



MIKROBI- JA LANTAPOHJAISEN MAANPARANNUSKOMPOSTITUOTTEEN MARKKINOILLE SAATTAMINEN SUOMESSA

Case: Maaperän ravintoverkon vahvistamiseen tarkoitettu
bioaktiivinen komposti

Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Puutarhatalous, hortonomi (AMK)

Kevät 2024

Carita Ylikippari

Hortonomi, puutarhatalouden koulutusohjelma

Tekijä Carita Ylikkipari

Työn nimi Mikrobi- ja lantapohjaisen maanparannuskompostituotteen markkinoille saattaminen Suomessa

Ohjaaja Teo Kannianen

Tiivistelmä

Kevät 2024

Opinnäytetyön tavoitteena oli selventää uuden orgaanisen lannoitevalmisteen tuotantoon sekä kompostointilaitoksen perustamiseen liittyvää lainsäädäntöä ja lupamenettelyitä. Laitos tulee toimimaan Ahlman Edun maatilan yhteydessä Tampereella. Lainsäädännön avaaminen auttaa maatilan eläin- ja kasviperäisistä sivuvirroista valmistetun mikrobi- ja lantapohjaisen bioaktiivisen kompostin saattamista kotimaan markkinoille. Työn tilasi Ahlmanin koulun Säätiö sr.

Työssä tarkasteltiin uutta kansallista lannoitelakia (711/2022) sitä täydentävillä maa- ja metsätalousministeriön asetuksilla (11/12 ja 24/11), nitraattiasetusta (1250/2014), sivutuotelainsäädäntöä muutoksineen (517/2015, (EY)1069/2009 ja (EU) 142/2011), ympäristölainsäädäntöä (527/2014 ja 713/2014) sekä ottaen huomioon valtioneuvoston asetuksen ilmoituksenvaraisista eläinsuojista (138/2019) suhteessa vaatimukseen lannan käsittelyssä maatilalla. Tukea lainsäädännön tulkintaan saatiin viranomaisilta kuten Tampereen ympäristönsuojeluyksiköltä, Ruokaviraston lannoitevalvonnasta ja ympäristöministeriöstä. Tietopohja on koottu lainsäädännön materiaaleista, aiheeseen liittyvistä verkkojulkaisuista sekä bioaktiivisen kompostiin perehdyttävästä Soil Food Web -koulutuksesta.

Opinnäytetyöprosessin aikana tuotteelle määritettiin lainsäädännöllinen tyyppinimi "maanparannuskomposti", joka selkeyttää lannoitelainsäädännön asettamia vaatimuksia tuotteelle. Työn tuloksena muodostui kokonaiskuva lainsäädännön edellytyksistä ja lupaprosesseista toimijalle maatilan yhteydessä toimivan kompostointilaitoksen toiminnan aloittamiseksi. Mahdolliseen ympäristöluvan päivittämiseen vaikuttavista seikoista saatiin lisäksi tietoa. Työssä tulkittiin kompostivalmisteen alkutuotantoon liittyviä lain asettamia vaatimuksia tuotteen laadun, käsittelyn, ympäristövaatimusten, varastoinnin ja pakkausmerkintöjen osalta. Eräät lainsäädännön ehdot jäivät lain tulkinnanvaraisuuden vuoksi avoimiksi ja nämä vaativat lisäselvityksiä.

Avainsanat Markkinoille saattaminen, lannoitevalmiste, maanparannuskomposti, lainsäädäntö, kompostointi, lanta

Sivut 61 sivua ja liitteitä 1 sivu

Degree Programme in Horticulture

Author Carita Ylikippari

Subject Process Description of Production of a New Compost Soil Improver Product to be Placed to the Market in Finland

Supervisor Teo Kanninen

Abstract

Spring 2024

Soil Improver Product to

The study aimed to explain legislation and permit procedures for a new compost soil improvement product and the establishment of a composting plant, located at the AhlmanEdu's farm in Tampere. Understanding the legislation assists in bringing the microbe- and manure based bioactive compost, produced from animal and plant by-products of the farm to the domestic market. The thesis was commissioned by the Ahlman School Foundation.

The study reviewed new National Fertilizer (711/2022), supplemented by the decrees of the Ministry of Agriculture and Forestry (11/12 and 24/11), the Nitrates Decree (1250/2014), the By-Product Legislation (517/2015, (EY)1069/2009 and (EU) 142/2011) as well the requirements of Environmental Legislation (527/2014 and 713/2014), and the impact of the Animal Shelter Regulation (138/2019) on manure management. The interpretation of laws was obtained from authorities such as the City of Tampere (Climate and Environmental Policy Unit), the Fertilizer Control of the Finnish Food Authority, and the Ministry of the Environment. Other sources of information were compiled from legislative materials, relevant online publications as well a Soil Food Web training aimed at the production of Bioactive Compost.

During the study process, the legal type name "Soil Improvement Compost" was defined for bioactive compost product, which helped to understand the requirements of the fertilizer legislation. The study provides an overview of the legislation requirements for establishing a composting plant. Information was obtained on issues affecting the possible updating of the environmental permit. In addition, the work interpreted the legal conditions related to the compost product in terms of quality, handling, environmental requirements, storage, and package labeling. Some interpretations of the legislation remained open due to inconsistencies in the application of procedures, which requires further clarification.

Keywords Placing on the market, fertilizer, soil improving compost, legislation, composting, manure

Pages 61 pages and appendices 1 page

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyössä käytettävät käsitteet	4
3	Lainsäädännön vaatimukset lannoitevalmisteille ja niiden tuotannolle.....	6
3.1	Lannan monet tulkinnat lainsäädännössä	6
3.2	Markkinoille saattamisen alkuvaihe	7
3.3	Lannoitevalmisteiden tyyppinimet ja tyyppinimiluettelo.....	8
3.3.1	Tyyppinimenä maanparannuskomposti	10
3.4	Koetoiminta	11
3.5	Laatuvaatimukset.....	12
3.5.1	Laatujärjestelmä	13
3.5.2	HACCP	14
3.5.3	Vuosi-ilmoitus	15
3.5.4	Lannoitevalmisteen hygienisointi ja hygieniakriteerit.....	15
3.5.5	Eräiden ainesosien rajapitoisuudet lannoitevalmisteissa.....	16
3.5.6	Lannoitevalmisteessa käytettävien raaka-aineiden haittojen minimointi	17
3.5.7	Muut haitta-aineet ja yhdisteet	20
3.6	Ympäristölupa ja -vaatimukset	21
3.6.1	Ympäristölupaprosessi ja yleinen ilmoitusmenettely	21
3.6.2	AhlmanEdun ympäristölupa	22
3.6.3	Ympäristöluvan päivittäminen yleisen ilmoitusmenettelyn kautta	23
3.7	Aumaus ja varastointi kompostointilaitoksella	23
3.7.1	AhlmanEdun kompostinkäsittely-yksikkö	24
3.7.2	Kompostointialustan vaatimukset	26
3.7.3	Varastointi	27
3.8	Jätevesien hallinta ja luvat	28
3.8.1	Valumavesien ohjaus ja toimenpiteet AhlmanEdun ympäristössä.....	28
3.9	Jätteenkäsittely ja lupakäytännöt	29
3.10	Pakkaus- ja tuoteselostemerkinnot	30
4	Lainsäädäntö	34
4.1	Kansallinen lannoitelainsäädäntö ja EU:n uusi lannoitevalmisteasetus	34
4.2	Sivutuotelainsäädäntö.....	36
5	Bioaktiivinen komposti ja valmistusprosessi	38
5.1	Raaka-aineet	38

5.2	Lämpötila	39
5.3	Pieneliöstön merkitys	40
6	Bioaktiivinen komposti ja maaperän ravintoverkko	42
6.1	Soil Food Web bioaktiivisen kompostituotteiden taustalla	44
7	Tulokset	46
8	Johtopäätökset.....	51
9	Pohdinta.....	53
	Lähteet	55

Kuvat, taulukot ja kaavat

Kuva 1. AhlmanEdu Tampere	25
Kuva 2. AhlmanEdulla bioaktiivisen aumaa hoidetaan kompostikäntäjän avulla.....	26
Kuva 4. Tuoteseloste-esimerkki maanparannuskompostille.....	33
Kuva 5. Bioaktiivisen kompostin koe-erä valmistumassa	39
Kuva 6. Kompostitutkija AhlmanEdulla tekemässä mikrobiologista analyysia.....	41
Kuva 7. Sukkulamato (<i>Nematoda</i>) mikroskoopin alla	42
Kuva 8. Ravintoverkon eri trofiatasot ja niiden vuorovaikutus sekä syömsuhteet toisiinsa nähden	43
Kuva 9. Lupaprosessit ja ohjaava lainsäädäntö bioaktiivisen kompostilannoitevalmisteen tuotantoon kompostointilaitoksessa	50

Liitteet

Liite 1. Kompostointilaitoksen lupaprosessit ja vaikuttava lainsäädäntö	
---	--

1 Johdanto

Lannoiteteollisuus, maanviljely ja maatilojen ruuantuotanto ovat kohtaamassa merkittäviä muutoksia ilmastonmuutoksen, luonnonvarojen ehtymisen ja viljelyn kustannusten noustessa. Alkutuottajan on sopeuduttava kestävämpiin tuotantotapoihin vastatakseen näihin haasteisiin. Yksi ratkaisu on hyödyntää viljelyyn tarvittavat ravinteet suoraan maaperän omista luonnollisista varannoista. Tämä on myös sekä maaperän hyvinvoinnin että viljelijän kannalta edullisempi vaihtoehto ja lisää toimijan riippumattomuutta ulkoapäin hankittavista lannoitepanoksista. Kestävämpään tuotantoon yhtenä ohjaavana keinona on maaperän elvyttäminen ja ylläpito maaperän biologista aktiivisuutta lisäävillä maanparannusvalmisteilla sekä maaperää säästävillä viljelymenetelmillä.

Erilaisista biomassoista kuten eläinten lannasta syntyvien ravinteiden kierrättämistä edistävä toiminta on hyvin ajankohtaista. Kierrätyslannoite ja -ravinnemarkkinoille luodaan tällä hetkellä edellytyksiä muun muassa julkisesti haettavilla rahoitusmahdollisuuksilla ja vihreän siirtymän kannustamana. Vihreä siirtymä vie taloutta ja kulutustamme kohti ekologisia ratkaisuja, joissa painoarvo on kiertotaloutta ja luonnon monimuotoisuutta edistävillä ratkaisuilla. (Ympäristöministeriö, 2023 ja n.d.) Poliittinen ilmapiiri on ollut myös kannustava kiertotalouden kehittämiseen ja orgaanisten lannoitevalmisteiden käytön edistämiseen useamman hallituskauden ajan. Maatilojen rooli ravinteiden kierrättäjinä onkin isossa roolissa, kun niiltä ylijäävät biomassat voidaan kierrättää. (Maa- ja metsätalousministeriö, n.d-a).

Lisäksi lannoitelainsäädännön uudistus (2022) tarjoaa helpotuksia uusille lannoitealan toimijoille valmisteiden kehittämisessä, ja sen tavoitteena on yhdenmukaistaa lainsäädäntöä EU- lainsäädännön kanssa, sekä vähentää hallinnollisia vaatimuksia. Uudistus korostaa talouden toimijoiden omaa harkintaa ja vastuuta ulkopuolisten tarkastajien sijaan. (Ruokavirasto, 2023-i)

Vaikka lainsäädäntöuudistus tarjoaa helpotuksia, lannoitealan toimijoille voi aiheutua haasteita lainsäädännön kokonaisvaltaisessa tulkinnessa ja tuomisessa käytäntöön. Orgaanisten lannoitevalmisteiden tuotteistamiseen liittyy useita lainsäädännöllisiä kriteereitä, kuten vastaaminen kasvien ravinnetarpeeseen ja niiden on oltava tasalaatuisia ja turvallisia ympäristön kannalta. (Tampio, 2018, ss. 3,5).

Opinnäytetyön tilaaja Ahlman säätiö hallinnoi AhlmanEdu-koulutuskeskusta, jonka maatilain kompostointitoimintoihin opinnäytetyöni keskittyy. Maatilatoiminnan lisäksi AhlmanEdu tarjoaa ammatillista koulutusta eri aloilta Tampereella sekä toimii TKI-toiminnan kautta ruokaketjun ja maaseudun yritystoiminnan kehittäjänä Pirkanmaalla. (AhlmanEdu, n.d.) AhlmanEdu valmistaa keskuksen maatilalla mikrobi- ja lantapohjaista maanparannuskompostia, josta käytetään kaupanimeä ”Bioaktiivinen komposti”. Työn tilaajalla oli tarve lainsäädännön selkeyttämiseen koetoiminnan aloittamiseksi ja bioaktiivisen kompostin markkinoille saattamisprosessin hahmottamiseksi. Bioaktiivinen komposti on monessa maassa tunnistettu toimivaksi maan kasvukunnon edesauttajana (Soil Food Web School, 2023-a) ja kompostivalmisteiden tuottajia löytyy useista maista. Lisäksi markkinoilla tarjotaan kompostituotteiden ympärillä maaperän ravintoverkon toimivuuden kehittämiseen keskittyviä asiantuntija- ja konsultointipalveluita. (Soil Food Web School, 2023-b) Suomessa ei ole tietävästi yhtään bioaktiivisten kompostituotteiden kaupallista toimijaa. Tämä luo osaltaan myös liiketoiminnallista potentiaalia tuotteen ympärille.

Tämä opinnäytetyö pyrkii tuomaan katsauksen maatilamittakaavassa toimintaansa aloittavan kompostointilaitoksen lainsäädännöllisiin vaatimuksiin vastaamalla tutkimuskysymykseen ”Mitä lain vaatimuksia ja lupakäytäntöjä orgaanisen lannoitevalmistetuottajan tulee huomioida kompostointilaitosta perustettaessa sekä eläinperäisen kompostivalmisteen alkutuotannossa kotimaan markkinoilla?” Opinnäytetyössä käydään läpi lainsäädännön karmeissa kompostointiprosessin alkutuotantovaihe raaka-aineiden käsittelystä, kompostiseoksen säilyttämiseen ja aina lopputuotteen varastointiin asti. Tässä mikrobiologisesti aktiivisessa kompostiseoksessa olennaisena kierrätysravinteena toimii AhlmanEdun maatilain suomenkarjan lanta. Bioaktiivisen kompostin vaikutus maaperässä perustuu kompostin käytön myötä aktivoituneeseen ja tasapainottuneeseen maaperäeliöiden toimintaan, jotka vuorostaan toimivat symbioosissa kasvien kanssa. Tämä ilmiö tukee ravinteiden luonnollista kiertokulkua maaperässä.

Lain määrittelemien lupaprosessien käytäntöihin vaikuttavat myös lannoitetuotteita valmistavan yrityksen luonne kuten toiminnan vakaus, laajuus ja koko. Tämän vuoksi tätä työtä lukevan ja sitä hyödyntävän on hyvä tarkastaa omaan toimintaan sopivat ajantasaiset tiedot esimerkiksi Ruokavirastosta tai kunnan ympäristöviranomaisilta. Tämä työ kohdistuu tyyppinimistä orgaaniseen maanparannuskompostiin, jolloin työn sisältö ei ole suoraan sovellettavissa kaikkiin orgaanisiin lannoitevalmistetyyppeihin. Opinnäytetyön tuloksissa ja liitteenä esitetty prosessikartta tiivistää maanparannuskompostin markkinoille saattamiseen liittyvän lainsäädännön toimenpiteiden ja toimii samalla tilaajalle opasteena vaikuttavan lainsäädännön kokonaiskuvan hahmottamisessa.

Maatalouden toimintaa ja maatalan lannoitteiden käyttöä määrittelevät monet ympäristöön liittyvät määräykset, kuten ympäristökorvaukset, joita tässä opinnäytetyössä ei ole käsitelty. Opinnäytetyön sisältö perustuu keväällä 2023 voimassa olleeseen lainsäädäntöön.

2 Opinnäytetyössä käytettävät käsitteet

Bioaktiivinen komposti on aerobisen kompostointiprosessin lopputuote, joka sisältää kattavan määrän maaperän luontaista mikrobistoa. Nämä pieneliöt ovat eduksi maaperän hyvinvoinnille ja tuottavuudelle. Kompostin toimivuus maaperässä perustuu osin monimuotoiseen ja aktiiviseen maaperäeliöstöön, josta juontaa sana bioaktiivinen.

Maaperän ravintoverkko on suomen kielessä uusi käsite ja käännös englannin kielen termistä Soil Food Web. Käsitteellä viitataan kasvien ja maaperän eliöiden yhdessä muodostamaan ekosysteemiin ja vuorovaikutukseen toistensa kanssa. Eliöt edustavat maaperässä elävää mikrobistoa, kuten esimerkiksi bakteereja, sieniä, alkueläimiä ja sukkulamatoja. Maaperän ravintoverkon tasapaino varmistaa kasvien terveen kasvun ja tuottavuuden. (Maaperän ravintoverkko, 2022)

Maanparannusaine on valmiste, joka edistää kasvien kasvua. Sitä voidaan käyttää pelloilla, puutarhoissa, maisemoinnissa, eroosion estossa ja viheralueilla. Toimintaperiaate perustuu maaperän kemiallisten, fysikaalisten ja/tai biologisten ominaisuuksien parantamiseen, ei niinkään ravinteiden suoraan lisäämiseen. Tavallisesti se on kypsyyttä ja kompostoitua materiaalia, joka voi sisältää esimerkiksi teollisuuden jäämämateriaalia ja eläinperäistä ainesta. (Ruokavirasto, 2023-k; Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista 24/11, ss. 13–14)

Maanparannuskomposti on tuote, joka yleensä valmistetaan kompostoimalla tai mädättämällä erilaisista hajoavista jätteistä kuten elintarviketeollisuuden orgaanisesta jätteestä ja riittävästi kompostoituneesta lannasta. Tuote ei sovellu yksistään suoraan kasvualustaksi, vaan se sekoitetaan käyttövaiheessa kasvualustaksi soveltuvaan aineeseen. Maanparannuskompostilla hoidetaan maaperän rakennetta ja viheralueita, edesautetaan ravinteiden kulkua ja vähennetään eroosion syntymistä. Laissa nimikkeellä viitataan orgaaniseen maanparannusaineiden tyyppinimiryhmään (3A2) kuuluvaan lannoitevalmisteeseen. (Evira, 2014, s. 1; Lagache ym., 2016, s. 42)

Markkinoille saattaminen termiä käytetään lannoitelainsäädännössä viittaamaan siihen tapahtumaan, kun uusi tuote ensimmäisen kerran asetetaan saataville markkinoille Euroopan unionin sisällä ja se on lain määrittelemien vaatimusten mukainen. (Lannoitelaki, 2022-b, s. 3)

Lannoitevalmiste tarkoittaa lainsäädännössä epäorgaanisia- ja orgaanisia lannoitteita, kalkitusaineita, maanparannusaineita, kasvualustoja, biostimulantteja sekä näiden seoksia. Lannoitteen tarkoitus on edistää kasvien kasvua ja parantaa sadon laatua. (Ruokavirasto, 2023-k)

Orgaaninen lannoite rakentuu luonnonmukaisista raaka-aineista ja siinä ei ole mukana mitään keinotekoisia ainesosaa. Orgaaninen lannoitteen tuoteseloste rakentuu yleensä eläin- tai kasvikunnan jätteistä sekä mikrobiperäisistä osista. Lannoitteella on ravinteiden lisäksi positiivinen vaikutus maaperän pieneliöstöön sekä kasvualustan rakenteeseen. Orgaanisella lannoitteella on lain mukaan oltava aina määritelty tyyppinimi. (Lagache ym., 2016, ss. 42, 73; Ruokavirasto, 2023-m)

Sivutuote (sivuvirrat) on hyödynnettävä toissijainen materiaali, jota syntyy teollisuudessa ja maataloudessa samalla kun päätuotetta valmistetaan tai käsitellään. Tässä työssä sivutuote on karjan tuottama lanta ja kasvinkäsittelyssä syntynyt puutarhatalouden ylijäämä. Sivutuote on arvokas raaka-aine. Sitä hyödynnetään jatkojalostamalla tai osana tuotetta. Sivutuotteiden käyttöä valvotaan ja niiden käytölle on laissa tarkat vaatimukset. (Lehto ym., 2015, s. 5)

Tyyppinimi (tyyppinimiluettelo). Markkinoille saatettavalle lannoitetuotteelle tulee valita tyyppinimi Ruokaviraston ylläpitämästä tyyppinimiluettelosta. Tyyppinimellä pyritään kuvaamaan mistä lannoitevalmisteesta on kysymys. Se myös määrittelee, mitä ainesosarajoituksia ja laatuvaatimuksia tuotteelle on asetettu. Tyyppinimi voi olla eri kuin lannoitteen markkinoinnissa käytetty nimi tuotteesta. (Ruokavirasto, 2023-m)

3 Lainsäädännön vaatimukset lannoitevalmisteille ja niiden tuotannolle

Lainsäädäntö saattaa tietyt toiminnalliset vaatimukset lannoitevalmisteen tuottajalle ja itse lannoitevalmisteelle. Tässä kohden on hyvä tarkentaa, että opinnäytteessä käsiteltävä bioaktiivinen komposti ei ole suoraan ravinteita tarjoava lannoite vaan enemmänkin alusta, joka tukee mikrobiologian kautta kasvin kasvuun lähtöä ja kasvua, sekä edesauttaa maaperän hyvinvointia. Bioaktiivinen komposti luetaan lain mukaan lannoitteeksi ominaisuuksiensa puolesta ja tällöin muun muassa lannoitelaki luo sille lainsäädännöllisiä reunaehdoja.

Lainsäädännöllä halutaan ensisijaisesti varmistaa lannoitetuotteen turvallisuus ihmisille, eläimille ja ympäristölle. Sen tarkoitus on myös saattaa kuluttaja ymmärrykseen tuotteen sisällöstä sekä laadusta. Tuotteen markkinoille saattamisesta ja vaatimusten täyttymisestä on lannoitealan toimijalla lain määrittämänä ankara vastuu. Se tarkoittaa, että tuottaja vastaa ammattikäytössä käytetyn tuotteen, sekä tuotteen, joka ei täytä vielä lannoitevalmistelainsäädännön vaatimuksia, tuomasta mahdollisesta ansionmenetyksestä ja vahingosta. (Tampio, 2019, s. 36)

3.1 Lannan monet tulkinnat lainsäädännössä

Lainsäädännössä lannalla on monia tulkintoja riippuen tarkasteltavasta laista. Myös se, sekoitetaanko lantaan ulkoapäin tulevia eläin- ja kasvisperäisiä syötteitä missä määrin, vaikuttaa siihen muuttuuko lanta lainsäädännössä esimerkiksi jätteeksi vai säilyykö se ”lantana”. Hyväksyntävaatimukset voivat tulla useamman lainsäädännön kautta ja ne tulkitaan asiakohtaisesti, päällimmäisenä lähtökohtana tulkinnassa on tuotteen turvallisuuden takaaminen ympäristössä ja se, jääkö lanta maatilan omaan käyttöön vai lähteekö se markkinoille saatettavaksi.

Nitraattiasetuksessa (1250/2014) lanta on käsittelemätöntä tai käsiteltyä sontaa tai virtsaa, joka voi sisältää myös kuiviketta ja vettä. Asetuksessa lannalle ei ole niin kutsuttua päätepestettä siitä, milloin lanta muuttuu tuotteeksi kuten kompostiksi, vaikka se olisi prosessoitu kompostiksi. (Levinen, 2023)

Lannoitelain (711/2022) näkökulmasta lanta on lantaa kompostointiprosessin ajan. Lannoitevalmisteeksi (lopputuote) tulkitaan kun se on läpikäynyt kompostoitumisprosessin ja

saavuttanut sille asetut vaatimukset kuten esimerkiksi hygienisointimenettelyn. Lantaseos tunnustetaan maanparannuskompostivalmisteena, kun toimija on hakeutunut Ruokaviraston valvontarekisteriin ja on tehnyt toiminnan aloitusilmoituksen. Huomioitavaa on, että mikäli kyseessä on oman tilan lanta, jota kompostoidaan vain omaan käyttöön, ei Ruokavirasto luvita tällöin toimintaa. Tällöin lopputuote on edelleen tilalla käytettävää lantaa, vaikka se olisikin kompostoitua. (Torniainen, 2023)

EU:n sivutuoteasetuksen (EY) N:o 1069/2009 mukainen lanta on eläinperäinen sivutuote ja joskus myös jätelain (646/2011) mukainen jäte. Lannan jätteeksi luokittelu riippuu muun muassa sen käsittelystä ja toiminnan ammattimaisuudesta. Kestävästi lannoitevalmisteena hyödynnettyä lantaa ei katsota jätteeksi. Kestävyyden yksi kriteeri esimerkiksi on se, että lantaa varastoidaan vain sen verran kuin levitystoiminnassa on tarpeen. (Ympäristöministeriö, 2023-b). Loppukädessä ympäristöviranomainen ratkaisee, onko lanta lakannut olemasta jätettä prosessoinnin ja käsittelyn tuloksena (Tampio, 2018, s. 38).

3.2 Markkinoille saattamisen alkuvaihe

Tuottajan on käytävä läpi kolme erillistä hallintomenettelyä, kun valmistetaan täysin uutta orgaanista lannoitevalmistetta tuotantolaitoksen ulkopuolelle ja tuotteessa on eläinperäistä ainesta mukana. Nämä menettelyt ovat Ruokavirastolle suunnattu ilmoitus toiminnan aloittamisesta sekä tuotteita valmistavan laitoksen hyväksyntä (Ruokavirasto, 2023-d). Lisäksi tuotteella on oltavana valittuna Ruokaviraston hyväksymä tyyppinimi (Ruokavirasto, 2023-m).

Lannoitevalmistetta valmistavalla yrityksellä voi olla tarve aloittaa toimintansa nopeallakin aikataululla. Onkin hyvä huomioida, että lupaprosessien käsittelyt vievät aikaa keskimäärin kolmesta kahteentoista kuukautta (AVI, n.d.). Ruokaviraston edustajan kanssa käydyn keskustelun myötä tarkentui, että mikäli lannoitevalmistajalla on tarve viedä tuote laitoksen tai maatilan ulkopuolelle ennen lupien hakuprosessien päätöstä, käydään ohjeistava keskustelu Ruokaviraston lannoiteasioista vastaavien tarkastajien kanssa. Tällöin tuotteelle on mahdollista hakea toiminnan aloittamista tukevaa koelupaa tai eräkohtaista lupaa. Näille ei kuitenkaan ole välttämättä tarve, jos viranomainen katsoo, että lupahaut ovat vaaditun omaisesti käsittelyssä. (Alainen, 2023) Yhteystiedot lannoitejaoston edustajiin löytyvät Ruokaviraston sivuilta.

Lannoitevalmistetuotannon käynnistämistä koskevat tietyt velvoittavat hallintomenettelytavat seuraavasti:

- a) **Tyyppinimi.** Lannoitevalmisteella haetaan tyyppinimiluettelosta sopiva tyyppinimi. Tyyppinimellä pyritään kuvaamaan mistä tuotteesta on kysymys, mistä se koostuu, millainen tuotteen koostumus on ja mikä sen käyttötarkoitus on. Tyyppinimiluettelon on tuottanut aikoinaan Elintarvikevirasto Evira ja nykyisin se löytyy Ruokaviraston verkkosivujen alaisuudesta. Tyyppinimiryhmäkohtaisista tarkemmista vaatimuksista ja sallituista poikkeamista säädetään maa- ja metsätalousministeriön asetuksen 24/11 liitteessä I, II ja III. (Evira, 2016, s.1)
- b) **Toiminnan aloitusilmoitus.** Ruokavirastoon tehdään ilmoitus toiminnan aloittamisesta Ruokaviraston sivuilta saatavalla ilmoituslomakkeella Touko-järjestelmän kautta ja haetaan hyväksyntä toiminnalle. Ennen järjestelmään kirjautumista yritys valtuuttaa käyttäjäksi haluamansa henkilön suomi.fi-palvelussa. Liitteiksi vaaditaan laatujärjestelmä (omavalvontasuunnitelma) ja tyyppimukaiset tuotetiedot. Lopullinen rekisteröinti viraston puolelta tapahtuu vaadittujen asiakirjojen perusteella. (Ruokavirasto, 2023-d)
- c) **Laitoshyväksyntä.** Silloin kun valmistaja käsittelee tuotantolaitoksessaan eläimistä saatavia sivutuotteita, on laitokselle haettava hyväksyntä. Tuotetta valmistavan laitoksen hyväksymistä haetaan Ruokaviraston sivuilta saatavalla kirjallisella lomakkeella ja se toimitetaan postitse Ruokavirastolle. Hakemusta toimitettaessa esitetään tuotteen tyyppinimi ja tyyppikohtainen raaka-ainekuvaus, toiminnan kuvaus, laatujärjestelmä (omavalvontasuunnitelma) ja siihen sisällytetty HACCP-järjestelmä, olemassa- tai vireillä oleva ympäristölupa, toiminnan aloitusilmoitus sekä asema- ja prosessikaavio. (Ruokavirasto, 2023-g)

Laitoksen hyväksyminen edellyttää paikan päällä tehtävää tarkastusta. Myönnetty päätös on tuotantolaitos- ja tuotantolinjakohtainen. Vaatimuksista säädetään sivutuotelainsäädännössä ja hyväksynnän ehtona on, että laitoksen toiminta täyttää annetut vaatimukset.

(Ruokavirasto, 2023-g)

3.3 Lannoitevalmisteiden tyyppinimet ja tyyppinimiluettelo

Lannoitevalmisteet jaetaan lannoitelaisissa erilaisiin lannoitevalmistetyyppeihin ja tyyppinimiin sen perusteella millainen koostumus ja valmistustapa tuotteella on. Tyyppinimi helpottaa tuotteen lainsäädännöllistä käsittelyä. Se on valvonnan kannalta tärkeä tieto, jotta valmisteelle voidaan valita soveltuvat valvonta-analyysit. Ruokaviraston sivustolta löytyy

sähköisessä muodossa kansallinen lannoitevalmisteiden tyyppinimiluettelo, jossa lannoitteet on jaoteltu viiteen eri pääryhmään: 1. Lannoitteet, 2. Kalkitusaineet, 3. Maanparannusaineet, 4. Mikrobivalmisteet sekä 5. Kasvualustat. Nämä pääryhmät on jaettu omiin alaluokkiinsa sen perusteella mitä raaka-aineita ne sisältävät. Jokaisen tyyppinimen kohdalla määritellään ja tarkennetaan oheisen kuvan mukaisesti (Taulukko 4.): valmistusmenetelmä, ravinteiden ja muiden ominaisuuksien vähimmäispitoisuus sekä tuoteselosteessa ilmoitettavat tiedot. (Ruokavirasto, n.d.; Evira, 2016, s. 25)

Taulukko 4. Kansallinen lannoitevalmisteiden tyyppinimiluettelo. Ote maanparannusaineiden tyyppiryhmän alaluokasta ”3A2 Organiset maanparannusaineet ja maanparannuskomposti” (Evira, 2016, s. 25)



25 (39)

3A2 Organiset maanparannusaineet

Nro 3A2	Tyyppinimi / voimaan tulo	Valmistusmenetelmä ja siihen liittyvät vaatimukset	Ravinteiden ja muiden ominaisuuksien vähimmäispitoisuus	Tuoteselosteessa ilmoitettavat tiedot
1	Maanparannuskomposti MMMa 12/07	Kompostoinnalla tai mädättämällä ja riittävästi jälkikompostoinnalla lannasta, puhdistamoliettestä, kasvijätteestä, ruokajätteestä, elintarviketeollisuuden orgaanisista jätteistä tai muusta vastaavasta aineksestä valmistettu tuote. Käyttörajoitukset maa- ja metsätalousministeriön asetusten 24/11, 12/12 ja 7/13 mukaisesti. Eläinperäinen aines on käsiteltävä asetuksen (EY) N:o 1069/2009 vaatimusten mukaisesti hyväksytyssä käsittelylaitoksessa. Käyttörajoitukset komission asetuksen (EU) N:o 142/2011 mukaisesti.	Orgaanisen aineksen määrä (hehkutushäviö) 25 % kuiva-aineesta Kypsyyden arviointikriteerit: juurenpituusindeksi yli 80 % NO ₃ -N/NH ₄ -N suhde yli 1 CO ₂ tuotto alle 3 mg CO ₂ -C/g VS/vrk	Kokonaistyyppi (N) Vesiliukoinen tyyppi Tyyppinimen eri muodot voidaan ilmoittaa Kokonaisfosfori (P) Vesiliukoinen fosfori Kokonaiskalium (K) pH Johtokyky Kosteus Orgaaninen aines Kationinvaihtokapasiteetti voidaan ilmoittaa Haitallisten metallien pitoisuudet Raaka-aineet

Käytännössä toimijalla itsellään on vastuu sopivan tyyppinimen valitsemisesta tuottamalleen valmisteelle, sillä kyseisen tyyppinimen lainsäädännöllisistä vaatimuksista vastaa tuottaja itse osana omavalvontaa. Mikäli sopivaa tyyppinimeä ei luettelosta löydy, on sille ennen vuoden 2022 lakimuutosta voinut hakea uutta nimikettä tyyppinimihyväksyntämenetelmällä. (Tampio ym., 2018, ss. 3, 39).

Tätä opinnäytettä tehtäessä keväällä 2023 uutta lannoitelakia tarkentavien asetusten valmistelu on vielä kesken ja tämän vuoksi uutta nimikettä ei voi kyseisen tyyppinimiluettelon piiriin hakea. Mikäli luettelosta ei löydy tuotteelle sopivaa nimikettä, tuotettavan valmisteen nimi täytyy sopeuttaa olemassa oleviin tyyppinimiin kuten bioaktiivisen kompostin kohdalla toimittiin. Sopivan tyyppinimen valinta ei ole aina selkeää ja siihen saakin tarvittaessa tukea Ruokaviraston edustajalta. Uudistuneen lain myötä tyyppinimet tulevat tulevaisuudessa korvautumaan toimintoperusteisilla tuoteluokilla, joita on kuusi kappaletta alaluokkineen ja niitä tarkentavilla ainesosaluokilla, joita on 11 kappaletta. Kun komissio vahvistaa

ainesosaluokkiin liittyvät muutokset, luovutaan tyyppinimien käytöstä siirtymäajan puitteissa ja toimijan on tässä vaiheessa mahdollista hakea tuotteelleen tarvittaessa uutta ainesosaluokkaa Ruokaviraston ohjeiden mukaisesti. (Ruokavirasto, 2023-m)

3.3.1 Tyyppinimenä maanparannuskomposti

Bioaktiivisen kompostin tyyppittely skaalautui tyyppinimiluettelon mukaan seuraavasti (Evira, 2016, s. 25):

- Tyyppiryhmä numero 3. Maanparannusaineet
- Tyyppinimi kohta 3A2. Orgaaniset maanparannusaineet
- Tarkentavaksi tyypiksi maanparannuskomposti 3A2/1 (Taulukko 4.)

Tyyppinimen valinnasta bioaktiiviselle kompostille keskusteltiin ennen päätöstä Ruokaviraston edustajan kanssa, koska bioaktiiviselle kompostille ei löytynyt luettelosta aivan yksi yhteen soveltuvaa nimikettä. Nykyinen tyyppinimiluettelo ei tunnista suoraan valmistettavan tuotteen mukaista tuotetta. Lopulta päädyttiin tyyppinimeen maanparannuskomposti niiden tosiasioiden pohjalta, että bioaktiivisessa kompostissa on mukana eläinperäistä ainesta (lanta) sekä sen vuoksi, että tuotteen koostumus on pitkälle kompostoitunutta materiaalia.

Maanparannuskompostin tuoteselosteessa tulee lain mukaan ilmoittaa ravinnepitoisuudet kuten muun muassa kokonaistypen-, vesiliukoisen typen ja fosforin määrä. Bioaktiivinen komposti toimii hiukan eri lähtökohdista. Se toimii valmisteena ”tarjoilijana” ravinteiden kuljetukselle eikä niinkään pidä tiettyä x-määrää ravinteita stabiilisti sisällään ja vapautaa niitä suoraan maaperään kuten perinteiset lannoitteet (Luomala, 2022). Bioaktiivinen komposti sopeutetaan olemassa olevaan maanparannuskompostinimikkeen vaatimuksiin, sillä ravinnetaseet ovat tuotteesta kuitenkin mitattavissa. Pääravinteet ja tuotteen fysikaaliskemialliset ominaisuudet avataan tuoteselosteessa.

Kun uuden lannoitevalmistelain mukaiset toimintoperusteiset luokat tulevat voimaan, pohtii toimija tuoteluokka- ja ainesosanimikettä tuotteelleen ja vahvistaa ne Ruokavirastosta. Maanparannuskompostin tuoteselosteen laatimisohjeen mukaisesti bioaktiivinen komposti soveltuu maatalouden lisäksi käytettäväksi maisemoinnissa, pelto- ja puutarhakäytössä, eroosion estämisessä sekä viheralueiden hoidossa (Evira, 2014). Laki ei vaadi, että markkinoinnissa tai kaupallisessa kontekstissa tulee käyttää valittua tyyppinimeä. Valmistajan on kuitenkin huomioitava, ettei kaupallinen nimi johda kuluttajaa harhaan.

(Alainen, 2022) Kaupallisena nimenä tuotteelle on suunniteltu pidettävän ”Bioaktiivinen komposti”.

3.4 Koetoiminta

Valmisteelle voidaan hakea lupaa koetoimintaan, mikäli valmiste vaatii levittämistä ympäristöön ja tuotantolaitoksen ulkopuolelle esimerkiksi tuotetestauksen tai -kehityksen vuoksi. Markkinoille saatettava lannoitevalmisteen ei tarvitse vielä täyttää kokonaisuudessaan tällöin lainsäädännön vaatimuksia ja markkinoille saattamisen lupaprosesseja.

Koeluvan tarpeellisuuteen vaikuttaa tuotteen sisältö, toiminnan laajuus sekä se, missä vaiheessa tarvittu edellä mainitut lupahakemukset ovat. Ennen hakemuksen vireille laittoa toimija tekee tilannekatsauksen koeluvan tarpeellisuudesta yhdessä Ruokaviraston edustajan kanssa. Mikäli tuotekehityksellisiä kokeita tehdään ainoastaan valmistajan omassa laitoksessa, ei koelupaa tarvita. Jos toiminta on vasta aloitusvaiheessa eikä mitään lupahakemuksia ole laitettu vireille, haetaan koetoiminnalle aina lupaa. Tällöin koetoimintalupa voi kohdentua esimerkiksi tuotteen testaukselle oman laitoksen ulkopuolella sen vaikutuksen todentamiseksi.

Jos päädytään koeluvan hakuun, tapahtuu se Ruokaviraston lannoitevalvontaosaston kautta erillisellä vapaamuotoisella hakemuksella ja toimitetaan ruokavirastoon kirjallisesti tai sähköpostilla. Hakemuksessa valmisteesta esitellään lannoitelain 711/2022 18 § vaatimuksenmukaisuusineen tietoa kokeen aikataulusta ja tarpeellisuudesta ja käytettävästä valmisteesta. Lisäksi eritellään kokeessa käytettävät koetuotteen käyttömäärät ja kerrotaan lyhyesti kokeen laajuudesta ja kohteista. Mukana tulee olla myös arvio kokeen ympäristövaikutuksista.

Vaatimusten mukaan koetoiminta joudutaan keskeyttämään, mikäli tuote aiheuttaa varaa ympäristölle ja ilmenee ettei valmiste täytä lupaehtoja. Ruokavirastolla on myös oikeus peruuttaa lupa edellä mainituista syistä.

(Ruokavirasto, 2023-e; (Lannoitelaki 2022-b § 18 s. 9; Alainen, 2022)

3.5 Laatuvaatimukset

Bioaktiivista kompostia lopputuotteena ja markkinoille saatettaessa koskee lannoitevalmistelainsäädännön määrittämät laatu- ja tuotevaatimukset. Ruokaviraston kasvien tuonti- ja lannoitejaosto ja sen valtuuttamat tahot valvovat vaatimuksenmukaisuuksien toteutumista ja suorittavat tarkastuksia (Ruokavirasto, 2023-I). Valvonta suhteutetaan yrityksen kokoon ja luonteeseen. Valvonnan tarkoitus on myös tehdä tuotanto- ja käyttöketjusta jäljitettävä (Tampio ym., 2018, s. 43). Laatuvaatimuksia lähestytään osittain tyyppinimen kautta (maanparannuskomposti). Tyyppinimellä määritellään esimerkiksi markkinoille saatettavan tuotteen vähimmäisvaatimukset ravinnepitoisuuksille, lopputuotteen stabiilisuudelle sekä käytön rajoituksille. Maatilojen omaan käyttöön jäävissä valmisteissa ei tarvitse täyttää lopputuotteessa tyyppinimikohtaisia vaatimuksia eikä niiltä edellytetä sivutuoteasetuksen mukaisia hygieniavaatimuksia seoksen sisältäessä vain eläimen lantaa ja kasvijätettä. Maatilan on kuitenkin varmistettava, ettei tuote sisällä mitään vakavan taudin riskiä. (Lehto, 2015, s. 17)

Sivutuoteasetus määrittelee tietyt hygienianalyysit tehtäväksi eläinperäisille lannoitevalmisteille. Ne teetetään Ruokaviraston omissa tai sen hyväksymissä laboratorioissa. Omavalvontaan liittyvät analyysit voidaan toteuttaa muualla, mikäli ne toteutetaan analysointiin hyväksi katsotuilla menetelmillä. (Tampio ym., 2018, s. 45) Lannoitelaki edellyttää myös, että kaikilla markkinoille saatettavilla lannoitevalmisteilla tulee olla lain mukainen tuoteseloste (Tampio ym., 2018, s. 40). Kansallisen lannoitelain ohella maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa 24/11 säädetään tuotteen haitallisten aineiden kuten kadmiumin enimmäispitoisuuksista sekä taudinaiheuttajista ja epäpuhtauksista.

Lannoitetuotteen valmistuksen laadunvalvontaan olennaisena osana kuuluu laatujärjestelmän ylläpito (omavalvonta). Velvoite koskettaa kaikkia lannoitealan toimijoita. Laatujärjestelmäsuunnitelma vaaditaan esimerkiksi kunnilta, vaikka kompostituote jäisi kunnan omaan käyttöön. Maatilakäytössä edellytetään valvontaa myös, mikäli tuotteessa käytetään muita eläinperäisiä ainesosia kuin lantaa ja jos maatilan ulkopuolelta vastaanotetaan säännöllisesti orgaanista ainesta. (Evira, 2012, s.1)

HACCP:lla täydennetään laadunseurantaa, jotta voidaan ennakoivasti tunnistaa toiminnan kannalta merkittäviä riskitilanteita (Ruokavirasto, 2022-c). Lisäksi lannoitealan toimija pitää yllä tiedostoa tuotteidensa jäljitettävyyden varmistamiseksi, siinä ilmenee esimerkiksi tuotteiden luovutusajankohdat, valmistetut määrät sekä raaka-aineiden vastaanotto ja

alkuperä (Ruokavirasto, 2023-d). Vaaditun vuosi-ilmoituksen kautta viranomaisen pysyy ajan tasalla toimijan ja laitoksen toiminnasta. (Ruokavirasto, 2023-n).

Omavalvonnan, HACCP:n ja vuosi-ilmoituksen toteutukseen löytyy tietoa ja lomakkeita Ruokaviraston sivuilta opinnäytetyön toteutuksen hetkellä hakusanalla ”Lannoitevalmisteisiin liittyvät lomakkeet ja ohjeet”.

3.5.1 Laatujärjestelmä

Varsinaista omavalvontaa vastaa nykyisellään laatujärjestelmä, joka vastaa sisällöltään entistä kumotun lannoitevalmistelain 539/2006 mukaista omavalvontajärjestelmää. Järjestelmään liittyvän kirjanpidon ja raportoinnin kautta valmistaja pystyy osoittamaan, että markkinoille saatettavan lopputuotteen laatu on hyvä ja se täyttää lainsäädännön asettamat vaatimukset. Tässä vastuuta annetaan tuottajalle. Hänen on tunnistettava omaan toimintaansa liittyvät kriittiset vaiheet ja valvottava niitä sen mukaisesti. (Ruokavirasto, 2023-f).

Suunnitelman tarkoitus on ennen kaikkea auttaa toimijaa varautumaan mahdollisiin häiriötilanteisiin. Kriittisille vaiheille laatujärjestelmässä on kuvattu toimintasuunnitelma ja eri vaiheille on huomioitava toimenpiderajat. Omavalvonta edesauttaa tunnistamaan tilanteet, joissa tuote ei ole laadultaan vaatimusten mukainen ja näin pystytään paremmin ennakoimaan, ettei tällainen tuote pääsee kulutukseen. Käytännössä laatujärjestelmä on myös ohjeistus yrityksen henkilökunnalle ja siitä löytyy tarvittavat tiedot esimerkiksi kriisitilanteita varten. (Evira, 2012, ss. 1–2; Vesilaitosyhdistys, 2017, s. 33). Ruokaviraston sivuilta löytyvää Eviran tuottamaa ohjeistusta omavalvontasuunnitelmasta voi hyödyntää laatujärjestelmän yksityiskohtaisempaan toteuttamiseen.

Laatujärjestelmän toteutus aloitetaan jo ennen toiminnan aloitusta. Dokumentti toimitetaan kirjallisesti liitteenä toiminnan aloitusilmoituksen ja laitoshyväksyntähaun ohessa Ruokavirastolle ja suunnitelma pidetään ajantasaisena. Mikäli suunnitelmaa päivitetään, tällöin ajantasainen versio toimitetaan Ruokaviraston lannoitevalvontaan. Järjestelmään liittyvät dokumentit on säilytettävä viisi vuotta jäljitettävyyden vuoksi ja ne on oltava laitoksella helposti saatavilla, jos valvontaviranomaiset tarkistavat toimintaa. (Ruokavirasto, 2022-f; Evira, ss. 2–3, 2012) Vesilaitosyhdistyksen tuottamassa laatujärjestelmäraportissa kierrytyslannoitevalmisteille todetaan, että aumakompostilaitoksen ollessa pienikokoinen, voi omavalvontasuunnitelma olla yleisluontoinen. Yleensä raaka-ainemäärät ovat tällöin pieniä ja

tuotantoprosessi usein yksinkertainen, joten riskitekijöitäkin on vähemmän.
(Vesilaitosyhdistys, 2017, s. 36)

Laatujärjestelmäraportti pitää sisällään ajantasaista dokumentointia toiminnan kaikista työvaiheista ja kriittisille työvaiheille nimetään vastuuhenkilöt. Sisällössä huomioidaan myös toimintaohjeet häiriötilanteita ja laatupoikkeamia varten. Lisäksi raportin sisällössä kuvataan, kuinka lannoitevalmisteen eräkohtainen jäljitettävyyys toteutetaan. Varsinaisen lannoitevalmisteen sisältö ja valmistusprosessi selostetaan auki ja eritellään, kuinka valmisteen toteutusta valvotaan. Tähän liittyy myös näytteenottosuunnitelma. Tuottaja saa itse määritellä, mikä määrä on riittävä näyttämään toteen sen, että lannoitevalmiste täyttää lain määräämät vaatimukset. Näytteillä suljetaan pois muun muassa epäpuhtaudet, analysoidaan haitta-aineiden pitoisuudet ja määritellään fysikaaliset ominaisuudet. Myös raaka-aineiden vastaanotosta pidetään kirjaa mistä niitä vastaanotetaan ja kuinka ne varastoidaan. Uuden tuotteen mahdollinen koetoiminta huomioidaan raportissa koetoimintavaatimusten puitteissa (kappale 3.3 Koetoiminta). Mikäli laitoksella säilytetään koetoiminnan aikana myös markkinoille saatettavia lopputuotteita, tulee raportissa aukaista, kuinka koetuotteet pidetään erillään niistä. Raporttiin kirjataan lisäksi tietoa valmistuksessa käytetyistä koneista sekä välineistä, tuotteen varastoinnista, säilyttämisestä ja kuljetuksesta. (Evira, 2012, s. 6; Vesilaitosyhdistys, 2017, ss. 33–34)

3.5.2 HACCP

Sivutuoteasetuksen mukaan hyväksyntää hakeneiden kompostilaitosten on sivutuoteasetuksen 1069/2009 29 artiklan mukaan otettava käyttöön HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) järjestelmä osana laatujärjestelmää (Ruokavirasto, 2021). Bioaktiivisen kompostin sisältäessä eläinperäistä ainesta (lanta), on se sivutuoteasetuksen hyväksynnän haun piirissä ja tällöin HACCP koskettaa valmistajan omavalvontaa. HACCP - järjestelmällä keskitytään kartoittamaan mahdollisia toiminnan aiheuttamia vaaroja sekä juuri edellä mainittuja kriittisiä hallintapisteitä kuten esimerkiksi terveysriskien toteaminen ja niiden etenemisen pysäyttäminen. Kriittisillä hallintapisteillä tarkoitetaan siis sellaisia tuotannon vaiheita, joita hallitsemalla voidaan minimoida turvallisuutta uhkaavat tekijät. Ruokaviraston sivuilta löytyy myös Eviran tuottamana erillinen HACCP - ohje kompostointilaitoksille. (Ruokavirasto, 2022-c).

Sivutuoteasetuksen mukaan HACCP-järjestelmän ylläpitämiseksi toimijan on pidettävä kriittisistä pisteistä kirjaa. HACCP – järjestelmä jaetaan seitsemään periaatteeseen, joiden pohjalta rakennetaan yrityksen toiminnalle HACCP-ohjelma. Näitä ovat vaarojen arviointi,

kriittisten hallintapisteiden, -rajojen, -seurantakäytäntöjen ja -korjaavien toimenpiteiden määrittäminen. Lisäksi raportissa eritellään, kuinka yrityksessä toteutetaan todentamiskäytännöt, HACCP-ohjelman validointi ja HACCP-tallenteiden ja asiakirjojen tallennus.

Ohjelmalle nimetään yrityksessä työryhmä tai vastuuhenkilöt ja joskus saatetaan tarvita lisäksi ulkopuolista asiantuntemusta. Olennaista on, että jokaiselle valmistuksessa olevalle tuotteelle laaditaan yksityiskohtainen tuotekuvaus järjestelmään. Valmistusprosessin voi kuvata esimerkiksi kaavion avulla tapahtumajärjestyksessä raaka-aineiden vastaanotosta aina siihen, kunnes tuote lähtee jakeluun. (Ruokavirasto, 2022-c).

3.5.3 Vuosi-ilmoitus

Ruokavirastolle toimitetaan kerran kalenterivuodessa vuosi-ilmoitus. Tiedot koostuvat edellisvuonna vuonna valmistetuista ja markkinoille saatetuista tuotteista ja ne toimitetaan Ruokavirastolle alkavan vuoden tammikuun loppuun mennessä. (Ruokavirasto, 2023-n) Vuosi-ilmoitukseen löytyy valmis kaavake viraston sivustolta ja se toimitetaan sähköisesti. Kesällä 2023 järjestelmää oltiin uudistamassa, jolloin ilmoituksen jättäminen ei ollut mahdollista. Ruokaviraston sivustolta löytyy asian suhteen päivitettyä tietoa vuosi-ilmoituksen jättämisen suhteen hakusanalla ”Lannoitevalmisteisiin liittyvät lomakkeet ja ohjeet”.

Uuden lannoitelain myötä vuosi-ilmoitusveloitteeseen on lisätty uutena kohta, johon ilmoitetaan tuotteen ravinnetiedot (typpi- ja fosforipitoisuudet). Tiedolla kerätään muun muassa kansallista kasvihuonekaasuinventaariota ja tietoja voidaan hyödyntää maaperän tilan seurantaan liittyvissä tietojen kokoamisessa. Tämä uusi velvoite koskee kaikkia lannoitteiden tuoteryhmiä. Joiltakin lannoitevalmisteilta vaaditaan uuden lannoitelain mukaisessa vuosi-ilmoituksessa tiedot myös tuotteen haitallisten aineiden pitoisuuksista. (Ruokavirasto, 2023-n)

3.5.4 Lannoitevalmisteen hygienisointi ja hygieniakriteerit

Bioaktiivista kompostin valmistuksessa kansallinen lannoitelaki määrittää reunaehdot hygieniakäsittelylle tuotteen jäädessä kotimaan markkinoille. Mikäli tuotetta markkinoitaisiin Suomen ulkopuolelle, noudatettaisiin sivutuotelainsäädännön asettamia säädöksiä hygienisoinnin suhteen. (Ruokavirasto, 2022-h) Reunaehtoien toteutumista toiminnassa tulee valmistajan itse seurata laatu järjestelmän mukaisella omavalvontajärjestelmällä, missä

ilmenee valmisteen laadun kannalta tärkeät käsittelyvaiheet ja niiden seurantamekanismit tuloksineen.

Pääajatus hygienisoinnissa on, että tuote on laadultaan hygieeninen ja ympäristölle turvallinen tuottaa ja käyttää. Toimenpiteen tavoite on estää eläinperäisten- ja kasvitautien leviäminen ympäristöön. Yleensä valmisteen hygienisointi tapahtuu aineksen lämpötilan noustessa lain määrittelemässä aikataulussa, minimilämpötilassa ja palakoossa. Riittävän hygienisointikäsittelyn valmistettavalle tuotteelle voi varmentaa Ruokavirastolta. Kompostointilaitos voidaan esimerkiksi validoida jollekin muulle kuin sivutuoteasetuksen mukaiselle lämpötilalle ja ajalle. Tärkeintä prosessissa on kyetä osoittamaan, että biologinen riski vähenee aineksessa. (Lehto ym., 2015, s.16)

Ruokaviraston mukaan bioaktiivisen kompostin kohdalla hygienisoivaksi käsittelyksi sopii valmisteen lämpötilan nouseminen valmistusvaiheessa 55 °C asteeseen 14 päivän ajaksi (Ruokavirasto, 2022-h). Tämän lämpötilan on todettu olevan riittävä käsittely tuhoamaan patogeeneja, rikkasiemenet ja kasvintuhoojat kompostista (Tkalec, 2023-b).

Tuoteturvallisuudessa huomioidaan ympäristön aiheuttamat riskit tuotteen hygieenisyydelle. Kompostoinnissa käytettävät laitteet tulee huoltaa ja puhdistaa säännöllisesti, jotta niiden toimivuus voidaan taata. Puhtauden ylläpidolla varmistetaan myös, ettei kompostiin eksy mitään sinne kuulumatonta. Lämpötilatavoitteiden seuraamisessa on tärkeää, että mittauslaitteet toimivat moitteetta ja ne kalibroidaan säännöllisesti. Sivutuotteiden varastoinnin on tapahduttava erillään valmiista tuotteista ja haittaeläimillä ei saa olla pääsyä kompostin raaka-aineisiin. Sivutuotteiden käsittelyä laitoksessa määrittelee sivutuoteasetus ja sivutuotelaki 517/2015. (Lehto ym., 2015, s.12)

3.5.5 Eräiden ainesosien rajapitoisuudet lannoitevalmisteissa

Maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa 24/11 säädetään haitallisten aineiden rajapitoisuuksista, epäpuhtauksista ja taudinaiheuttajista tuotteessa. Määrittelemällä aineisosiensa enimmäispitoisuudet halutaan varmistaa tuotteen turvallinen käyttö. Oheisella taulukolla (Taulukko 1.), joka on mukailtu julkaisusta Opas kierrätyslannoitteiden valmistajalle, havainnollistetaan kansallisen lannoitelain mukaisesti markkinoille saatettavien tuotteiden haitallisten aineiden enimmäispitoisuudet (Tampio ym., 2018, s. 48). Maa- ja puutarhataloudessa kuparin ja sinkin enimmäispitoisuuden ylitys sallitaan kuitenkin peltokäytössä, mikäli niiden puutos maaperässä voidaan näyttää toteen maaperäanalyysin. (Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista 24/11, s. 24)

Taulukko 1. Haitallisten aineiden enimmäispitoisuudet mg/kg kuiva-ainetta (ka) kohti (tehty mukailen Tampio ym., 2018).

Metalli	Pitoisuus
Arseeni (As)	25
Elohopea (hg)	1
Kadmium (Cd)	1,5 (puun ja turpeen tuhka 2,5)
Kromi (Cr)	300
Kupari (Cu)	600
Lyijy (Pb)	100
Nikkeli (Ni)	100
Sinkki (Zn)	1500

Kadmiumin esiintyminen lannoitevalmisteissa on rajoitettu. Lannoitevalmisteen kuiva-ainekiloa kohden kadmiumia saa olla korkeintaan 1,5 mg. Maa- ja puutarhataloudessa kadmiumin kuormitus saa olla enintään 7,5 g/ ha viiden vuoden ajanjaksona. (Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista 24/11, s. 3) Suomessa myytävissä lannoitteissa, joiden fosforipitoisuus on vähintään 2,2 %, saa olla enintään 50 mg kadmiumia fosforikiloa kohden (Tampio ym., 2018, s. 48). Kadmium on myrkyllinen raskasmetalli ja se siirtyy maaperästä kasviin sen kasvaessa. Ihmisellä altistuminen aiheuttaa sisäelimiin vaurioita ja kohonnutta riskiä sairastua syöpään. (Ruokavirasto, 2023-a)

3.5.6 Lannoitevalmisteissa käytettävien raaka-aineiden haittojen minimointi

Kasvisperäisen materiaalien käytön ja siitä aiheutuviin riskeihin varautuminen on osa omavalvontaa. Tarkoituksena on kasvintuhoojien leviämisen riskin minimointi.

Maanparannusaineissa on kasvinterveysviranomaisten toimenpidepäättöksellä mahdollista kuitenkin käyttää kasvinterveysäädöksiensä rajoissa kasvintuhoojan saastuttamaa kasvimateriaalia. (Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista 24/11, ss. 13, 25). Kuluttajan ymmärryksen lisäämiseksi valmisteen käyttöohjeessa ilmoitetaan raaka-aineisiin kohdistuvat riskit ja tyyppinimeen kohdistuvat käyttörajoitukset (Tampio, 2018, s.40).

Mikäli lannoitevalmisteen raaka-aineina päädytään käyttämään peruna, juurikas- ja juuresteollisuuden, -kuorimoiden ja -pakkaamojen sivutuotteita ja jätteitä, niin tällöin säädösten mukaan komposti vaatii hygienisointimenettelyn kasvintuhoojien leviämisen

ennaltaehkäisemiseksi. Bioaktiivisen kompostoinnin kohdalla se tapahtuu luonnollisesti kompostointiprosessin aikana, jolloin kahden viikon aikana lämpötila pysyy vähintään 55 °C:n lämpötilassa. Lannoitelainsäädäntöä täydentävä asetus 24/11 vaatii lisäksi, että kompostointiprosessin aikana kosteuden on oltava vähintään 40 %. (Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista 24/11, s. 26)

Pelkkien kasvinjätteiden kohdalla hygienisointi ei ole välttämätöntä silloin kun edellä mainitut raaka-aineet, sivutuotteet ja jätteet tulevat sellaisista paikoista, joilla ei ole kasvisuojeluviranomaisten tai hyväksytyin omavalvontasuunnitelman mukaan löydetty ohessa olevan taulukon (Taulukko 2.) mukaisia kasvintuhoojia viiteen vuoteen ennen varsinaisen raaka-aineen tuotantoa. Lisäksi saastumattomuus voidaan näyttää toteen raaka-aineista otetuilla laboratorioanalyysillä. (Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista 24/11, liite 4, s. 26)

Taulukko 2. Kasvintuhoojien seuranta toteutetaan omavalvonnalla oheisen taulukon mukaisten vaatimusten mukaan. (Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista 24/11, liite 5, s.25)

Taulukko 3. Kasvipärisistä raaka-aineista tai niiden mukana tulevista multajakeista valmistettujen lannoitevalmisteiden erityisvaatimukset.

Kasvintuhooja	Enimmäismäärä
Keltaperuna-ankeroinen (<i>Globodera ros-tochiensis</i>) Valkoperuna-ankeroinen (<i>Globodera pal-lida</i>) Perunan vaalea rengasmätä (<i>Clavibacter michiganensis</i>) Perunan tumma rengasmätä (<i>Ralstonia solanacearum</i>) Perunasyöpä (<i>Synchytrium endobioticum</i>) Juurikkaan nekroottinen keltasuonivirus (Beet necrotic yellow vein virus) "Ritso-mania" Juuriäkämäankeroinen (<i>Meloidogyne</i> spp.)	Ei todettavissa juures-, juurikas- ja peruna-raaka-aineesta tai näiden mukana tehtaal-le tai kuorimoon tulevista multajakeista val-mistetussa lannoitevalmisteessa.
Muut kasvitauteja aiheuttavat karan-teenituhoojat	Ei todettavissa kasvihuonetuotannon kasvi-jätteestä tai kasvualustoista valmistetuissa lannoitevalmisteissa.

Taudinaiheuttajista lopputuotteessa ei saa esiintyä salmonellaa ja *Escherichia coli* -bakteerien määrä ei saa ylittyä 1000 pmy/g. (Lehto ym., 2015, s. 17) Kasvintuhoojia kuten peruna-ankeroista, perunan rengasmätää ja juuripoltesientä ei valmisteessa myöskään saa

esiintyä. (Tampio ym., 2018, s. 48) Huomioitavat kasvintuhoojat on eritelty tarkemmin kasvinterveyden suojelemisesta annetussa laissa (702/2003).

Laissa määritteellään myös muiden niin kutsuttujen epäpuhtauksien raja-arvot lannoitevalmisteissa (Taulukko 3.). Roskille ja rikkakasvin siemenille on asetettu taulukossa omat rajansa. Esimerkiksi kiviä pakkaamattomassa valmisteessa voi olla maksimissaan 0,5 % tuotteen kokonaistuorepainosta ja pakatuissa maanparannusaineissa puolestaan ei saa esiintyä kuin korkeintaan kaksi itänyttä siementä litrassa. Myöskään hevosenlannassa esiintyvää hukkakauraa ei tuotteissa saa esiintyä. (Tampio ym., 2018, s. 48) Lisäksi valmisteen seassa ei saa olla ilmoittamatonta eläinperäistä ainesta (Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista 24/11, liite 5, s.27). Mikäli tuotteessa käytettäisiin esimerkiksi lannan lisäksi liha- ja luujauhoa, olisi valmisteelle tiettyjä lisävaatimuksia. Kompostointi tulisi tällöin tehdä suljetussa tilassa, jonne haittaeläinten pääsy on estetty. Lisäksi on noudatettava liha- ja luujauhoja koskevia varoikamerkintöjä, mikäli lopputuotetta käytetään alueella, jossa on tuotantoeläimiä. (Torniainen, 2023)

Taulukko 3. Orgaanisissa lannoitevalmisteissa epäpuhtauksien raja-arvot on määritelty seuravan taulukon mukaisesti (Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista 24/11, liite 5, s.27).

Taulukko 4. Lannoitevalmisteissa sallittujen epäpuhtauksien enimmäismäärät.

Epäpuhtaus	Enimmäismäärä
Rikkakasvinsiemenet	
Lannoitteissa ja kalkitusaineissa	Ei todettavissa
Pakatuissa maanparannusaineissa ja kasvualustoissa	2 itänyttä litrassa
Pakkaamatta myytävissä maanparannusaineissa ja kasvualustoissa	5 itänyttä litrassa tai tuoteselosteessa maininta ”tuote sisältää tuulilevitteisiä rikkakasvinsiemeniä”
Roskat (lasi, metalli, muovit, luut, kivet)	
Pakatuissa tuotteissa	0,2 % tuorepainosta
Pakkaamatta myytävissä	0,5 % tuorepainosta
Hukkakaura	Ei todettavissa
Kasvin osat (todettu epäpuhtausanalyysin yhteydessä)	Tuotteessa ei saa olla eläviä juuria, juurakoita tai muita kasvulliseen lisääntymiseen liittyviä osia

Edellä mainittujen riskitekijöiden lisäksi tyyppinimelle maanparannusaine kohdistuu myös joitakin tuoteturvallisuusvaatimuksia maa- ja metsätalousministeriön säädösten mukaan. Maanparannusaineen on muun muassa oltava hyvin kypsyyttä. Tällöin voidaan todentaa sen olevan hajoamisasteeltaan sopivaa markkinoille saatettavaksi eikä ole riskiä, että siitä

aiheutuisi esimerkiksi hajuhaittaa toimintaympäristöön. Valmistajan on myös varmistettava, ettei lopputuote sisällä kasvien kasvun kannalta haitallisia (fytoksisia) aineita tai ympäristölle myrkyllisiä aineita. Kypsyttä ja tuotteen stabiilisuutta (hajoamisaste) testataan valvontaviranomaisten toimesta, jolloin mitataan fytotoksisuusindeksin ja hiilidioksidintuoton yhteistulos. Orgaanisen maanparannusaineen kypsyys voidaan varmistaa myös mittaamalla komposti-nesteseoksesta nitraattityppi ja ammoniumtyppi (NO₃-N/NH₄-N). Pakatuissa tuotteissa hiilidioksidin tuotto on oltava alle 3 mg CO₂-C/g VS/vrk. Pakkaamattomilla tuotteilla ei ole stabiilisuuden ilmoitusvelvoitetta. (Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista 24/11, liite 1, ss. 13–14)

3.5.7 Muut haitta-aineet ja yhdisteet

On olemassa tiettyjä haitta-aineita, joille ei ole vielä määritetty raja-arvoja Suomessa eikä EU-tasolla. Tällaisia ovat erilaiset yhdisteet ja orgaaniset haitta-aineet kuten esimerkiksi elektroniikkateollisuuden PCB-yhdisteet, lääkeaineet, hormoonijäämät, puhdistus- ja pesuaineet. Myös mikromuovi tunnistetaan haitta-aineeksi. (Tampio ym., 2018, ss. 50, 53). Äystön ym. (s.12, 2022) julkaisussa ”Haitalliset aineet kierrätyslannoitteissa ja niiden raaka-aineissa” todetaan eläinten lannassa ja yhdyskuntajätevesilietteessä esiintyvän lääkejäämiä ja joissakin kierrätysmateriaalipohjaisissa luomulannoitteissa on havaittu olevan kasvinsuojeluaineiden jäämiä. Julkaisussa otetaan kantaa siihen, että tällaiset materiaaleihin liittyvät riskit tulisi tunnistaa ja ottaa uudenlaisia riskinhallintaratkaisuja käyttöön. Näin voitaisiin paremmin varmistaa, että kierrätysmateriaalien hyötykäyttö olisi ympäristön kannalta turvallista. Esimerkiksi lantaketjussa tällaisten haitta-aineiden pääasiallinen lähde on ravinto, sillä se on haavoittuvaista ympäristön kuormitukselle.

Laki asettaa tällä hetkellä käsittelyvaatimukset kierrätettävien jakeiden hygieeniselle laadulle, mutta ei kriteerejä niiden mahdollisesti sisältämille haitta-aineille. (Äystö, s. 44, 2022) Lannoitevalmistajan on hyvä perehtyä raaka-aineidensa alkuperään ja tuotantoketjuun, mikäli se on mahdollista. Bioaktiivisessa kompostissa pyritäänkin käyttämään suljetusti oman maatilan sivuvirtoja, jotta raaka-aineet tunnetaan ja laadusta pystytään olemaan tietoisia. Prosessoitu lanta (esimerkiksi kompostoituneena) on haitta-aineiden kannalta varmempaa käyttää lannoitteena kuin prosessoimaton lanta. Äystön ym. (s.44, 2022) mukaan sivuvirtojen prosessoinnilla voidaan mahdollisesti vaikuttaa lopputuotteessa esiintyvien haitta-aineiden määrään, sillä se voi hajottaa esimerkiksi lääkeyhdisteitä ennen lannan lannoitekäyttöä.

3.6 Ympäristölupa ja -vaatimukset

Kompostia tuottavalta laitokselta edellytetään yleensä ympäristölupa, koska sen toiminta lähtökohtaisesti voi kuormittaa ympäristöä. Ympäristöluvan tarkoituksena on kiinnittää huomiota toiminnan ympäristöä kuormittaviin tekijöihin ja haittoihin. Tärkeimmässä keskiössä on se, ettei toiminnan luonne aiheuta maaperän, ilman tai vesistöjen ja vesien pilaantumista. Ympäristölupahakemuksessa otetaan huomioon myös laitoksen läheisyydessä sijaitsevat naapurit, ympäristön viihtyvyys, ihmisten terveys ja sellaiset muut lähialueet, joita toiminta ja sen vaikutukset voisivat koskea. (Syke, 2022-a)

Alueellisesti AVI (aluehallintovirasto) sekä ELY (elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus) antavat neuvontaa ympäristöä koskevien toimenpidevaatimusten kanssa. Pirkanmaalla kunnan omat ympäristönsuojeluviranomaiset ovat valvova taho ympäristösäädöksien noudattamisen suhteen. Ympäristöasioihin kohdistuvista määräyksistä säädetään tarkemmin ympäristösuojelulaissa 527/2014 ja -asetuksissa 713/2014 muutoksineen. Valtioneuvoston nitraattiasetus 1250/2014 (valtioneuvoston asetus eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta) sekä kunnan omat ympäristösuojelumääräykset luovat kompostointilaitoksen toiminnalle myös omat ehtonsa. Nitraattiasetuksen kautta varmistetaan, ettei lannan käytöstä, varastoinnista ja käsittelystä aiheudu päästöjä luontoon. (Salminen, 2023; Lehto ym., 2015, ss. 5, 14).

3.6.1 Ympäristölupaprosessi ja yleinen ilmoitusmenettely

Ympäristön luvan tarvetta kompostointilaitoksen yhteydessä voivat määritellä toiminnan ammattimaisen jätteenkäsittelyn luonne tai jätteiden käsittelyn määrä laitoksessa. Ammattimaisuudella viitataan jätteen käsittelystä saatavaan taloudelliseen voittoon ja rahan vaihtoon hyödykkeistä. Määrät vuorostaan siihen, kuinka suuria määriä jätteitä tai raaka-ainejakeita toiminnanharjoittaja ottaa vastaan toimintalaitoksen tai maatilan ulkopuolelta. (Sassi ym., 2023-a) Mikäli kompostointilaitos ja siihen liittyvät toiminnot aiheuttavat tiettyjä tai vain vähäisiä ympäristövaikutuksia, riittää toimintojen käynnistämiseen yleinen ympäristösuojelulain mukainen ilmoitusmenettely. Ilmoitusmenettelyyn vaaditaan pitkälti samoja tietoja kuin varsinaiseen ympäristölupaan (Ympäristö.fi, 2022). Luvanvaraisista toiminnoista löytää tietoa tarkemmin ympäristönsuojelulain liitteen 1 taulukosta 1 (direktiivilaitokset) ja taulukosta 2 (muut laitokset) (Ympäristö.fi, 2023). Ympäristölupahakemuksen tai ilmoituksen tarkempi sisältö on määritelty ympäristönsuojeluasetuksen 2 luvussa. (Ympäristöministeriö, 2021, s. 38).

Ennen ympäristölupahakuprosessin aloitusta keskustellaan oman alueen lupaviranomaisten kanssa. Näin saa tietoa mikä on kulloisessakin tilanteessa lupahakemuksessa olennaista ja lisäksi voi ilmetä yllättäviä seikkoja, joita on hyvä ymmärtää etukäteen. Mahdolliseen hakemukseen on myös hyvä ennakoita tulevien, tiedossa olevien toiminnan muutosten vaikutus. Lupahakemuksessa tarvittavien asioiden huomiointi aikaisessa vaiheessa voi jouduttaa hakemuksen käsittelyä. Jokainen lupahakemus on tilakohtainen ja sen tarvetta harkitaan aina tapauskohtaisesti. Merkitystä on erityisesti toimintaympäristöllä ja sillä, millaiset ympäristövaikutukset toiminnalla on siihen. Ympäristöluvan rakentaminen dokumentteineen on toimijalle aikaa vievä prosessi ja myös luvan käsittelyyn on varattava reilusti aikaa puolesta vuodesta vuoteen. (Syke, 2013, ss. 30, 33) Viranomaisten taholta käydään keskustelua maatilaympäristön ja eläinsuojan yhteydessä toimivien lannoitevalmistelaitosten ympäristölupavaateista. Pyrkimys on tehdä uusia nykyistä selkeämpiä sekä yhtenäisempiä linjauksia kotieläintilojen yhteydessä kierrätyslannoitteita valmistavien toimijoiden määrien kasvaessa alalla. (Ympäristöministeriö, 2023-a)

3.6.2 AhlmanEdun ympäristölupa

AhlmanEdun ollessa kotieläintaloutta harjoittava maatila, on sinne jo aikaisemmin haettu ja saatu myönteinen päätös eläinsuojan kohdistuvaan ympäristölupaan eläinsuoja-asetuksen 138/ 2019 pohjalta. Tällöin ympäristöluvan määrittävänä tekijänä on toiminut eläinsuoja-asetuksessa ilmoitetut eläinyksikkömäärät. Toistaiseksi Ahlmanin ei tarvitse hakea erillistä ympäristölupaa kompostointilaitoksen perustamiseen ja kompostin tuottamiseen. (AhlmanEdu, 2023) Tähän vaikuttaa osaltaan se, että toiminnoissa käytettävät raaka-aineet tulevat pääsääntöisesti omalta tilalta ja karjanlanta kokonaisuudessaan. Tuotteessa ei käytetä muita sellaisia eläinperäisiä jakeita, jotka vaatisivat tarkastelua. Myös tuotantovolyymit ja tuotteen valmistuksesta aiheutuvat ympäristöriskit ovat pienet toiminnan alkuvaiheessa. Ympäristösuojelulain mukaan samalla toiminta-alueella sijaitsevien toimintojen ympäristövaikutuksia voidaan tarkastella yhdessä ja näiden yhteneville teknillistoiminnallisille toiminnoille voidaan hakea ja myöntää yhteisesti lupa niin kuin Ahlmanin kohdalla on nyt (Ympäristönsuojelulaki § 5: 41, 527/2014). Mikäli maatilalla eläinsuojaa koskisi vain ympäristölain mukainen ilmoitusmenettely, muuttaisi se tilannetta ja Ahlmanin kaltaiseen kompostointilaitokseen liittyvä ympäristölupa-asia käsiteltäisiin erillisenä eläinsuojasta. (Ympäristöministeriö, 2021, s.39)

3.6.3 Ympäristöluvan päivittäminen yleisen ilmoitusmenettelyn kautta

Alhmanin koulun säätiön ei siis tarvitse tässä kohden hakea ympäristölupaa. Kompostoinnin tuotanto- ja ulkopäin tulevien materiaalien määrä sekä maatilán eläinyksikkömäärät ovat volyymiltaan sellaisia, ettei näiden vuoksi ole tarvetta toistaiseksi päivittää lupaa (Markkanen ym., 2023). Voimassa oleva ympäristölupa jouduttaa huomattavasti toiminnan eteenpäinvientiä. Mikäli ympäristöluvan päivittämiselle tulee tarve, tapahtuu se yleisen ilmoitusmenettelyn kautta. Tällaisia syitä voisivat olla esimerkiksi AhlmanEdun maatilán karjan lukumäärán kasvu tai se, että kompostia varten päätettäisiin ottaa raaka-aineet pääsääntöisesti maatilán ulkopuolelta. Ilmoitusmenettelyssä tarkasteltaisiin uudestaan kompostointitoimintaa ja sen lupatoimintojen määräytymistä ympäristöluvanvaraisuuden osalta. Tarve ilmoitusmenettelyn harkintaan kannattaa varmistaa vielä kunnan ympäristösuojeluviranomaisilta tai ELY-keskuksesta, siinä vaiheessa kun toiminnot alkavat edetä markkinoille saattamista kohden. (Markkanen ym., 2023) Ilmoitusmenettelyyn hakeudutaan erillisellä lomakkeella, joka on saatavilla ympäristöhallinnon verkkosivuilta. Menettelyllä haetaan muutosta ja myönnetty ilmoituspäätös korvaa muutosta koskevilta osin voimassa olevan eläinsuojaluvan ja ympäristöluvan. Muutosilmoitus jätetään kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle aina vähintään 120 vuorokautta ennen toiminnan suunniteltua aloittamista. Toiminta on mahdollista kuitenkin aloittaa omalla vastuulla, vaikka päätöstä ei olisi vielä määrääjän päätyttyä saatu. (Syke, 2022-b)

3.7 Aumaus ja varastointi kompostointilaitoksella

On tärkeä huomioida, että laissa aumaamisella viitataan usein kompostointiin peltolohkolla. Tässä opinnäytetyössä sillä viitataan kuitenkin kompostin tekeytymiseen ja säilyttämiseen katetulla pihamaalla, ellei toisin mainita. Auma itsessään tarkoittaa kasaa orgaanista materiaalia, joka on usein malliltaan harjumainen tai kartiomainen. Siinä joko säilytetään materiaalia tai pidetään yllä aerobista eli hapellista kompostoitumisprosessia käynnissä.

Aumojen perustamiselle on tiukat säännökset haitallisten ympäristövaikutusten välttämiseksi, kuten esimerkiksi ravinteiden kulkeutumisen estämiseksi vesistöihin. Kompostointilaitoksen on sivutuotelainsäädännön mukaan oltava fyysisesti täysin erotettu eläinsuojasta, rehusta ja alusista (Ympäristöministeriö, 2021), mutta tarkempia etäisyyksiä ei laissa ole määritelty. Valtioneuvoston asetus ilmoituksenvaraisista eläinsuojista 138/2019 määrittelee karjaa pitävillä mautiloilla vähimmäisetäisyyksien määrän lannan varastointiin tarkoitetuista rakennuksista tai rakennelmista. (Valtioneuvoston asetus ilmoituksenvaraisista eläinsuojista 2019 2 §) Etäisyysvaatimuksia tarkennettiin opinnäytetyöprosessin aikana

ympäristöministeriöstä ja ministeriön edustaja täsmensi, että ulkoaumassa ja kovapohjaisella alustalla valmistuvaa kompostia ei käsitellä eläinsuoja-asetuksen mukaisesti lannan varastointina ja rakennelmana, jolloin etäisyysvaatimukset eläinsuojoihin raukeavat. Ympäristönsuojelulaki tai lannoitelainsäädäntö itsessään ei velvoita vähimmäisetäisyyksiä eläinsuojaan. (Levinen, 2022)

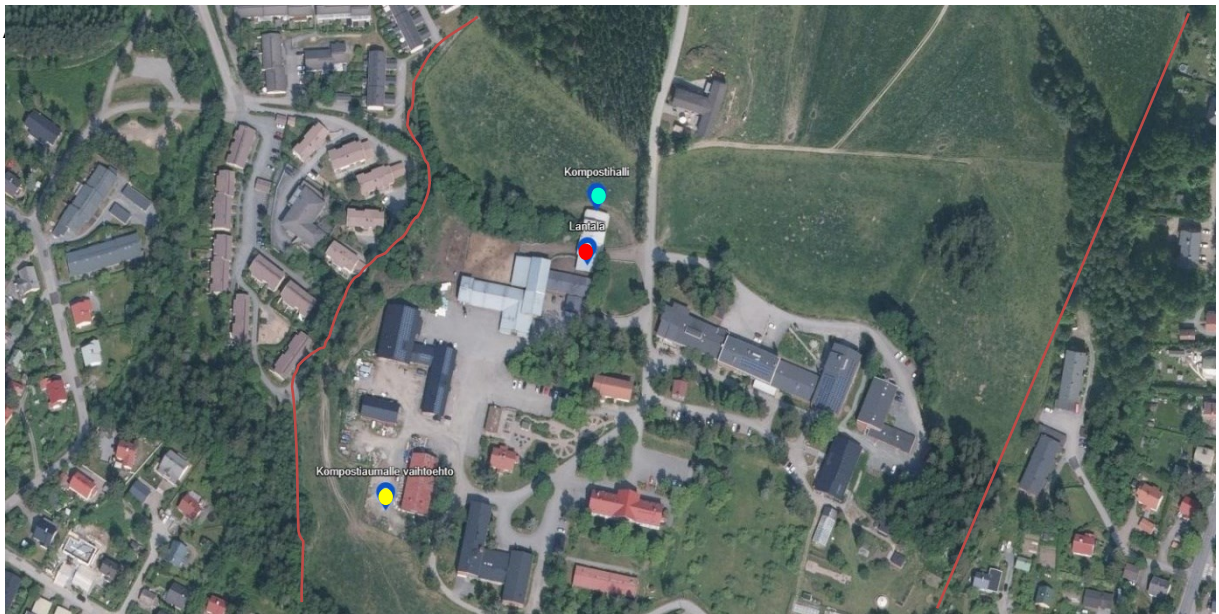
Aumauksessa ja lopputuotteen varastoinnissa on huomioitava, ettei vaaraa pohjavesien pilaantumiselle aiheudu, auma ei myöskään saa sijaita tulvanvaraisella alueella eikä alle 50 metrin päässä vesistöstä tai 25 metrin etäisyydellä valtaojasta tai norosta (Nitraattiasetus 2014 4 §). Kompostoinnin ollessa oletettavasti jätteenkäsittelytoimintaa, on hyvin mahdollista, että ympäristöviranomaiset vaativat lupaprosessien yhteydessä naapureiden huomiointia (hajusta häiriintyvä kohde) määrittämällä suojaetäisyyden asutuksen ja aumapaikan välille. Suoria vähimmäisetäisyys suosituksia kompostiauman sijainnista suhteessa asutukseen ei onnistuttu opinnäytetyön aikana lainsäädännöstä löytämään. Tämä on hyvä tarkista vielä alueellisilta ympäristöviranomaisilta toimintojen suunnitteluvaiheessa AhlmanEdun maatilan sijaitessa asutusalueen yhteydessä.

3.7.1 AhlmanEdun kompostinkäsittely-yksikkö

AhlmanEdulla syntyvät kompostimäärät ovat koetoimintavaiheessa pieniä. Kompostiauma valmistuu ja varastoidaan sisätiloissa lantalan yhteydessä olevassa vanhassa kompostointihallissa. Siinä vaiheessa, kun komposti viedään markkinoille, siirtyy kompostinkäsittely ja valmistus suunnitelmien mukaan ulkotiloihin. Komposti tekeytyy ulkona kahdessa, noin 20 metriä pitkässä harjumaisessa aumassa, joiden korkeus ja leveys ovat noin 1,5 m luokkaa (Tkalec,2023-a).

AhlmanEdun kompostinkäsittely-yksikkö on suunniteltu siten, että raaka-aineet ja tarvikkeet säilytetään omana yksikkönään erillisessä jo olemassa olevassa varastorakennuksessa. Suunnitelmana on sijoittaa aumat ulkoilmaan tämän varastorakennuksen ja AhlmanEdun omistaman laidunalueen väliin (Kuva 1.). Aumat käännetään kompostin tekeytymiseksi koneellisesti kompostikäntäjän avulla (Kuva 2.). Aumoja hoitaa kompostointiin ja kompostikäntäjän käyttämiseen perehtynyt henkilö. (AhlmanEdu, 2023)

Kuva 1. AhlmanEdu Tampere, tontti rajattu punaisella. Merkinnoistä sininen on kompostointihalli, punainen on lantala ja keltainen mahdollinen ulkokenttä kompostiaumoille (kuva mukailen Maanmittauslaitoksen karttapalvelu, 2023)



Pirkanmaan ympäristöviranomaiset muistuttivat AhlmanEdulla järjestetyssä kokouksessa keväällä 2023, että lannan- tai kuivalannan aumakompostointi tulee tehdä vesitiiviillä alueella tai rakenteiden tulee olla muutoin vesitiiviit. Käytännössä tämä tarkoittaa pihamaan asfaltointia tai vähintään vahvuudeltaan sitä vastaavaa alustaa asianmukaisine pohjakerrosrakenteineen. Kompostiaumaukselle suunniteltu piha-alue suunnitellaan katettavaksi asfalttipinnoitteella ja siihen rakennetaan pohjarakenteet tukevoittamaan asfaltin kestävyyttä esimerkiksi koneiden painoa ja routimista ajatellen. (AhlmanEdu, 2023)

Bioaktiivinen komposti kypsytetään koetoimintavaiheessa sisätiloissa vanhassa lantalassa kovapohjaisella alustalla. Jälkikypsytyssauma pellolla on mahdollinen optio koetoimintavaiheessa, jolloin AhlmanEdulla on käytössä kompostikokeilua varten vain pienehkö sisätila ja komposti on tarkoitus levittää omille pelloille. Jälkikypsytyksessä voidaan saattaa kovapohjaisella alustalla aloitettu keskeneräinen kompostoitumisprosessi loppuun, tällöin sen kuiva-ainepitoisuuden on oltava vähintään 30 %. Pellolle sijoitettu auma peitetään ja alustetaan kevyesti, materiaalien ei tarvitse olla vesitiiviitä ja tarkoitukseen sopivat esimerkiksi turve tai olkisilppu. Auman pohjalle levitetään vähintään 20 cm ainesta, joka sitoo nestettä ja tarvittaessa aumantekopaikalta poistetaan lumi. Alue muotoillaan sellaiseksi, että nesteiden valuminen ympäristöön estyy. (Nitraattiasetus 2014 6–7 §; Ympäristöministeriö, 2021, s. 91)

Kuva 2. AhlmanEdulla bioaktiivisen aumaa hoidetaan kompostikäntäjän avulla (Tckalec, 2023).



Peltoaumaa ei saa sijoittaa alle 100 metrin vesistöstä, valtaojasta tai talousveden lähteestä ja ojaan matkaa tulee olla yli 5 metriä. Lisäksi on huomioitava, että peltoalue on kantava ja auma sijoitetaan pellon yläreunaan, jos pelto on kalteva. Jälkikypsytysauma voidaan perustaa ympäri vuoden. Komposti tulee kuitenkin levittää peltoon viimeistään vuoden sisään. Auman sijaintipaikalle saa sijoittaa uuden auman vasta kahden välivuoden jälkeen. Aumassa oleva kompostin määrän täytyy olla vähintään riittävä yhden hehtaarin alalle. Jälkikypsytysaumasta tehdään aumausilmoitus kunnan viranomaisille 14 vuorokautta ennen toimenpiteen aloitusta suomi.fi palvelun kautta. Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen voi tarvittaessa tarkastaa, että edellytykset aumalle ja aumassa ovat kunnossa. (Nitraattiasetus 2014 6§ 9§; Ympäristöministeriö, 2021, ss. 90–91)

3.7.2 Kompostointialustan vaatimukset

Kompostointialustan vaatimuksista säädetään nitraattiasetuksessa (1250/2014). Kompostoinnilta vaaditaan kaikissa olosuhteissa vesitiiviit rakenteet, sillä vain sen tulkitaan estävän nesteiden joutumisen maaperän kautta vesistöön. (Salminen, 2023) Kuten edelläkin mainittiin, vesitiiviyys tai tiivispohjaisuus tarkoittaa vähintään asfalttia vastaavaa ehjää pintaa asianmukaisilla pohjakerrosrakenteilla varustettuna. (Nitraattiasetus 2014 7 §).

Kompostin siirtelystä ja käsittelystä tuotantoalueella ei saa aiheuttaa nesteiden pääsemistä ympäristöön ja mahdolliset valumavedet onkin ohjattava säilöön, jotta ne eivät kuormita

ympäristöä. Jäte- ja valumavesien ohjauksesta tarkemmin tietoa kappaleessa 3.7 Jätevesien hallinta ja luvat. Kompostivalmisteen varastointiin tai siirtämiseen liittyvät ajot tulee tehdä kovapohjaisella alustalla. Tässä yhteydessä kovapohjaisuudella viitataan sepeliin ja soraan, rakenteen tulee kestää koneiden painon ja liikkumisen. Tämä helpottaa alueen puhtaanapitoa. Alustalta pitää pystyä myös tarvittaessa keräämään varissut tai imeytynyt kompostointiaines talteen. (Kekäläinen, 2019, s.14).

3.7.3 Varastointi

Nitraattiasetus (1250/2014 muutoksineen) ja maa- ja metsätalousministeriön asetus (24/11 muutoksineen) säätelevät maataloudessa käytettävän lannan tai lannoitevalmisteiden varastointia. (Tampio ym., 2018, s.59) Nitraattiasetus ja sen tulkintaohjeistus oppaassa todetaan, että orgaanisen lannoitevalmisteen kuiva-ainepitoisuuden täytyy olla vähintään 30 prosenttia, jotta sitä voidaan varastoida aumassa. Kuiva-ainepitoisuus todetaan lähtökohtaisesti aistinvaraisesti ja siinä voidaan käyttää avuksi puristustestiä, jolloin nestettä ei kompostia käsissä puristettaessa valu. (Kekäläinen, 2016, s. 19)

Kompostilaitoksessa valmistettua kompostia voidaan varastoida katetuissa varastointitiloissa, jolloin suojana toimii katto tai vastaava rakenne. Kompostia voidaan myös varastoida vesitiiviillä alustalla olevassa aumassa ulkona. Auma täytyy peittää vesitiiviillä peitteellä sadevesivalumien ja haihtumisen ehkäisemiseksi. Vesitiiviyden täyttävät esimerkiksi erilaiset muovit ja kevytpeitteet (Kekäläinen, 2016, ss. 18–19). Huomioitavaa varastoinnissa on, että valmis lopputuote ja kompostissa käytettävät raaka-aineet on säilytettävä erillään toisistaan. Tiloissa, jossa valmista kompostituotetta säilytetään, ei saa myöskään säilyttää maatalan eläimille tarkoitettuja rehuja. (Tampio ym., 2018, s.59)

Pakattuja tuotteita koskettaa omat säädökset. Pakkauksella ei ole nykyisellään määriteltyä enimmäiskokoa. Pakkaus on suljettava tiivisti. Mikäli se aukaistaisiin, tulee kiinnityksen tai itse pakkauksen vaurioitua korjauskelvottomaksi. Lannoitevalmisteen laatu ei saa myöskään päästä varastoinnin vuoksi heikkenemään esimerkiksi mikrobiologisten muutosten seurauksena ja sen on vastattava tuoteselosteen tietoja. (Tampio ym., 2018, ss. 59, 62)

Bioaktiivista kompostia ja raaka-aineita pyritään varastoimaan mahdollisimman lyhyen aikaa. Kompostiseos pyritään toimittamaan asiakkaalle, kun se on saavuttanut sopivan kypsyyssasteen. Suositus on, että bioaktiivinen komposti käytetään vähintään saman kasvukauden aikana, jotta sen mikrobiologiset ominaisuudet säilyvät. Kompostin pieneliötoiminta hyytyy ajan saatossa ja erityisesti kylmässä. Jos tuotetta käytetään

puolenvuoden jälkeen, on valmisteen mikrobitoiminta hyvä testata mikroskoopilla ja sitä voidaan aktivoida uudelleen. Valmistetta voidaan myös edelleen käyttää perinteisenä kasvualustana. Varastointi tapahtuu ensisijaisesti ulkoaumoissa, josta se lähtee irtokompostina eteenpäin. Mikäli tuotetta päädytään myymään säkkituotteina, säkit säilytetään ulkona pinoissa lavojen päällä.

3.8 Jätevesien hallinta ja luvat

Maatiloilla, jotka ovat kotieläintalouden piirisissä ja joilla käsitellään lantaa, on olennaista jätevesien syntymisen kannalta lannan oikein mitoitettu ja toteutettu käsittely (Vesi.fi, 2022). Kun kompostia aumataan, voi siitä muodostua jonkun verran valumanestettä, joka tulee huomioida toimintaa suunniteltaessa. Minkäänlaisia valumia ympäristöön ei saa aiheutua.

Nitraattiasetus 1250/2014 kohdentuu erityisesti maatalouden eläintuotannon ja lannoitteiden käytön aiheuttamiin vesistön valumariskien ehkäisyyn. Se muun muassa määrittelee sen, ettei toiminnasta saa aiheutua päästöjä pinta- ja pohjavesiin tai vesistöihin haitallisia muutoksia. Esimerkiksi pakkaamattomien orgaanisten lannoitevalmisteiden varastointitila ei saa sijaita lähtökohtaisesti pohjavesialueella, alle 50 metrin päässä vesistöstä ja talousveden lähteestä, tai alle 25 metrin päässä valtaojasta tai norosta. (Nitraattiasetus 2014 1 § 4 §)

3.8.1 Valumavesien ohjaus ja toimenpiteet AhlmanEdun ympäristössä

Bioaktiivinen komposti on tekeytyessäänkin kuivaa, eikä siitä muodostu jatkuvasti valuvia jätevesiä ympäristöön. Kuitenkin valumanesteet tulee silti huomioida esimerkiksi rankkasateiden varalta. Valumavaara voi tulla esiin myös keväisin, kun sulamisvedet lähtevät liikkeelle. AhlmanEdulla tulevan kompostointialueen alusta muotoillaan siten, että mahdolliset lantavedet saadaan johdettua erilliseen tyhjennyskaivoon tai vesitiiviiseen säiliöön aumausalueella. Vaihtoehtoisesti ne voitaisiin käsitellä erillisessä puhdistamossa esimerkiksi kemiallisesti. AhlmanEdulla olleessa ympäristöviranomaisten tapaamisessa todettiin, että luultavasti paras vaihtoehto on valumavesien ohjaaminen tyhjennyskaivoon ja sitä kautta viemäriverkostoon valumavesimäärien ollessa minimaalista. Tällöin asiasta on keskusteltava ennakkoon kaupungin vesihuoltopalveluiden tuottajan kanssa. Kun asumajätevesistä poikkeavaa jätevettä lasketaan viemäriverkostoon, on yleensä palvelutuottajalta haettava tähän lupa erillisellä hakemuksella nimeltä ”hakemus asumajätevesistä poikkeavien jätevesien johtamisesta” jätevesien viemärintikelpoisuuden selvittämiseksi. (AhlmanEdu, 2023; Tampereen vesi, 2023)

Jos lantavesiä ei johdeta erilliseen säiliöön tai puhdistamoon, on kompostointialustalla käytettävä niin paljon kuivikkeita, että kaikki lantavedet saadaan imeytettyä kuivikkeisiin. (Salminen, 2023). Kuten edellä mainittiin, kompostointialustan rakenteet täytyvät olla todella tiiviit, jotta valumavedet eivät johdu maastoon ja käytännössä ympäristöviranomaiset antavat ainoaksi vaihtoehdoksi nesteitä läpäisemättömän tiivisrakenteisen pohjan rakentamisen kompostin aumausta varten. (Ympäristöministeriö, 2021, s. 98)

Kun tehdään vähäisiä muutoksia toimintaympäristöön, joilla voi olla vaikutuksia ympäristön kannalta, tulee rakennusvalvonnasta hakea lisäksi toimenpidelupa sähköisesti lupa.fi palvelun kautta. AhlmanEdun kompostointilaitoksen kohdalla toimenpideluvan haun voi laukaista kompostoinnista aiheutuvien uusien jätevesien ohjaaminen. Tällöin lupahaku pitää sisällään naapurien kuulemisen ja siihen liitetään alueen asemapiirros ja tapauksen mukaan havainnekuva. On hyvä huomioida lupaprosessin aikataulutus. Luvan viranomaiskäsitely vie 2–4 viikkoa ja sen jälkeen luvan varsinainen käsittely vie kokonaisuudessaan 1–4 kuukautta. Luvan on oltava lainvoimainen ennen kuin toimenpiteen suorittaminen voidaan aloittaa. Lainvoimaisuus tässä yhteydessä tarkoittaa seuraavaa laskennallista ajankohtaa: lupapäätöspäivämäärää ja siihen lisätään päätökselle annettu muutoksenhaku aika (14–30 vuorokautta) eli muutoksenhaku aika on umpeutunut. Lupa ei ole lainvoimainen, mikäli päätökselle haetaan muutosta tai se on hylätty. (Tampere, 2023)

3.9 Jätteenkäsittely ja lupakäytännöt

AhlmanEdun kompostilaitoksella saatetaan hyödyntää pienissä määrin ulkoapäin tulevia biomassoja. Pääsääntöisesti kompostin raaka-aineet koostuvat omalta tilalta ylijäävistä sivuvirroista kuten puutarhajätteestä. Lanta tulee aina omalta tilalta. Kompostointilaitoksen toiminnan yhteydessä jäte hyödynnetään biologisessa prosessissa, loppukäsitellään ja se siirtyy taloudellista vastiketta vastaan eteenpäin. Näillä kriteereillä jätteenkäsittely luokitellaan ympäristölainsäädännön mukaan ammattimaiseksi. (Narvi, 2018, s. 9). Jätteenkäsittely on jätteen hyödyntämistä tai loppukäsittelyä, jos siinä hyödynnetään muutakin lantaa tai peltobiomassaa. (Suomen ympäristökeskus 2013, 30)

Opinnäytetyötä tehdessä ei saatu täyttä varmuutta siitä, missä suhteessa AhlmanEdun kaltainen tuotantolaitos ja kompostin tuottaminen kuuluu jätelain soveltamisen alle. Rajapinta siinä millaisia lupa- ja ilmoitusvelvollisuuksia toimijalla kompostin käsittelyn suhteen on, aiheuttaa tulkinnanvaraisuutta. Avoimeksi jäi myös, luetaanko komposti lainsäädännön mukaan jätteeksi vai onko se jätteeksi luokkitelemaaton ”end-of-waste-ei-enää-jäte” tuote. Tällöin jättemateriaalien uusiokäyttö luo tuotteen tai hyödykkeen, jolla ei ole enää jättestatusta

ja jätteenkäsittelyn vaatimukset laukeavat. (Tampio ym., 2018, s. 38) Tämä tulee vahvistaa vielä erikseen ympäristönsuojeluviranomaisilta.

Ympäristösuojelulaki on yhteydessä jätelakiin. Ympäristöluvanvaraisuuden laukaisee jätteen ammattimainen käsittely ja jos laitos myy tai luovuttaa kompostia tilan ulkopuolelle (Ympäristönsuojelulaki 27–28 §). Ympäristölupa vaaditaan esimerkiksi silloin, kun tuotteiden valmistaja ottaa vastaan lantaa tai jätteitä tilan ulkopuolelta, ellei kyse ole aivan vähäisestä määrästä lantaa tai maatilojen kasviperäistä jätettä. (Levinen, 2023) Myönnettyssä ympäristöluvassa annetaan määräykset laitoksen toiminnassa syntyvistä jätteistä ja jätehuollosta. Kun kompostia valmistava tila on eläinsuojaan liittyvässä ympäristöluvassa tai ilmoitusvelvollisuuden alla, voidaan yleensä lannoitetta valmistavan laitoksen vaatimukset yhdistää samaan ympäristölupaan tai -ilmoitukseen. Mikäli laitoksessa käsitellään isoja määriä ja pääsääntöisesti ulkoapäin tulevia syötteitä, kuten lantaa ja biomassaa, laukaisee tämä ympäristöluvanvaraisuuden tarkastelun uudestaan ja vaadittavat luvat voidaan käsitellä toisistaan erillisinä. (Suomen ympäristökeskus 2013, 30) Jätteenkäsittelyn osalta luvituksesta vastaa AhlmanEdun kokoisen kompostointilaitoksen kohdalla kunnan ympäristöviranomaisen kompostin tuotantoon käytettävien materiaalivirtojen ja valmiin kompostin jäädessä volyymilta alle 20 000 tonniin vuodessa. Mikäli volyymit olisivat tätä suuremmat valvova viranomaisen olisi aluehallintovirasto. (Salminen, 2023)

Jätelailla (646/2011) halutaan ehkäistä muun muassa jätteistä aiheutuvaa haittaa terveydelle ja ympäristölle, sekä vähentää jätteen määrää ja edistää luonnonvarojen kestäväää käyttöä (Ympäristöministeriö, 2021, s. 28). Jätelain mukaan toiminnanharjoittajan on pidettävä kirjaa toiminnassaan käyttämistään jätteistä, jos kysymyksessä on ympäristösuojelulain (527/2014) mukainen jätteen ammattimainen tai laitoksen käsittely tai jos toiminta vaatii ympäristösuojelulain mukaisen ympäristöluvan. (Jätelaki 2021 18§). Kirjanpitovelvollisuus tarkoittaa muun muassa jätteen ja valmiin kompostin määrän kirjaamista ylös, kuvausta jätelajista, sen ominaisuuksista ja koostumuksesta. Kirjanpito tulee säilyttää kuusi vuotta. Toiminnanharjoittajan on seurattava myös järjestämänsä jätehuoltoa. (RT Infra, n.d.) Jätelain 646/2011 3§ kohdan kuusi mukaan sivutuoteasetuksen soveltamisalaan kuuluvaa lantaa ja käsiteltyjä tuotteita ei kuitenkaan sovellettaisi kyseisen jätelain piiriin.

3.10 Pakkaus- ja tuoteselostemerkin

Kumotusta lannoitevalmistelasta (539/ 2006) sekä maa- ja metsätalousministeriön asetuksesta lannoitevalmistelisiin (24/11) löytyy tietoa tyyppinimiluokan

merkintävaatimuksista tuoteselosteessa. Nämä tiedot ovat käytössä vielä siirtymäajan, jolloin markkinoille voi saattaa tyyppinimiluokan mukaisia tuotteita 31.12.2024 saakka. Tämän jälkeen lannoitevalmisteet tulee saattaa markkinoille määrätyn tuoteluokan ja ainesosan mukaisesti. Kansallisten lannoitevalmisteiden merkintävaatimuksista kohdentuen tuoteluokkaan ja ainesosiin säädetään uudessa lannoitelaisissa (711/2022) ja maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa (964/2023). Merkintä- ja pakkausvaatimuksista säädetään lisäksi sivutuoteasetuksen vaatimuksissa. (Ruokavirasto, 2023-j; Ruokavirasto, 2024)

Markkinoille saatettavalle lannoitevalmisteelle laaditaan aina tyyppikohtainen tuoteseloste, josta alla Eviran laatima esimerkki maanparannuskompostituotteelle (Kuva 3.). Siitä ilmenee muun muassa tuotteen kaupp nimi, valmistaja, käyttö- ja varastointiohje, käytetyt raaka-aineet, tuotteen koostumus, mahdolliset rajoitukset ja haittatekijät kuin myös kompostin fysikaaliskemialliset ominaisuudet. Selosteesta tulee löytyä myös valmistuspäivä ja erätunniste. Tuotantopäiväksi ilmoitetaan sellainen päivä, jossa voidaan vielä varmistua, että tuoteselosteen tiedot vastaavat valmisteen sisältöä. Lisäksi kauppavalmisteen tuoteselosteessa tulee huomioida nitraattiasetuksen ja maatalouden ympäristötukien asettamat rajoitukset. Seloste on oltava helposti ostajan ja käyttäjän käytettävissä. Jos tuote myydään irtotavarana, laitetaan seloste irrallisena asiakirjana mukaan. Muutoin tuoteseloste on kiinnitettynä osaksi pakkausta. Merkinnät tehdään selosteeseen lähtökohtaisesti kaksikieliseksi, ellei toimituskunta ole vain yksikielinen. (Ruokavirasto, 2023-j; Tampio, 2018, s. 40)

Valmisteen käyttöohjeessa ilmoitetaan raaka-aineisiin kohdistuvat riskit, kuten esimerkiksi kasvintuhoojien leviämisen riski. Laki määrittelee myös, että tuoteselosteen teksti ja markkinointi ei saa olla ostajaa harhaanjohtavaa tai siinä ei voida esittää väitteitä, joita ei voida todistaa toteen. Tällaisia harhaanjohtavia väitteitä voivat olla toteamat kuten ”ympäristöystävällinen” tai ”tuote ehkäisee kasvitauteja”. (Ruokavirasto, 2023-j)

Tuoteselosteessa ilmoitettavat tiedot riippuvat valmisteen tyyppinimiluokasta ja tuotetta määrittelevästä lainsäädännöstä. Verkosta löytyy yksityiskohtainen opas tyyppinimiryhmäkohtaisista merkintävaatimuksista Eviran kirjoittamana nimeltä ”Kansallinen lannoitevalmisteiden tyyppinimiluettelo”. Uusista kansallisen lannoitelain mukaisista syksyllä 2023 vahvistetuista tuoteluokista ja ainesosista ja niiden merkintävaatimuksista on erikseen rakennettu opas Ruokaviraston sivuille nimeltä ”Opas kansallisten lannoitevalmisteiden merkintävaatimuksista”.

Tässä opinnäytetyössä tuoteselostetta ja merkintävaatimuksia aukaistaan keväällä 2023 voimassa olleisiin tyyppinimikohtaisiin vaatimuksiin pohjaten. Bioaktiivinen komposti kuuluu tyyppinimiryhmään maanparannusaineet. Tarkennettu tyyppiluokka on orgaaniset maanparannusaineet (3A2) ja tyyppinimi maanparannuskomposti. Uuden lannoitelainsäädännön mukaisessa tuoteluokittelussa ei vuorostaan ole enää vanhan tyyppiluokan mukaista maanparannuskomposti nimikettä, vaan ainoastaan nimike ”orgaaninen maanparannusaine” ja tarkennus tuotteelle haetaan erikseen aineosaluokan kautta.

Pakollisina tietoina maanparannuskompostituoteselosteessa (Kuva 3.) ilmoitetaan primaarien pääravinteiden kokonaispitoisuus: kokonaistyyppi ja vesiliukoinen typpi, kokonaisfosfori, vesiliukoinen fosfori, kokonaiskalium ja järjestyksessä N-P-K. Ravinnepitoisuudet tuoteselosteessa ilmoitetaan yksiköllä mg/kg ka tuotteen tuorepainoa kohden. Pääravinteet ilmoitetaan myös suhteessa kg/m³. (Evira, 2014) Ravinteet ja muut ominaisuudet saavat poiketa tuoteselosteessa ilmoitetuista pitoisuuksista lainsäädännön määrittelemällä vaihteluvälillä (Luostarinen, 2019, s.44). Lisäksi ilmoitetaan tuotteen pH, sähkönjohtavuus eli johtokyky Eviran laatimien ohjeiden mukaisesti (mS/m), kosteusprosentti, orgaaninen aines eli hehikutushäviö (yli 25 %), tilavuuspaino, haitallisten metallien pitoisuudet, muut raaka-aineet, tuotantopäivä, tuotteen fyysisen yksikön muoto (esimerkiksi tuote seulottu 40 mm). Kaikki kompostissa käytetyt raaka-aineet mainitaan tuoteselosteessa ja tämä pitää sisällään myös kompostointia kiihdyttävät aineet. Tuotteen kadmiumpitoisuus ilmoitetaan mg/ kg kohti kuiva-ainetta, josta lisätietoa kappaleessa 3.4.6 Eräiden ainesosien rajapitoisuudet lannoitevalmisteissa ja muista ilmoitettavista haitta-ainerajoituksista lisätietoa kappaleessa 3.4.7 Lannoitevalmisteissa käytettävien raaka-aineiden haittojen minimointi.

Selosteessa kuvaillaan lyhyesti myös tuotteen käyttötarkoitus ja annetaan ohjeistus tuotteen käyttöön. Mukana on hyvä olla maininta, ettei tuote sovellu sellaisenaan kasvualustaksi. (Evira, 2014) Lisäksi orgaaniselle maanparannusaineelle on maa- ja metsätalousministeriön asetuksen 24/11 mukaan tehtävä tuotteen hajoamisasteen arviointi (stabiilisuus). Tämä tehdään hiilidioksidintuottotestillä. Jos tuotetta myydään pakattuna, on arvon oltava alle 3 mg CO₂-C/g VS/vrk. Pakkaamattomissa tuotteissa arvoa ei tarvitse huomioida. (MMM, 24/11, s. 13)

Bioaktiivisen kompostin kohdalla merkintävaatimuksissa ei tarvitse huomioida tuotantoeläinrajoitteita, koska ainoa eläinperäinen aines tuotteessa on lanta. Kuitenkin lannan, eli eläinperäisen ainesosan käyttö tuotteessa määrittää sen, että tuoteselosteessa on ilmoitettava sivutuoteasetuksen mukainen laitoshyväksyntänumero. Mikäli tuotteessa

käytettäisiin muista hyväksytyistä tuotantolaitoksista tulevia raaka-aineita, niiden hyväksyntänumerot ilmoitetaan myös raaka-aineluettelossa. Lisäksi asiakirjoihin kuten kuormakirjoihin tulee aina lisätä valmisteen eräkohtainen tunniste. (Evira, 2014)

Kuva 3. Tuoteseloste-esimerkki maanparannuskompostille (Evira, 2014).



Laatija
Hyväksyjä

Alainen
Maunuksela

Sivu/sivut 4 / 4
Ohje 12507/03
Käyttöönotto 3.12.2014

Rehu- ja lannoitevalvontayksikkö

Maanparannuskompostin tuoteselosteen laatimisohje

Mallituoteseloste:

Tyypinimi:	Maanparannuskomposti		
Tuotteen kaupan nimi:	Toimijan itse keksimä tuotenimi, joka ei saa olla harhaanjohtava		
Raaka-aineet:	Puhdistamoliete, ruokajäte, hevosenlanta, turve, hake		
Lisätyt aineet:	-		
Tilavuuspaino	650 g/l		
Johtokyky	100 mS/m		
pH	6,7		
Orgaaninen aines	70 %		
Kosteus	70 %		
Pääravinteet:	Kokonaistyyppi (N)	22000 mg/kg ka	4,3 kg/m ³
	Vesiliukoinen typpi (N)	7000 mg/kg ka	1,4 kg/m ³
	Kokonaisfosfori (P)	20000 mg/kg ka	3,9 kg/m ³
	Vesiliukoinen fosfori (P)	1000 mg/kg ka	0,2 kg/m ³
	Kokonaiskalium (K)	3000 mg/kg ka	0,6 kg/m ³
Haitalliset metallit:	Arseeni (As)	5 mg/kg ka	
	Elohopea (Hg)	<0,1 mg/kg ka	
	Kadmium (Cd)	0,3 mg/kg ka	
	Kromi (Cr)	30 mg/kg ka	
	Kupari (Cu)	100 mg/kg ka	
	Lyijy (Pb)	20 mg/kg ka	
	Nikkeli (Ni)	15 mg/kg ka	
	Sinkki (Zn)	350 mg/kg ka	
Karkeusaste:	Seulottu 40 mm		
Käyttötarkoitus:	Maanparannuskomposti ja ravinnelissä kaikille kasveille. Tuote ei sovellu sellaisenaan kasvualustaksi eikä laidunkäyttöön.		
Käyttöohje:	Toimija voi antaa ohjeita käyttöä varten tai mainita mahdollisista käytön rajoitteista.		
Valmistaja:	Valmistajan nimi ja yhteystiedot esim. osoite ja puhelinnumero sekä hyväksyntänumero		

4 Lainsäädäntö

Tässä luvussa tarkastellaan lannoitealaan kohdistuvaa lannoitelakia ja sivutuotelainsäädäntöä sekä näihin liittyviä täydentäviä asetuksia ja ohjeita, joita tulee huomioida lannoitevalmisteen markkinoille saattamisessa. Säädökset ja lakiasetukset määrittävät Suomessa lannoitevalmistean toimijalle ja valmistettavalle tuotteelle minivaatimukset esimerkiksi tuotteen laadun, merkintävaatimusten ja turvallisuuden suhteen. Niiden tarkoitus on myös edistää soveltuvien sivutuotteiden käyttöä lannoitevalmisteiksi. (Tampio, 2018, ss. 3, 36)

Lisäksi lannoitevalmisteen tuotantoa maatilaympäristössä koskettaa nitraattiasetus, toiselta nimeltään valtioneuvoston asetus eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta 1250/2014, jonka keskiössä on suojella ympäristöä pilaantumiselta ja muilta riskitekijöiltä ja antaa ohjeistuksia lannan käsittelyyn. Nitraattiasetusta on käsitelty luvussa 3.7 Jätevesien hallinta ja luvat. Neljäs merkittävä lannoitealan toimintaan vaikuttava lainsäädäntökokonaisuus on ympäristönsuojelulaki 527/2014, josta on kerrottu kappaleessa 3.5 Ympäristölupa ja vaatimukset. Kompostivalmisteen markkinoille saattamiseen vaikuttavat lait on kuvattu kaaviona opinnäytetyön liitteenä olevassa prosessikartassa (Liite 1.), josta ilmenee myös tarvittavat toimenpiteet ja lupaprosessit.

4.1 Kansallinen lannoitelainsäädäntö ja EU:n uusi lannoitevalmisteasetus

Lannoitevalmisteiden tuotantoa ohjaa kaksi toisiaan tukevaa lannoitelainsäädäntöä, EU-tasoinen ja kansallisella tasolla toimiva laki, ja ne antavat lannoitevalmisteille minimivaatimukset. Toimija voi itse valita toimintansa mukaan, kumpaa lakia tuottamansa lannoitevalmisteen kohdalla haluaa seurata. (Tampio ym., 2018, ss. 3, 44). Lainsäädännössä EU lainsäädäntö on aina ylimmällä tasolla säädöksistä (Torniainen, 2023).

Uusi kansallinen lannoitelaki 711/2022 astui voimaan heinäkuussa 2022. Samaan aikaan alettiin Suomessa soveltamaan käytäntöön myös EU:n vuonna 2019 voimaan tullutta lannoiteasetusta 2019/1009. On hyvä huomioida, että tätä opinnäytetyötä tehdessä lainsäädännössä sovellettiin vielä osin jo kumottua lannoitevalmistelakia 539/2006 siihen liittyvillä maa- ja metsätalousministeriön asetuksilla 24/11 ja 11/12 niiden soveltuvilta osin. (Alainen, 2022) Osa uutta lannoitelakia tarkentavista asetuksista oli edelleen ministeriössä käsittelyn alla, eivätkä ne näin olleet vielä suoraan tuotavissa käytäntöön. Ajantasaisimmat tiedot lannoitelain päivittämiseen liittyen voi tarkistaa Ruokaviraston verkkosivuilta.

Uudistuviin vaatimukseen annetaan Ruokaviraston mukaan toimijoille siirtymäaikoja, joka helpottavat vaatimusten käyttöönottoa ja soveltamista osaksi toimintaa (Ruokavirasto, 2023-i).

Karkeasti jaoteltuna kotimaiselle toimijalle on hiukan kevyempää byrokraattisesti lähteä toimimaan kansallisen lainsäädännön alla. Kansallisin reunaehdoin toimivan valmistajan lannoitevalmisteita voidaan saattaa markkinoille Suomessa. Näille valmisteille voidaan hakea myöhemmin myös pääsyä toisen EU-jäsenvaltion markkinoille vastavuoroisen tunnustamisen kautta, jolloin kansallista lakia noudattava yritys osoittaa hakemuksen kohdemaan viranomaiselle. Vastavuoroinen tunnustaminen mahdollistaa EU:n jäsenmaissa tuotteen vapaan liikkuvuuden. Eli mikäli tuote on yhdessä jäsenmaassa laillisesti markkinoilla, on sen lähtökohtaisesti päästävä muihin EU:n maihin, vaikkei se teknisesti tai laadullisesti täysin vastaisi vastaanottavan jäsenmaan vaatimuksia. (Ruokavirasto, 2022-b; Luostarinen ym., 2019, s.44)

Tässä opinnäytetyössä käsiteltävän bioaktiivisen kompostin valmistuksessa ja markkinoille saattamisessa seurataan kansallisen lainsäädännön ohjeistusta kompostituotteen jäädessä kotimaan markkinoille. Mikäli toimija tietää tuotteistamisen alkuvaiheessa jo pyrkivänsä ulkomaiden markkinoille, on selkeämpää toimia heti alusta alkaen EU-lannoitevalmisteasetusten mukaisesti. EU-lainsäädännön alla tuotteelle voi hakea muun muassa CE-merkinnän ja tuotteilla on yhteneväiset laatu- ja valmistusvaatimukset Euroopan unionin alueella. (Ruokavirasto, 2022-a)

Lannoitelainsäädännöllä valvotaan kompostin ja sen ainesosien käyttöä, ominaisuuksia ja laatua. Lisäksi sillä määritellään markkinoille saattamista, varastointia ja kuljetusta. (Tampio, 2018, s. 3; Lannoitelaki 2022 -a 1–2 §). Lannoitelainsäädännön toteutumista Suomessa valvoo Ruokavirasto ja viraston sisällä kasvien tuonti- ja lannoitejaosto. Ruokavirasto käyttää apunaan valtuutettuja tarkastajia. (Ruokavirasto, 2023-l) Lannoitelaki koskee eläimen lantaa sisältäviä lannoitetuotteita silloin, kun tuotteita markkinoidaan kaupallisena lannoitevalmisteena maatilan oman käytön ulkopuolelle. Lannan käsittelyvaatimuksia ei vaadita, jos tuote jää kompostointilaitoksen tai maatilan omaan käyttöön. (Tampio ym., 2018, s. 29). Bioaktiivisen kompostituotetta tullaan lähtökohtaisesti koetoiminnan jälkeen markkinoimaan maatilan ulkopuolelle ja valmistuksessa käytetään eläinperäisenä aineksena lantaa. Lanta määritellään sivutuotteena lainsäädännössä luokkaan 2. ja se muodostaa poikkeuksen tässä luokassa; sitä ei tarvitse käsitellä painesterilisoimalla, mutta sille on tehtävä hygienisointi lämpötilakäsittelyllä. (Lehto ym., 2015, ss. 16–17)

Lannoitelakia täydentävät maa- ja metsätalousministeriön asetukset 24/11 ja 11/12 muutoksineen. Asetus 24/11 ohjaa itse tuotteen valmistusprosessia ja siinä säädetään ”lannoitevalmisteiden tyypeistä, tyyppinimiryhmistä ja tyyppinimiryhmäkohtaisista vaatimuksista sekä lannoitevalmisteiden laatu-, merkintä-, pakkaus-, kuljetus-, varastointi-, käyttö- ja muista vaatimuksista sekä lannoitevalmisteiden raaka-aineista.” Toinen maa- ja metsätalousministeriön asetus 11/12 muutoksineen ohjaa toiminnallista puolta ja siinä säädetään ”toiminnanharjoittajan ilmoitusvelvollisuudesta, tiedostonpitämisvelvollisuudesta, omavalvontavelvollisuudesta, ennakoilmoitusvelvollisuudesta, laboratoriohyväksynnästä, orgaanisia lannoitevalmisteita tai niiden raaka-aineita valmistavan tai teknisesti käsittelevän laitoksen hyväksynnästä sekä lannoitevalmisteita koskevan valvonnan järjestämisestä.” (Tampio 2018, s. 36; Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista 24/11 § 1 ja 11/12 § 1)

4.2 Sivutuotelainsäädäntö

Eläinperäisiä ainesosia sisältävien tuotteiden hygieniavaatimuksista säädetään lannoitevalmistelain lisäksi sivutuotelainsäädännöllä. Lannoitevalmisteiden hygienisoinnista on kerrottu kappaleessa 3.5.4 Lannoitevalmisteen hygienisointi ja hygieniakriteerit. Sivutuotelainsäädäntö määrää, miten eläinperäisiä sivutuotteita käsitellään ja asettaa sen käsittelylle vaatimukset. Säädäntö määrittelee vaatimuksia myös tuotantolaitoksen hyväksymiselle. Hyväksynnän hakija osoittaa laitoshyväksyntähakemuksellaan Ruokavirastolle, että laitoksella syntyy turvallista ja käyttöön soveltuvaa lannoitevalmistetta. (Ruokavirasto, 2023-g) Ruokaviraston kasvien tuonti- ja lannoitejaosto myös valvoo lannoitevalmisteiden valmistusta ja se käyttää valvonnassa apunaan valtuutettuja tarkastajia (Ruokavirasto, 2023-l). Bioaktiivisen kompostin tuotteistamisessa on huomioitava sivutuotelainsäädännön asettamat määräykset, koska tuotteessa käytetään raaka-aineena sivutuoteluokkaan 2. kuuluvaa eläinperäistä lantaa omalta maatilalta. (Ruokavirasto, 2023-g)

Sivutuotteiden luokkajaot kulkevat välillä 1–3. Numeroilla määritellään tuotteen tautiriskitekijät ihmisille ja eläimille. (Lehto ym., 2015, s.6) Luokan 1 tuotteet ovat sivutuotteita, jotka sisältävät eniten riskiainesta ja ne on hävitettävä. Tästä esimerkkejä ovat yli 12 kuukauden ikäiset naudat, vuohen ja lampaan ruhot ja ne käsitellään polttamalla. Luokan 2 sivutuotteita voidaan käyttää kompostoinnissa, kun ne on käsitelty oikeassa palakoossa painesterilisoituna lukuun ottamatta lantaa. Luokkaan kaksi kuuluvat esimerkiksi epäpuhtauksien vuoksi ihmisravinnoksi kelpaamattomat eläinperäiset tuotteet. Matalin luokka on taas luokka 3 ja siihen kuuluvat esimerkiksi höyhenet, kanamuna, veri ja elintarviketeollisuuden valmistusvirheelliset tuotteet. (Lehto ym., 2015, s. 6) Sivutuotelainsäädännön mukaisesti hyväksytyissä laitoksissa voidaan

käyttää luokan 3 ainesta, kun ne on hygienisoitu sivutuoteasetuksen mukaisesti tai Ruokaviraston määrittelemän käsittelyn mukaisesti, silloin kun laitoksessa käsitellään vähäriskisiä sivutuotteita kuten ruokajätettä ja lantaa. (Ruokavirasto, 2023-g)

Sivutuotelainsäädäntö pitää sisällään kolme kokonaisuutta: kansallisen sivutuotelain 517/2015, sivutuoteasetuksen (EY) 1069/2009 ja sitä täydentävän täytäntöönpanoasetuksen (EU) 142/2011. (Torniainen, 2023) Lisäksi maa- ja metsätalousministeriön asetus 11/12 täydentää sivutuotelainsäädännön vaatimuksia.

5 Bioaktiivinen komposti ja valmistusprosessi

Kompostointiprosessissa käytettävät orgaaniset, yleensä kiinteät raaka-aineet saavat uuden muodon, kun ne muuntuvat hapellisissa olosuhteissa pieneliöiden toimesta kompostiksi (Tampio ym., 2018, s. 16). Hyvän komposti tuoksuu maanomaiselle eikä ole pistävä. Kypsä komposti on väritykseltään tumman suklaan sävyinen ja rakenne ilmava sekä kosteahko. Kompostointiprosessissa raaka-aineiden oikeat suhteet, hapen lisääminen säännöllisellä kääntämisellä sekä lämpötila- ja kosteustasapainon seuranta tukevat hyödyllisten mikro-organismien kasvua, jotka puolestaan varmistavat materiaalien asianmukaisen hajoamisen. (Tkalec, 2022-b)

Onnistuneesta kompostoitumisesta kertoo massan pieneliöstön monimuotoisuus ja niiden määrällinen suhde toisiinsa. Sienten ja bakteerien biomassan suhde toisiinsa tulisi olla 0.3:1. Kompostissa käytettävien raaka-ainemassojen suhdetta tarkentamalla voidaan vaikuttaa muun muassa bakteerien määrän kehittymiseen. (Tkalec, 2022) Lämpötilan säännöllinen mittaaminen on yksi tärkeä osa kompostoitumisen kehittymisen seuranta. AhlmanEdulla kompostiauma käy läpi termofiilisen lämpökäsittelyvaiheen, jossa lämpötila käy jopa 70 °C asteessa ja pysyttelee reilut kaksi viikkoa 55 °C asteessa. Tällä varmistuu myös patogeenien, kasvitautien ja rikkakasvien siementen häviäminen seoksesta. Kompostin kosteustasapainoa mitataan erillisellä mittarilla sekä puristustestillä. Puristustestissä tekeytyvää kompostia puristetaan kourallinen ja siitä vaivoin herahtaa mitään, mutta tuntuma on kostea. Kompostin täytyy olla kosteaa, jotta mikrobitoiminta pysyy yllä. (Tkalec, 2022-b)

5.1 Raaka-aineet

Bioaktiivinen komposti kasataan seuraavista raaka-aineista prosenttisuhteessa kokonaisuudessaan.

- 10-20 % typpipitoisia materiaaleja kuten lehmän lanta + kuivikkeet (turve), palkokasvit
 - 30 % vihreää materiaalia kuten ylijäänyt omenasato, tuoreehko puutarhatalouden kasvijäte, nurmi
 - 50–60 % ruskeaa materiaalia kuten syksyn lehtijäte, vanha komposti, vuoden vanha puuhake, olki
 - lisätään klooritonta vettä
- (Tkalec, 2023-b)

Prosessissa on hyvä huomioida, että kompostiseoksessa käytettävät materiaalit ovat mahdollisimman tuoreita. Tällä minimoidaan raaka-aineiden mädäntymisen riski. Kylmään aikaan tarvitaan typpitoista materiaalia enemmän, jotta tarvittavat lämpötilat kasassa pysyvät yllä. Lisäksi raaka-aineina halutaan käyttää materiaaleja, jotka eivät ole kontaminoituneet kasvinsuojeluaineiden kanssa. Kompostissa käytettävät materiaalit pyritään keräämään mahdollisimman läheltä, paitsi että se on ekologista ja taloudellista, näin pystytään myös varmistamaan raaka-aineiden alkuperä. Tällöin pieneliöstö on jo lähtökohtaisesti kehittynyt paikallisen alueen mukaiseksi. (Tkalec, 2023-b) Käsitekoinen bioaktiivisen kompostin rakentumista havainnollistaa kuva 4., jossa hahmottuu typpipitoinen, vihreä ja ruskea materiaali. Lopuksi raaka-aineet sekoitetaan kompostikehikkoon. Isommat erät kompostia valmistuvat aumoissa kompostikäntäjän avustamana.

Kuva 4. Bioaktiivisen kompostin koe-erä valmistumassa (Kuva: Arjoranta, 2021)



5.2 Lämpötila

Kompostiaumaa käännetään valmistuksen aikana vähintään 2–3 kertaa. Ensimmäisen kerran se käännetään jo 1–3 vuorokauden kuluessa kasan tekemisestä, kun lämpötila nousee 55 °C ja sen yli. Lämpötila ei saa nousta yli 75 °C, sillä silloin seoksen hyvät mikrobit kärsivät. Kun lämpötila kasassa alkaa laskea, on komposti kypsymisvaiheessa. Komposti on valmista, kun se viilenee lähellä ulkolämpötilaa. Kompostoitumisprosessi kestää keskimäärin

kahdestakymmenestä päivästä kuukauteen. Jotta kompostimassaan saadaan monipuolisesti sienikasvustoa, jätetään kompostiauma yleensä tekeytymään joiksikin kuukausiksi vielä tämän jälkeen. Bioaktiivista kompostia valmistetaan säiden pysyessä suhteellisesti plussan puolella huhtikuulta lokakuun alkuun, sillä liian kylmä ulkolämpötila vaikuttaa kompostoitumisprosessin etenemiseen. (Tkalec, 2023-a) AhlmanEdulla kompostointi tapahtuu toiminnan koevaiheessa lämmittämättömässä kompostihallissa sisätiloissa. Kun kompostia aletaan valmistamaan isommassa mittakaavassa, suunnitelmana on tuottaa sitä ulkona katetulla ja asfaltoidulla pihamaalla. (AhlmanEdu, 2023)

5.3 Pieneliöstön merkitys

Lopullisessa tuotteessa halutaan löytää sopiva tasapaino mikro-organismien eli pieneliöstön suhteen, sillä ne ovat olennainen osa kompostin kehittymistä ja tuotteen toimivuutta. Valmiista seoksesta tulisi löytyä vähintään neljää eri eliölajiketta: bakteereja, sienirihmastoja, alkueläimiä ja sukkulamatoja. Pieneliöiden tasapainoista suhdetta tarvitaan, sillä maaperässä ne mahdollistavat kasvin kasvun täyteen potentiaaliinsa. Kasvien juuriston ritsosfäärissä (juuren välittömässä läheisyydessä oleva alue) pieneliöt, kuten bakteerit ja sienet muuttavat yhdisteitä kasveille käyttökelpoiseen muotoon. Ne myös hajottavat kuollutta eloperäistä ainesta. Hyvin prosessoitunut lantapohjainen bioaktiivinen komposti tukee maaperän mikrobiologiaa. Mikrobiston tasapainoinen suhde yhdessä kestävien viljelymenetelmien kanssa mahdollistavat ravinteiden luonnollista kiertokulkua kasvin tarpeisiin.

Mikro-organismien sopivaa määrällistä suhdetta kompostissa tutkitaan mikroskoopilla, joka on välttämätön työväline bioaktiivisen kompostin laadun seuraamisessa (Kuva 5.).

Bioaktiivisessa kompostissa lasketaan funktionaalisia määriä mikro-organismiryhmiä mikroskoopin avulla. Yksittäisiä tietyn mikrobin lajia ei pystytä yleensä tunnistamaan. Mikro-organismien määrää kohti painoyksikköä kertoo kompostin kehitymisestä. Esimerkiksi grammasta kompostiaainesta tulisi löytyä 100 sukkulamatoa ja 135 mikrogrammaa sieniä.

Kuva 5. Kompostitutkija AhlmanEdulla tekemässä mikrobiologista analyysia bioaktiivisesta kompostista otetulle näytteelle (Kuva: Arjoranta, 2023).

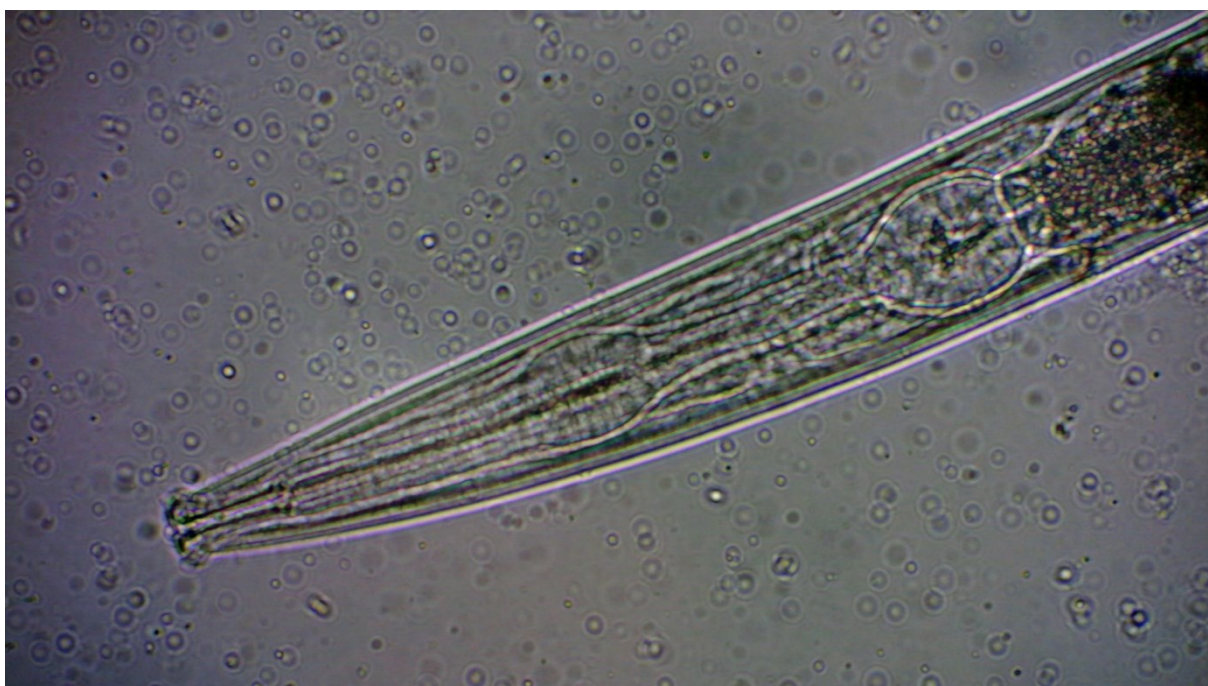


Mirko-organismien määrän tarve riippuu maaperän käytetyistä maanhoidon menetelmistä, kasvilajin sukkesiovaiheesta ja kasvilajista. Kasvin tarpeet tulee tunnistaa, esimerkiksi rehuntuotannossa tarvitaan maaperässä vähemmän sienimassaa kuin puuston kasvussa. Lisäksi pieneliöiden muoto ja määrä kompostiseoksessa voivat kertoa kompostin tilasta. Ripsieläimet näytteessä ovat usein hälytysmerkki kompostin hapettomuudesta. Jos seoksessa on liikaa bakteereita, on se merkki keskeneräisestä kompostoitumisprosessista. Aerobisen kompostointiprosessin kautta varmistetaan, että kompostissa viljellään haluttuja mikro-organismeja. (Tkalec, 2023-b)

6 Bioaktiivinen komposti ja maaperän ravintoverkko

Kasvualustaan sekoitettava bioaktiivinen komposti elävöittää siis maaperän omaa mikrobistoa. Näiden maaperäeliöiden toiminta vuorovaikutuksessa kasvien kanssa takaa kasvien luontaisen ravinteiden saannin. Maaperän ravintoverkko on maaperän pieneliöstön ja kasvien muodostama ekosysteemi, jossa molemmat osapuolet hyötyvät toisistaan. Kuvassa 7. havainnollistuu kuinka ravintoverkossa jokainen orgaaninen osa ja eliö hyötyy jostakin, usein energiansaannin lähteenä. (AhlmanEdu, 2021) Kasvin juurten ympärillä viihtyvien ja lisääntyvien bakteerien ja sienten runsaus houkuttelee ravintoketjun korkeampia trofiatasoja, kuten sukkulamatoja, hyödyntämään niitä ravinnokseen. Esimerkkikuva 6. osoittaa, kuinka sukkulamato nauttii ravinnokseen ympärillä olevia bakteereita. Ravinteiden kiertokulun tapahtuessa juuristovyöhykkeellä, ovat vapautuvat ravinteet kasvien hyödynnettävänä. (Ingham ym., 1985, ss.119–121).

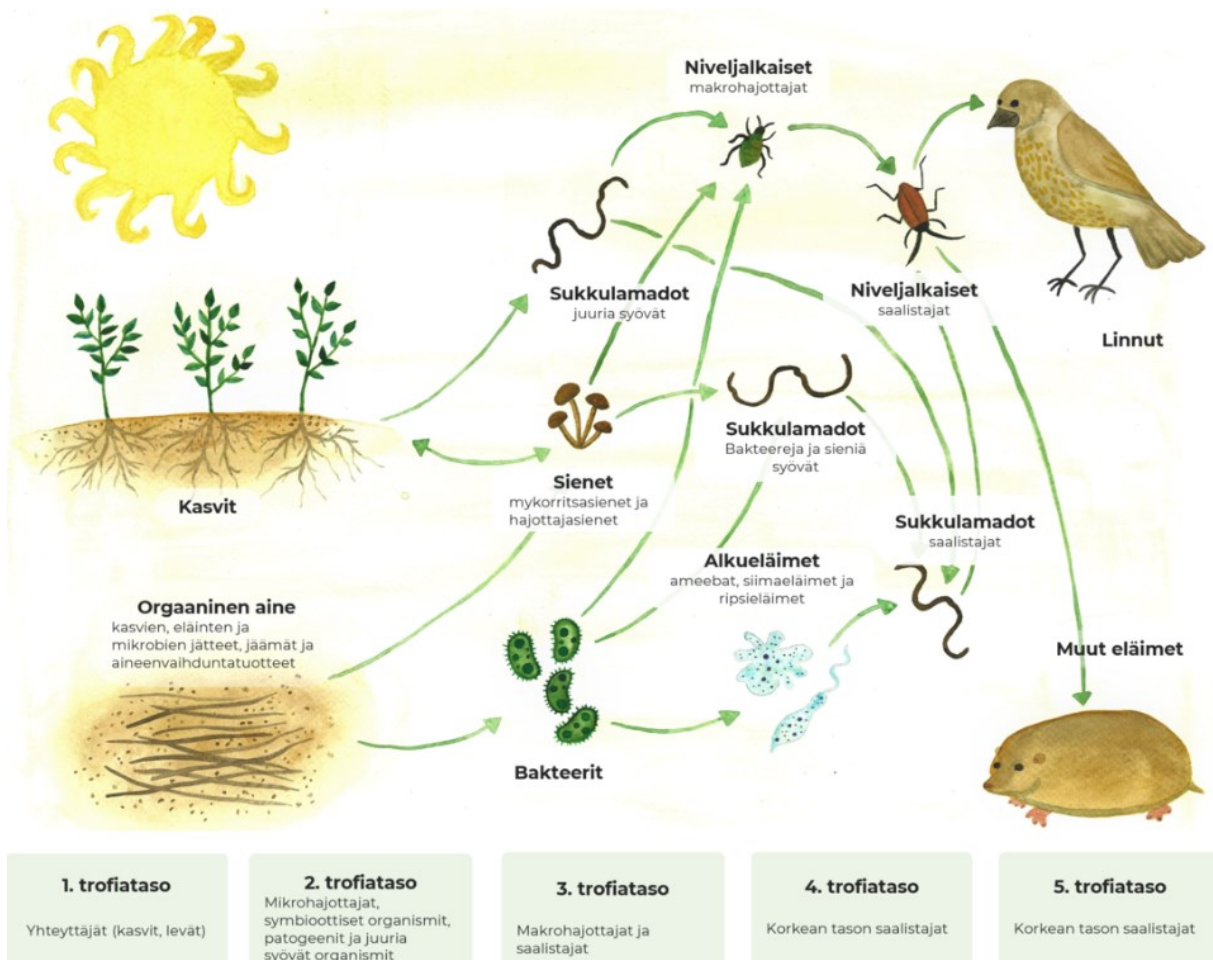
Kuva 6. Sukkulamato (*Nematoda*) mikroskoopin alla syömässä pitkällä ja soikealla suulla bakteereja, jotka näkyvät pieninä pisteinä madon ympärillä. (Kuva: Tckalec, 2023)



Lisäämällä bioaktiivista kompostia kasvualustaan maaperän pieneliöstöä halutaan aktivoida ja saattaa niiden määrä kyseisen ympäristön vaatimalle tasolle. Mikrobiologisen maaperäanalyysin pohjalta palautetaan puuttuvien maaperäeliöiden suhteellista määrää kasvualustaan, käyttämällä olosuhteisiin soveltuvia bioaktiivisia tuotteita. (Tkalec, 2023-b)

Maaperän mikro-organismien toimissa tasapainossa, heijastuvat tulokset suoraan maan kasvukuntoon ja tuottavuuteen. Monimuotoinen pieneliöstö maaperässä hajottaa olemassa olevaa orgaanista jätettä, tukee ravinteiden kiertoa, parantaa maaperän mururakennetta ja vedenpidätyskykyä sekä tukahduttaa tautimikrobeja ja edistävät kasvin vastustuskykyä. Pieneliöt ovat siis maaperän voimavara ja ne ovat todellisia maanmuokkaajia. (Lagache ym., 2016, s. 42, 49).

Kuva 7. Ravintoverkon eri trofiatasot ja niiden vuorovaikutus sekä syömäsuhteet toisiinsa nähden. (Kuva: AhlmanEdu, 2021)



Bioaktiivinen komposti ei itsessään toimi lannoitteena eli suorana ravinteena kasville. Kysymys on monitahoisemmasta prosessista, jossa kompostin käytön ja kestäväen maanhoidon myötä tasapainottunut maaperäeliöstö mahdollistaa maaperän omien ravinteiden kulkeutumisen kasvien käyttöön. (Luomala, 2022) Hyvinvoivassa maaperässä

kasvit ja mikrobit elävät symbioottisessa suhteessa toisiinsa nähden; kasvit välittävät ravintoaineita mikrobeille ja sienet sekä bakteerit luovuttavat vastineeksi ravinteita ja vettä kasvien saataville. (Lagache ym., 2016, s. 49)

Viljelijän näkökulmasta kestäviä maanhoidon menetelmiä ja maaperän ravintoverkon ylläpitoa voisi lähestyä kansankielisesti kuvaamalla ilmiötä ”yhteistyönä” maaperäeliöiden kanssa. Parhaillaan menetelmällä voidaan korvata lähes kokonaan tai osittain alkutuotannossa käytettäviä tavanomaisia epäorgaanisia lannoitteita ja kasvisuojeluaineita. Tällainen mahdollisuus antaa joustonvaraa hillitä viljelykustannusten nousua ja vahvistaa omavaraisuutta, kun riippuvuus ulkoisista tuotantopanoksista kuten väkilannoitteista vähenee (Luomala, 2022).

Viljelijä osallistuu viljelytoimilla maaperänsä hyötymikrobien elinolojen parantamiseen. Kun tapahtuvat viljelytoimet ovat maaperän kannalta kestäviä, luo se maaperän ravintoverkon toimivuudelle parhaimmat edellytykset ja bioaktiivisten tuotteiden käytön tulokset tehostuvat. Puhutaan myös uudistavan viljelyn mukaisesta biologisesta maanhoidosta, jossa keskiössä on maaperän pieneliöstön monimuotoisuus ja aktiivisuus. Maata hoidetaan kompostituotteiden käytön lisäksi tasaisella viljelykierrolla, viherlannoituksen ylläpidolla, kerääjäkasveilla, kevyillä maanhoitokoneilla, monivuotisten - ja laajajuuristen viljelykasvien käytöllä, mahdollisimman vähäisellä maanmuokkauksella ja minimoinnilla torjunta-aineiden ja tavanomaisten lannoitteiden käyttöä (Tkalec, 2023-b). Uudistavan viljelyn toimenpiteillä on merkitystä maaperän kasvukuntoon, jota bioaktiivinen komposti tukee tarjoamalla mikrobistoalustoja maaperän ja kasvien käyttöön. Pieneliöstöllä yhdessä kestävien viljelytoimien kanssa on myös positiivinen vaikutus maaperän kykyyn sitoa hiiltä. (Luomala, 2022) Kompostituotteista saatavan parhaan hyödyn saamiseksi tulee maanhoidossa tarkkailla maaperän käyttäytymistä, sekä monitoroida mikrobien määrää maaperänäytteillä ja mikroskoopilla. Bioaktiivista kompostia voidaan hyödyntää maatalouden alkutuotannon lisäksi erilaisissa viherympäristöissä niiden maaperän kasvukunnon lisäämiseksi.

6.1 Soil Food Web bioaktiivisen kompostituotteiden taustalla

Alkuperäisen kompostivalmisteen kehittäjä on amerikkalainen maaperäntutkija ja biologi Dr. Elaine Ingham. Hänen intohimonaan on 70-luvulta alkaen ollut kannustaa viljelijöitä, viheralan parissa toimivia ja sekä ympäristötietoisia ihmisiä huolehtimaan maaperästä ja toimimaan yhteistyössä sen kanssa niin, että siinä elävät mikro-organismit säilyvät mahdollisimman elinvoimaisina. Englanninkielinen termi ilmiölle on Soil Food Web ja

bioaktiivisen kompostin englanninkielinen nimike on ”Biocomplete TM Compost”. (Soil Food Web School, 2022)

Bioaktiivisten tuotteiden sarjaan kuuluu kompostin lisäksi myös bioaktiivinen uute (eng. Compost Extract), joka on nestemäinen laimennos bioaktiivisesta kompostista ja se levitetään heti uuttamisen jälkeen ruiskuttamalla isoille pinta-aloille tai kohdistetusti esimerkiksi puun juurelle siihen tarkoitettulla maaperäinjektorilla. Se lisää mikrobiston tehoa ja voidaan kohdentaa nimenomaan tietyille maa-aloille. Lisäksi kompostista on mahdollista uuttaa toinen tuote nimeltään bioaktiivinen tee (eng. Compost Tea), joka on suihkutettava tahmea liuos kasvien lehdille. Uute vaatii tekeytyäkseen 24 tuntia ja uutosta täytyy hapettaa. Kompostitee lisää kasvin puolustuskykyä esimerkiksi kasvintuholaisia kohtaan. (Tkalec, 2023-b)

Selaamalla verkosta bioaktiivisten Soil Food Web konseptin kanssa toimijoita, on nähtävissä, että useista maista löytyy tuottajia, laaduntutkijoita, konsultteja ja tuotteen käyttäjiä. Toistaiseksi Suomessa pystyy ainoastaan teettämään Soil Food Web menetelmän mukaisia maaperäanalyysijä, mutta tiedossa ei ole yhtään lopputuotteiden kaupallistajaa. Tämä luo osaltaan liiketoiminnallista potentiaalia tuotteen ympärille. AhlmanEdu tutkii säätiön hanke- ja innovointityön puitteissa liiketoimintamahdollisuuksia sekä tarjoaa asiantuntijapalveluita bioaktiivisesta kompostoinnista kiinnostuneille.

7 Tulokset

Uuden kompostointilaitoksen perustamisen ja lantaa sisältävän kompostin markkinoille saattamisen hyväksymisvaatimukset kotimaassa tulevat useamman eri lainsäädännön kautta. Nämä on aukaistu kokonaiskuvan hahmottamiseksi tämän kappaleen lopussa olevaan prosessikaavioon (Kuva 8.). Lannoitealan toimijalle lainsäädännön yhteensovittaminen suhteessa omaan toimintaan voi aiheuttaa tulkinnanvaraisuutta toiminnan alkuun saattamisessa ja eteenpäinviemisessä. Lainsäädännön sopeuttaminen käytäntöön on tietyissä rajoissa maatilakohtaista ja siihen voi vaikuttaa esimerkiksi toiminnan laajuus ja luotettavuus. Käytänteet oman toiminnan tulkintaan onkin hyvä varmistaa alueelliselta ympäristöviranomaiselta tai Ruokavirastosta ennen toimintaan ryhtymistä. Nämä toimijat antavat ajantasaista ohjeistusta ja palvelua siitä, millaiset vaatimukset ohjaavat viimekädessä toiminnan eteenpäinvientiä. Ruokaviraston verkkosivuilta löytyy toimintaa aloittelevalle lannoitealan toimijalle kattavasti tietoa, joskin tiedon jalkauttaminen vaatii jonkun verran lainsäädäntöön perehtymistä. Päällimmäisenä lähtökohtana lainsäädäntöä sovellettaessa on varmistaa kompostointiprosessin, käytettävien raaka-aineiden ja lopputuotteen turvallisuus ympäristölle.

Laitosta perustettaessa toiminnan suunnittelua ja vaatimuksia lähdetään purkamaan ympäristövaikutusten arvioinnilla. AhlmanEdun toiminnan volyymin ja jätevirtojen käsittelyn ollessa kohtuullisia määritään, arvioinnin suorittavat Pirkanmaan ympäristöviranomaiset. Jos toiminta laajenisi tulevaisuudessa volyymiltaan isommaksi, ympäristövaikutusten arvioinnin suorittaisi ELY-keskus. Kompostointilaitoksen toiminta on lähtökohtaisesti ympäristöluvan- tai ilmoituksen varaista. Tällä hetkellä AhlmanEdun toimintoihin riittää kunnan myöntämä ympäristölupa, joka on kohdentunut alkujaan AhlmanEdun maatilan karjan eläinsuojaan. Kompostointilaitoksen toiminta voidaan yhdistää tässä kohdassa saman luvan alle, kun toiminnot yhdistyvät teknisesti toisiinsa. Ympäristöluvan uudelleentarkastelulle tulee tarve, mikäli eläinsuojan toiminnot muuttuvat, kompostointilaitoksen toiminta muuttuu tai laitos ottaa vastaan enemmän tilan ulkopuolisia kompostointiin soveltuvia käyttökelpoisia jätevirtoja. Toiminnan markkinoille saattamisen käynnistyessä varmistetaan kunnan ympäristönsuojeluviranomaisilta kompostointilaitoksen toimintaan kohdistuvan ympäristöluvan tai -ilmoituksen päivityksen tarve. Pienetkin muutokset toiminnassa voivat aiheuttaa lupien uudelleenkäsittelyn tarpeen.

Tuotteen lain vaatimaksi tyyppinimeksi valikoitui opinnäytetyöprosessin aikana maanparannuskomposti. Tyyppinimi määrittää muun muassa vaaditut ravinnepitoisuudet tuotteelle sekä tuoteselosteessa ilmoitettavat tiedot. Kompostointilaitoksen toiminnan aloitus

vaatii aloitusilmoituksen teon Ruokaviraston asiointipalvelu Toukon kautta ja edellyttää tunnistautumista suomi.fi-palveluun. Lisäksi kompostointilaitokselle haetaan laitoshyväksyntä, koska laitoksella käsitellään eläinperäistä sivutuotetta lantaa ja lantaa sisältävä lopputuote saatetaan markkinoille. Hyväksyntä haetaan Ruokaviraston ohjeiden mukaisesti ja kirjallisesti. Lupa koetoimintaan laitoksen ulkopuolella ennen markkinoille saattamista haetaan erillisellä koeluvan haulla, joka sekin haetaan Ruokavirastolta kirjallisesti sähköpostin välityksellä. Ruokavirastolle toimitetaan myös laitoksen jokaisen toimintakauden (vuoden) päätteeksi vuosi-ilmoitus. Siinä ilmoitetaan tiedot kuluvan vuoden valmistetuista ja markkinoille saatetuista lannoitevalmisteista ja tämä toimitetaan viimeistään alkavan vuoden tammikuun viimeiseen päivään mennessä.

Markkinoille saatettavan lannoitetuotteen tulee täyttää lannoitelainsäädännön mukaan tyyppinimi-, hygieni-, laatu- ja turvallisuusvaatimukset. Lisäksi lainsäädännössä määrätään täydentävillä maa- ja metsätalousministeriön asetuksilla valmisteiden käytöstä ja käsittelystä. Markkinoille saatettavassa kompostissa, jonka raaka-aineet sisältävät eläinperäistä ainesta, on hygienisoimisen eli lämpökäsittelyvaiheen toteuttaminen välttämätön. Kansallisen lannoitelain ja sivutuotelainsäädännön vaatimuksen mukaisesti massan saavuttaessa 55 °C lämpötilan vähintään 14 vuorokaudeksi, saadaan poistettua tai minimoitua tuotteen biologisia riskitekijöitä, kuten taudinaiheuttajien ja kasvintuhoojien leviäminen. Lämpökäsittely on bioaktiiviselle kompostille riittävä hygienisointikäsittely. Tuotteessa on asetettu myös tietyille haittatekijöille rajoitteet, esimerkiksi taudinaiheuttajista salmonellaa ja kasvintuhoojista peruna-anteroista tuotteessa ei saa esiintyä lainkaan. Muista epäpuhtauksista esimerkiksi kiviä pakkaamattomassa lopputuotteessa voi maksimissaan olla 0,5 % tuotteen kokonaispainosta.

Markkinoille saatettavalle tuotteelle laaditaan aina tyyppinimikohtainen tuoteseloste, josta käy ilmi tuotteen kauppanimi, valmistaja, käyttö- ja varastointiohje, primääriravinteet, kaikki käytetyt raaka-aineet, koostumus, valmistuspäivä, erätunniste, mahdolliset rajoitukset ja haittatekijät kuin myös kompostin fysikaaliskemialliset ominaisuudet. Nitraattiasetuksen ja maatalouden ympäristötukien asettamat rajoitukset tulee huomioida selosteen käyttöohjeissa. Jos kompostia myydään irtotavarana, liitetään tuoteseloste aina erillisenä asiakirjana mukaan. Muutoin tuoteseloste on oltava osana pakkausmateriaalia. Seloste kirjoitetaan lähtökohtaisesti kaksikielisenä (suomi-ruotsi), ellei myyntikunta ole yksikielinen.

Lainsäädännön osalta korostuu valmistajan vastuu tuotteesta ja omavalvonnan tärkeydestä. Laatujärjestelmää (ent. omavalvontajärjestelmä) ylläpitämällä toimija voi varautua mahdollisiin häiriötilanteisiin. Sitä täydentää HACCP suunnitelma, jonka avulla voidaan ennakoivasti tunnistaa toiminnan kannalta kriittiset pisteet. Raportoinnin kautta toimija pystyy

osoittamaan, että valmistetun tuotteen laatu on asianmukainen ja täyttää lainsäädännön vaateita. Näiden kahden järjestelmän ylläpitoa laki velvoittaa kaikilta alan toimijoilta. Ruokaviraston sivuilla on hyödynnettävissä ohjeistukset näiden edellä mainittujen suunnitelmien toteuttamiseen. Laatujärjestelmään liittyvää seuranta aloitetaan jo ennen tuotteen markkinoille saattamista. Dokumentit liitetään osaksi laitokseksi hakeutumisen lupaprosessia.

Nitraattiasetus koskettaa lannoitevalmisteen tuotantoa ja käsittelyä maatilaympäristössä. Sen tulkinnan kautta keskiöön nousi ympäristön ja erityisesti vesistön huomiointi kompostointiprosessin aikana sekä lopputuotteen varastoinnissa. Kompostointipaikalta ei saa päästä valumia ympäristöön ja alustat, joilla kuljetaan koneilla, tulee olla kovapohjaisia. Niiden on kestettävä koneiden paino ja niiltä on voitava kerätä varissut lanta tai lannoitevalmiste talteen. Nitraattiasetuksen kautta määrittyi myös vaatimukset siihen, millainen työskentelykenttä kompostointilaitokselle täytyy rakentaa. Lopullisia käytäntöjä valitessa joudutaan miettimään kustannuskysymyksiä, sillä kompostiaumojen vaatima pihala täytyy rakentaa vesitiiviiksi. Käytännössä alue täytyy asfaltoida ja rakentaa asianmukaiset pohjarakenteet, koska minkäänlaisia valumavesiä ei saa päästä syntymään. Tällöin joudutaan myös todennäköisesti asentamaan uusia viemärointejä. Rakennushankkeisiin haetaan lupa kunnan rakennusvalvonnasta lupa.fi palvelun kautta. Jätevesien ohjauksesta keskustellaan ennakkoon kunnan vesitoimijan kanssa ja lupa poikkeavien jätevesien ohjaukseen haetaan erillisellä luvalla Tampereen Vesi Oy:n kautta. Lupaprosessin käsittely jätevesien suhteen vie arviolta 2–4 kuukautta.

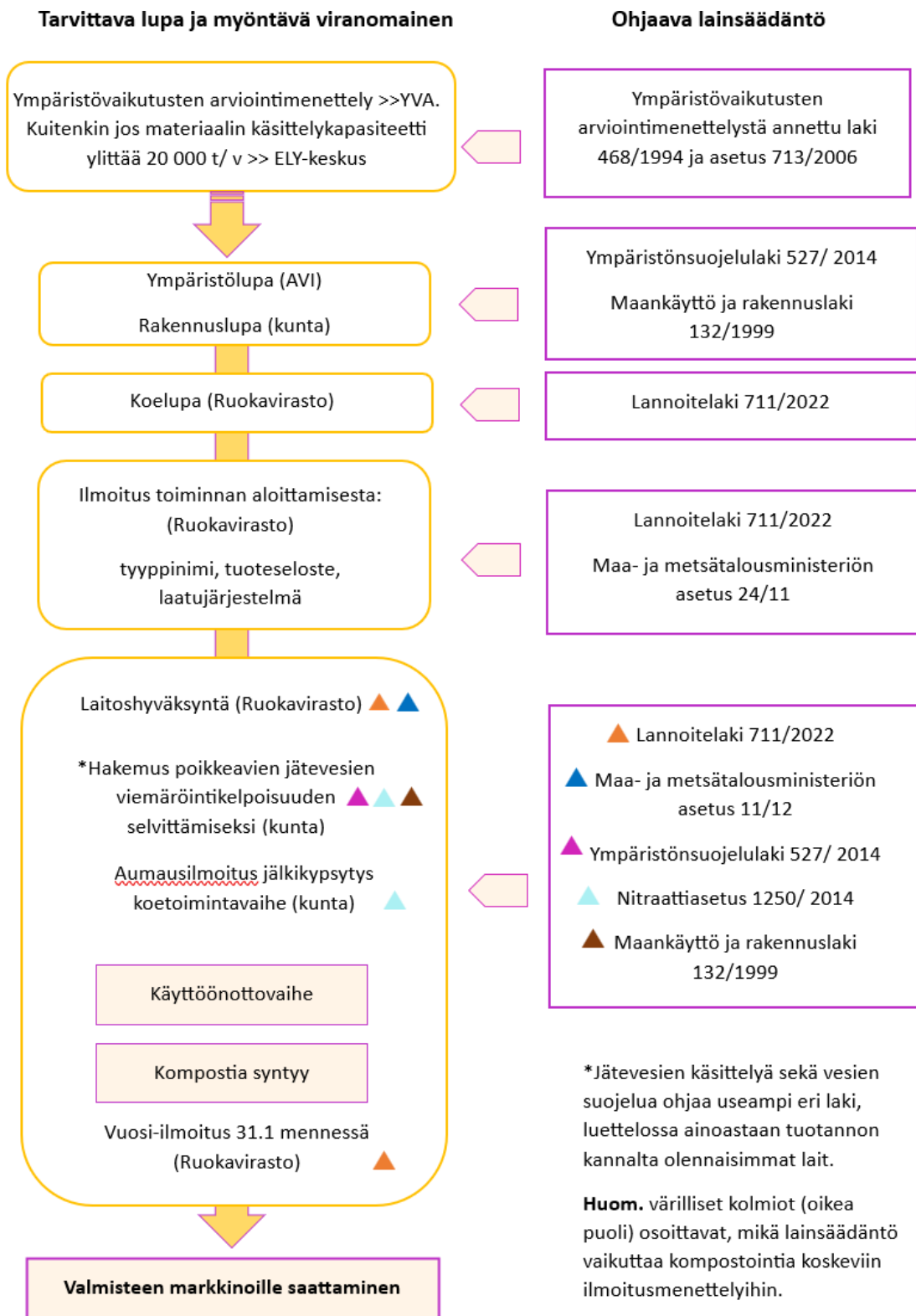
Jätelainsäädäntö velvoittaa pitämään kirjanpitoa laitoksen käyttämistä jätevirroista silloin kun kysymyksessä jätteen ammattimainen tai laitospäinen käsittely. Kirjanpitoa säilytetään kuusi vuotta. Myönnettyssä ympäristöluvassa annetaan määräykset laitoksen toiminnassa syntyvistä jätteistä ja jätehuollosta. Jos laitokselle halutaan käyttää isoja määriä ulkopäin tulevia jätemassoja, tarkoittaa se ympäristöluvan uudelleen tarkastelua raaka-aineiden tautiriskialttiuden vuoksi. Opinnäytetyöprosessin aikana ei päästy selkeyteen jätelainsäädännön vaatimuksista AhlmanEdun kaltaisen maatilamittakaavan kompostointilaitokseen eikä kompostivalmisteen jätestatukseen, joka on jätteestä johdettu hyödyke. Mikäli komposti luettaisiin jätteeksi luokittelemattomaksi ”end-of-waste ei-enää-jätettä” tuotteeksi, sen jätesatutus ja jätteenkäsittelyn vaatimukset laukeaisivat. Keskustelua aiheesta täytyy jatkaa ympäristösuojeluviranomaisten kanssa.

Toiminnan alussa bioaktiivisen kompostin pienet koe-erät säilytetään sisätiloissa kompostointihallissa aumassa tai verkkohäkeissä. Kun markkinoille saattaminen alkaa ja asfalttikenttä on valmis, lopputuotteet säilytetään lähtökohtaisesti ulkona peitteellisessä tai

katoksellisessa aumassa tai pakattuina säkkipaaleina ulkona lavoilla mahdollisimman lyhyen aikaa, jotta kompostin laatu ei kärsi. Aumassa varastoitaessa kuiva-ainepitoisuuden on oltava vähintään 30 %. Valmiin lopputuotteen varastointiaumat tulisivat sijaitsemaan samalla vesitiiviillä asfaltoidulla kentällä, missä kompostia valmistetaan. Kuitenkin siten, että lopputuotteet ovat selkeästi erillään valmistusvaiheessa olevasta kompostista. Mikäli bioaktiivista kompostia päädytään varastoimaan säkkituotteina, pakkausten tulee olla tiiviitä ja suljettavia siten, että ne vaurioituvat pakkausta avatessa korjauskelvottomiksi. Valmiit lannoitevalmisteet on säilytettävä niin, ettei niistä aiheudu ravinnepäästöjä ympäristöön eikä tuotteiden koostumus saa vaarantua varastoinnin aikana siten, ettei niiden sisältö täsmäisi enää tuoteselosteen tietojen kanssa.

Huomioitava on myös, ettei kompostin valmistamiseen käytettäviä materiaaleja ei voida varastoida samassa paikassa kuin valmista lopputuotetta. Eläimille tarkoitettua rehua ei saa myöskään varastoida lopputuotteen kanssa samoissa tiloissa. Valvova viranomainen voi varmistaa aumauskentän- ja varastointitilojen tarkoituksenmukaisuuden ja vahvistaa mahdolliset tarvittavat toimenpiteet. Kompostin koe-erille sisätiloissa tai asfalttikentän aumoille ei ole tarpeen tehdä erillistä aumausilmoitusta. Aumausilmoitus kunnalle vaaditaan, mikäli kompostoitumisprosessi koetoimintavaiheessa päätetään suorittaa pellolla loppuun jälkikypsytyksenä. Tällöin kompostin kuiva-ainepitoisuus täytyy olla vähintään 30 %. Jälkikypsytyks koskee maatilalan omaan käyttöön jäävän kompostin kompostointiprosessin saattamista loppuun peltolohkolla siten, että se on levitettävä peltoon viimeistään vuoden sisällä. Ilmoitus Tampereen kaupungin ympäristönsuojeluviranomaisille tehdään vähintään 14 vuorokautta ennen jälkikypsytyksauman perustamista.

Kuva 8. Lupaprosessit ja ohjaava lainsäädäntö bioaktiivisen kompostilannoitevalmisteen tuotantoon kompostointilaitoksessa (tehty mukailen Tampio, 2018)



8 Johtopäätökset

Opinnäytetyössä perehdyttiin lainsäädäntöön, joka määrittelee maatilamittakaavassa toimintaansa aloittelevan kompostointilaitoksen toimintojen käynnistämistä ja kompostointiprosessin elinkaarta valmistuksesta lopputuotteeksi saakka. Työn tarkoitus oli luoda tiekartta työn tilaajalle siitä, kuinka suunnitella ja edetä uuden lannoitevalmisteen markkinoille saattamisessa lain määrittelemässä kontekstissa kotimaan markkinoilla. Työn kautta löytyi vastaukset siihen, millaisia lupia toiminnan eri vaiheissa on haettava, mikä on vaikuttava lainsäädäntö ja ketkä ovat myöntäviä tahoja. Opinnäytetyön tuloksista hyötyvät parhaimmillaan myös muut kierrätyslannoitteiden parissa työskentelevät ja aiheesta kiinnostuneet.

Lainsäädännön tulkintaa ja soveltamista käytäntöön täytyy toimijan jatkaa opinnäytetyön valmistumisen jälkeenkin. Osa työssä käsitellyistä laeista oli työtä kirjoitettaessa vielä muutoksen alla ja osaa lainsäädännöstä ei pystytty tulkitsemaan opinnäytetyön aikataulussa. Toimeksiantajaa tulee lainsäädännön muutoksista koskettamaan tulevaisuudessa ainakin tyyppinimen väistyminen uuden lannoitelainsäädännön mukaisiin toimintaperusteisiin tuote- ja ainesosaluokkiin ja niitä koskeviin vaatimuksiin.

Opinnäytetyöprosessin aikana tuli ilmi, että lainsäädäntö ei aivan yksi yhteen tunnista bioaktiivisen kompostin tapaista tuotetta. Bioaktiivisessa kompostissa ensisijalla eivät ole mitattavat ravinteet, niin kuin perinteisessä kompostituotteessa. Bioaktiivisessa kompostissa laadun ja kypsymisen merkki on sopivan mikrobikannan kehittyminen. Markkinoille tuotetaan koko ajan eri lähtökohdista toimivia kierrätyspohjaisia, kestävästä maanviljelyä ja maanparannusta tukevia tuotteita erityisesti globaalien ympäristövaatimusten kasvaessa. Toivottavaa on, että tulevaisuudessa maanperän biologian ja ekologian arvo tunnistetaan osana kestävästä maanhoitoa nykyistä paremmin ja tuotekehitys niitä tukevissa valmisteissa menee eteenpäin. Lainsäädäntö elää uudistusten ja muutosten mukana ja tällöin myös mikrobipohjaiset tuotteet voivat tulla tunnistetuimmiksi lainsäädännössä.

Koen, että opinnäytetyöni alkuperäiset tavoitteet on saavutettu hyvin ja työ vastasi esitettyyn tutkimuskysymykseen ”Mitä lain vaatimuksia ja lupakäytäntöjä orgaanisen lannoitevalmisteen tuottajan tulee huomioida laitosta perustettaessa sekä tuotteen alkutuotannossa kotimaan markkinoilla?” Uskon, että opinnäytetyöni hyödyttää työn tilaajaa, sillä siinä on selvitetty tarkkaan ja luotettavista lähteistä orgaanista maanparannuskompostituotetta koskettavat vaatimukset ja lupien tarve tuotteen markkinoille saattamiseen liittyen. Opinnäytetyön luoman

informaation pohjalta toimeksiantajan on selkeämpää ennakoida lainsäädännön kautta tulevia huomioiteja ja toimenpiteitä toimintansa eteenpäinviemiseksi.

Työn tuloksena selkeytyi 2022 voimaan tulleen lannoitelain vaatimukset ja soveltaminen toiminnan aloittamiseen. Tuotteen lain vaatimaksi tyyppinimeksi valikoitui maanparannuskomposti, joka ohjasi tuotteistamisen jatkotoimenpiteitä. Kompostin hygienisointi eli kuumakäsittelyvaiheen tärkeys nousi esiin useasti. Kansallisen vaatimuksen mukaisesti massan saavuttaessa 55 °C lämpötilan vähintään 14 vuorokaudeksi, saadaan tuotteesta poistettua tai minimoitua monia biologisia riskitekijöitä. Nitraattiasetuksen tulkinnan kautta keskiöön nousi jatkuva ympäristön huomioiminen. Perustavana ajatuksena lainsäädännön taustalla on, ettei haittaa maaperälle, ympäröivälle vesistölle, naapurustolle tai ilmaan saa tapahtua tuotteistamisprosessin missään vaiheessa. Työn aikana selkeytyi myös ympäristölupaan kohdistuvat toimenpiteet, mikäli toimeksiantajan tarvitsisi päivittää sitä tulevaisuudessa toimintaansa kohdistuvien muutosten takia.

9 Pohdinta

Opinnäytetyöni on rakentunut alan ympärille, joka kehittyy vauhdilla. Lannoitevalmisteiden ympärille päivitetty lainsäädäntö on eläytymisvaiheessa, jossa osa asioista vielä muuttuu ja varmasti tarkentuu. Tämä vaatii lannoitealan toimijalta aktiivisuutta seurata oman alansa lainsäädännöllisten vaatimusten ja ohjeistusten muutoksia. Toimeksiantajan ja tätä työtä muutoin hyödyntävän on hyvä tarkastaa ajantasaiset tiedot Ruokaviraston sivuilta ennen toimenpiteisiin ryhtymistä. Toivon, että työni palvelee alan toimijoita lainsäädännön elämisestä huolimatta.

Opinnäytetyöprosessia aloittaessa huomasin nopeasti, että lainsäädännön kokonaiskuvan hahmottaminen ei ole helppoa. Se vaatii perehtymistä ja vie aikaa. Oivalsin myös, ettei lain käytäntöön soveltaminen sekään ole aina itsestään selvää ja siihen onkin tärkeää perehtyä jo toiminnan suunnittelun alkuvaiheessa. Vaatimukset voivat tuoda mukanaan kustannuspaineita ja perehtymättömälle viivästyä tuotteistamisen aloittamiseen.

Vaikka lannoitevalmistajaa vastuutetaan omasta toiminnastaan ja siihen liittyvistä päätöksistä, on viranomaisilta saatavissa asiantuntemusta ja tukea. Alan toimijaa rohkaisen luomaan toiminnan alussa aktiivisen ja avoimen yhteydenpidon asianomaisten viranomaisten suuntaan. Yhteistyö helpottaa toiminnan kulkua ja asiantuntija-avun saamista mieltä askarruttaviin kysymyksiin. Lainsäädännön soveltamisen haasteista ja vaatimuksista huolimatta on sen tarkoitusperä hyvä. Lainsäädännöllä varmistetaan ympäristön vaarantumattomuus ja luodaan yhtenäisiä pelisääntöjä toimintakentälle. Yhteiset ohjeistukset mahdollistavat parhaillaan tasa-arvoisen aseman jokaiselle toimijalle sekä lopputuotteen käyttäjille varmuuden hankkimansa tuotteen toimivuudesta, turvallisuudesta ja laadusta.

Opinnäytetyössäni käytetty tietopohjainen aineisto löytyi lopulta pääosin verkosta. Sinne on tallennettuna viranomaisten ja eri asiantuntijoiden osalta kattavasti ja ajantasaisesti tietoa lainsäädännöstä oppaiden, lakien ja asetusten muodossa. Itse kompostituotteen ja siihen pohjautuvaan teoriaan sai arvokasta tietoa AhlmanEdun järjestämältä Soil Food Web nimiseltä kompostointikurssilta. Kiitos kuuluu myös AhlmanEdun komposti- ja maaperäasiantuntijoille, jotka kärsivällisesti jakoivat tietoaan kompostointiprosessin yksityiskohdista työtäni varten. Erittäin kiitollinen olen asiantuntija-avusta, jota sain eri ympäristöviranomaisten suunnalta sekä Ruokavirastosta. Ilman Pirkanmaan ympäristöviranomaisten ammattimaista palvelua työni olisi jäänyt puutteelliseksi, ja heitä haastatteleamalla sain työni tietoperustaan jääneitä epäselviä kohtia tarkennettua.

Opinnäytetyöprosessia aloittaessa ei olisi voinut ennakoida miten laaja vyyhti lainsäädännön selvittäminen on. Prosessin aikana joutui opettelemaan kokonaan uuden kielen - kuinka lakia luetaan, miten eri lainsäädännöt kytkeytyvät toisiinsa, mitä lakipykälät ja eri momentit tarkoittavat. Työni etenemisessä oli aika ajoin haasteita aihepiirin ollessa uusi ja vastausten saaminen virastoista vei runsaasti aikaa. Lainsäädännön tulkinta oli välistä uuvuttavaa. Jäin myös jälkeen aikataulusuunnitelmasta ja koin, että työn saattaminen valmiiksi oli koetuksella. Saamani hyvä asiantuntija-apu viranomaisten suunnalta kannusti kuitenkin työssä eteenpäin ja kun jonkun lain palapelin sai kasattua kuvaksi, oli oivaltamisen ilo suuri. Oma motivaatio ja kiinnostus maaperän hyvinvointiin ja bioaktiiviseen kompostituotteeseen piti innostusta yllä ja uskon, että tekemäni tutkimus hyödyttää minua ammatillisesti tulevaisuudessa. Merkitystä tuo myös ajatus siitä, että toimeksiantajan lisäksi joku muu voi hyötyä tekemästäni laajasta kartoituksesta eikä kaikkea tarvitse selvittää itse alusta alkaen.

Pohdin, että paitsi opinnäytetyöni tuo tärkeää tietoa uuden lannoitelain vaatimuksista ja lannoitevalmisteen markkinoille saattamiseen liittyvistä yksityiskohdista, palvelee se mielestäni myös tämän hetken kiertotalousajattelua. Bioaktiivinen komposti tuotteena on yksinkertaisuudessaan hyvin ajankohtainen sen liittyessä maaperän hyvinvoinnin ja sen monimuotoisuuden vaalimiseen sekä omavaraisuuden kasvattamispotentiaaliin maataloudessa. Nykyinen järjestelmämme ei ole kestävin niin viljelijän tuottoa, kuin maaperän tuottavuutta ja luontoa katsoen. Orgaanisten- ja mikrobipohjaisten tuotteiden käyttöä ja kysyntää voisi edistää myös viljelyn taloudellisten kannustimien ohjautuminen monipuolisemmin maataloille, jotka ovat valmiita ottamaan askeleen kestäväen maatalouden suuntaan. Bioaktiivista kompostia pystytään tuottamaan suhteellisen pienillä investoinneilla ympäristöystävällisesti ja se mahdollistaa parhaillaan erilaisten yhteistyö- ja liiketoimintamallien kehittämisen. Uudenlaisten lannoitevalmisteiden on mahdollista tuoda myös liikehdintää ja laajemmin vaihtoehtoja lannoitevalmisteiden liiketoimintakenttään. Kiertotalous on yksi muutoksen mahdollistaja ja uskoisin, että uudenaikaisille kierrätyslannoitevalmisteiden ja maanparannusaineiden tarjonnalle on markkinoilla näkymiä.

Lähteet

Alainen T. (ylitarkastaja) (2022). *Neuvonta 29.12.2022* [Puhelimitse]. Kasvien tuonti- ja lannoitejaosto. Ruokavirasto.

Alainen T. (ylitarkastaja). (2023). *Neuvonta 18.1.2023* [Sähköposti]. Kasvien tuonti- ja lannoitejaosto. Ruokavirasto.

AhlmanEdu, (n.d.). *Tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminta*. <https://ahlmanedu.fi/tutkimus-ja-tyoelama/tki-toiminta/>

AhlmanEdu (2021). [Piiros ravintoverkosta]. Fusilli hanke, opintomateriaali. AhlmanEdu.

AhlmanEdu, (2023). *Kokous bioaktiivisen kompostin ympäristöasioihin liittyen Pirkanmaan ympäristöviranomaisten kanssa 22.3.2023*. AhlmanEdu Tampere.

Arjoranta, J. (valokuvaaja). (2021–2023). [Videosarja mikroskooppi]. Tulevaisuuden maanviljelijät hanke. AhlmanEdu.

(AVI) Aluehallintovirasto, (n.d.). Ympäristölupa. *Kuinka lupaa haetaan*. <https://avi.fi/asioi/yritys-tai-yhteiso/luvut-ilmoitukset-ja-hakemukset/vesi-ja-ymparisto/ymparistolupa>

Eläinsuoja-asetus 17.1.2019/138. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20190138>

Evira, elintarviketurvallisuusvirasto. (2016). *Kansallinen lannoitevalmisteiden tyyppinimiluettelo*. Tweb.dot (ruokavirasto.fi)

Evira, elintarviketurvallisuusvirasto. (2014). *Maanparannuskompostin tuoteselosteen laatimisohje*. https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/asiointi/oppaat-ja-lomakkeet/yritykset/lannoitevalmisteet/ohjeet/12507_03_maanparannuskompostin_tuoteselosteen_laatimisohje.pdf

Evira, elintarviketurvallisuusvirasto. (2012). *Omavalvontaohje lannoitevalmistealan toimijoille*. https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/asiointi/oppaat-ja-lomakkeet/yritykset/lannoitevalmisteet/ohjeet/lava_12501_3_omavalvontaohje.pdf

Ingham, R.E., Trofymow J., Ingham E., Coleman, D., (1985). *Interactions of bacteria, fungi and their nematode grazers: Effects on nutrient cycling and plant growth*. Ecological Monographs 55:119–140.

https://www.researchgate.net/publication/271815677_Interactions_of_Bacteria_Fungi_and_Their_Nematode_Grazers_Effects_on_Nutrient_Cycling_and_Plant_Growth

Jätelaki 646/2011, (2011). <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646>

Kekäläinen, I. (2016). *Nitraattiasetus ja sen tulkinta*. Savonia-ammattikorkeakoulun julkaisusarja D5/1/2016.

https://kierratyslannoitteet.files.wordpress.com/2018/06/nitraattiasetus-ja-sen-tulkinta_kekalainen1.pdf

Lannoitelaki 711/2022, (2022-a). Lannoitelaki 711/2022 - Säädökset alkuperäisinä - FINLEX®

Lannoitelaki 711/2022, (2022-b). *Suomen säädöskokoelma* [linkki]. Uusi lannoitelaki. Ruokavirasto. <https://www.ruokavirasto.fi/kasvit/lannoitevalmisteet/uusi-lannoitelaki/>

Lehto, M., Salminen, P., Valtari, H., Venelampi, O. (toim.). (2015). *Opas pienteurastamon sivutuotteiden hyödyntämisestä ja hävittämisestä*.

<https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/asiointi/oppaat-ja-lomakkeet/yritykset/elainala/sivutuotteiden-lomakkeet/pienteurastamo-opas.pdf>

Levinen, R., (ympäristöneuvos). (2023). *Neuvonta 19.5.2023* [Sähköposti]. Ilmasto- ja ympäristönsuojeluosasto. Ympäristöministeriö.

Luomala, A. (projektipäällikkö). (2022). *Case: bioaktiivinen komposti 13.12.2022* [Puhelimitse]. AhlmanEdu.

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 orgaanisten lannoitevalmisteiden käytön edistämiseen. Keinoja orgaanisten lannoitevalmisteiden käytön edistämiseen - Valto (valtioneuvosto.fi)

Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista 24/11
<https://www.finlex.fi/fi/viranomaiset/normi/400001/37638>

Finlex (linkki), (n.d.). Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista 11/12

Maaperän ravintoverkko, (2022). *Mikä on maaperän ravintoverkko?*

<https://www.maaperanravintoverkko.fi/general-7>

Narvi, J., (ylitarkastaja), (2018). (ELY) Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. *Velvollisuus hakea ympäristölupaa jätteiden käsittelyyn*. Pirkanmaan ELY-keskus. <https://urly.fi/3wDU>

Nitraattiasetus. Valtioneuvoston asetus eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta 1250/2014, (2014).

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20141250#Pidm46434449866704>

RT Infra, (n.d.). Ympäristö. *Milloin jätteistä on pidettävä kirjanpitoa*.

<https://www.rt.fi/INFRA/Jasenpalvelu/usein-kysyttya/ymparisto/milloin-jatteista-on-pidettava-kirjanpitoa/>

Ruokavirasto (Evira), (2011). Elintarvikkeet. *HACCP-järjestelmä on osa elintarvikehuoneiston omavalvontaa*. <https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/elintarvikeyrityksen-perustaminen-ja-omavalvonta/omavalvonta-ja-jaljittavyys/omavalvonta/haccp/>

Ruokavirasto, (2022-a). Kasvit. *CE-merkittyjen lannoitevalmisteiden valmistus*

https://www.ruokavirasto.fi/kasvit/lannoitevalmisteet/eun-uusi-lannoiteasetus/Tuoteluokat_ja_ainesosaluokat/

Ruokavirasto, (2022-b). Kasvit. *Vastavuoroinen tunnustaminen*.

<https://www.ruokavirasto.fi/teemat/tuonti-ja-vienti/eu-maat-norja-ja-sveitsi/lannoitevalmisteet/vastavuoroinen-tunnustaminen/>

Ruokavirasto, (2022-c). Lannoitevalmisteet. *HACCP-ohje*.

https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/asiointi/oppaat-ja-lomakkeet/yritykset/lannoitevalmisteet/ohjeet/12510_01_haccp-ohje.pdf

Ruokavirasto, (2023-a). Elintarvikkeet. *Elintarvikkeiden sisältämät metallit*. Kadmium.

<https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/vierasaineet-ja-jaamat/vierasaineet/elintarvikkeiden-sisaltamat-metallit/kadmium/>

Ruokavirasto, (2023-b). Kasvit. *EU: n uusi lannoitevalmisteasetus (2019/1009)*.

<https://www.ruokavirasto.fi/kasvit/lannoitevalmisteet/eun-uusi-lannoiteasetus/>

Ruokavirasto, (2023-c). Kasvit. *Haitalliset aineet ja hygienia*.

<https://www.ruokavirasto.fi/kasvit/lannoitevalmisteet/laatuvaatimukset/haitalliset-aineet-ja-hygienia/>

Ruokavirasto, (2023-d). Kasvit. *Ilmoitukset ja kirjanpito*.

<https://www.ruokavirasto.fi/kasvit/lannoitevalmisteet/lannoitelan-toiminta/valmistus/>

Ruokavirasto, (2023-e). Kasvit. *Koetoiminta*.

<https://www.ruokavirasto.fi/kasvit/lannoitevalmisteet/koetoiminta2/>

Ruokavirasto, (2023-f). Kasvit. *Laatujärjestelmä*.

<https://www.ruokavirasto.fi/kasvit/lannoitevalmisteet/lannoitelan-toiminta/laatujarjestelma/>

Ruokavirasto, (2023-g). Kasvit. *Laitoshyväksyntä*.

<https://www.ruokavirasto.fi/kasvit/lannoitevalmisteet/lannoitelan-toiminta/laitoshyvaksynta/>

Ruokavirasto, (2023-h). Kasvit. *Lannan käyttö ja käsittely*.

<https://www.ruokavirasto.fi/kasvit/lannoitevalmisteet/laatuvaatimukset/kierratysravinteet/lannan-kaytto-ja-kasittely/>

Ruokavirasto, (2023-i). Kasvit. *Lannoitelain keskeiset uudet asiat*.

<https://www.ruokavirasto.fi/kasvit/lannoitevalmisteet/uusi-lannoitelaki/>

Ruokavirasto, (2023-j). Kasvit. *Lannoitevalmisteiden pakkausmerkinnät ja tuoteselosteet*.

<https://www.ruokavirasto.fi/kasvit/lannoitevalmisteet/laatuvaatimukset/pakkausmerkinnat/>

Ruokavirasto, (2023-k). Kasvit. *Lannoitevalmisteiden vaatimukset*.

<https://www.ruokavirasto.fi/kasvit/lannoitevalmisteet/laatuvaatimukset/>

Ruokavirasto, (2023-l). Kasvit. *Lannoitevalmisteiden valvonta*.

<https://www.ruokavirasto.fi/kasvit/lannoitevalmisteet/valvonta/>

Ruokavirasto, (2023-m). Kasvit. *Tyyppinimi*.

<https://www.ruokavirasto.fi/kasvit/lannoitevalmisteet/lainsaadanto2/tyyppinimi/>

Ruokavirasto, (2023-n). Kasvit. *Vuosi-ilmoitus*.

<https://www.ruokavirasto.fi/kasvit/lannoitevalmisteet/lannoitelan-toiminta/vuosi-ilmoitus/>

Ruokavirasto, (2024). Kasvit. *Lainsäädäntö*.

<https://www.ruokavirasto.fi/kasvit/lannoitevalmisteet/lainsaadanto2/>

Råman, T., Rundquist, E., Lagache, J. (2017). Lantakirja; opas puutarhan maanlaiseen elämään. (J. Pahlman, käänt.). Metsäkustannus. (Alkuperäisteos julkaistu 2016)

Salminen, A. (ylitarkastaja). (2023). *Neuvonta 24.2.2023* [sähköpostikeskustelu]. Pirkanmaan ELY-keskuksen ympäristönsuojeluyksikkö.

Sassi, S., Markkanen, S. (ympäristötarkastajat). (2023a). *Neuvonta 5.4.2023* [Teams palaveri]. Tampereen kaupungin ympäristönsuojeluyksikkö.

Sassi, S., Markkanen, S. (ympäristötarkastajat). (2023b). *Neuvonta 5.4.2023; 8.6.2023*. [sähköpostikeskustelu]. Tampereen kaupungin ympäristönsuojeluyksikkö.

Soil Food Web School, (2022). *How Nature's Operating System Works*. Soil Food Web School Mailing List Mail 18.10.2022.

Soil Food Web School, (2023-a). *Nutrient cycling*. <https://www.soilfoodweb.com/how-it-works/nutrient-cycling/>

Soil Food Web School, (2023-b). *Our Founder*. <https://www.soilfoodweb.com/about/>

SYKE, Suomen ympäristökeskus (2013). *Maatalouden biokaasulaitoksen ympäristölupa, opas toiminnanharjoittajille sekä lupa- ja valvontaviranomaisille*. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 33/2013.

https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/42289/SYKEra_33_2013.pdf?sequence.

SYKE, Suomen ympäristökeskus, Ympäristöministeriö, (2022-a). Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. *Eläinsuojat, ilmoitus eläinsuojasta*. https://www.ymparisto.fi/fi-fi/asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/luvat_ilmoitukset_ja_rekisterointi/YSLn_yleinen_ilmoitusmenettely/Elainsuojat

SYKE, Suomen ympäristökeskus, Ympäristöministeriö, (2022-b). Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. *Miten ympäristölupa haetaan -ohjeet ja lomakkeet*.
https://www.ymparisto.fi/fi-asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/luvat_ilmoitukset_ja_rekisterointi/ymparistolupa/Miten_ymparistolupa_haetaan__ohjeet_ja_lomakkeet

Tampere, (2023). *Rakentamisen luvat, valvonta ja tietopalvelu*.
<https://www.tampere.fi/asuminen-ja-rakentaminen/rakenna-ja-korjaa/rakentamisen-luvat-valvonta-ja-tietopalvelu/rakentamisen-luvat>

Tampio E., Vainio M., Virkkunen E., Rahtola M. ja Heinonen S. (2018). *Opas kierrätyslannoitevalmisteiden tuottajille*. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 37/2018. Luonnonvarakeskus. https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/542240/luke-luobio_37_2018_2X.pdf?sequence=8&isAllowed=y

Tkalec, D. (projektipäällikkö), (2023-a). *case: Bioaktiivinen komposti* [sähköpostikeskustelu 19.12.2022- 19.6. 2023]. AhlmanEdu.

Tkalec, D. (vetäjä), (2023-b). *Soil Food Web Training 13-15.3.2023* [koulutuspäivät]. AhlmanEdu.

Tkalec, D. (valokuvaaja), (2023). [Kuvasarja Microbe Library]. European Platform for Urban Greening hanke. AhlmanEdu.

Tkalec, D. (valokuvaaja), (2023). [Kuva kompostikäntäjä]. Fusilli hanke. AhlmanEdu.

Tornianen, M., (erityisasiantuntija). (2023). *Neuvonta 31.1.2023; 6.2.2023*; [sähköpostikeskustelu]. Ruokavirasto.

Vesi.fi, (2022). Maa- ja metsätalous. *Maatalouden vesien suojele*.
<https://www.vesi.fi/vesitieto/maatalouden-vesiensuojelu/>

Vesilaitosyhdistys, (2017). *Kansallinen laatujärjestelmä kierrätyslannoitevalmisteille*. VVY:n monistesarjan julkaisu nro 48.
https://www.vvy.fi/site/assets/files/1600/kansallinen_laatuja_rjestelma_kierratyslannoitevalmistelle_taustaraportti_23112017.pdf

Ympäristö.fi (2022). Ympäristöhallinnon verkkopalvelu. *YSL:n yleinen ilmoitusmenettely*.
<https://www.ymparisto.fi/fi/luvat-ja-velvoitteet/ysl-n-yleinen-ilmoitusmenettely>

Ympäristö.fi (2023). Ympäristöhallinnon verkkopalvelu. *Ympäristölupa*.
<https://www.ymparisto.fi/fi/luvat-ja-velvoitteet/ymparistolupa>

Ympäristöministeriö (2021). *Kotieläintalouden ympäristönsuojeluohje*. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:17.
https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163193/YM_2021_17.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ympäristöministeriö, (2023-a). Muistio 26.4.2023. *Ympäristöministeriön vastaus ELY-keskusten valvontapäälliköiden tulkintapyyntöön maatalouden yhteydessä toimivien biokaasulaitosten luvanvaraisuudesta* (verkkolinkki ei toiminnassa).

Ympäristöministeriö, (2023-b). Uutinen: *Ravinteiden kierrätyksen investoinneille ja kokeiluille tarjolla huomattavan paljon tukea*. Ympäristöministeriön verkkojulkaisu. <https://ym.fi/-/ravinteiden-kierrätyksen-investoinneille-ja-kokeiluille-tarjolla-huomattavan-paljon-tukea>

Ympäristöministeriö, (n.d.). Verkkojulkaisu: *Mitä on vihreä siirtymä*. <https://ym.fi/mita-on-vihrea-siirtyma>

Ympäristönsuojelulaki 527/2014. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140527>

Äystö, L., Högmander, P., Fjäder, P. & Salminen, J. (2022). *Haitalliset aineet kierrätyslannoitteissa ja niiden raaka-aineissa*. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 27 / 2022. PDF-dokumentti.<https://helda.helsinki>

Liite 1. Kompostointilaitoksen lupaprosessit ja vaikuttava lainsäädäntö

Lupaprosessit ja ohjaava lainsäädäntö lantapohjaisen orgaanisen lannoitevalmisteen tuotantoon kompostointilaitoksessa (tehty mukailien Tampio ym., 2018)

