

KIERRÄTYSRAVINTEIDEN SOVELTUVUUS MARJAVILJELMILLE

MAAN RAKENTEN JA KASVUKUNNON YLLÄPITO MARJATILALLA
29.1.2019 JOENSUU

Mikko Rahtola
Erityisasiantuntija
Luonnonvarakeskus
mikko.rahtola@luke.fi

HALLITUKSEN
KÄRKIHANKE

MAATALOUDEN RAVINTEET
HYÖTYKÄYTTÖÖN



Oma tausta

- Agronomi 1997, kasvinviljelytiede
- OÜ Tammevald, Viro 1998-
- Raikastamo Oy, Sammatti 2008-
- Luomupuutarhaneuvoja Puutarhaliitto ry 1999-2009
- Luomuasiantuntija, Luomuliitto ry, 2008-
- Selvitystyö luomualan kehittämisestä MMM:lle 2010
- Keuda 2014-16 luomukouluttaja
- Hallituksen ravinteiden kierrätyksen kärkihankkeen koordinaattori (Luke)





UUSI OPAS

Mitä ovat
kierrätyslannoitevalmisteet?
Mitä vaatimuksia niille
asetetaan?
Miten
kierrätyslannoitevalmisteita
tuotetaan?

Luonnonvara- ja
biotalouden
tutkimus 37/2018

Opas kierrätyslannoitevalmisteiden tuottajille

Elina Tampio, Markku Vainio, Elina Virkkunen, Mikko Rahtola ja
Sampsa Heinonen



MAATALOUDEN RAVINTEET
HYÖTYKÄYTTÖÖN

MITÄ OVAT KIERRÄTYSRAVINTEET?

- Epäorgaaninen lannoite (mineraalilannoite)
- Jätevesiliete, puhdistamoliete
- Kierrätyslannoitevalmiste
 - Valmisteesta riippuen kierrätyslannoitevalmisteella voi olla myös maanparannusvaikutus
- Lannoitevalmiste
 - Tuote, jota käytetään tuomaan kasvien ulottuville ravinteita tai tehostamaan ravinteiden ottoa. Lannoitevalmistelaisissa termillä tarkoitetaan lannoitteita, kalkitusaineita, maanparannusaineita, kasvuvalustoja, mikrobivalmisteita ja lannoitevalmisteena sellaisenaan käytettäviä sivutuotteita.
- Luomulannoitevalmiste
- Maanparannusaine

HALLITUKSEN
KÄRKIHANKE

MAATALOUDEN RAVINTEET
HYÖTYKÄYTTÖÖN



MITÄ OVAT KIERRÄTYSRAVINTEET?



Kuva 19. Orgaaniset ja epäorgaaniset lannoitteet sekä maanparannusaineet ovat kierrätyslannoitevalmisteiden eri muotoja (Järki Lanta -hanke). Orgaanisen lannoitteen ja maanparannusaineen erottaa tuotteen ravinnepitoisuus.

JÄRKEEN
LANKE

Nykyiset tyyppinimet

Taulukko 6. Esimerkkejä kierrätyslannoitevalmisteiden mahdollisista tyyppinimistä.

Tyyppinimiryhmä	Tyyppinimi
Lannoitteet	
1A1 Epäorgaaniset yksiravinteiset pääravinnelannoitteet	Typpilannoite
1A6 Epäorgaanisina lannoitteina sellaisenaan käytettävät sivutuotteet	Viljaprosessoinnin tuhka
1A7 Tuhkalannoitteet	Eläinperäinen tuhka Puun ja turpeen tuhka
1B1 Orgaaniset eläinperäiset lannoitteet	Orgaaninen eläinperäinen lannoite Orgaaninen lannoite
1B4 Orgaanisina lannoitteina sellaisenaan käytettävät sivutuotteet	Melassiuute Vinassi ja vinassiuute Perunan soluneste
Kalkitusaineet	
2A1 Kalkkikivet ja muut kalkitusaineet	Tuhkapitoinen kalkkirae
2A2 Sellaisenaan kalkitusaineena käytettävät sivutuotteet	Meesakalkki Sokeritehtaan puhdistamokalkki
Maanparannusaineet	
3A2 Orgaaniset maanparannusaineet	Maanparannuskomposti Lantaseos Tuorekomposti Kasvijätekomposti Kuivarae tai -jauhe Hapotettu ja stabiloitu puhdistamoliete
3A5 Maanparannusaineena sellaisenaan käytettävät sivutuotteet	Kuituliete Kipsi
Kasvialustat	
5A2 Seosmullat	Kompostimulta

HALLITUKSEN
KÄRKIHANKE



Uudistuva EU:n lannoiteasetus

Taulukko 8. Uudistuvan EU:n lannoiteasetuksen mukaiset toimintoperusteiset tuoteluokat. Orgaanisia kierrätyslannoitevalmisteita sisältävät luokat tummennettu (Vilpanen 2017).

Tuoteluokka	Alaluokka 1	Alaluokka 2	Alaluokka 3	Alaluokka 4	Alaluokka 5	
1. Lannoite	A. Orgaaninen lannoite	I. Kiinteä orgaaninen lannoite				
		I. Nestemäinen orgaaninen lannoite				
	B. Orgaaninen kivennäislannoite	I. Kiinteä orgaaninen kivennäislannoite				
		II. Nestemäinen orgaaninen kivennäislannoite				
	C. Epäorgaaninen lannoite	I. Epäorgaaninen pääravinnelannoite		a) Kiinteä epäorgaaninen	i) Yksiravinteinen	A) sisältää runsastyyppistä ammoniumnitraattia
				ii) Moniravinteinen	A) sisältää runsastyyppistä ammoniumnitraattia	
II. Epäorgaaninen hivenravinnelannoite			b) Nestemäinen epäorgaaninen pääravinnelannoite	i) Yksiravinteinen		
			ii) Moniravinteinen			
2. Kalkitusaine						
3. Maanparannusaine	A. Orgaaninen maanparannusaine					
	B. Epäorgaaninen maanparannusaine					
4. Kasvualusta						
5. Agronomisen lisäaine	A. Inhibiittori	I. Nitrifikaatioinhibiittori				
		II. Ureaasi-inhibiittori				
	B. Kelaatinmuodostaja					
C. Kompleksinmuodostaja						
6. Kasvibio-stimulantti	A. Mikrobipohjainen kasvibio-stimulantti					
	B. Ei-mikrobipohjainen kasvibio-stimulantti	I. Orgaaninen				
II. Epäorgaaninen						
7. Lannoitevalmisteiden mekaaninen seos (blend)						

VALTIOKASVI
KÄRKIHANKE



Ravinnerikkaita biomassoja syntyä Suomessa paljon

Ravinnerikkaita biomassoja yhteensä

21 100 000 t / vuosi



259 000 t
Elintarvike-
teollisuuden sivuvirrat



578 000 t
Metsäteollisuuden
jätteet



667 000 t
Yhdyskunta-
jätevesiliete



827 000 t
Biojätteet



1 510 000 t
Ylijäämänurmet



17 300 000 t
Kotieläinten lanta

Vertailua

Maailman suurin pyramidi Khongis painaa 5,75 miljoonaa tonnia. Ravinnerikkaiden biomassojen vuotuinen määrä Suomessa vuodessa vastaa painoltaan



3,7 pyramidia

Risteilyalus Silja Serenade painaa noin 27 000 tonnia. Ravinnerikkaiden biomassojen vuotuinen määrä Suomessa vuodessa vastaa painoltaan



780 risteilyalusta



Yhdyskuntajätettä
vuodessa

2 740 000 t



Kemistysravinteiden
raaka-aineksi sovelia biomassoja

21 100 000 t

Kierrätysravinteilla voidaan korvata perinteisiä lannoitteita

Kierrätettävissä olevaa fosforia yhteensä

23 600 t / vuosi



360 t
Elintarvike-
teollisuuden sivuvirrat



140 t
Metsäteollisuuden
lietteet



2 880 t
Yhdyskunta-
jätevesiliete



740 t
Biojätteet



210 t
Ylijäämänurmet

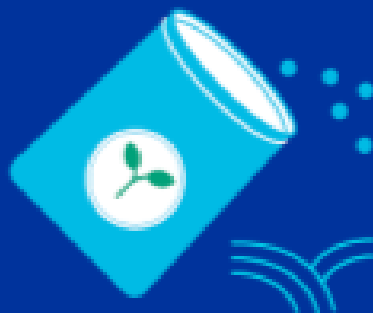


19 300 t
Kotieläinten lanta

23 600 t =

Kierrätettäväksi sopivan fosforin osuus kattaisi reilusti koko Suomen vuosittaisen kasvintuotannon vaatiman määrän.

>100%

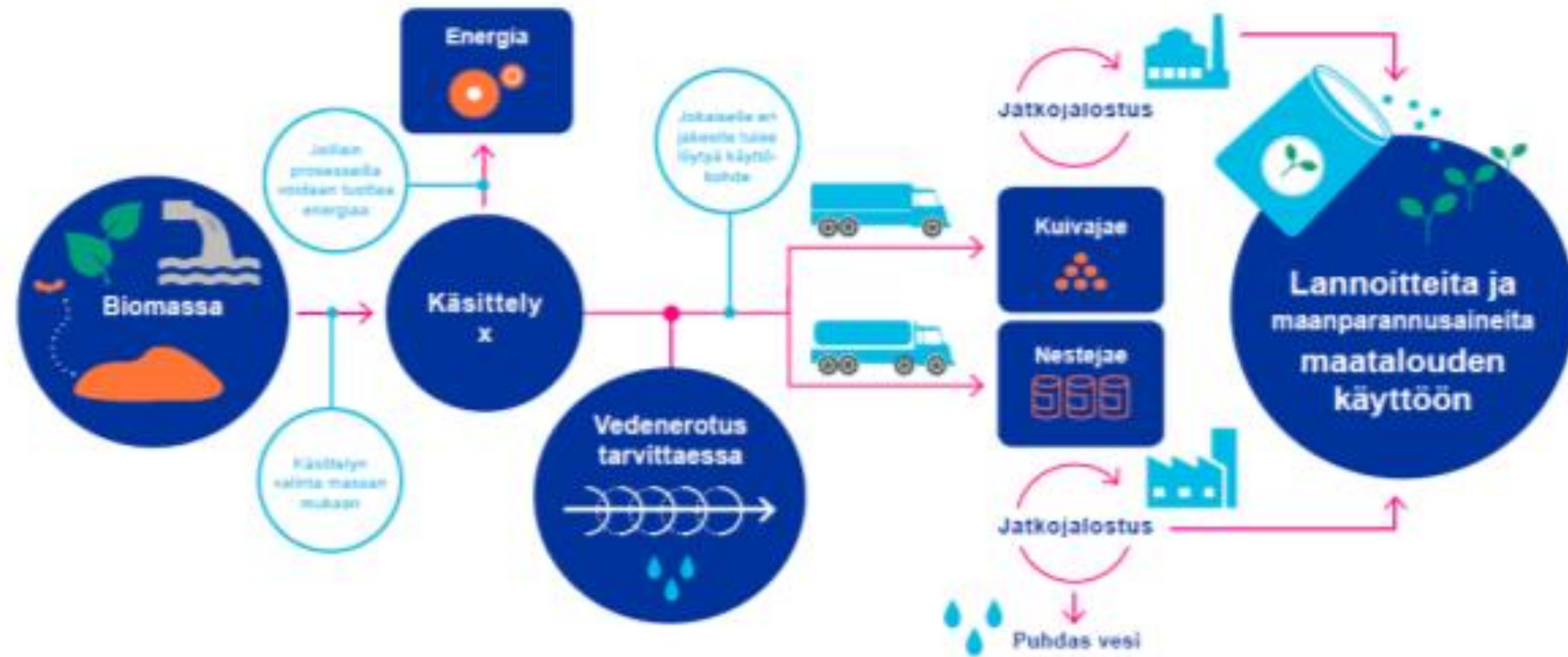


Perinteisten
väkilannoitteiden
mukana peltoon v. 2015
11 000 t fosforia.

Mitä fosfori on?

Fosfori on maasta leuhittava alkuaine, jota käytetään lannoitteena parantamaan kasvien kasvua. Ongelmaksi fosfori muodostuu, kun sitä valuu vesistöihin, joissa se kiihdyttää levien kasvua rehevöittäen järviä ja meriä.

Prosessointi helpottaa ravinteiden hyödyntämistä



Mitä biomassa on?

Biomassalla tarkoitetaan eloperäisiä jätteitä ja sivuvirtoja, kuten kotieläinten lantaa, ylijäämänurmet, jätevedenpuhdistamoiden lietteet sekä yhdyskuntien ja teollisuuden biojätteet.

Käsittelymenetelmiä

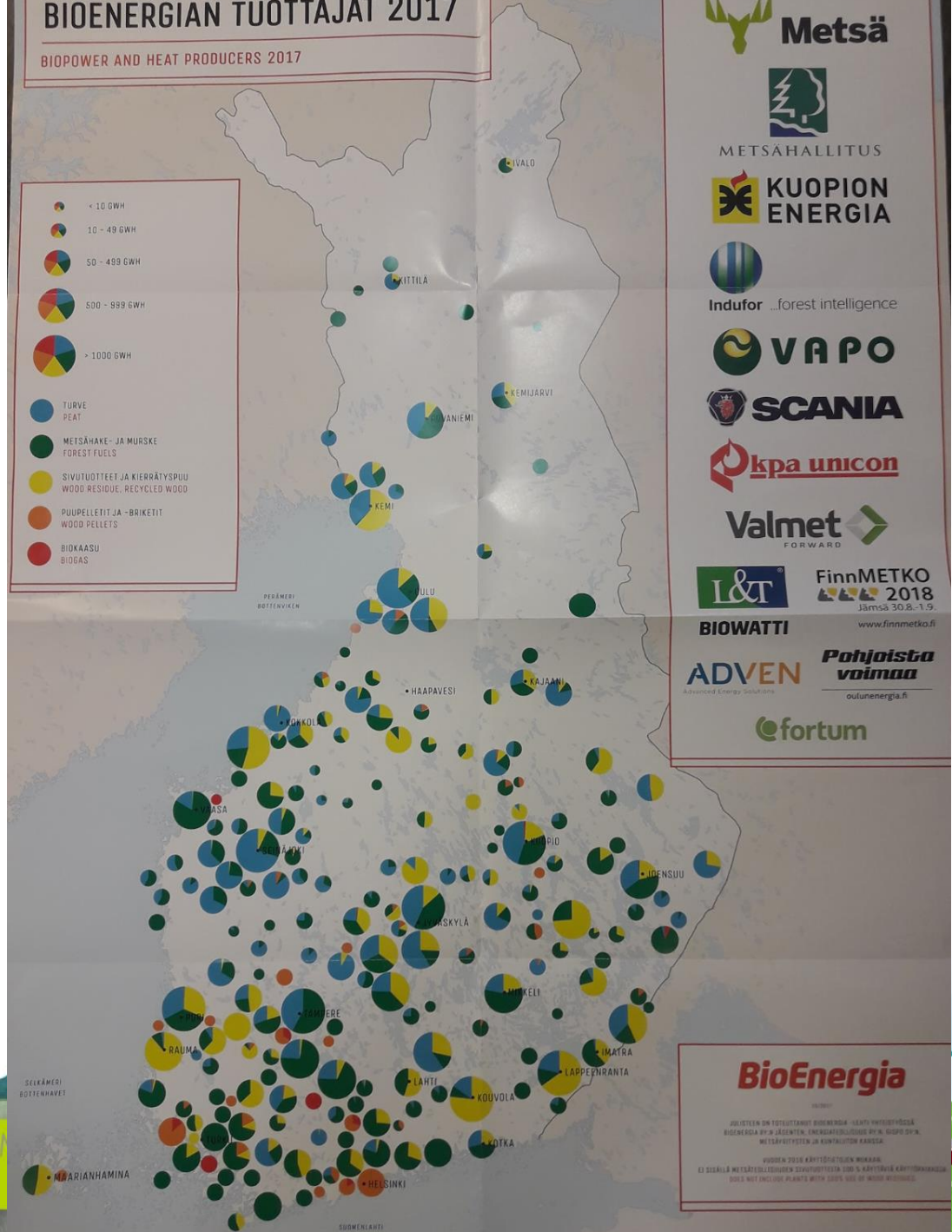
Separointi
Kuivaus ja väkevöinti
Kaivotekniikat
Kompostointi
Mädätys
Termiset tekniikat
Kemialliset tekniikat

Biomassojen prosessointia kehitetään, jotta niiden sisältämät ravinteet saadaan tehokkaasti hyödynnettyä ja kuljetettua sinne, missä niitä tarvitaan.

Kaikkia massoja ei tarvitse prosessoida. Esimerkiksi lantaa voi levittää peltoon myös sellaisenaan.

BIOENERGIAN TUOTTAJAT 2017

BIOPOWER AND HEAT PRODUCERS 2017



Logos of bioenergy companies and organizations:

- Metsä
- METSÄHALLITUS
- KUOPION ENERGIA
- Indufor ...forest intelligence
- VAPO
- SCANIA
- kpa unicon
- Valmet FORWARD
- I&T FinnMETKO 2018 Jämsä 30.8.-1.9. www.finnmetko.fi
- BIOWATTI
- ADVEN Associated Energy Solutions
- Pohjoista voimaa oulunenergia.fi
- fortum

BioEnergia

YLLIESTEN OY FORTUMIN BIOPÖLTTÖALUE - LAATU VAIKUTTEISSA
BIENERGIA OY:N JÄSENTEN, ENERGIATUOTOJAJEN OY: N, OSAOY OY: N,
METÄSVAIVUJEN JA KUNTAALUEEN KANSSA.

VOIMAN TUOTOSSA KÄYTTÖKÄYTTÖN MUOKKAUS
EI SISÄLLÄ METÄSVAIVUJEN KÄYTTÖKÄYTTÖN TUOTOSSA KÄYTTÖKÄYTTÖN KÄYTTÖKÄYTTÖN
TUOTOSSA KÄYTTÖKÄYTTÖN TUOTOSSA KÄYTTÖKÄYTTÖN TUOTOSSA KÄYTTÖKÄYTTÖN

Bioenergiasta
syntyy
sivuvirtoja =>
tulevaisuuden
lannoitteita

HALLITUKSEN
KÄRKIHANKE



HALLITUSOHJELMAN TAVOITTEET:

- Hallitusohjelman tavoitteena on, että Itämeren ja muiden vesistöjen kannalta herkillä alueilla vähintään 50 % Suomessa syntyvästä lannasta ja yhdyskuntajätevesilietteestä on kehittyneen prosessoinnin piirissä vuoteen 2025 mennessä.
- Hankkeen laajana tavoitteena on **edistää ravinteiden kierrätystä** niin, että erityisesti **lannan ja jätevesilietteiden ravinteet hyödynnetään** tehokkaasti. Hankkeen tavoitteena on edistää ravinteiden kierrätyksen ja uusiutuvan energian tuotannon **uutta osaamista, teknologiaa ja palveluja**, joista syntyy myös **kansainvälistä liiketoimintaa ja talouskasvua**. Näiden avulla markkinoille saadaan **lisää turvallisia ja kilpailukykyisiä kierrätyslannoitevalmisteita** sekä **vähennetään samalla ympäristöön kohdistuvaa kuormitusta**.

HALLITUKSEN
KÄRKIHANKE

MAATALOUDEN RAVINTEET
HYÖTYKÄYTTÖÖN



ISOT HAASTEET: ENERGIA, RUOKATURVALLISUUS, TYÖPAIKAT JA MAAPERÄN HIILI

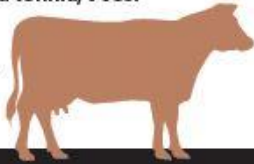
- Suomen energiaomavaraisuus nyt vain n 30 % !!
 - Uusiutuvien energialähteiden avulla nostettavissa 50-60 % => paljon kierrätettäviä ravinteita
- Vuosittainen 4 ‰ lisäys maaperän hiileen riittäisi pysäyttämään ilmastonmuutoksen
 - Puukuidut, biohiili, hitaasti hajoava orgaaninen aines
- 100 000 uutta työpaikkaa arvioitu vuoteen 2025 biotalouden avulla



Kotieläinten lannan ja ravinteiden hyötykäyttö

Lannan määrä miljoonaa tonnia/vuosi

- varastoinnin jälkeen
- luvusta vähennetty laiturimille ja jaloittelutarhoihin jäävä osuus



Naudat **12,53**

Siat **3,52**

Hevoset **0,77**

Silpikarja **0,41**

Lampaat ja vuohet **0,08**

Turkiseläinten tiedot puuttuvat vertailusta.

Lannan kokonaismäärä noin **17,3** milj. tonnia/vuosi

Ravinnemäärä tonnia/vuosi

- varastoinnin jälkeen
- luvusta vähennetty laiturimille ja jaloittelutarhoihin jäävä osuus



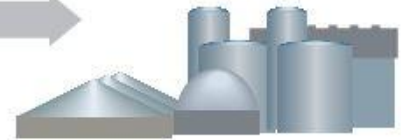
fosforia **16 000** ja typpeä **75 000** tonnia/vuosi

Lannan käsittelyt

- separointi
- biokaasutus
- kompostointi
- poltto
- pyrolyysi
- terminen kaasutus

Lopputuotteet

- kuiva- ja nestejäte
- mädätysjäännös (jatkojalostettavissa)
- maanparannusaine
- tuhka
- biohiili, nestejäte (kehitteillä)



Taustatietona apuna:

- [Lynet-selvitys 6/2017](#)
- [Biomassa-atlas kesä 2017](#)

Pelto



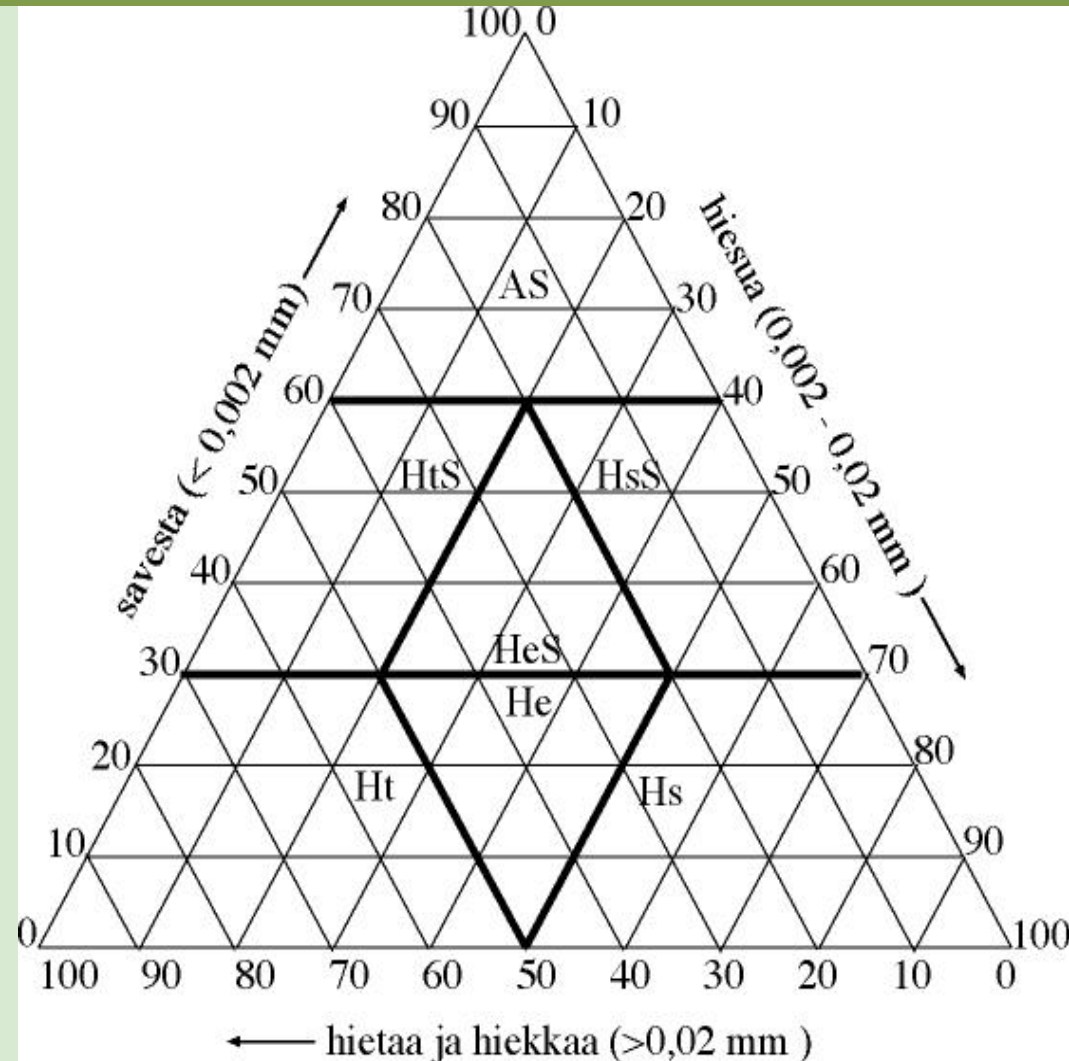
MT Koonnut: Riita Salo-Kauppinen ja Anna Toppari Grafiikka: Jukka Pasonen Lähteet: Luke ja Syke

MAATALOUDEN RAVINTEET
HYÖTYKÄYTTÖÖN



Lohkon valinta - maalajit

- * AS aitosavi
 - * HtS hietasavi
 - * HsS hiesusavi
 - * HeS hiuesavi
 - * He hiue
 - * Ht hieta
 - * Hs hiesu
- Lisäksi eloperäiset maat:
- * Multamaat
 - * Turvemaat
 - * liejusavimaat



Lohkon valinta - maalajit

Muokkauskerroksen orgaanisen aineen pitoisuus %	nimitys	lyhenne
Alle 3	vähämultainen	vm
3-6	multava	m
6-12	runsasmultainen	rm
12-20	erittäin runsasmultainen	erm
20-40	multamaa	Mm
Yli 40	turvemaa	CT, ST Jne

* Puutarhatuotantoon parhaita kivennäismaita hieta- ja hietasavimaat, kaalikasveilla myös savisemmat maat.

* Multamaat erityisesti juureksille. Multavuus luomussa ja savimailla erityisen tärkeää

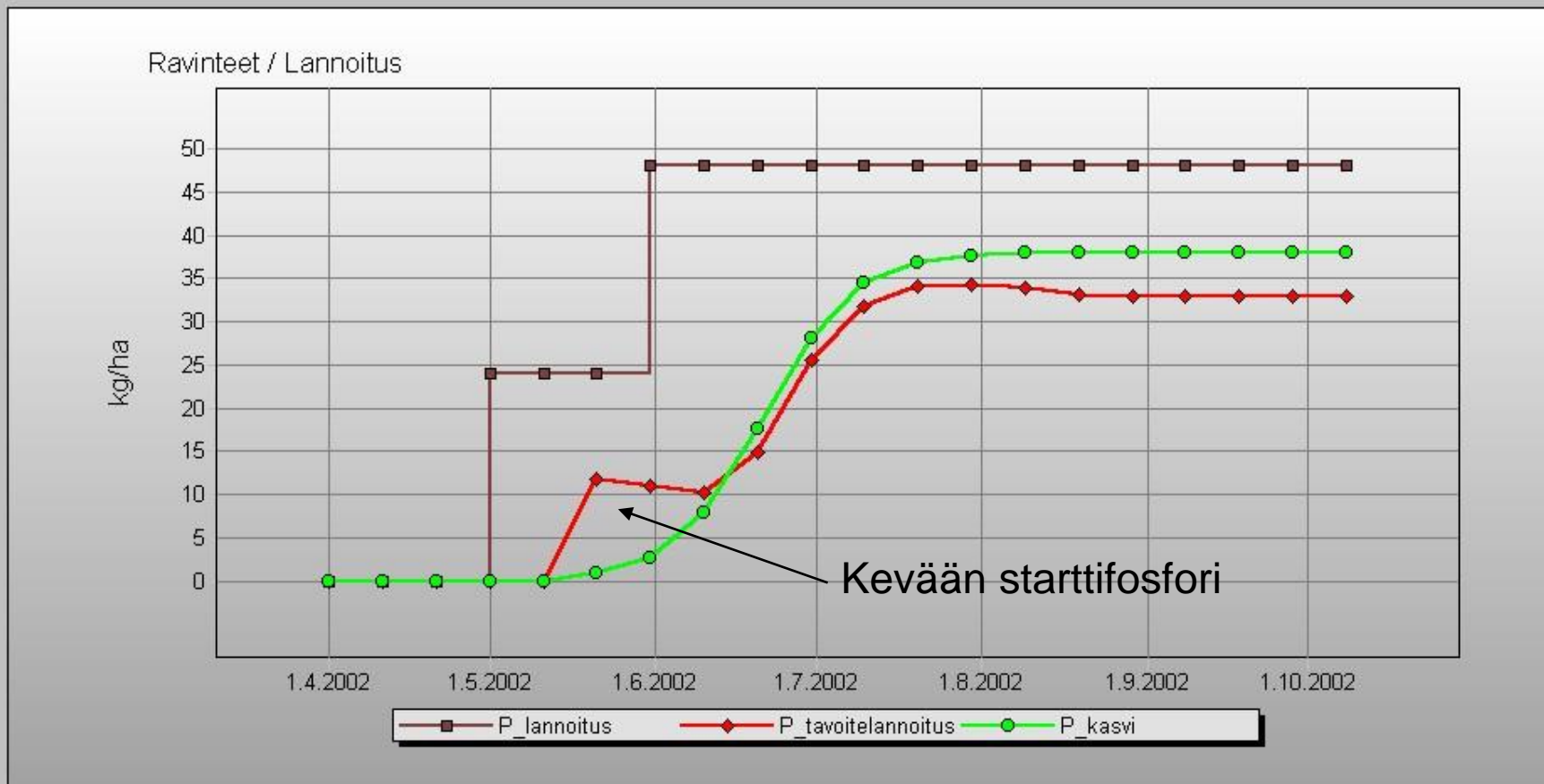
* kivennäismaiden optimimultavuus peräti 15 %, kun keskimäärin pelloissa multavuus alle 6 %

Kasvien ravinnetarve

Mallit / Ravinteet

Ravinteet Taulukko

Selaa Zoom Palauta koko Y-akseli=0..5.0 Päivitys



Komposti on muutakin kuin ravinteita

- Kivennäismailla kompostin arvo voi muodostua seuraavasti:
- Humuksen lisäys (parempi vesitalous, ilmavuus, mikrobitoiminta) 50 %
- pH:n nosto 27 %
- Pääravinteet 13 %
- Sivuravinteet 10 %
- => kompostia ostettaessa ei makseta ainoastaan ravinteista, vaan ennen kaikkea maanparannusvaikutuksesta

Kasvien ravinnetarve

- Suurin ravinnetarve kesä-heinäkuussa
- Viljelykiertovaikutus kattaa osan tarpeesta
 - Viherlannoituksella tärkeä osa
- Kompostin/lannankäytöllä täydennetään
- Kaupalliset kierrätys- ja kivennäislannoitteet antavat lopun

Kaupalliset
lannoitteet

Eloperäiset
lannoitteet

viljelykierto

Yrityksiä ja tuotteita

Ravinteiden kierrätyksen
innovaatioyrityksiä:

<http://www.ely-keskus.fi/web/ely/rahoitetut-hankkeet>

Ruokaviraston
luomulannoitteet:

<https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/viljelijat/luomutilat/lannoite-ja-torjunta-aine/luomulannoiteluettelo-2019-1.pdf>

Ruotsin luomulannoitteet:

<http://www2.jordbruksverket.se/download/18.4887ac50152439e548418b16/1452846828051/ovr376v2.pdf>

Kannattavuussimulointi:

https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/taloustohtori/askelmakirjasto/marjat/marja_aronia/suuri_tavano_mainen_marja_aroniatila

HALLITUKSEN
KÄRKIHANKE

MAATALOUDEN RAVINTEET
HYÖTYKÄYTTÖÖN



Maan kasvukunto

1. Ojitus kuntoon
2. Kalkitus ja mahdollinen jankkurointi
3. Perus- ja hivenlannoitus, nurmet, eloperäinen aines tai viherlannoitus
4. Kasvipeitteisyydestä huolehtiminen
5. Maan rakenteen varjelu
6. Tasainen kosteus

Linkki:

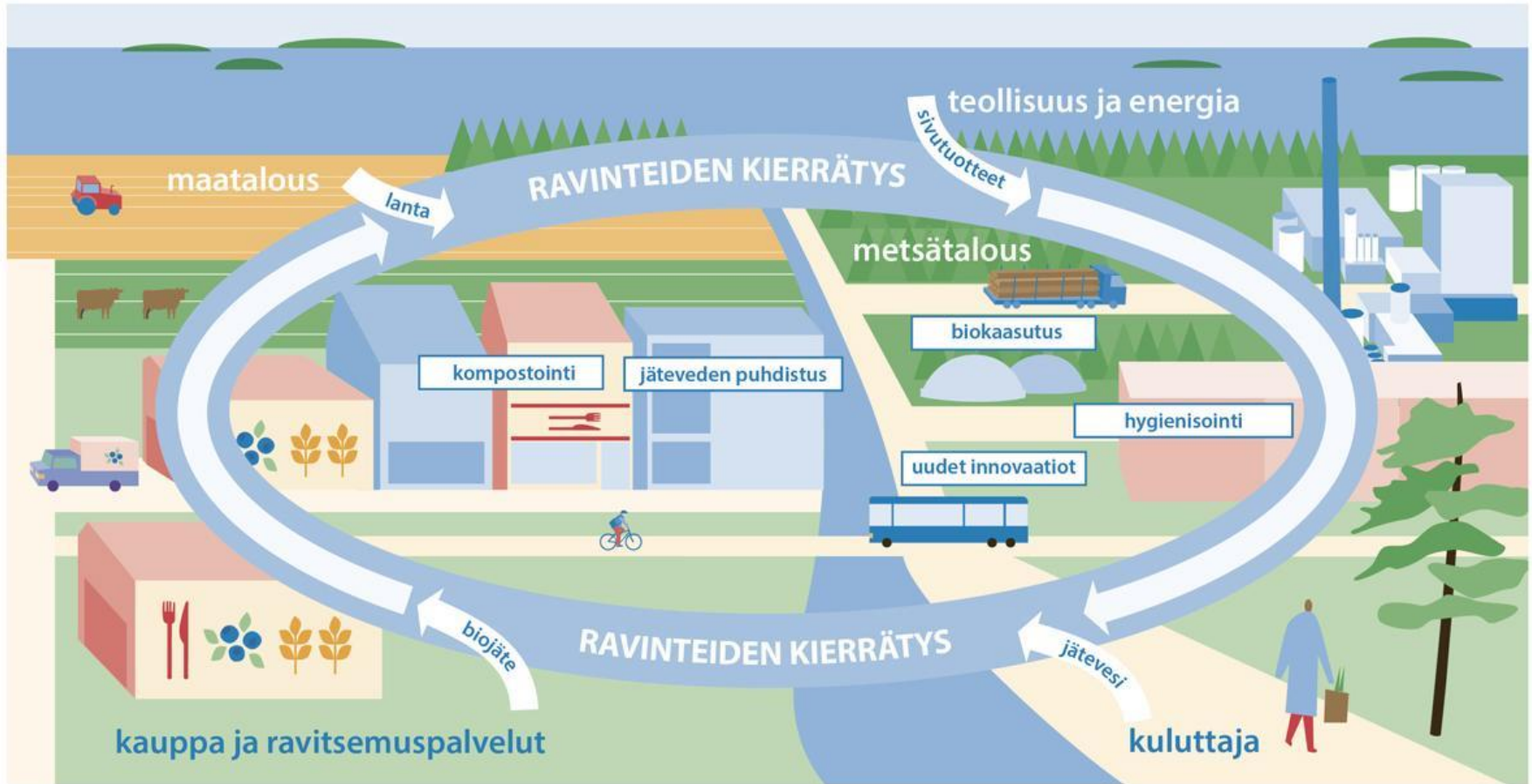
<https://docs.google.com/document/d/1tzo9gbWHxoQDcFbD4SFt2Z6Uw7xHGnGEVgaeQILsYs/edit?usp=sharing>

HALLITUKSEN
KÄRKIHANKE

MAATALOUDEN RAVINTEET
HYÖTYKÄYTTÖÖN



Ravinteet kiertoon – vesistöt kuntoon



Kierrätetyistä ravinteista voidaan valmistaa lannoitteita ja maanparannusaineita, joita hyödynnetään ruuantuotannossa ja metsätaloudessa.

Palopuron symbioosi: <https://www.youtube.com/watch?v=jC6BATpOxAM>

Kiitos!

Mikko Rahtola
Luonnonvarakeskus

Mikko.rahtola@luke.fi

(1.7. mikko.rahtola@gmail.com)

029 5234701 (040 5734791)

