



Orgaanisten kierrätys- lannoitevalmisteiden metsäkäyttö tukee kiertotaloutta

Orgaanisia kierrätyslannoitevalmisteita käytetään tällä hetkellä maataloudessa, mutta niiden käyttö metsissä ei ole ollut sallittua. Kansallisen lannoitevalmistelainsäädännön uudistamistyön myötä aihe on Suomessa ajankohtainen. Orgaanisten lannoitevalmisteiden metsäkäytön salliminen edistää paitsi ravinteiden kierrätystä, myös orgaanisten sivuvirtojen hyödyntämistä osana biokiertotaloutta.

Politiikkasuositukset

- **Kansallisen** lannoitevalmisteasetuksen päivityksen tulee mahdollistaa orgaanisten kierrätyslannoitevalmisteiden käyttö myös metsissä.
- **Lainsäädännöllä** on kuitenkin varmistettava, että sallitut tuotteet ovat turvallisia ja käyttökohteeseen sopivia eikä niistä aiheudu ympäristöhaittoja. Lisäksi levitysmäärille tulee asettaa rajat myös metsäkäytössä.
- **Metsän** lannoitukseen suunnattuihin lannoitevalmisteeseen kannattaa hyödyntää raaka-aineita, joissa ravinteet ovat hidasliukoisia. Näin edistetään raaka-aineiden ja ravinteiden tehokasta hyödyntämistä, optimoidaan lannoitusvaikutus ja minimoidaan ravinnehuuhtoumien riski.

Miksi ja miten metsiä lannoitetaan?

- **Metsien** lannoitus lisää puuston kasvua ja voi lisätä myös hiilensidontaa.
- **Metsän** lannoitusta ei toteuteta vuosittain; kivennäismaita lannoitetaan tyypillisesti kerran n. 10 vuotta ennen päätehakkuuta, ja turvemailla lannoituksen vaikutus voi kestää vuosikymmeniä.
- **Kivennäismaat** tarvitsevat typpeä, turvemaat puolestaan fosforia ja kaliumia. Ravinteiden on hyvä olla hidasliukoisessa muodossa, esimerkiksi orgaaniseen ainekseen sitoutuneena.
- **Lannoitevalmisteiden** levitys toteutetaan yleensä helikopterilevityksenä tai metsätraktorilla.

Uutena vaihtoehtona orgaaniset kierrätyslannoitevalmisteet

Turvallisten ja käyttökohteisiinsa sopivien kierrätyslannoitevalmisteiden kehityksestä ja käytöstä on jo maatalouspuolen kokemuksia, jotka ovat arvokkaita ja osin sovellettavissa metsäsektorille. Markkinoiden muodostuminen ja vakiinnuttaminen edellyttää kuitenkin ennakoitavaa linjaa päätöksenteossa ja eri tahojen yhteistä sitoutumista asian edistämiseksi.

Lannoitevalmisteiden raaka-aineiden prosessoinnilla pystytään vaikuttamaan lannoitevalmisteiden käytön aiheuttamiin riskeihin, muun muassa tuhoamalla haitallisia mikrobeja, orgaanisia haitta-aineita ja mikromuoveja. Lisäksi prosessoinnin avulla voidaan vaikuttaa tuotteiden ravinnesuhteisiin ja -pitoisuuksiin sekä muokata tuotteet kuljetettavaan muotoon. Mitä enemmän riskejä aiheuttavia komponentteja raaka-aineessa on, sitä enemmän prosessointia

vaaditaan turvallisten tuotteiden varmistamiseksi. Onkin tapauskohtaisesti mietittävä, mikä käyttötapa ja -kohde on kullekin materiaalille sopivin.

Kierrätyslannoitevalmisteiden valmistuksen ja käytön ympäristövaikutuksien minimoimisessa korostuu raaka-aineiden alkuperä ja kuljetusetäisyydet sekä prosessoinnin energiantarve. Metsälannoituksen kannattavuuteen vaikuttavat kierrätyslannoitevalmisteiden markkinahinta sekä puuston lisäkasvusta saatava taloudellinen hyöty. Mineraalilannoitteiden hinnannousun myötä kierrätyslannoitevalmisteiden kilpailukyky lannoitemarkkinoilla paranee. Paitsi puuston kasvu, myös hiilensidonnan markkinat voivat toimia ajureina orgaanisten kierrätyslannoitevalmisteiden metsäkäytölle.

Tärkeimmät ajankohtaiset lisäselvitystarpeet

- **Haitta-aineiden** riskit metsissä, erityisesti eri haitta-aineiden yhteisvaikutukset ja vaikutukset maaperäekosysteemeissä ja vesistöissä.
- **Typen** ja fosforin hävikit huuhtoumina ja typen päästöt ilmaan lannoituksen yhteydessä, riskit ympäristölle ja vaikutukset lannoituksen kannattavuuteen.
- **Kierrätyslannoitevalmisteiden** kasvuvasteet puustoon ja vaikutukset metsän hiilitaseeseen.

Riskitön käyttö vaatii turvallisia tuotteita

Turvalliset lannoitevalmisteet eivät saa aiheuttaa riskiä ihmisten, eläinten ja kasvien terveydelle, turvallisuudelle tai ympäristölle. Kierrätyslannoitevalmisteiden käytön riskit ympäristön ja ihmisten terveyteen kytkeytyvät mm. haitallisten mikrobin (ml. antibioottiresistentit mikrobikannat), haitallisten metallien, erilaisten orgaanisten haitta-aineiden (ml. lääkeaineet ja PFAS-yhdisteet) sekä mikromuovien esiintymiseen raaka-aineissa, lannoitevalmisteissa sekä ympäristössä lannoituksen jälkeen.

Erityisesti maatalouteen suunnattujen lannoitevalmisteiden kehitys- ja tutkimustyön myötä tunnetaan jo hyvin muun muassa mikrobin sekä haitallisten raskasmetallien melko matala riskitaso. Kuitenkin eri

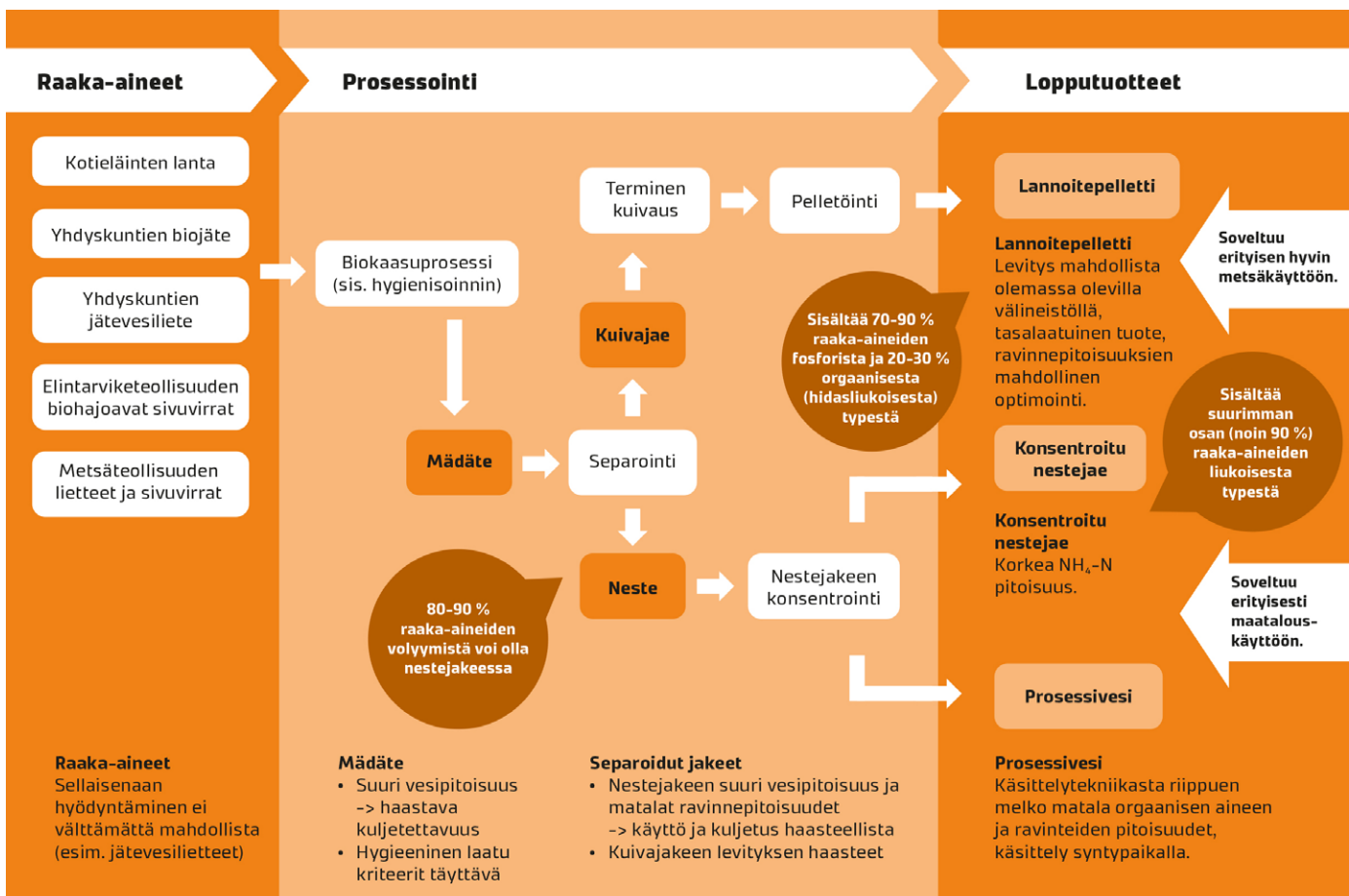
lähteistä peräisin olevien materiaalien sisältämien orgaanisten haitta-aineiden sekä mikromuovien vaikutukset ympäristössä tunnetaan verrattain huonosti. Erityisen heikosti tunnetaan eri haitta-aineiden yhteisvaikutukset.

Yhdisteiden valvontaa hankaloittaa niiden erittäin laaja kirjo ja analysoinnin haastavuus. Lannoitevalmisteiden riskiä onkin usein arvioitava raaka-ainepohjan perusteella, ja tunnistettava riskialttiimmat massat, esimerkiksi lääkeaineita sisältävät jättejakeet. Heikkolaatuisten lannoitevalmisteiden käytöstä voisi aiheutua riskejä esimerkiksi luonnon- tuotteiden käytön tai vesien pilaantumisen myötä.

Metsäkäytössä ravinteiden hidasliukoisuus on etu

Tarkoituksenmukainen prosessointi on avainasemassa kierrätyslannoitevalmisteiden valmistuksessa. Tuotteiden tulee olla turvallisia, käyttötarkoitukseensa sopivia (ravinnepitoisuudet ja -suhteet), helposti kuljetettavia (alhainen vesipitoisuus) sekä helposti varastoitavia ja levitettäviä (olomuoto ja säilyvyys). Vaatimukset ovat näiltä osin vastaavat kuin maatalouskäytössä, mutta metsälannoituksen

levitysratkaisut eivät tällä hetkellä mahdollista liete- tai nestemäisten lannoitteiden käyttöä. Tämä kannustaa prosessoimaan metsiin suunnattavat lannoitevalmisteet helposti kuljetettavaan ja levitettävään muotoon. Merkittävimpänä erona maatalouskäyttöön suunniteltuihin lannoitevalmisteisiin on ravinteiden, lähinnä typen, liukoisuus; metsäkäytössä hidasliukoisuus on etu.



Esimerkki prosessointiketjusta, jonka osaprosessien myötä materiaalista jalostetaan käyttötarpeita vastaavia tuotteita.



Kannattavuutta puuston kasvusta ja hiilensidonnasta

Lannoituksen kannattavuus riippuu orgaanisten kierrätyslannoitevalmisteiden hinnan ja lannoitevalmisteiden aikaansaaman kasvuvasteen suhteesta mineraalilannoitteiden vastaaviin. Mineraalilannoitteiden hintojen nousun myötä orgaanisten lannoitteiden suhteellinen kilpailukyky paranee, joskin niiden käyttöä maatalouden tuotantopanoksena joudutaan priorisoimaan.

Metsälannoituksen kannattavuus on perinteisesti muodostunut puuston kasvun, ja edelleen puun-

myyntitulojen lisääntymisen myötä. Myös hiilensidontakaupan (esim. päästökompensaatiot) kautta voi olla mahdollisuus parantaa lannoituksen kannattavuutta. Tällöin metsänomistaja sitoutuu säilyttämään hiilivaraston puustossa ja pidättäytymään hakkuista tietyn aikaa. Päästökompensaatioita voidaan myydä kaupallisesti, mutta ilman markkinajärjestelmää metsien nieluvaikutuksen lisäämisestä ei kuitenkaan aiheudu suoraa taloudellisesta hyötyä metsänomistajalle.

Valmistuksen ja käytön ympäristövaikutukset

Metsälannoitukseen keskittyvää elinkaaritutkimusta on tehty hyvin vähän. Tuotteiden valmistuksen ympäristövaikutuksia voidaan kuitenkin arvioida maatalouden kierrätyslannoitevalmisteisiin keskittyneiden tutkimusten pohjalta, koska raaka-aineet ja valmistusprosessit ovat samoja.

Kokonaisuudessaan kierrätyslannoitevalmisteiden valmistuksen aikaiset päästöt voivat olla huomattavasti pienemmät kuin mineraalilannoitteilla. Toiminnan ympäristövaikutuksia voidaan pienentää seuraavilla keinoilla:

- Hyödynnetään nollapäästöisiä raaka-aineita, esim. toisen tuotantoketjun jättemateriaaleja.
- Korvataan mineraalilannoitteiden käyttöä.
- Käytetään paikallisia sivu- ja jätevirtoja raaka-aineena, jolla minimoidaan kuljetuksen päästöjä.

- Minimoidaan energian kulutusta ja tarvetta sekä hyödynnetään uusiutuvaa energiaa fossiilisen sijaan.

Myös prosessointitekniikan valinta vaikuttaa ympäristövaikutuksiin, ja esimerkiksi kompostointi- tai polttoprosessin lisääminen tuotantoprosessiin voi kasvattaa merkittävästi lannoitevalmisteen tuotannon päästöjä.

Metsäkäytössä kierrätyslannoitevalmisteiden matalammat ravinnepitoisuudet lisäävät hieman levityksen ja kuljetuksen polttoainekulutuksen päästöjä suhteessa mineraalilannoitteisiin, koska kuljetuksia tarvitaan enemmän. Metsäkäyttöön suunnattavien kierrätyslannoitevalmisteiden tuotannossa tulisikin tähdätä mahdollisimman korkeisiin ravinnepitoisuuksiin.

Lannoitevalmisteet lainsäädännön näkökulmasta

Lannoitevalmisteiden valmistusta ja käyttöä Suomessa säätelee sekä EU-tason että kansallinen lainsäädäntö. Lainsäädännön tarkoituksena on varmistaa, että tuotteet ovat toimivia ja turvallisia.

Suomen uusi lannoitelaki (711/2022) tuli voimaan heinäkuussa 2022, ja uudistuksen myötä kansallinen lainsäädäntö on yhdenmukaisempi EU-lannoitevalmisteasetuksen (2019/1009) kanssa. Lannoitelakia tullaan täsmentämään ja täydentämään maa- ja metsätalousministeriön asetuksilla, joissa annetaan yksityiskohtaisempia tuotteisiin liittyviä vaatimuksia.

Kansallinen lannoitevalmisteasetus on määrä uudistaa vuonna 2023.

EU:n lannoitevalmisteasetuksen mukainen CE-merkintä mahdollistaa EU-lannoitevalmisteille vapaan liikkuvuuden ja markkinoinnin koko EU:n alueella. Lannoitevalmisteet voivat olla myös kansallisesti hyväksytyjä, jolloin niitä koskevat vaatimukset tulevat kansallisesta lainsäädännöstä.

Lainsäädännön lisäksi vaatimuksia lannoitevalmisteiden käytölle voidaan antaa erilaisten vapaaehtoisten laatu- ja sertifiointijärjestelmien muodossa.



Kirjallisuutta

Timonen, K., Pietiläinen, A., Rätty, T., Jallinoja, M. & Piirainen, S. 2022. Puutuhka-kompostilannoitteen valmistuksen ja käytön ympäristövaikutukset metsälannoituksessa. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 42/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 34 s.

Viitala, E.-J., Assmuth, A., Koikkalainen, K., Miettinen, A., Mutanen, A., Wall, A., Wejberg, H. & Lehtonen, H. 2022. Maa- ja metsätalouden kannustinjärjestelmien ilmastovaikutukset. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 21/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 97 s

Ylivainio, K., Äystö, L., Fjäder, P., Suominen, K., Lehti, A., Perkola, N., Ranta, J., Meriläinen, P., Välttilä, V. & Turtola, E. 2020. Jätevesilietteen pitkäkestoinen fosforilannoitusvaikutus ja yhteys ympäristö- ja ruokaturvallisuuteen: Jätevesilietteen potentiaali kasvintuotannossa ja vaikutukset ympäristöön ja elintarviketurvallisuuteen (PProduct) -hankkeen loppuraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 55/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 120 s.

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. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisu 2019:5. Maa- ja metsätalousministeriö, Helsinki. 88 s.

Rautio, P. & Hökkä, H. 2016. Teollisuuden ja yhteiskunnan sivuvirrat metsälannoitteina - mahdollisuudet ja haasteet. Acta Lapponica Fenniae, 27.



Kirjoittajat: Satu Ervasti, Pasi Rautio, Elina Tampio, Petri Kapuinen, Karetta Timonen, Matti Hyyrynen, Sirpa Piirainen, Hannu Ilvesniemi, Ari-Matti Seppänen, Esa-Jussi Viitala ja Juha Heiskanen

Yhteystiedot: etunimi.sukunimi@luke.fi
www.luke.fi

Luonnonvarakeskus 2022

Policy Brief 7/2022

2. painos

ISSN 2343-4252

ISBN 978-952-380-569-9 (Painettu)

ISBN 978-952-380-570-5 (Verkköjulkaisu)

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-570-5>