BioRaki -hankkeiden seminaari. Seminaariesitys. Esitetty 7.1.2019.
- Rahtola, M., Toppari, A. 2019. Hallitusohjelmasta vauhtia ravinteiden kierrätykseen. Loppuraportti hallituksen kärkihankkeesta: Maatalouden ravinteet hyötykäyttöön II. Julkaistu kesäkuussa 2019. Luonnonvarakeskus. <https://mmm.fi/ravinteetkiertoon>. Viitattu 14.4.2020.
- Rajala, J. 2005. Lannoituksen ja ravinnehuollon suunnittelu. Teoksessa: Auranen, J., Asikainen, A., Neuvonen, E., Rajala, J. (toim.). Luomuviljelyn suunnittelu. Mikkeli: Maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus, Helsingin yliopisto. 120, 156 s.
- Ruokavirasto 2018. Maatilarekisteri. Tietosuojailmoitus. Laadittu 11.12.2018. https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/asiointi/tietosuojailmoitus/tietosuojailmoitus_maatilarekisteri.pdf Viitattu 11.3.2020.
- Ruokavirasto 2019. Ympäristökorvauksen sitoumusehdot 2015 – Sisältää 2015-2019 muutokset. <https://ruokavirasto.mobiezone.fi/zine/553/toc> Viitattu 2.12.2019.
- Seppälä, J., Sahimaa, O., Honkatukia, J., Valve, H., Antikainen, R., Kautto, P., Myllymaa, T., Mäenpää, I., Salmenperä, H., Alhola, K., Kauppila, J., Salminen, J. 2016. Kiertoalustus Suomessa – toimintaympäristö, ohjaukeinit ja mallinnetut vaikutukset vuoteen 2030. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 25/2016.
- Seppänen, A-M., Laakso, J., Luostarinen, S. 2018. Sivuvirrasta väkilannoitteen korvaajaksi: Määtysjäännöksen jalostusteknologioiden nykytila, tarpeet ja tulevaisuuden

- mahdollisuudet Suomessa. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 31/2018. Luonnonvarakeskus, Helsinki.
- Seppänen, A-M., Luostarinen, S., Pesonen, L. 2019. Kierrätyslannoitus – Suunnittelu, käytännöt ja mahdollisuudet tulevaisuudessa. Luonnonvarakeskus, Helsinki.
- Service, R. 2019. New reactor could halve carbon dioxide emissions from ammonia production. Science. Julkaistu 6.11.2019. <https://www.sciencemag.org/news/2019/11/new-reactor-could-halve-carbon-dioxide-emissions-ammonia-production> Viitattu 2.12.2019.
- Sims, J. T., Maguire, R. O. 2005. Manure management. Teoksessa: Hillel, D. 2005. Encyclopedia of Soils in the Environment. s. 402-410. <https://www.sciencedirect.com/referencework/9780123485304/encyclopedia-of-soils-in-the-environment>
- Söderlund, S. 2020. Omalannoitteet. Ravinne- ja energiatehokas maatila -hanke. Verkko-materiaali. <http://ravinnejaenergia.fi/materiaali/omalannoitteet/> Viitattu 18.4.2020.
- Tampio, E., Vainio, M., Virkkunen, E., Rahtola, M., Heinonen, S. Opas kierrätyslannoitevalmisteiden tuottajille. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 37/2018. 73 s. Helsinki.
- Tikkanen, S., Antikainen, R., Kautto, P., Salmenperä, H. 2018. Katsaus kiertotalouden mahdollisiin taloudellisiin ohjauskeinoihin. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 4/2018. Valtioneuvoston kanslia, Helsinki.
- Tur-Cardona, J., Bonnichsen, O., Speelman, S., Verspecht, A., Carpentier, L., Debruyne, L., Marchand, F., Jacobsen, B. H., Buysse, J. 2018. Farmers' reasons to accept bio-based fertilizers: A choice experiment in seven different European countries. Journal of Cleaner Production, Volume 197, Part 1. Julkaistu 1.10.2018. s. 406-416.
- United States Department of Agriculture – Economic Research Service 2019. Fertilizer Use and Price. Päivitetty 30.10.2019. <https://www.ers.usda.gov/data-products/fertilizer-use-and-price.aspx> Viitattu 2.12.2019

Valve, H. 2020. Ravinnekierrätys. Teoksessa: Berg, A., Räisänen, M., Hanna, S. (toim.) Kiertotalouden tieto käyttöön – Kahdeksan keskeistä teemaa ja uudet tietotarpeet. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 6/2020. Suomen ympäristökeskus (SYKE), Helsinki.

Yara Suomi Oy 2009. Tunnista typen puutosoireet kasvustosta - typpi ravinteena. Julkaistu 3.4.2009. <https://www.farmit.net/kasvinviljely/2009/04/03/tunnista-typen-puutosoireetkasvustosta-typpi-ravinteena>

Ympäristöministeriö 2019. Ravinteiden kierrätyksen toimenpideohjelma 2019-2030. Julkaistu toukokuussa 2019. [https://www.ym.fi/fi-FI/Luonto/Itameri_ja_merensuojelu/Ohjelmat_ja_strategiat/Ravinteiden_kierratyksen_edistamista_ja_Saaristomeren_tilan_parantamista_koskeva_ohjelma/Ravinteiden_kierratyksesta_arkea_uuden_t\(50327\)](https://www.ym.fi/fi-FI/Luonto/Itameri_ja_merensuojelu/Ohjelmat_ja_strategiat/Ravinteiden_kierratyksen_edistamista_ja_Saaristomeren_tilan_parantamista_koskeva_ohjelma/Ravinteiden_kierratyksesta_arkea_uuden_t(50327)) Viitattu 14.4.2020.

LIITTEET

Liite 1. Kyselykutsu

Anttila, Tuomas O S

Lähetetty: Tuomas Anttila <noreply@surveypal.com>
Lähetetty: torstai 16. tammikuuta 2020 14.48
Vastaanottaja: Anttila, Tuomas O S
Aihe: Helsingin yliopiston viljelijäkysely lantapohjaisista kierrätyslannoitteista

Hyvä vastaanottaja,

teemme Helsingin yliopistolla tutkimusta lantapohjaisista kierrätyslannoitteista. Selvitämme, miten ne soveltuvat viljelijöiden käyttöön ja millaisilla hinnoilla niitä voitaisiin hankkia. Näiden asioiden kartoittamiseksi pyydämme, että vastaat kyselyyn, johon löydät linkin viestin lopusta.

Näkemyksesi on tutkimuksellemme tärkeä, jotta saamme kattavan kuvan viljelijöiden näkemyksistä kierrätyslannoitteita kohtaan. Lantapohjaiset kierrätyslannoitteet tekevät vasta tulooan markkinoille, joten nyt on hyvä hetki kertoa, millaisia tuotteita markkinoille kaivataan!

Vastaamiseen kannattaa varata aikaa noin 20-40 minuuttia. Et tarvitse aiempaa kokemusta kierrätyslannoitteista, vaan saat aiheesta tietoa kyselyn edetessä. Kysely on anonyymi eikä vastaajia voi tunnistaa. Kysymyksiin ei ole olemassa oikeita tai väriä vastauksia. Vastausaikaa on 28.1. asti.

[Klikkaa tästä](#)

Linkki on henkilökohtainen ja tarkoitettu vain sinun vastauksiasi varten. Älä jaa linkkiä eteenpäin.

Kiitos vastauksistasi jo etukäteen!

Terveisin,

Tuomas Anttila
Maataloustieteen opiskelija, Helsingin yliopisto

Timo Sipiläinen
Maatalousekonomian professori, Helsingin yliopisto

Helsingin yliopisto, PL 27, 00014 Helsingin yliopisto, Finland
Jos et halua vastaanottaa näitä kyselyitä, [lopetatilaus tästä](#)

Liite 2. Kyselylomake

Viljelijäkysely lantapohjaisista kierrätyslannoitteista

Tämä kysely on osa RavinneEmo-hanketta, jossa selvitetään Emomylly Oy:n mahdollisuuksia jaostaa sikaloissaan tuotetusta, biokaasuprosessin läpikäyneestä lannasta kaupallisia lannoitteita.

Kyselyn tarkoitus on kartoittaa seuraavia asioita:

- 1) mikä on lannoitustarpeesi tällä hetkellä,
- 2) millaisia kokemuksia sinulla on erilaisista kierrätyslannoitteista,
- 3) mitä lannoitteen ominaisuuksia pidät tärkeänä, ja
- 4) paljonko olet valmis maksamaan lantapohjaisista kierrätyslannoitteista.

Vastauksesi käsitellään ehdottoman luottamuksellisesti, eikä vastauksia tai lopullisia tuloksia voi yhdistää henkilöön.

Jos joudut keskeyttämään vastaamisen, välitse kohta "tallenna ja jatka myöhemmin" keskeyttämäsi sivun alareunassa. Sähköpostisi tulleen linikin kautta pääset jatkamaan kyselyn täyttämistä.

Jos sinulle tulee vastatessa kysyttävää tai ilmenee teknisiä ongelmia, voit ottaa yhteyttä Tuomas Anttilaan (Helsingin yliopisto) numeroon 0400 661298. Yhteyttä voit ottaa kaikkina viikonpäivinä, tarvittaessa myös iltaisin ja viikonloppuisin.

Osa 1: Tilan taustatiedot

Tämän osan vastaukset auttavat meitä suunnittelemaan, millaisille tiloille lantapohjaiset kierrätyslannoitteet voisivat sopia tulevaisuudessa.

1.1 Tilan päätuotantosuunta*

1. Viljantuotanto
2. Muu peltokasvintuotanto
3. Avomaan puutarhantuotanto
4. Kasvihuonetuotanto
5. Lypsykarjatalous
6. Naudanlihantuotanto
7. Muu nautakarjatalous
8. Sikatalous
9. Silpikarjatalous
10. Lammis- tai vuohitalous
11. Hevostalous
- Jokin muu, mikä?

1.2 Tilan peltojen tuotantotapa*

- Luomu tai siirtymävaiheessa
- Tavanomainen, mutta olen harkinnut luomuun siirtymistä vakavasti viimeisen 5 vuoden aikana
- Tavanomainen, enkä ole harkinnut luomuun siirtymistä viimeisen 5 vuoden aikana

1.3 Onko maatilasi ympäristökorvausjärjestelmän piirissä?*

- Kyllä on.
- Ei ole.

1.4 Kuinka paljon tilallasi oli vuonna 2019 viljelyksessä...

Hehtaaria

omaa peltoa?*

vuokrattua peltoa?*

1.5 Paljonko tiliasi tuottaa lantaa vuodessa?

m³/vuosi

Lietelanta*

Kuivaelanta*

Virtsa*

Osa 2: Lannoitteiden käyttö menneenä kasvukautena

Tämän osan vastausten avulla saamme käsityksen siitä, paljonko tilasi tarvitsi ravinnetta kasvukautena 2019. Näin voimme pohtia, miten hyvin lantapohjaisten kierrätyslannoitteiden ravintoesihteet vastaavat tilojen tarpeita.

2.1 Arvioi, miten paljon käytit typpeä ja fosforia kasvukauden 2019 aikana yhteensä hehtaaria kohden. Arvioi myös, miten suurelle pinta-alalle tätä lannoitustasoa käytettiin.

Taulukoon voit syöttää erilaisia lannoitustasoja (esimerkiksi viljoille, palkoviljoille ja nurmille eri levitysmäärät). Arvioidut kasvilei/kohtaiset keskiarvot riittävät hyvin. Jos käytit jaettua lannoitusta, voit summata kaikki levityskerrat yhdeksi lannoitustasoksi.

Vastaaathan vähintään ensimmäiseen lannoitustasoon!

	Fosfori		
	Typpi (kg/ha)	(kg/ha)	Pinta-ala (ha)
Lannoitustaso 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Lannoitustaso 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Lannoitustaso 3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Lannoitustaso 4	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Lannoitustaso 5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

2.2 Mitä lannoitteita (muita kuin kierrätyslannoitteita) käytät tilallasi säännöllisesti?

- Epäorgaaninen kuivarae (ts. väkälannoite)
- Epäorgaaninen ravinneliuos
- Lietelanta tai virtsä
- Kuivälanta
- En käytä mitään yllä olevista lannoitteista

Osa 3: Aiemmat kokemuksesi kaikentyypisistä orgaanisista kierrätyslannoitteista

Tässä osassa selvitämme, miten paljon sinulla on kokemusta kierrätyslannoitteiden käytöstä viimeisen viiden vuoden ajalta, ja millaisena pidät niiden käyttöä.

Orgaanisilla kierrätyslannoitteilla viitataan kaikkiin kierrätyslannoitteisiin. Näitä ovat lantapohjaisten tuotteiden lisäksi elintarviketuotannon ja metsäteollisuuden sivuvirrat sekä yhdyskuntajätteet. Orgaanisten lannoitteiden nejä yleisintä olomuotoa ovat kuivarae, maanparannusaine, lieteäinen lannoite ja lannoiteluosi.

Kuivarae levitetään apusannanlevittimellä tai kyövlannoittimella, ja se säilytetään useimmiten suursäkeissä.

Maanparannusaino levitetään kuivolanlevittimellä, ja sen yleisin varastointitapa on patteroinni.

Lieteäinen lannoite levitetään nimensä mukaan lieteaunulla, ja sen säilyttämiseen tarvitaan lieteallas, ellei sitä levitetä kuljetuksen yhteydessä.

Lannoiteluosi levitetään joko kasvinsuojeluruisilla tai lietteen mukana väkevöitteenä, ja se säilytetään kanisterissa tai tynnyrissä.

3.1 Kuinka paljon tilallasi on kokemuksia orgaanisten **kuivarakeiden** käytöstä viimeisen viiden vuoden ajalta?

(Esimerkiksi Ecolan Agra, Novarbo Arvo, Elosato Viljo, BioA NK ja Hankkijan Luomulannoite -tuotteet)

- Säännöllisesti käytössä
- Käytetty joskus
- Harjittu mutta ei käytetty
- Ei harjittu eikä käytetty

3.2 Kuinka paljon tilallasi on kokemuksia orgaanisten **maanparannusaineiden** käytöstä viimeisen viiden vuoden ajalta?

(Esimerkiksi Humuspehtoori, Soilfood Ravinnelannos, Gasum Humusvoima ja HSY Komposti-tuotteet)

- Säännöllisesti käytössä
- Käytetty joskus
- Harjittu mutta ei käytetty
- Ei harjittu eikä käytetty

3.3 Kuinka paljon tilallasi on kokemuksia orgaanisten **lietemaisten lannoitteiden** käytöstä viimeisen viiden vuoden ajalta?

(Esimerkiksi Soilfood Ravinneseos, ja Gasum Perus -tuotteet)

- Säännöllisesti käytössä
- Käytetty joskus
- Harjittu mutta ei käytetty
- Ei harjittu eikä käytetty

3.4 Kuinka paljon tilallasi on kokemuksia orgaanisten **lannoiteliuosten** käytöstä viimeisen viiden vuoden ajalta?

(Esimerkiksi Novarbo Aino, Soilfood Boost, Soilfood Vinassi ja Soilfood Melassi -tuotteet)

- Säännöllisesti käytössä
- Käytetty joskus
- Harjittu mutta ei käytetty
- Ei harjittu eikä käytetty

Oliko orgaanisen **kuivarakeen** käyttö mielestäsi vaivatonta?*

- Kyllä
- Ei, Mikä oli hankalaa?

Oliko orgaanisen **maanparannusaineen** käyttö mielestäsi vaivatonta?*

- Kyllä
- Ei, Mikä oli hankalaa?

Oliko orgaanisen **lietemäisen lannoitteen** käyttö mielestäsi vaivatonta?*

- Kyllä
- Ei, Mikä oli hankalaa?

Oliko orgaanisen **lannoiteliuksen** käyttö mielestäsi vaivatonta?*

- Kyllä
- Ei, Mikä oli hankalaa?

*Jos tämä sivu on tyhjä, voit siirtyä suoraan seuraavalle sivulle.

Osa 4: Näkemyksesi uusista lantapohjaisista kierrätyslannoitteista

Osa orgaanisista kierrätyslannoitteista on lantapohjaisia kierrätyslannoitteita. Tästä eteenpäin kyseisessä vertailaan lantapohjaisia kierrätyslannoitteita muihin orgaanisiin kierrätyslannoitteisiin, sekä epäorgaanisiin lannoitteisiin (tuttavallisemmin mineraali- tai väkilannoitteisiin).

Lantapohjaiset kierrätyslannoitteet ovat uudehko tuoteryhmä markkinoilla, ja niillä viitataan nimenomaan karjanlannasta jalostettuihin kierrätyslannoitteisiin. Niissä käytetty lanta on hygienisoitu esimerkiksi biokaasulaitoksessa mädättämällä tai muutoin kuumentamalla. Ne eivät sisällä yhdyksuntalajeita (esim. Gasumin tai HSY:n lannoitteet), elintarviketuotannon sivutuotteita (lihalujauho, vinassi ym.) tai kiviapohjaisia lannoitteita.

Kokonaistyyppipitoisuus

Lantapohjaisten kierrätyslannoitteiden kokonaistyyppipitoisuus voi vaihdella 3-35 kg/tn välillä, kun muissa orgaanisissa kierrätyslannoitteissa vaihteluväli on 3-130 kg/tn ja epäorgaanisissa lannoitteissa 0-460 kg/tn.

4.1 Arvioi, miten tärkeänä pidät lantapohjaisen kierrätyslannoitteen kokonaistyyppipitoisuutta ostopäätöstä tehdessäsi?

Ei ollenkaan tärkeä Erittäin tärkeä

En osaa

1 2 3 4 sanoa

Kokonaistyyppipitoisuus *

Liukoisen typen pitoisuus

Lantapohjaisten kierrätyslannoitteiden liukoisen typen pitoisuus vaihtelee erittäin paljon sen mukaan, millä menetelmällä tuote on valmistettu. Vain osalle markkinoilla olevista orgaanisista kierrätyslannoitetuotteista ilmoitetaan liukoisen typen osuus. Epäorgaanisissa lannoitteissa kaikki typpi on useimmiten liukoisessa muodossa.

4.2 Arvioi, miten tärkeänä pidät lantapohjaisen kierrätyslannoitteen liukoisen typen pitoisuutta ostopäätöstä tehdessäsi?

Ei ollenkaan tärkeä Erittäin tärkeä

En osaa

1 2 3 4 sanoa

Liukoisen typen pitoisuus *

Fosforipitoisuus

Lantapohjaisten kierrätyslannoitteiden fosforipitoisuus voi vaihdella 0-13 kg/t:n välillä, kun muissa orgaanisissa kierrätyslannoitteissa vaihteluväli on 0-40 kg/t:n ja epäorgaanisissa lannoitteissa 0-230 kg/t:n.

4.3 Arvioi, miten tärkeänä pidät lantapohjaisen kierrätyslannoitteen fosforipitoisuutta ostopäätöstä tehdessäsi?

Ei ollenkaan tärkeä Erittäin tärkeä

En osaa

1 2 3 4 sanoa

Fosforipitoisuus *

Levitysmäärä

Lannoitteen levitysmäärä riippuu sen ravinnepitoisuudesta ja tavoitellusta ravintetasosta. 50 kg/ha tyypitasoa tavoiteltaessa lantapohjaisten kierrätyslannoitteiden levitysmäärä vaihtelee 1-16 tn/ha välillä. Muissa orgaanisissa kierrätyslannoitteissa vastaava vaihteluväli on 0,4-17 tn/ha ja epäorgaanisissa lannoitteissa 0,1-0,3 tn/ha.

4.4 Arvioi, miten tärkeänä pidät kierrätyslannoitteen levitysmäärää ostopäätöstä tehdessäsi?

Ei ollenkaan tärkeä Erittäin tärkeä

En osaa

1 2 3 4 sanoa

Levitysmäärä *

Luomukelpoisuus

Useimmat lantapohjaiset kierrätyslannoitteet ovat luomukelpoisia. Poikkeuksen tähän tekevät pelkäästään tyyppiä sisältävät kuivarealannoitteet, joiden valmistuksessa on käytetty luomuaan kolpaamattomia kemikaaleja, sekä epäorgaanisilla aineilla väkevöityt lannoitteet. Muissa orgaanisissa kierrätyslannoitteissa valmistusmenetelmä ja käytetty raaka-aine vaikuttavat luomukelpoisuuteen, sillä esimerkiksi yhdyskuntalietteet eivät ole luomukelpoisia. Epäorgaaniset lannoitteet eivät ole koskaan luomukelpoisia.

4.5 Arvioi, miten tärkeänä pidät kierrätyslannoitteen luomukelpoisuutta ostopäätöstä tehdessäsi?

Ei ollenkaan tärkeä Erittäin tärkeä

En osaa

1 2 3 4 sanoa

Luomukelpoisuus *

Olomuoto

Lantapohjainen kierrätyslannoite voi olla olomuodoltaan joko kuivaraetta, maanparannusainetta, lietemäistä lannoitetta tai lannoitelluosta, aivan kuten muutkin orgaaniset kierrätyslannoitteet. Epäorgaaniset lannoitteet ovat olomuodoltaan kuivaraetta tai lannoitelluosta.

4.6 Arvioi, miten hyvin erilaiset lannoitteen olomuodot sopivat tilasi **lannoituskalustoon ja varastoihin**. Ota huomioon myös mahdollisuutesi käyttää urakointipalveluita tällä hetkellä.

Lannoite sopii tilani käyttöön...

erittäin huonosti. erittäin hyvin.

En osaa

	1	2	3	4	sanoa
Kuivarae *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maanparannusaine *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lietemäinen lannoite *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lannoiteluosi *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Hinta

Lantapohjaiset lannoitteet voivat olla kalliimpia tai halvempia suhteessa ravinnemäärään, kuin muut orgaaniset kierrätyslannoitteet tai epäorgaaniset lannoitteet, riippuen esimerkiksi lannoitteen olomuodosta.

4.7 Arvioi maksuhalukkuuttasi **lantapohjaisista kierrätyslannoitteista** verrattuna **epäorgaanisiin lannoitteisiin**, kun oletetaan, että **ravinnepitoisuudet ovat samat**. Olsitko valmis maksamaan lantapohjaisista kierrätyslannoitteista: *

- Enemmän
- Saman verran
- Vähemmän

4.7 b) Miten paljon enemmän olet valmis maksamaan **lantapohjaisista kierrätyslannoitteista** (€/ha), kuin **epäorgaanisista lannoiteista**? *

- 0-10 %
- 10-20 %
- 20-30 %
- 30-40 %
- 40-50 %
- Yli 50 %
- En osaa sanoa

4.7 b) Miten paljon vähemmän olet valmis maksamaan **lantapohjaisista kierrätyslannoitteista** (€/ha), kuin **epäorgaanisista lannoiteista**? *

- 0-10 %
- 10-20 %
- 20-30 %
- 30-40 %
- 40-50 %
- Yli 50 %
- En osaa sanoa

4.8 Kun mietit koko tilasi kannalta, miten suuren osan tilasi lannoitustarpeesta olisit valmis täyttämään **lantapohjaisilla kierrätyslannoitteilla**? *

Lantapohjaisien kierrätyslannoitteiden osuus (0 - 100)

Osa 5: Minkä lannoitetuotteen valitsisit?

Seuraavissa valintatilanteissa (6 kpl) pääset kussakin vertailemaan kolmea eri lannoitetuotetta ja niiden ominaisuuksia. Ominaisuudet ovat lannoitteen olomuoto (kuivarae, maanparannusaine, lietemäinen lannoite tai lannoite(liuos), levitysmäärä (tn/ha), fosforipitoisuus (kg/ha), luomukeipaisuus (kyllä/ei) ja hinta (€/ha).

Tuotteille annetut levitysmäärät on laskettu siten, että jokaisen lannoitteen typpilannoitusosasto on 50 kg typpeä /ha.

Levitysmäärä on laskettu kokonaistyppipitoisuudesta, joten lukuosen tyyppimäärä voi olla pienempi.

Fosforin määrä ja hinta on laskettu tämän levitysmäärän pohjalta.

Hinta on ilmoitettu verottomana, ja se sisältää toimituksen tilalle mutta ei levitystä.

Valinta 1: Ajattele, että valittavanasi olisi seuraavat tuotteet. Vertaile niitä ominaisuuksien suhteen. Mikä on mielestäsi paras vaihtoehto tilasi käyttöön?*

- A
 B
 C

Valinta 1	A	B	C
Olomuoto	Maanparannusaine	Kuivarae	Kuivarae
Levitysmäärä, tn/ha	2	2	1
Fosforipitoisuus, kg/ha	20	30	5
Luomukeipaisuus	kyllä	kyllä	ei
Hinta, €/ha	50	650	250

Muisti viriketykseen: Jokaisen lannoitteen levitysmäärä on laskettu siten, että typpeä saadaan 50 kg/ha. Fosforin määrä ja hinta on laskettu tämän levitysmäärän pohjalta. Hinta on ilmoitettu verottomana, ja se sisältää toimituksen tilalle mutta ei levitystä.

Valinta 1.2: Mieti nykyään käyttämiäsi lannoitteita, ja vertaa niitä yllä valitsemaasi tuotteeseen. Olisitko valmis korvaamaan osan nykyisistä lannoitteistasi yllä valitsemallasi tuotteella?*

- Kyllä
 En
 Käytän jo nykyään vastaavaa lannoitetta kuin yllä valitsemani tuote

Mikä seuraavista oli syynä siihen, että et olisi valmis korvaamaan osaa nykyisistä lannoitteistasi edellisellä sivulla valitsemallasi tuotteella? Valitse kaikki sopivat.

Valitsemani tuotteen...*

- olomuoto ei sovellu tilalleni
 levitysmäärä liian suuri
 levitysmäärä liian pieni
 fosforipitoisuus liian suuri
 fosforipitoisuus liian pieni
 hinta liian suuri
 soveltumattomuus luomuun
 lukuosen tyyppipitoisuus ei tiedossa
 Jokin muu syy, mikä?

Valinta 2.1: Ajattele, että valittavanasi olisi seuraavat tuotteet. Vertaile niitä ominaisuuksien suhteen. Mikä on mielestäsi paras vaihtoehto tilasi käyttöön?*

- A
 B
 C

Valinta 2	A	B	C
Olomuoto	Lannoite(liuos)	Lietemäinen lannoite	Kuivarae
Levitysmäärä, tn/ha	5	13	3
Fosforipitoisuus, kg/ha	0	0	20
Luomukeipaisuus	kyllä	kyllä	kyllä
Hinta, €/ha	100	30	250

Muisti viriketykseen: Jokaisen lannoitteen levitysmäärä on laskettu siten, että typpeä saadaan 50 kg/ha. Fosforin määrä ja hinta on laskettu tämän levitysmäärän pohjalta. Hinta on ilmoitettu verottomana, ja se sisältää toimituksen tilalle mutta ei levitystä.

Valinta 2.2: Mieti nykyään käyttämiäsi lannoitteita, ja vertaa niitä yllä valitsemaasi tuotteeseen. Olisitko valmis korvaamaan osan nykyisistä lannoitteistasi yllä valitsemallasi tuotteella?*

- Kyllä
 En
 Käytän jo nykyään vastaavaa lannoitetta kuin yllä valitsemani tuote

Mikä seuraavista oli syynä siihen, että et olisi valmis korvaamaan osaa nykyisistä lannoitteistasi edellisellä sivulla valitsemallasi tuotteella? Valitse kaikki sopivat.

Valitsemani tuotteen...*

- o'omuoto ei sovellu tilaileni
- levitysmäärä liian suuri
- levitysmäärä liian pieni
- fosforipitoisuus liian suuri
- fosforipitoisuus liian pieni
- hinta liian suuri
- soveltumattomuus luomuun
- liukoisien typen pitoisuus ei tiedossa
- Jokin muu syy, mikä?

Valinta 3: Ajattele, että valittavanasi olisi seuraavat tuotteet. Vertaile niitä ominaisuuksien suhteen. Mikä on mielestäsi paras vaihtoehto tilasi käyttöön?*

- A
- B
- C

Valinta 3	A	B	C
O'omuoto	Lietemäinen lannoite	Maanparannusaine	Kuivarave
Levitysmäärä, tn/ha	8	2	1
Fosforipitoisuus, kg/ha	5	10	10
Luomukehitys	kyllä	kyllä	ei
Hinta, €/ha	20	70	150

Muistin virkistykseksi: Jokaisen lannoitteen levitysmäärä on laskettu siten, että tyyppiä saadaan 50 kg/ha. Fosforin määrä ja hinta on laskettu tämän levitysmäärän pohjalta. Hinta on ilmoitettu verottomana, ja se sisältää toimituksen tilalle mutta ei levitystä.

Valinta 3.2: Mieti nykyään käyttämäsi lannoitteita, ja vertaa niitä yllä valitsemaasi tuotteeseen. Olisitko valmis korvaamaan osan nykyisistä lannoitteistasi yllä valitsemallasi tuotteella?*

- Kyllä
- En
- Käytän jo nykyään vastaavaa lannoitetta kuin yllä valitsemani tuote

Mikä seuraavista oli syynä siihen, että et olisi valmis korvaamaan osaa nykyisistä lannoitteistasi edellisellä sivulla valitsemallasi tuotteella? Valitse kaikki sopivat.

Valitsemani tuotteen...*

- o'omuoto ei sovellu tilaileni
- levitysmäärä liian suuri
- levitysmäärä liian pieni
- fosforipitoisuus liian suuri
- fosforipitoisuus liian pieni
- hinta liian suuri
- soveltumattomuus luomuun
- liukoisien typen pitoisuus ei tiedossa
- Jokin muu syy, mikä?

Valinta 4: Ajattele, että valittavanasi olisi seuraavat tuotteet. Vertaile niitä ominaisuuksien suhteen. Mikä on mielestäsi paras vaihtoehto tilasi käyttöön?*

- A
- B
- C

Valinta 4	A	B	C
O'omuoto	Lannoite	Kuivarave	Maanparannusaine
Levitysmäärä, tn/ha	2	1	5
Fosforipitoisuus, kg/ha	5	20	10
Luomukehitys	kyllä	kyllä	kyllä
Hinta, €/ha	200	650	50

Muistin virkistykseksi: Jokaisen lannoitteen levitysmäärä on laskettu siten, että tyyppiä saadaan 50 kg/ha. Fosforin määrä ja hinta on laskettu tämän levitysmäärän pohjalta. Hinta on ilmoitettu verottomana, ja se sisältää toimituksen tilalle mutta ei levitystä.

Valinta 4.2: Mieti nykyään käyttämäsi lannoitteita, ja vertaa niitä yllä valitsemaasi tuotteeseen. Olisitko valmis korvaamaan osan nykyisistä lannoitteistasi yllä valitsemallasi tuotteella?*

- Kyllä
- En
- Käytän jo nykyään vastaavaa lannoitetta kuin yllä valitsemani tuote

Mikä seuraavista oli syynä siihen, että et olisi valmis korvaamaan osaa nykyisistä lannoitteistasi edellisellä sivulla valitsemallasi tuotteella? Valitse kaikki sopivat.

Valitsemani tuotteen...*

- o/omuoto ei sovellu tilaileni
- levitysmäärä liian suuri
- levitysmäärä liian pieni
- fosforipitoisuus liian suuri
- fosforipitoisuus liian pieni
- hinta liian suuri
- soveltumattomuus luomuun
- liukoisen typen pitoisuus ei tiedossa
- Jokin muu syy, mikä?

Valinta 5.1: Ajattele, että valittavanasi olisi seuraavat tuotteet. Vertaile niitä ominaisuuksien suhteen. Mikä on mielestäsi paras vaihtoehto tilasi käyttöön?*

- A
- B
- C

Valinta 5	A	B	C
Olomuoto	Kulvraae	Lietemäinen lannoite	Lietemäinen lannoite
Levitysmäärä, tn/ha	0,3	8	10
Fosforipitoisuus, kg/ha	10	10	5
Luomukehitys	ei	kyllä	kyllä
Hinta, €/ha	250	30	20

Muistivinkiksi: Jokaisen lannoitteen levitysmäärä on laskettu siten, että tyyppiä saadaan 50 kg/ha. Fosforin määrä ja hinta on laskettu tämän levitysmäärän pohjalta. Hinta on ilmoitettu verottomana, ja se sisältää toimituksen tilalle mutta ei levitystä.

Valinta 5.2: Mieti nykyään käyttämäsi lannoitteita, ja vertaa niitä yllä valitsemaasi tuotteeseen. Olisitko valmis korvaamaan osan nykyisistä lannoitteistasi yllä valitsemallasi tuotteella?*

- Kyllä
- En
- Käytän jo nykyään vastaavaa lannoitetta kuin yllä valitsemani tuote

Mikä seuraavista oli syynä siihen, että et olisi valmis korvaamaan osaa nykyisistä lannoitteistasi edellisellä sivulla valitsemallasi tuotteella? Valitse kaikki sopivat.

Valitsemani tuotteen...*

- o/omuoto ei sovellu tilaileni
- levitysmäärä liian suuri
- levitysmäärä liian pieni
- fosforipitoisuus liian suuri
- fosforipitoisuus liian pieni
- hinta liian suuri
- soveltumattomuus luomuun
- liukoisen typen pitoisuus ei tiedossa
- Jokin muu syy, mikä?

Valinta 6.1: Ajattele, että valittavanasi olisi seuraavat tuotteet. Vertaile niitä ominaisuuksien suhteen. Mikä on mielestäsi paras vaihtoehto tilasi käyttöön?*

- A
- B
- C

Valinta 6	A	B	C
Olomuoto	Maanparannusaine	Maanparannusaine	Maanparannusaine
Levitysmäärä, tn/ha	8	16	5
Fosforipitoisuus, kg/ha	20	20	20
Luomukehitys	kyllä	kyllä	kyllä
Hinta, €/ha	50	0	20

Muistivinkiksi: Jokaisen lannoitteen levitysmäärä on laskettu siten, että tyyppiä saadaan 50 kg/ha. Fosforin määrä ja hinta on laskettu tämän levitysmäärän pohjalta. Hinta on ilmoitettu verottomana, ja se sisältää toimituksen tilalle mutta ei levitystä.

Valinta 6.2: Mieti nykyään käyttämäsi lannoitteita, ja vertaa niitä yllä valitsemaasi tuotteeseen. Olisitko valmis korvaamaan osan nykyisistä lannoitteistasi yllä valitsemallasi tuotteella?*

- Kyllä
- En
- Käytän jo nykyään vastaavaa lannoitetta kuin yllä valitsemani tuote

Mikä seuraavista oli syynä siihen, että et olisi valmis korvaamaan osaa nykyisistä lannoitteistasi edellisellä sivulla valitsemallasi tuotteella? Valitse kaikki sopivat.

Valitsemani tuotteen...*

- oimuolo ei sovellu tilalleni
- levitysmäärä liian suuri
- levitysmäärä liian pieni
- fosforipitoisuus liian suuri
- fosforipitoisuus liian pieni
- hinta liian suuri
- sovelumattomuus luomuun
- luokaisen tyyppien pitoisuus ei tiedossa
- Jokin muu syy, mikä?

Osa 6: Lantapohjaisten kierrätyslannoitteiden ominaisuudet

Arvioi seuraavia väittämiä lantapohjaisten kierrätyslannoitteista. Miten hyvin väittämät kuvaavat omaa mielihetittäsi?

	Täysin eri mieltä		Täysin samaa mieltä		En osaa sanoa
	1	2	3	4	
Lantapohjaisten kierrätyslannoitteen kalumpitoisuudella on suuri merkitys hankintapäätöstä tehdessä.*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lantapohjaisten kierrätyslannoitteen tulee ehdottomasti lisätä pellon orgaanista ainesta ja parantaa siten sen rakennetta.*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Minulle ei ole väliä mistä kierrätyslannoite on valmistettu, kunhan se on hygieenistä, eikä sisällä esimerkiksi raskasmetalleja tai mikromuoveja.*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ostan lantaa mieluummin käsittelemättömänä, kuin väkevämmäksi jalostettuna tuotteena.*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lantapohjaista kierrätyslannoitetta tulee olla saatavilla nopealla varoitusaajalla sesonkiaikana.*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Saan lantapohjaisten kierrätyslannoitteen käytöstä lisäarvoa tilini lopputuotteen markkinoinnissa.*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ostan mieluiten pelkästään epäorgaanisia lannoitteita.*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Osa 7: Omat taustatiedot

Tämän osan vastauksien avulla pystymme yleistämään saatuja vastauksia, kun vertaamme vastanneiden viljelijöiden demografisia tietoja kaikkien Suomen viljelijöiden tietoihin.

71 Sukupuoli*

- Mies
- Nainen

72 Syntymävuosi*

- 2002
- 2001
- 2000
- 1999
- 1998
- 1997
- 1996
- 1995
- 1994
- 1993
- 1992
- 1991
- 1990

1989

1989

1988

1987

1986

1985

1984

1983

1982

1981

1980

1979

1978

1977

1976

1975

1974

1973

1972

1971

1970

1969

- 1968
 1967
 1966
 1965
 1964
 1963
 1962
 1961
 1960
 1959
 1958
 1957
 1956
 1955
 1954
 1953
 1952
 1951
 1950
 1949
 1948
 1947

- 1946
 1945
 1944
 1943
 1942
 1941
 1940
 1939
 1938
 1937
 1936

7.3 Kuinka monta vuotta olet harjoittanut maataloutta?*

7.4 Mitkä ovat tulevaisuuden suunnitelmasi maataloustuotannon suhteen? (valitse yksi)*

- Jatkan tuotantoa vähintään 6 vuotta.
 Jatkan tuotantoa ainakin 3-5 vuotta.
 Jatkan tuotantoa ainakin 1-2 vuotta.
 Lopetan varmasti 1-2 vuoden sisällä.
 En osaa sanoa.

7.5 Suhde maatalouteen*

- Piätoiminen
 Sivutoiminen

7.6 Merkitse ylin suorittamasi koulutus*

- peruskoulu / kansakoulu
 ammattikoulu
 lukio
 opisto / ammattikorkeakoulu
 yliopisto

7.7 Maatalousalan koulutus (valitse kaikki sopivat)*

- maatalousalan kurssit
 maatalouskoulu
 maatalousopisto / maatalousalan ammattikorkeakoulututkinto
 maatalousalan yliopistotutkinto
 ei maatalousalan koulutusta
 Jokin muu, mikä?

Mitä ajatuksia sinulle heräsi lantapohjaisten tai muiden orgaanisten kierrätyslannoitteiden käyttöön liittyen?

Jos haluat saada tietoja RavinneEmo-hankkeen edistymisestä ja Emomylyn tulevista lannoitteista, kirjoita sähköpostiosoitteesi tähän tekstikenttään.

Lopuksi voit vielä antaa palautetta kyselyyn liittyen.

Olet saanut kyselyn valmiiksi.

Klikkaathan vielä "Lähetä vastaukset" -painiketta ennen, kuin suljet selaimen.

Kiitos vastauksistasi!

Liite 3. Valintakokeen tuotteet

Kyse- lyver- sio	Kysy- mys	Vaihtoehto	Olomuoto	Levitys- määrä (tn/ha)	Fosfori- pitoisuus (kg/ha)	Hinta (€/ha)	Luomu
1	1	A	Maanparannusaine	2	20	50	kyllä
1	1	B	Kuivarae	2	30	650	kyllä
1	1	C	Kuivarae	1	5	250	ei
1	2	A	Lannoiteliuos	1	0	100	kyllä
1	2	B	Lietemäinen lannoite	13	0	30	kyllä
1	2	C	Kuivarae	3	20	250	kyllä
1	3	A	Lietemäinen lannoite	8	5	20	kyllä
1	3	B	Maanparannusaine	2	10	70	kyllä
1	3	C	Kuivarae	1	10	150	ei
1	4	A	Lannoiteliuos	2	5	200	kyllä
1	4	B	Kuivarae	1	20	650	kyllä
1	4	C	Maanparannusaine	5	10	50	kyllä
1	5	A	Kuivarae	0,3	10	250	ei
1	5	B	Lietemäinen lannoite	8	10	30	kyllä
1	5	C	Lietemäinen lannoite	10	5	20	kyllä
1	6	A	Maanparannusaine	8	20	50	kyllä
1	6	B	Maanparannusaine	16	20	0	kyllä
1	6	C	Maanparannusaine	5	20	20	kyllä
2	7	A	Lannoiteliuos	1	10	200	kyllä
2	7	B	Kuivarae	0,3	0	250	ei
2	7	C	Kuivarae	2	20	450	kyllä
2	8	A	Lannoiteliuos	1	10	200	kyllä
2	8	B	Kuivarae	1	10	450	kyllä
2	8	C	Kuivarae	2	20	450	kyllä
2	9	A	Lannoiteliuos	2	10	200	kyllä
2	9	B	Kuivarae	0,3	10	50	ei
2	9	C	Lietemäinen lannoite	5	10	30	kyllä
2	10	A	Lietemäinen lannoite	10	5	10	kyllä
2	10	B	Lietemäinen lannoite	5	10	50	kyllä
2	10	C	Lannoiteliuos	2	10	100	kyllä
2	11	A	Kuivarae	3	30	650	kyllä
2	11	B	Lietemäinen lannoite	5	5	50	kyllä
2	11	C	Lannoiteliuos	2	0	150	kyllä
2	12	A	Lietemäinen lannoite	5	0	20	kyllä
2	12	B	Lietemäinen lannoite	8	10	0	kyllä
2	12	C	Kuivarae	3	30	250	kyllä
3	13	A	Kuivarae	2	30	450	kyllä
3	13	B	Lannoiteliuos	5	10	100	kyllä
3	13	C	Maanparannusaine	2	30	30	kyllä
3	14	A	Kuivarae	1	10	450	kyllä
3	14	B	Lannoiteliuos	2	5	200	kyllä
3	14	C	Lannoiteliuos	5	10	150	kyllä
3	15	A	Kuivarae	2	30	650	kyllä
3	15	B	Lietemäinen lannoite	5	10	0	kyllä
3	15	C	Maanparannusaine	8	30	50	kyllä
3	16	A	Kuivarae	3	30	650	kyllä
3	16	B	Lietemäinen lannoite	10	0	10	kyllä
3	16	C	Maanparannusaine	5	20	0	kyllä
3	17	A	Lietemäinen lannoite	10	0	0	kyllä
3	17	B	Kuivarae	3	10	250	kyllä
3	17	C	Lannoiteliuos	2	5	100	kyllä
3	18	A	Lannoiteliuos	1	5	100	kyllä
3	18	B	Kuivarae	1	30	250	kyllä
3	18	C	Lannoiteliuos	2	10	200	kyllä
4	19	A	Kuivarae	3	30	250	kyllä
4	19	B	Lannoiteliuos	5	0	100	kyllä
4	19	C	Lietemäinen lannoite	16	5	20	kyllä
4	20	A	Maanparannusaine	5	30	30	kyllä

4	20	B	Kuivarae	2	20	650	kyllä
4	20	C	Lannoiteliuos	1	0	150	kyllä
4	21	A	Lietemäinen lannoite	10	5	0	kyllä
4	21	B	Kuivarae	3	30	650	kyllä
4	21	C	Lannoiteliuos	5	0	200	kyllä
4	22	A	Maanparannusaine	10	20	20	kyllä
4	22	B	Lietemäinen lannoite	5	10	50	kyllä
4	22	C	Kuivarae	0,1	10	250	ei
4	23	A	Maanparannusaine	13	20	0	kyllä
4	23	B	Lannoiteliuos	1	0	200	kyllä
4	23	C	Maanparannusaine	2	30	10	kyllä
4	24	A	Maanparannusaine	8	30	30	kyllä
4	24	B	Lannoiteliuos	1	10	150	kyllä
4	24	C	Lietemäinen lannoite	10	0	0	kyllä

Liite 4. Markkinoilla olevien lannoitteiden ominaisuudet, hinnat ja hinnan ennuste- tearvot

Valmistaja	Tuotenimi	Typpi- toisuus, kg/tn	Fosfori- pitoisuus, kg/tn	Kalium- pitoisuus, kg/tn	Luomu	Olomuoto	Hinta, €/tn	Ennus- tearvo, €/tn
A-rehu ¹	A-Typpilannos	270	0	0	ei	kuivarae	237 €	267 €
Belor Agro ¹	Premium N-S 21-24	210	0	0	ei	kuivarae	243 €	240 €
Belor Agro ¹	Premium Typpi 25-8S	250	0	0	ei	kuivarae	239 €	258 €
Belor Agro ¹	Premium Typpi 26-4S	260	0	0	ei	kuivarae	241 €	262 €
Belor Agro ¹	Premium Typpi 27	270	0	0	ei	kuivarae	244 €	267 €
Belor Agro ¹	Premium Typpi 27 + Se	270	0	0	ei	kuivarae	259 €	267 €
Belor Agro ¹	Standard Typpi 38-8S	380	0	0	ei	kuivarae	318 €	316 €
Belor Agro ¹	Standard Urea 46	460	0	0	ei	kuivarae	316 €	352 €
Belor Agro ¹	Urea 46 plus	460	0	0	ei	kuivarae	329 €	352 €
Belor Agro ¹	Premium 16-7-13	160	70	130	ei	kuivarae	369 €	420 €
Belor Agro ¹	Premium 22-3-10 (-2)	220	30	100	ei	kuivarae	344 €	367 €
Belor Agro ¹	Premium 24-3-10 (-2)	240	30	100	ei	kuivarae	317 €	376 €
Belor Agro ¹	Premium 26-5-5 (-2)	260	50	50	ei	kuivarae	363 €	373 €
Belor Agro ¹	Premium 27-1,3-2,5-1	270	13	25	ei	kuivarae	316 €	305 €
Belor Agro ¹	Premium 27-3-5 (-2)	270	30	50	ei	kuivarae	334 €	349 €
Belor Agro ¹	Premium NK 21-17	210	0	170	ei	kuivarae	357 €	376 €
Belor Agro ¹	Premium NK 21-17+Se	210	0	170	ei	kuivarae	377 €	376 €
Belor Agro ¹	Premium STARTTI P	120	230	0	ei	kuivarae	510 €	522 €
Belor Agro ¹	Standard NK 22-10	220	0	100	ei	kuivarae	329 €	325 €
Belor Agro ¹	Standard NK 22-10+Se	220	0	100	ei	kuivarae	347 €	325 €
Belor Agro ¹	Standard NK 24-10	240	0	100	ei	kuivarae	339 €	334 €
Belor Agro ¹	Standard NK 24-10+Se	240	0	100	ei	kuivarae	357 €	334 €
BioKymppi ³	LuomuKymppi A	6	1	2	kyllä	lietem. lan.	8 €	4 €
BioKymppi ³	PeltoKymppi A	5	2	1	ei	lietem. lan.	0 €	-8 €
BioKymppi ³	LuomuKymppi B	6	1	1	kyllä	maanparan.	14 €	3 €
Cemagro ¹	Agro Can27+4S 500 kg	270	0	0	ei	kuivarae	269 €	267 €
Cemagro ¹	Agro N21-S24 500 kg	210	0	0	ei	kuivarae	269 €	240 €
Cemagro ¹	Agro NS38-S8	380	0	0	ei	kuivarae	344 €	316 €
Cemagro ¹	Agro Urea 46 (46-0-0-0) 5	460	0	0	ei	kuivarae	365 €	352 €
Cemagro ¹	Agro 16-7-13 500 kg	160	70	130	ei	kuivarae	374 €	420 €
Cemagro ¹	Agro 18-3-15+S 500 kg	180	30	150	ei	kuivarae	381 €	389 €
Cemagro ¹	Agro 18-7-10+2S 500 kg	180	70	100	ei	kuivarae	374 €	405 €
Cemagro ¹	Agro 21-0-18+S 500 kg	210	0	180	ei	kuivarae	361 €	384 €
Cemagro ¹	Agro 21-3-10+S 500 kg	210	30	100	ei	kuivarae	353 €	362 €
Cemagro ¹	Agro 21-3-9,5+S 500 kg	210	30	100	ei	kuivarae	352 €	362 €
Cemagro ¹	Agro 22-7-0+S 500 kg	220	70	0	ei	kuivarae	371 €	343 €
Cemagro ¹	Agro 23-4-8+S 500 kg	230	40	80	ei	kuivarae	340 €	369 €
Cemagro ¹	Agro 24-4-6+S+B 500 kg	240	40	60	ei	kuivarae	359 €	358 €
Cemagro ¹	Agro 24-5-2+S 500 kg	240	50	20	ei	kuivarae	322 €	339 €
Cemagro ¹	Agro 24-5-5+S 500 kg	240	50	50	ei	kuivarae	351 €	364 €
Cemagro ¹	Agro 25-1-10+S 500 kg	250	0	100	ei	kuivarae	356 €	338 €
Cemagro ¹	Agro 26-0-10+S 500 kg	260	0	100	ei	kuivarae	354 €	342 €
Cemagro ¹	Agro 26-0-10+S+Se 500 kg	260	0	100	ei	kuivarae	352 €	342 €
Cemagro ¹	Agro 26-4-4+S 500 kg	260	40	40	ei	kuivarae	340 €	350 €
Cemagro ¹	Agro 27-3-5+S 500 kg	270	30	50	ei	kuivarae	336 €	349 €
Cemagro ¹	Agro 28-2-4+S 500 kg	280	20	40	ei	kuivarae	326 €	331 €
Cemagro ¹	Agro 28-3-5+S 500 kg	280	30	50	ei	kuivarae	327 €	353 €
Cemagro ¹	Agro Start+K+S (9-15- 14+4	90	150	140	ei	kuivarae	455 €	509 €
Cemagro ¹	Agro Startifosfori 500 k	120	230	0	ei	kuivarae	548 €	522 €
Cemagro ¹	Agro Startifosfori lavap	120	230	0	ei	kuivarae	587 €	522 €
Cemagro ¹	Agro+ 21-0-18+S+Se 500 kg	210	0	180	ei	kuivarae	373 €	384 €

Cemagro ¹	Agro+ 26-0-10+S+Se 500 kg	260	0	100	ei	kuivarae	364 €	342 €
Cemagro ¹	Agro+ 28-3-5+S+Se 500 kg	280	20	50	ei	kuivarae	336 €	339 €
Cemagro ¹	Agro+ NS38-K1-8+Se 500 kg	380	0	10	ei	kuivarae	361 €	324 €
Cemagro ¹	Gardenia 15-2-20+S+Mg 500	150	20	200	ei	kuivarae	532 €	401 €
Ecolan ²	Agra 13-0-0 verijauholaan	130	0	0	kyllä	kuivarae	637 €	653 €
Ecolan ²	Agra 8-4-2	80	40	20	kyllä	kuivarae	302 €	359 €
Ecolan ²	Agra 8-4-4	80	30	40	kyllä	kuivarae	363 €	411 €
Ecolan ²	Agra 8-4-8	80	40	80	kyllä	kuivarae	461 €	402 €
Hankkija ³	Luomulannoite 3-1-3	26	13	26	kyllä	lan.liuos	276 €	68 €
HSY ³	Metsäpirtin Biotuorekomp	4	5	0	ei	maanparan.	10 €	-2 €
HSY ³	Metsäpirtin Maanparannus	4	3	0	ei	maanparan.	11 €	-5 €
Humuspehtoori ⁴	Broilerhyvä	27	6	15	kyllä	maanparan.	35 €	63 €
Novarbo ⁵	Arvo luomulannoite 13-0-8	130	0	80	kyllä	kuivarae	847 €	711 €
Novarbo ⁵	Arvo luomulannoite 3-1-10	30	10	100	kyllä	kuivarae	417 €	369 €
Novarbo ⁵	Arvo luomulannoite 3-1-15	30	10	15	kyllä	kuivarae	437 €	308 €
Novarbo ⁵	Arvo luomulannoite 3-1-7-	30	10	70	kyllä	kuivarae	332 €	348 €
Novarbo ⁵	Arvo luomulannoite 4-1-3-	40	10	30	kyllä	kuivarae	250 €	350 €
Novarbo ⁵	Arvo luomulannoite 4-1-6-	30	10	60	kyllä	kuivarae	302 €	340 €
Novarbo ⁵	Arvo luomulannoite 8-1-5-	80	10	50	kyllä	kuivarae	402 €	493 €
Novarbo ⁵	Aino luomulannoite 1-0-3	10	0	30	kyllä	lan.liuos	196 €	68 €
Novarbo ⁵	Aino luomulannoite 3-0-3	30	0	30	kyllä	lan.liuos	215 €	132 €
Novarbo ⁵	Aino luomulannoite 5-0-0	50	0	0	kyllä	lan.liuos	215 €	174 €
Soilfood ¹	AMS kide	210	0	0	ei	kuivarae	177 €	240 €
Soilfood ¹	Forssa Ravinnetiete	4	1	1	ei	lietem. lan.	0 €	-9 €
Soilfood ¹	Honkajoen Ravinnetiete	6	1	2	ei	lietem. lan.	0 €	-8 €
Soilfood ¹	Hämeenlinna Ravinnetiete	10	0	13	kyllä	lietem. lan.	9 €	27 €
Soilfood ¹	Kaakon Ravinnetiete	7	1	3	kyllä	lietem. lan.	8 €	6 €
Soilfood ¹	Oulu Ravinnetiete	4	1	1	ei	lietem. lan.	0 €	-9 €
Soilfood ¹	Ravinneseos	5	1	1	kyllä	lietem. lan.	0 €	0 €
Soilfood ¹	Väkevä Ravinneseos	11	0	11	kyllä	lietem. lan.	6 €	29 €
Soilfood ¹	Honkajoen Maanparannuslan	9	2	2	ei	maanparan.	2 €	-2 €
Soilfood ¹	Hämeenlinna Maanparannus	16	4	2	ei	maanparan.	8 €	3 €
Soilfood ¹	Imatra Ravinnekuitu	4	0	0	kyllä	maanparan.	-1 €	0 €
Soilfood ¹	Kompostoitu Ravinnekuitu	4	1	0	kyllä	maanparan.	2 €	-2 €
Soilfood ¹	Kotka Ravinnekuitu	3	1	0	kyllä	maanparan.	-2 €	-4 €
Soilfood ¹	Oulu Maanparannuslanos	12	10	1	ei	maanparan.	6 €	9 €
Soilfood ¹	Ravinnekuitu	3	1	1	kyllä	maanparan.	2 €	-3 €
Soilfood ¹	Ravinnelannos	10	6	2	kyllä	maanparan.	2 €	-1 €
Soilfood ¹	Väkevä Ravinnelannos	18	4	2	kyllä	maanparan.	8 €	34 €
Soilfood ¹	Ammoniumsulfaattineste	88	0	0	ei	lan.liuos	74 €	54 €
Soilfood ¹	Boost NK	22	0	21	kyllä	lan.liuos	44 €	100 €
Soilfood ¹	Boost NKS Premium	36	0	70	kyllä	lan.liuos	90 €	180 €
Soilfood ¹	Boost NPK	19	2	28	kyllä	lan.liuos	35 €	88 €
Soilfood ¹	Boost NPKS	11	3	36	kyllä	lan.liuos	35 €	67 €
Soilfood ¹	Boost NS	32	0	2	kyllä	lan.liuos	68 €	118 €

Soilfood ¹	NK-melassi	23	1	30	kyllä	lan.liuos	50 €	109 €
Soilfood ¹	NKS-vinassi	37	1	73	kyllä	lan.liuos	90 €	182 €
Soilfood ¹	NS-vinassi	31	1	1	kyllä	lan.liuos	68 €	112 €
Yara ¹	YaraBela Axan 700 kg	270	0	0	ei	kuivarae	277 €	267 €
Yara ¹	YaraBela Seleenisalpietar	270	0	10	ei	kuivarae	299 €	275 €
Yara ¹	YaraBela Suomensalpietari	270	0	10	ei	kuivarae	288 €	275 €
Yara ¹	YaraMila NK1 700 kg	250	0	70	ei	kuivarae	353 €	314 €
Yara ¹	YaraMila NK2 700 kg	220	0	120	ei	kuivarae	363 €	341 €
Yara ¹	YaraMila Y1 700 kg	270	13	40	ei	kuivarae	360 €	317 €
Yara ¹	YaraMila Y2 700 kg	270	26	30	ei	kuivarae	365 €	327 €
Yara ¹	YaraMila Y3 700 kg	230	30	80	ei	kuivarae	377 €	355 €
Yara ¹	YaraMila Y4 700 kg	200	20	120	ei	kuivarae	379 €	360 €

Hinta ja hinnan ennustearvo ovat verottomia hintoja tilalle toimitettuna. Ennustearvo on laskettu Regressiomallin 1 avulla. Viitteet: ¹ Maaseudun Tulevaisuuden markkinakatsaus 25.5.2018-31.5.2019 (Kiviranta 2019). ² Juho Urkko, Lantmännen Agro Oy, sähköpostiviesti kirjoittajalle 5.6.2019. ³ Hautala 2019. ⁴ Humuspehtoori 2020. ⁵ Marko Jaakkola, Novarbo Oy, sähköposti kirjoittajalle 3.6.2019.