

Ravinteiden kierrätys ja kierrätyslannoite- valmisteet osana kestävää ruokajärjestelmää

Elina Tampio,

Erikoistutkija, Biojalostusteknologiat ja
kierrätyslannoitevalmisteet

Kestävä kuntatyö 2023 - ymmärrystä, yhteistyötä ja ratkaisuja -seminaari 22.3.2023



Ravinnekierrätys ja huoltovarmuus

- Suomessa käytetty lannoitetyppi ja -fosfori pääosin peräisin mineraalilannoitteista ja kotieläinten lannasta
 - Fosforin tarve lannoituksessa noin 18 000 tonnia
 - Väkilannoitteissa fosforia käytetään vuosittain noin 11 500 tonnia
 - Typpeä käytetään nykyisen sadon tuottamiseen 244 000 tonnia
 - Mineraalilannoitteissa typpeä peltoihin 140-150 000 tonnia vuosittain
- Raaka-aineet ja energia haasteena
 - Mineraalityypen saatavuus riippuvaista ulkomaisesta tuonnista
 - Mineraalifosforille kotimainen saatavuus, mutta tuontia paljon
 - Hupeneva resurssi, EU:n kriittisten materiaalien listalla

Vainio (toim.) 2022. Maatalouden typpihaaste – vaihtoehtoja ja ratkaisuja.

Synteesiraportti. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-458-6>

Lemola ym. 2023. Fosforin kierrätyksen tarve ja potentiaali kasvintuotannossa.

Synteesiraportti. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-612-2>

Lannoitekriisi heilauttaa viljamarkkinoita koko Euroopassa: Kriisi osoittaa, että nykyistä laajempi varautuminen on tarpeen

Jos lannoitteita ei ole saatavilla, kokonaisviljasato pienenee.

MT 5.11.2021

<https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/maatalous/84afaf04-2e4b-522f-aaaa-e4f8a0a8dedf>

Politiikka | Huoltovarmuus

HVK: Suomessa voi tulla pulaa maakaasun lisäksi muun muassa lannoitteiden raaka-aineista – HS:n tietojen mukaan iso ongelma on Venäjältä tuleva ammoniakki

HS 10.3.2022

<https://www.hs.fi/politiikka/art-2000008668448.html>

Lannoitteet

Kierrätyslannoitteiden kysyntä ampaisi kasvuun – moni myy tällä hetkellä ei-oota ja etsii lisää raaka-aineita tuotantoon

Kotimaisia kierrätyslannoitteita valmistetaan esimerkiksi biojätteistä, kotieläinten lannasta tai jopa alkaliparistoista. Markkinat käyvät nyt kuumina, koska kemiallisten lannoitteiden hinnat ovat karanneet ja saatavuusongelmiakin on.

Yle 1.4.2022

<https://yle.fi/uutiset/3-12379147>

Ravinteiden kierrätyksen ajurit

- Kierrätysravinteiden käyttö vähentää mineraalilannoitteiden käytön tarvetta ja näistä aiheutuvia negatiivisia ympäristövaikutuksia ja energiariippuvuutta sekä parantaa ruokaketjun kestävyyttä
 - Koko tuotantoketjun hyvien käytäntöjen huomioiminen kaasumaisten ja vesistö päästöjen minimoimiseksi
- Orgaanisen aineksen palauttaminen maaperään parantaa maan kasvukuntoa ja rakennetta, ja ylläpitää sen hiilivarastoa
- Kierrätysravinteiden valmistus ja hyödyntäminen edistää resurssitehokkuutta ja kiertotalouden tavoitteiden täyttymistä
- Kansalliset ja kansainväliset tavoitteet
 - Suomessa mm. hallitusohjelman tavoitteet, Itämerisitoumus
 - EU-tasolla mm. Green Deal, jonka alaisena Kiertotalouden toimintaohjelma, Pelloilta pöytään -strategia ja Biodiversiteettistrategia

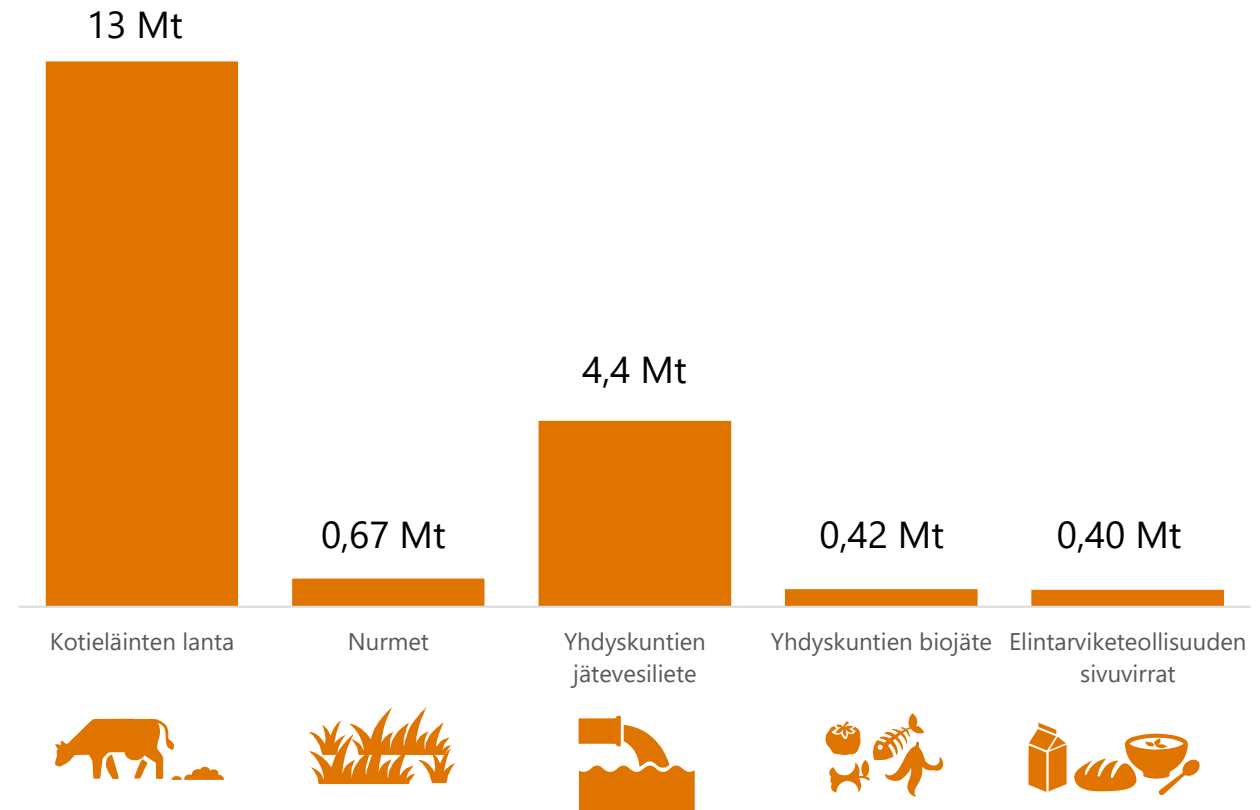


ESA Copernicus Sentinel Data, 16 July 2018, processing by Syke:
[https://www.ymparisto.fi/en-US/Waters/Nutrient_load_into_the_Baltic_Sea_contin\(47430\)](https://www.ymparisto.fi/en-US/Waters/Nutrient_load_into_the_Baltic_Sea_contin(47430))

Ravinnepitoisten biomassojen potentiaali Suomessa

- Noin 18 miljoonaa tonnia ravinnepitoisia biomassoja
 - Lisäpotentiaalia mm. kasvibiomassoissa
- Kotieläinten lanta merkittävin ravinteiden ja orgaanisen aineksen lähde
- Alueellisia eroja
 - Paikallisesti merkittäviä biomassoja voivat olla esim. erilaiset elintarviketeollisuuden sivuvirrat
 - Tiedot saatavissa myös kuntatasolla
 - Paikallisen potentiaalin tunnistaminen ja toimenpiteiden ohjaus

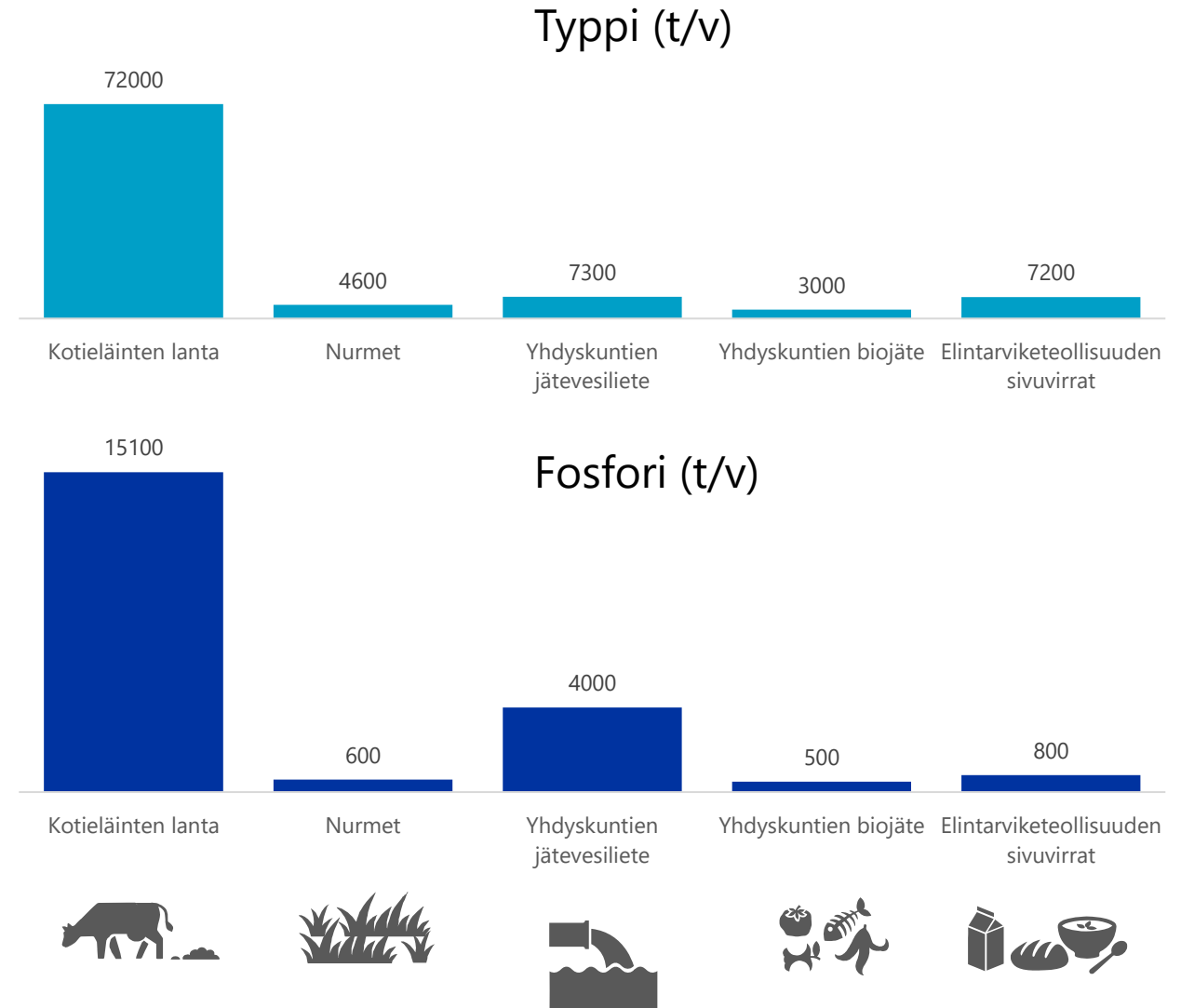
Kierrätettävät biomassat vuosittain



Ravinnelaskuri-työkalu. Alueellisen ravinnekierron suunnittelutyökalu (Luonnonvarakeskus Luke & Suomen ympäristökeskus Syke)

Biomassojen ravinteet

- Typpilannoituksen tarpeesta voidaan tyydyttää biomassoilla noin 65 %
 - Tulee huomioida, ettei biomassojen sisältämä kokonaistyyppi vertaudu suoraan lannoitteiden liukoiseen tyypeen
 - Suurin osa biomassojen typestä hidasliukoisempaa
- Kierrätettävissä oleva fosfori kattaisi noin 90 % kasvintuotannon tarvitsemasta fosforimäärästä
 - Huomioitava mm. jätevesilietteiden sisältämän fosforin käyttökelpoisuus
 - Fosforin käyttöä tulisi ohjata fosforilannoituksesta hyötyville pelloille -> vaatii fosforin kierrätyksen kehittämistä

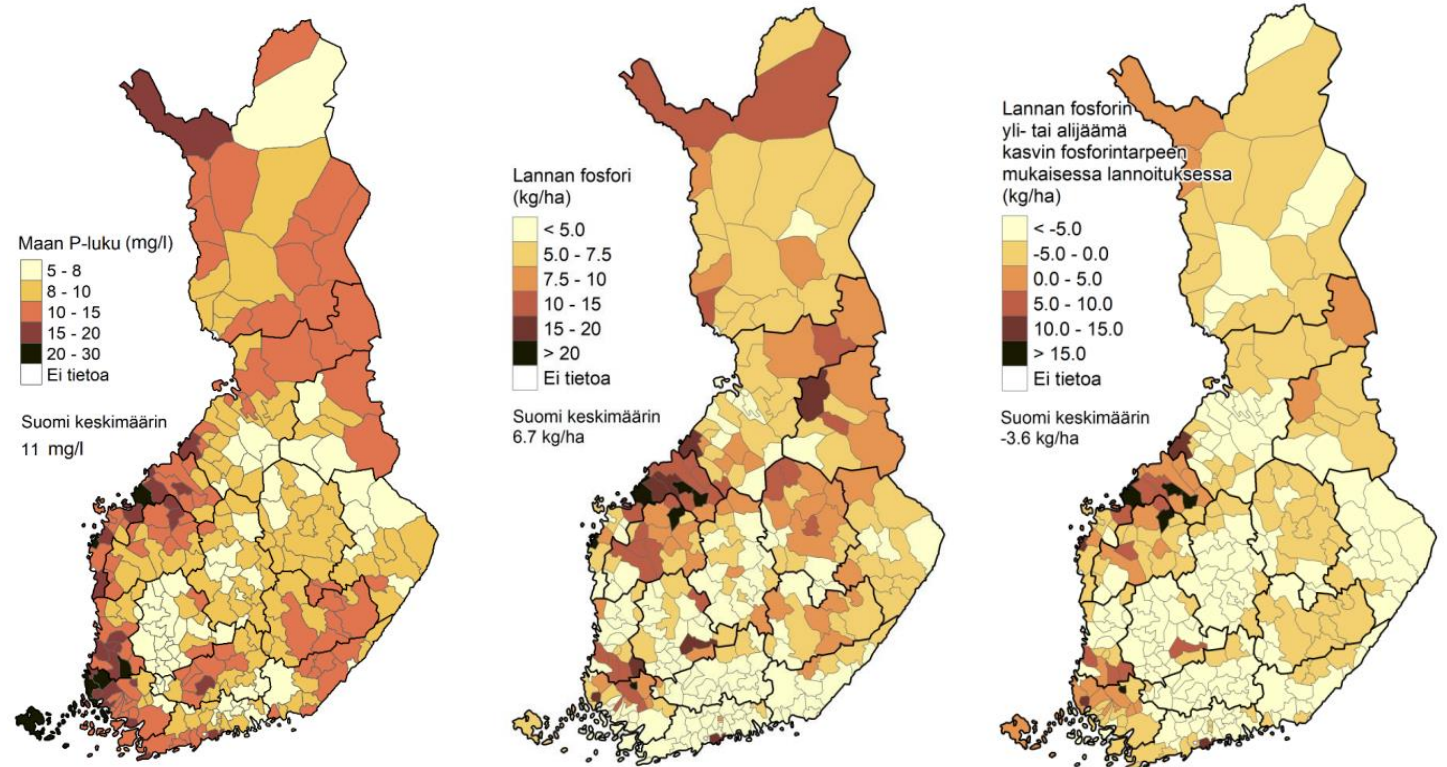


Ravinnekierrätyksen haasteet alueellisesti

Kotieläintuotanto on voimakkaasti keskittynyt tietyille alueille sekä eriytynyt kasvintuotannosta

- Alueittain korkeita maaperän fosforipitoisuuksia
- Lantaa paljon tietyillä alueilla
- Lantafosforin määrä ylittää lannoitustarpeen

- Tarve siirtää ravinteita niitä tarvitseville alueille
- Biomassojen prosessointi



Lemola ym. 2023. Fosforin kierrätyksen tarve ja potentiaali kasvintuotannossa. Synteesiraportti.
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-612-2>

Biomassojen prosessointi ravinteiden ja hiilen kierrätyksen tehostamiseksi

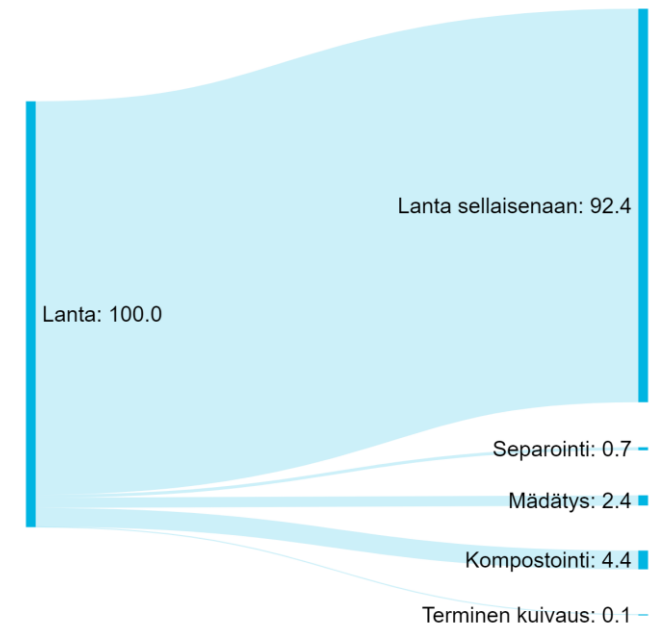
- Prosessoinnin tavoitteena usein veden erotus ja ravinteiden väkevöinti, ravinnesuhteiden muuttaminen
 - Väkevöinti tarpeen koska biomassat usein maantieteellisesti hajallaan, kotieläin- ja kasvintuotantotilojen eriytyminen
- Prosessoinnilla voidaan vaikuttaa ravinnesuhteisiin ja olomuotoon
 - Usein haasteena biomassojen laimeat ravinnepitoisuudet/vesipitoisuus -> kuljetuskustannus, suuret levitysmäärät, epäsopivuus levityslaitteistoihin, varastoinnin haasteet
- Myös energiantuotanto, hygienisointi, käsiteltävyyden parantaminen prosessoinnin ajureina
 - Haitta-aineiden riskit biomassasta ja prosessoinnista riippuvaisia
 - Biokaasun tuotannon mahdollisuudet (liikennepolttoaine, sähkö/lämpö)
- Hiilensidonnan mahdollisuudet, biomassojen kaskadikäyttö ja arvokomponenttien tuottaminen osana prosessointiketjuja



Biomassojen prosessointi

- Tavoitteena erilaisiin tarkoituksiin räätälöidyt kierrätyslannoitevalmisteet jotka ovat
 - Tarkoituksenmukaisia
 - Turvallisia
 - Tasalaatuisia
- Tällä hetkellä
 - Yhdyskuntien ja teollisuuden massat päätyvät suurimmaksi osaksi prosessointiin
 - Painotus jätteiden käsittelyssä, ei ravinteiden kierrättämisen tehostamisessa
 - Maatalouden biomassojen prosessointi vielä vähäistä
- Noin 80 prosenttia biomassoista päätyy maatalouden käyttöön
 - Lannoilla osuus 98 %

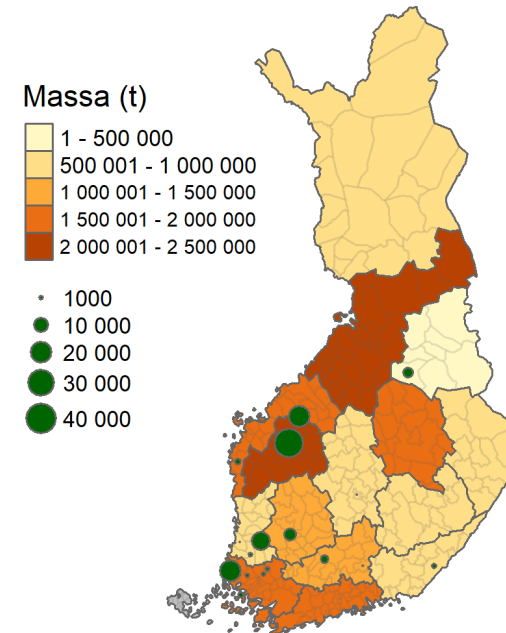
Lannan prosessointi Suomessa, % kokonaislantamäärästä



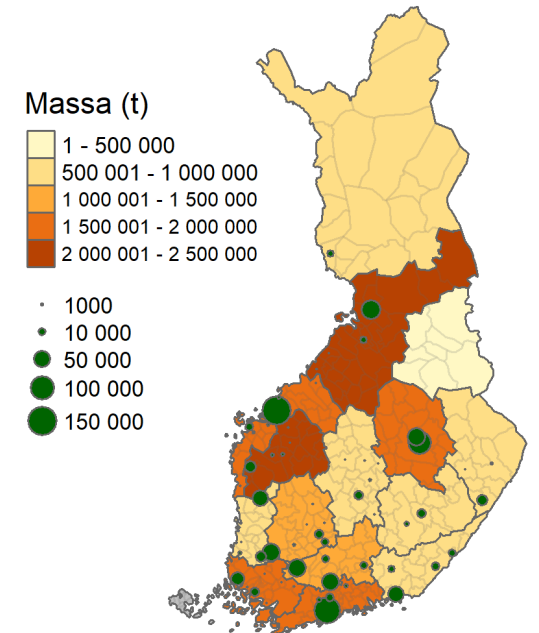
Vainio (toim.) 2022. Maatalouden typpihaaste – vaihtoehtoja ja ratkaisuja. Synteesiraportti.
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-458-6>

Ravinteiden kierrätyksen seuranta

- Jotta ravinteiden kierrätyksen kehittymistä voidaan seurata, tarvitaan siitä ajantasaista ja laadukasta tietoa
- Luke toteutti MMM:n rahoittamana ensimmäisen ravinteiden kierrätyksen indikaattorin 2022: <https://www.luke.fi/fi/tilastot/indikaattorit/ravinteiden-kierrätyksen-indikaattori>
 - Kierrätettävien biomassojen potentiaali
 - Biomassojen prosessointi ja kierrätys maatalouteen
 - Kierrätyslannoitevalmisteiden alueellinen tuotanto
- Tiedonkeruu ravinteiden kierrätyksen kokonaisuudesta on puutteellista eikä etenkin alueellisiin muutoksiin päästä käsiksi
 - Toiminnanharjoittajien vastaamisen täsmällisyys avainasemassa
 - Tiedonkeruiden kehittämistäkin tarvitaan



Orgaanisten lannoitteiden tuotanto



Maanparannusaineiden tuotanto

Sian lietelannan laskeutus edullisena prosessointimenetelmänä tiloilla

- Sian lietelannan painovoimaisella laskeutuksella voidaan parantaa biokaasulaitoksen energiantuotantoa ja tehostaa ravinteiden kierrätystä
- Lietelannan laskeutetussa pohjasakassa on separoimattomaan lietteeseen verrattuna korkea energiatiheys ja fosforipitoisuus
 - Vähäfosforinen pintaneste taas soveltuu typpilannoitteeksi myös fosforirikkaille peltolohkoille
- Laskeutusaika vaikuttaa
 - Kiintoaineksen erottumiseen
 - Suurempi kiintoaineksen osuus lisää metaanipotentialia
 - Tehokkaasti laskeutettu pohjasakka on kannattavaa kuljettaa kauempaakin biokaasulaitokseen
 - Fosforiravinteen erottumiseen
- Menetelmä soveltuu myös mädätteen käsittelyyn



Kuva: Lucia Blasco

Täsmäviljelytekniikoilla enemmän irti kierrätysravinteista

- Erialaisten lannoitelaatujen paikkakohtainen annostelu eri lannoitesäiliöistä mahdollista toteuttaa automaattisesti
 - Hyödyntäen maatalouskoneiden ISOBUS-teknologiaa
 - Kokonaisuuteen kuuluvia eri lannoitelaatujen säätölaitteita hallitaan käyttäjäystävällisesti yhtenä automaatioyksikkönä ja yksien hallintalaitteiden kautta
- Kierrätyslannoitevalmisteet soveltuvat täsmälannoitukseen
 - Yhdessä tai erikseen perinteisten moniravinteisten lannoitteiden kanssa
- Nestemäisten lannoitteiden annostelusäiliöt, -säätimet ja -laitteet voidaan lisätä olemassa olevaan kylvölannoittimeen



Koottua tietoa ravinteiden kierrätyksestä

- Luken [Biomassa-atlas](#) -työkalu
 - Paikkatietoa maankäytöstä, metsävaroista, hakkuiden sivuvirroista, peltokasvien tuotannosta ja sen sivuvirroista, lannoista sekä teollisuuden ja yhdyskuntien biohajoavista jätteistä ja lietteistä
- Luken [Ravinteiden kierrätyksen indikaattori](#)
 - Ravinnekierrätyksen potentiaali erilaisissa biomassoissa ja ravinnekierrätyksen tämänhetkinen tilanne

Biomassat ja potentiaali



- Kierrätyslannoitevalmisteiden tuotannosta Suomessa on koottu tietoa Ravinteiden kierrätyksen indikaattoriin sekä
- ProAgrian [Kierrätyslannoitetuottajat kartalla](#) -työkaluun
 - Karttapalvelusta tietoa alan toimijoiden sijainnista ja tuotetuista ravinnemääristä sekä toimialan hankkeista

Lannoitevalmisteiden tuotanto



- Lannoitemarkkinoilla on monia kierrätyspohjaisia lannoitevalmisteita erilaisiin käyttötarkoituksiin. Tuotteiden ominaisuuksista ja levityksen käytännöistä tietoa Luken [Kierrätyslannoitus](#)-oppaassa

Käyttö maataloudessa





**CircBrief - kiertotalouden
parhaita käytäntöjä
-julkaisu tulossa!
Julkaistaan
materiaalikiertoon.fi
- sivustolla**

<https://www.materiaalikiertoon.fi/fi->

[FI/Ajankohtaista/Julkaisut](https://www.materiaalikiertoon.fi/fi-)

Kiitos!

Biopaja -kiertotalouden ratkaisuja

<https://www.luke.fi/fi/palvelut/biopaja-kiertotalouden-ratkaisuja>



Löydä meidät verkosta

 luke.fi

Tilaa uutiskirjeemme ja pysy jyvällä!
luke.fi/uutiskirje



Luonnonvarakeskus (Luke)
Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

