

Erilaiset lanta- ja lannoitevaihtoehdot ja niiden käyttö

Elina Hautala, SeAMK

15.3.2023

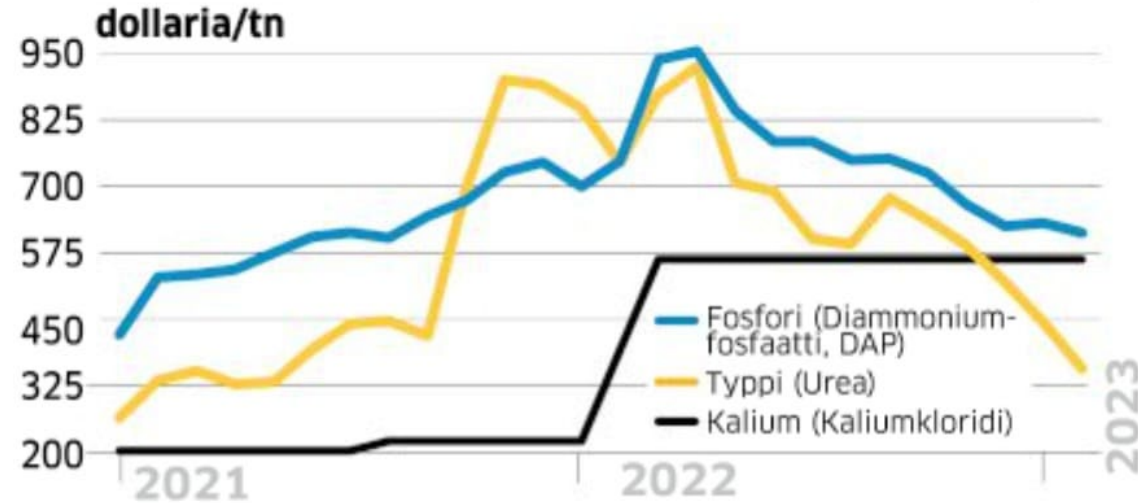
SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Lannoitteiden raaka-aineiden hinnat

Tammikuu 2020 - Helmikuu 2023

Lähde: Maailmanpankki



Maaseudun Tulevaisuus ma 13.3.2023.

- Maailmanmarkkinat
 - Kiina?
 - maakaasu
 - Vihreä siirtymä 2035, EU:n tavoitteet
 - Inflaatio
 - Sisämarkkinoiden heikentyminen
 - Maatalouden rakennekehitys
- Mikä tilanne 1-2-10 vuoden kuluttua?



TEKSTI: ANNALEENA YLHÄINEN | KUVA: ANNALEENA YLHÄINEN

KASVINVILJELY / 23.2.2023

Lannoitteiden hinnat normalisoitumassa

Maakaasun, typpilannoitteiden sekä viljojen hinnat ovat palanneet vuoden 2021 tasolle. Komissio poisti typpilannoitteiden tuontitullit EU-alueelle kesäkuuhun asti. Lannoitteet halpenevat edelleen, mutta suurempi pudotus on näköpiirissä vasta kevättesongin jälkeen. Yaran mukaan Suomessa lannoitteita ostettiin edelliskaudella suhteessa vähemmän kuin naapurimaissa.

Kierrätysravinteista ja -lannoitteista

- Suomessa syntyy n. 21 milj. tn biomassoja (Kinnunen & Pirkkamaa 2020)
 - Fosforia koko peltoalan tarpeisiin
 - Typpeä paljon, mutta sitoutuneena orgaaniseen ainekseen
 - Muut ravinteet?
- Ravinnesuhteet, biomassojen hyödynnettävyys, kokonaismäärät, ravinteiden liukeneminen.....
 - Raakaa, prosessoitua, jalostettua (rakeistettu, täydennetty, jne)
 - Lainsäädäntö, käyttökohde, sopimusviljely
 - Ravinteiden täydennystarve
 - Maanparannusaine vai lannoite
 - Vaatii suunnitelmallisuutta



Termejä (Kinnunen & Pirkkamaa 2020)

- Kierrätyslannoitevalmiste: orgaaniset lannoitteet, epäorgaaniset lannoitteet, kalkitusaineet ja orgaaniset maanparannusaineet. Ensisijaisesti kierrätetyistä biomassoista, tuotteella lannoitusvaikutus
- Kierrätysravinne: jätemateriaalista, lannasta tai eri toimintojen sivutuotteista
- Lannoitevalmiste: lannoite, kalkitusaine, maanparannusaine, kasvualusta, mikrobivalmiste ja lannoitevalmisteena sellaisenaan käytettäviä sivutuotteita
- Mineraalilannoite (väkilannoite): kallioperästä tai ilmakehän tyydestä valmistettuja. Voidaan valmistaa myös kierrätysraaka-aineesta. Ei orgaanista ainesta tai maanparannusvaikutusta.
- Orgaaninen lannoite: hiiltä sisältävä tuote



”Käännetään se eduksi.”

Evp. majuri Suomalainen



23 vetytalousprojektia, 10 miljardia euroa

Klikkaa palloa
saadaksesi lisätietoja

Kokkola, Flexens

Valmistaa vihreästä
vedystä ammoniakkia
kemianteollisuudelle.

Investointi: 500 milj. €

Rakentaminen: 2024–2027

yle Uutiset Areena Urheilu V

Uutiset Tuoreimmat Eduskun

JUHA-MATTI MÄNTYLÄ

30.1. 13:11 • Päivitetty 31.1. 9:51

Talous

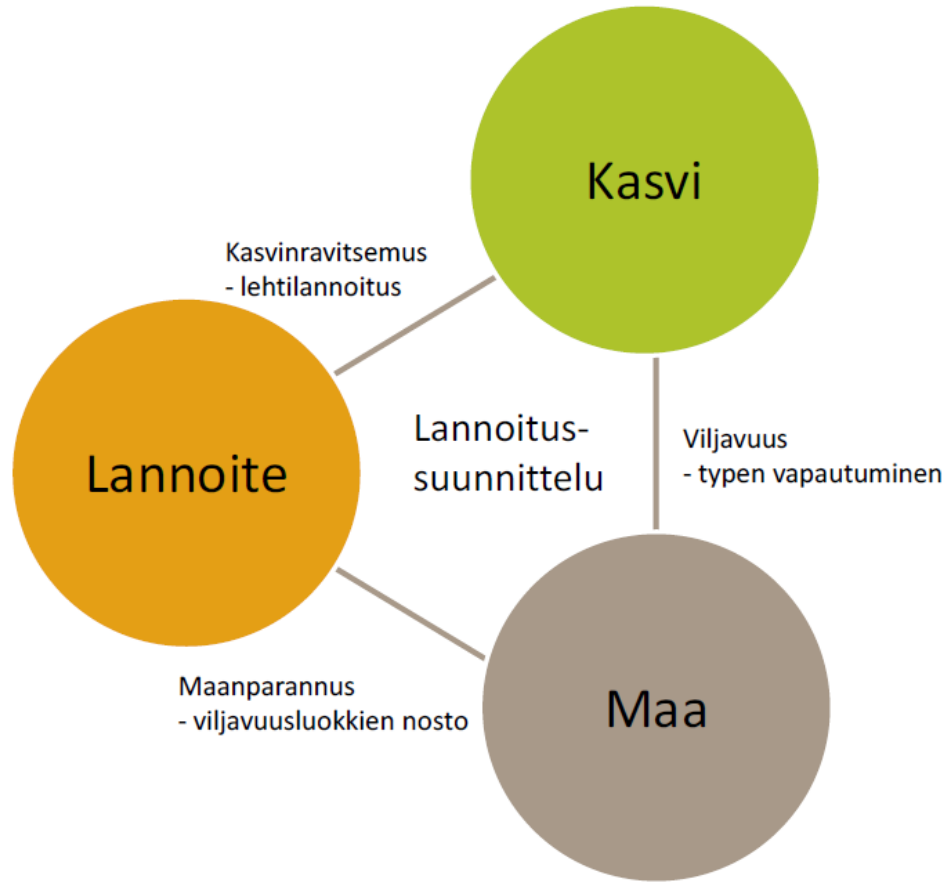
Suomessa on tapahtumassa kaikessa hiljaisuudessa vetyvallankumous – katso kartalta, yltääkö vihreä siirtymä kotikuntaasi

Vihreä vety on tuomassa Suomeen 10 miljardin euron investoinnit. Tässä hankkeet, joista ”yksikään ei lentäisi ilman tuulivoimaa”.

Tavanomainen + luomu = Hybridimaatalous?



Kierrätysravinteista ja -lannoitteista



Lähde: Mattila, T. 2019.
Lähestymistapoja
lannoitus suunnitteluun –
Kierrätysravinteiden haasteita

LaPaMa eli Lannoita paremmin
–hanke (2017-2019)
Ruralia instituutin sivuilla

Kuva 1. Hyvä lannoitus suunnittelu yhdistää tietoja maaperästä, kasvista ja lannoitteista.

Lannoituksen perusteet

- Viljavuusanalyysi/NIR-analyysi
 - Lannoitus kasvin, satotason ja maan liukenevien ravinteiden mukaan
 - Maan liukeneva reservityppi → N-lannoitusta voitu alentaa jopa 30-50% vaikuttamatta satoon, lisätypestä 60-70% kasviin
 - Kierrätyslannoissa-/lannoitteissa typen liukeneminen huomioitava
 - Ravinnesuhteet voivat olla ”päin prinkkalaa” → lanta-analyysi ja täydennys
 - Hivenet
 - Esim tuhkassa voivat olla oksidimuodossa, jolloin eivät kasvin käytössä



Väkilannoitteille vaihtoehtoja (Kinnunen & Pirkkamaa 2020)

Lannoitteet (raa'at, prosessoidut, jatkojalostetut)

- Eläinperäiset lannat
- Biokaasulaitosten sivuvirrat
- Perunan soluneste, vinassi
- Jalostetut kierrätyslannoitepohjaiset seokset
- Kierrätyslantojen täydennys pussitavaralla/muulla kierrätyslannalla

Viljelymenetelmät

- Viljelykierto
- Laji- ja lajikevalinnat
- Typensitojat
- Viherlannoitusnurmet

Ruokavirasto: Luomuun soveltuvien lannoitteiden ja maanparannusaineiden rekisteri ja Valvontarekisteri

ProAgria: MARIKA-hanke, Kierrätyslannoitteiden karttapalvelu

Käytetyn lannoituksen hyöty

- Paljonko ravinteita ja liukenevia ravinteita m³
- Milloin käytettävissä (vuodenaika, mikä vuosi)
- Liikuteltavan nesteen määrä
- Raakaa tavaraa vai prosessoitua?
- Ravinnesuhteet
- Liukoisen typen määrä
- Typen ja fosforin käyttörajat
- Kertyykö jotain ravinnetta ylen määrin?
- Logistiikka, levitys, varastointi
- Viljelykierto

Excel!!!!



Lietteiden, lannan jne käyttö

- Varmista lainsäädäntö
- Prosessointiaste ja raaka-ainekoostumus vaikuttaa
- Teetä oma lanta-analyysi siitä tavarasta mitä käytät
- Pellon viljavuusanalyysi ajantasalle
- Huomioi tulevien vuosien viljelykierto
- Levitysajankohta ja säiden vaikutus
- Täydennys pussitavaralla



Logistiikka, varastointi, levitys

- Neste vai korkea kuiva-ainepitoisuus
 - Imupumppu, rekka
 - Lietesäiliö, katettu auma, etäsäiliö → minimoi N häviö, varastoinnissa ympäristölainsäädäntö
 - Soluneste, ammoniumsulfaatti, NS-liuos lietteen joukkoon
- Sama kalusto kuin muullakin lannoituksella
 - Rakeistettu: kiertokoe → meneekö läpi, murustuuko jne.
 - Solunesteen viskositeetti
 - Levitystasaisuus vaihtelee
 - Viska, kylvölannoitin, kalkitusvaunu
 - letku/vetoletku/sijoitus/hajalevityskalusto
 - Tarkkuuslevitin
 - Urakkana jos itsellä ei kalustoa
- Tuotekohtaiset rajoitteet levityksessä, mm. lämpötila



Taulukko 3 Fosforilannoituksen kasvilajiryhmäkohtaiset enimmäismäärät (kg/ha) viljavuusluokan perusteella.

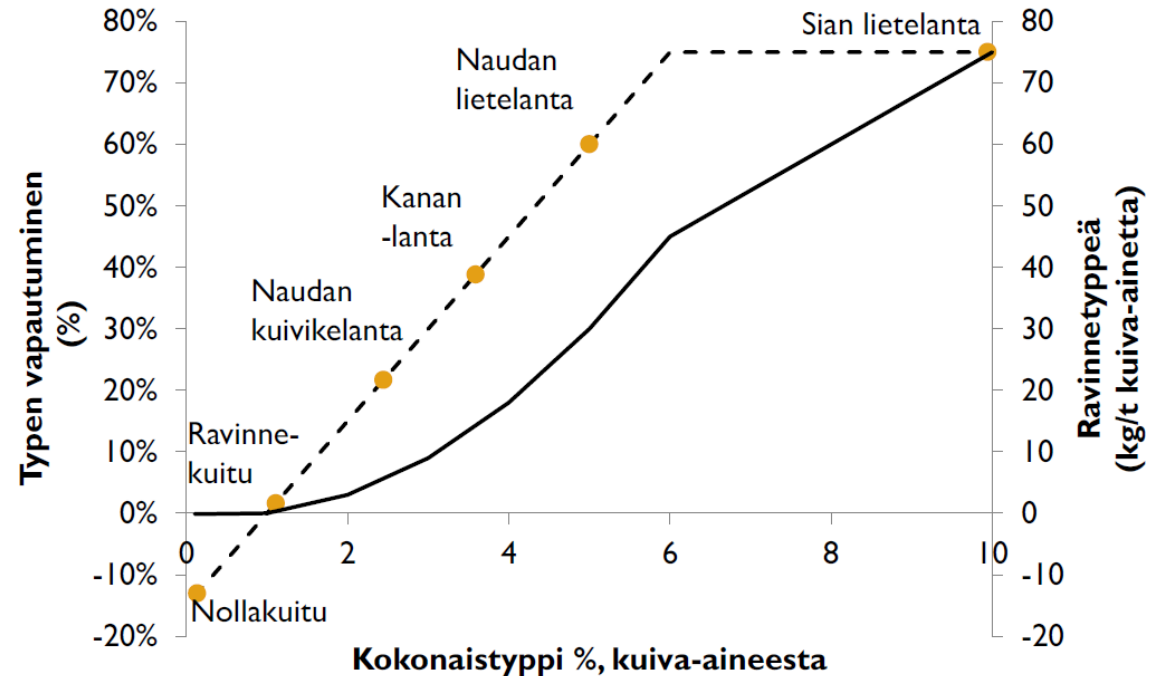
Viljavuusluokka	1	2	3	4	5	6	7
Viljat, öljykasvit, palkokasvit	34	26	16	10	5	-	-
Viljat, öljykasvit, palkokasvit <i>lantapoikkeus</i>	34	26	16	15	15	-	-
Yksi- ja monivuotiset rehunurmet, rehumaissi	46	38	30	20	11	-	-

Yksi- ja monivuotiset rehunurmet, rehumaissi <i>lantapoikkeus</i>	46	38	30	30	20	-	-
Laidun	24	16	8	5	5	-	-
Peruna	55	55	55	55	35	20	5
Sokerijuurikas	63	63	50	43	25	15	5
Muut kasvit, peltoviljely	30	20	15	10	5	-	-

Jos ei muuta jää tästä mieleen....

Lannoitteena käytettävän orgaanisen tavaran typen 1. vuoden käytettävyyttä voidaan arvioida kokonaistyyppipitoisuuden avulla:

- kokN >1% → typpeä vapautuu kasvukauden aikana kasveille
- kokN n. 4% → kokonaistypestä ½ 1. kasvukautena kasvien käytössä
- kokN >6% → 80% typestä 1. vuonna käytössä



Kuva 5. Typen vapautuminen kierrätyslannoitteesta riippuu lisätyn lannoitteen tyyppipitoisuudesta (typen vapautuminen on kuvattu katkoviivalla, ja asteikko vasemmallalla akselilla). Ensimmäisenä kasvukautena käytettävissä oleva ravinnemäärä (kg N/t) on kuvattu yhtenäisellä viivalla, ja asteikko on oikealla akselilla. (Sullivan ym., 2010)



Kasvukauden aikainen lisälannoitus

Kasvi ottaa ja vapauttaa ravinteita kasvukauden aikana

- Mittalaitteet ja anturit

- typpimittaus, Mn-mittari, klorofyllimittaus, (spad), kameroilla mitattavat NDVI (kaukopuna ja lähi-infrapuna --> vihreän värin määrä), Sentinel 2-satelliittiaineistot, nurmen labra-analyysit

→soveltuu lehtilannoituksena annettaviin N, S, Mg, Ca, Cu, Zn, Mn ja B

→ nopeasti kasville käytettäviin N, K, S, Mg, Ca ja B

- Nollaruutu



Kierrätyslannoitteista



Kotieläintuotannon lannat

Lantalaji	Fosforia kg/m ³	Liukoista typpeä kg/m ³
Naudankuivikelanta	1,2	1,2
Naudan lietelanta	0,5	1,8
Naudan virtsa	0,1	1,8
Sian kuivikelanta	2,5	1,5
Sian lietelanta	0,8	2,7
Sian virtsa	0,2	1,6
Lampaan kuivikelanta	1,5	1,2
Hevosen kuivikelanta	0,5	0,4
Kanan kuivikelanta	4,4	4,5
Broilerin kuivikelanta	3,5	5,1
Ketun kuivikelanta	11,5	3,8
Minkin kuivikelanta	9,5	2,4

Taulukko 1 Lannan sisältämät ravinteet (Lannan käytön tehostaminen 2007. 4)

Lähde: Nikkilä & Nurmi 2009

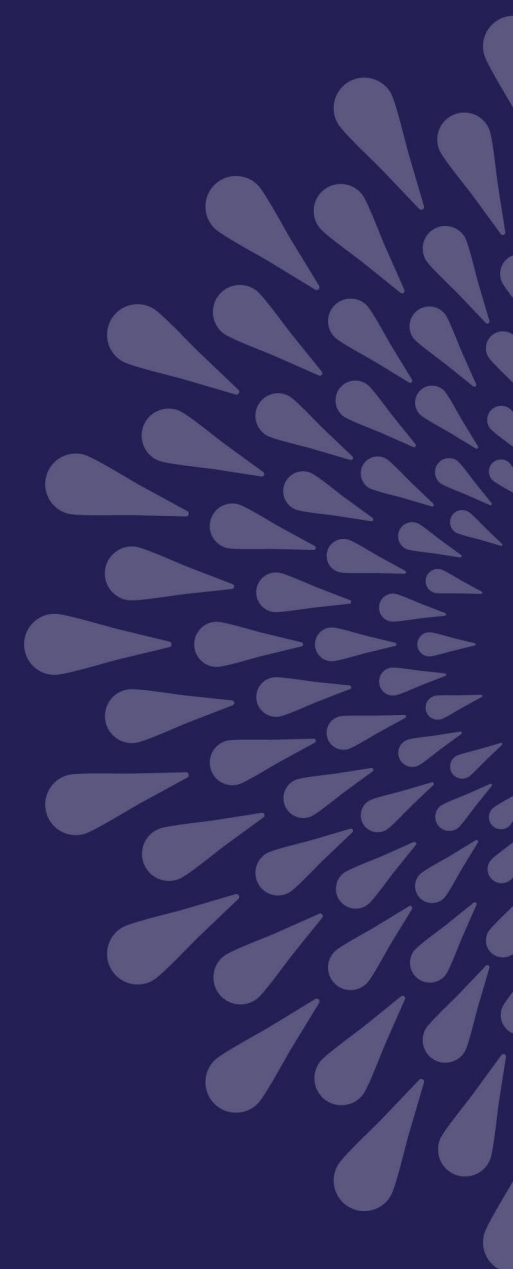
- Lannat:
 - Kokonais fosforista 75% kasvien käytössä (turkiseläinten 40%)
- Lietteet:
 - fosforista 85% kasveille käytettävissä (turkiseläinten 40%)
 - typestä 60-70% liukoista
- Virtsa:
 - puolet lietteen kokonais typestä ja kalista

Prosessoimalla ravinteiden käytettävyys muuttuu

Käsittely, % biomassan kokonaismää- rystä	Sepa- rointi	Kom- postointi	Mädätys	Poltto	Etanolin tuotanto	Suora maata- lous- käyttö	Rehu- käyttö	Muu käyttö
Lannat	0,6	3,3	1,1	0,16	-	95	-	0,02
Ylijäämänur- met	-	-	-	-	-	100	-	-
Puhdistamo- lietteet	-	40	51	-	-	-	-	9
Biojätteet	-	30	19	-	1	-	-	50
Elintarvikete- oll. sivuvirrat	-	7	4	6	7	47	16	12
Metsäteoll. lietteet	-	32	-	66	-	-	-	2

Taulukko 2. Eri käsittelytapojen osuudet eri syötteillä perustuen biomassojen kokonaismääriin sekä prosessointitietoihin vuosilta 2013-2017. Muu-luokkaan sisältyy mm. lantojen kuivaus, loppusijoitus kaatopaikoille, muut käsittelytekniikat (mm. lietteille kemiallinen käsittely ja kalkkistabilointi) sekä ne biomassat, joiden käsittelyä ei pystytty jäljittämään VAHTI-tietojärjestelmästä (Marttinen ym. 2017).

Sivutuotteet ja biokaasumädäte



Sivutuotteet ja biokaasumädäte

Evijärven Peruna Oy Tuotteet

Soluneste

Soluneste on arvokas tärkkelysteollisuuden sivutuote, joka soveltuu lannoitteeksi kaikille kasveille. Se on hyväksytty lannoite myös luomuviljelyyn. Erityisesti solunesteen korkea kaliumpitoisuus on tarpeen luomuviljelyssä.

Mitä soluneste on?

Soluneste on perunan solujen sisäistä nestettä, joka erotetaan mekaanisesti erilleen perunatäkkelyksen valmistusprosessissa. Se sisältää ravinteita, joita peruna on ottanut maasta kasvukauden aikana.

Ravinnearvoista (kg/kuutiometri)

Kokonaistyyppi	3,0
Liukoinen typpi	2,1
Fosfori	0,28
Käyttökelp. fosfori	0,25
Magnesium	0,3
Kalium	3,1

Solunesteen ravinnepitoisuudet vaihtelevat hieman vuosittain ja kevätlevityksessä soluneste on laimeampaa johtuen sade- ja sulamisvesistä, joita kerääntyy varastoaltaaseen. Solunesteen levitysmäärä on n.30--60 kuutiota hehtaarille. Solunestettä ei saa levittää pohjavesialueilla ja muutenkin sen levitystä koskevat samat asetukset kuin karjanlantaa.

Tuotteen kauppanimi:	Jepuan Kasvuvoima
Erätunniste:	2022 01
Raaka-aineet:	sikaliete, teurastamojen mahalanta, rehu- ja elintarviketeollisuuden lietteet, kuivikepuru, nahankäsittelyn karvontaliete, kasvijätteet, biojätteet (ei jv-lietteitä tai yhdyskuntajätettä)
Tilavuuspaino:	1020 kg/m ³
Johtokyky:	4,5 mS/cm
pH:	8,6
Orgaaninen aines:	76,60%
Kosteus:	94,60%
Salmonella:	ei havaittu

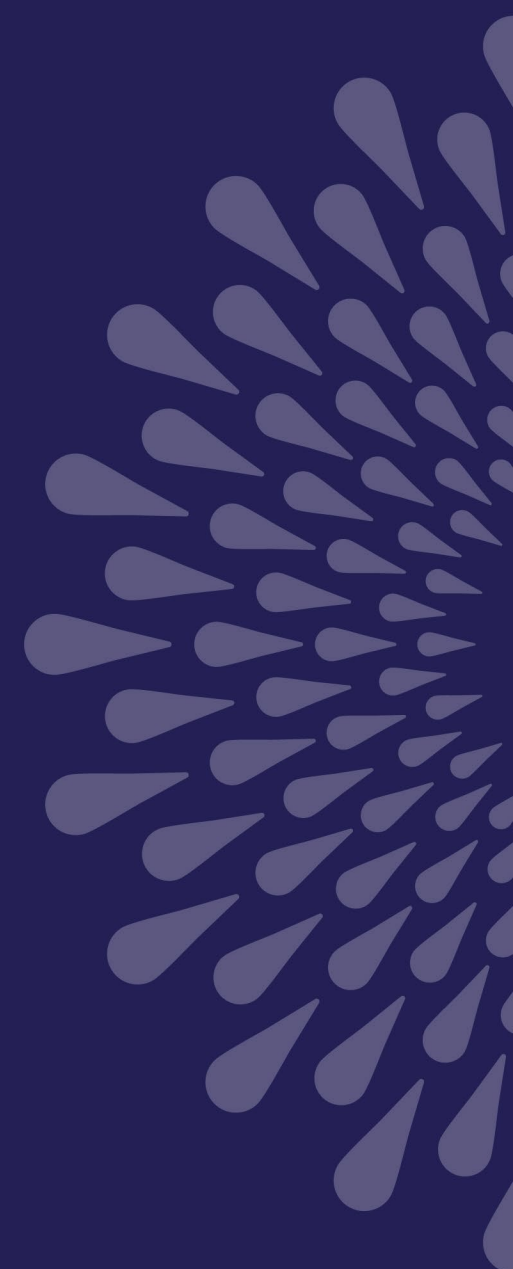
Pääravinteet:	kg/m ³ tuorepaino	kuiva-aineessa
Kokonaistyyppi (N)	4,6 kg/m ³	85,19 g/kg
Vesiliukoinen typpi (N)	2,9 kg/m ³	53,70 g/kg
Kokonaisfosfori (P)	0,98 kg/m ³	18,15 g/kg
Vesiliukoinen fosfori (P)	0,14 kg/m ³	2,59 g/kg
Kokonaiskalium (K)	1,4 kg/m ³	25,93 g/kg

Haitalliset metallit:

	Enimmäispitoisuus MMM asetus 24/11 (mg/kg ka.)	Pitoisuus tuotteessa mg/kg ka.
Arseeni (As)	25	<2,0
Kadmium (Cd)	1,5	0,5
Kromi (Cr)	300	12
Kupari (Cu)	600	97
Elohopea (Hg)	1	<1,0
Nikkeli (Ni)	100	8,1
Lyijy (Pb)	100	<2,0
Sinkki (Zn)	1500	520



Lannoitevalmisteet



Valmistaja	Tuote	Hinta €/t	N tot kg/t	N tot %	N liuk kg/t	N liuk %	P tot kg/t	P tot %	P liuk kg/t	P liuk %	K tot kg/t	K tot %	MO kg/t	MO % ka
BioKymppi Oy ^{1,2,3,19,25}	LuomuKymppi A	1,0	5,9	0,6	3,3	0,3	0,7	0,1	0,2	0,0	2,0	0,0	728	72,8
	LuomuKymppi B	7,0	5,6	0,6	1,0	0,1	1,3	0,1	0,2	0,0	1,2	0,0	877	87,7
	PeltoKymppi A	0,0	4,8	0,5	2,6	0,3	1,8	0,2	0,1	0,0	0,7	0,0	644	64,4
Ecolan Agra 4,5,6,7,21,25	Organic 8-4-2	280,0	80,0	8,0	25,0	2,5	40,0	4,0	150,0	15,0	20,0	2,0	750	75,0
	Organic 8-4-4	350,0	80,0	8,0	25,0	2,5	40,0	4,0	1,5	0,2	40,0	4,0	750	75,0
	Organic 8-4-8	445,0	80,0	8,0	25,0	2,5	40,0	4,0	1,5	0,2	80,0	8,0	750	75,0
	Organic 13-0-0	595,0	130,0	13,0	300,0	0,3	3,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	850	85,0
Hankkija Oy ^{13,22,25}	Hankkijan luomulannoite 3-1-3	269,5	26,0	2,6	6,5	0,7	13,0	1,3	2,7	0,3	26,0	2,6	-	-
Gasum ^{9,10,11,12,27}	Humusvoima (Turku)	0,0	11,8	0,0	0,9	0,0	10,0	0,0	0,1	0,0	0,5	0,0	547	54,7
	Moniravinne (Vehmaa)	0,0	5,3	0,0	3,7	0,0	0,6	0,0	0,4	0,0	0,8	0,0	511	51,1
	Perus (Riihimäki)	0,0	6,3	0,0	3,5	0,0	1,5	0,0	0,1	0,0	0,9	0,0	645	64,5
	Voimakas (Vehmaa)	0,0	21,8	0,0	16,0	0,0	3,3	0,0	1,7	0,0	4,9	0,0	814	81,4



Valmistaja	Tuote	Hinta €/t	N tot kg/t	N tot %	N liuk kg/t	N liuk %	P tot kg/t	P tot %	P liuk kg/t	P liuk %	K tot kg/t	K tot %	MO kg/t	MO % ka
HSY ^{15,16,17}	Metsäpirtin Biotuore- komposti	3,7	4,3	0,4	0,6	0,1	4,9	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	550	55,0
	Metsäpirtin Maanparan- nuskomposti	5,5	3,9	0,4	0,5	0,1	3,3	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	600	60,0
Humuspehtoori ^{8,18,24,25,28}	Pehtoorin Broilerihyvä	27,0	25,2	2,5	5,9	0,6	6,7	0,7	0,7	0,1	16,2	1,6	840	84,0
	Potku	34,0	24,7	2,5	5,3	0,5	6,8	0,7	0,3	0,0	12,0	0,1	656	65,6
Natural Com- post ^{14,25,28}	Natural Lantaseos	0,0	15,9	1,6	5,5	0,6	13,5	1,4	5,5	0,6	3,3	0,0	710	71,0
Soilfood Oy ^{20,23,25,26}	Boost NK	44,0	22,0	2,2	16,1	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	2,1	657	65,7
	Boost NKS Premium	60,0	36,5	3,7	23,5	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	70,0	7,0	364	36,4
	Boost NPKS	29,4	11,0	1,1	8,2	0,8	2,5	0,3	2,5	25,0	36,0	3,6	15	1,5
	Boost NS	45,4	32,0	3,2	31,9	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,2	462	46,2
	Ravinnelannos	0,5	9,5	1,0	3,2	0,3	5,7	0,6	0,2	2,0	2,0	0,2	186	18,6
	Ravinneseos	0,7	4,5	0,5	4,1	0,4	0,5	0,1	0,3	2,6	1,0	0,1	16	1,6
	Väkevä Ravinnelannos	0,5	9,5	1,0	3,2	0,3	5,7	0,6	0,2	2,0	2,0	0,2	186	18,6
Väkevä Ravinneseos	2,0	11,0	1,1	10,5	1,1	0,3	0,0	0,4	4,0	11,0	1,1	110	11,0	

¹ aBio10 2018. ² bBio10 2018. ³ cBio10 2018. ⁴ aEcolan Agra 2019. ⁵ bEcolan Agra 2019. ⁶ cEcolan Agra 2019. ⁷ dEcolan Agra 2019. ⁸ Evira 2016. ⁹ aGasum 2019.

¹⁰ bGasum 2019. ¹¹ cGasum 2019. ¹² dGasum 2019. ¹³ Hankkija 2019. ¹⁴ Harjusjoki, Ilpo. Natural Compost. Puhelinkeskustelu 13.03.2019. ¹⁵ aHSY 2018. ¹⁶ bHSY 2018.

¹⁷ cHSY 2018. ¹⁸ Humuspehtoori 2019. ¹⁹ Juvonen, Mika. BioKymppi Oy. Puhelinkeskustelu. 28.02.2019. ²⁰ Kinnunen, Ossi. Soilfood. Sähköpostikeskustelu 23.03.2019.

²¹ Lehmus, Satu. Ecolan Agra. Sähköpostikeskustelu 21.02.2019. ²² Lehtonen, Satu. Hankkija. Puhelinkeskustelu 15.02.2019. ²³ Malin, Mika. Soilfood. Puhelinkeskustelu.

22.03.2019. ²⁴ Mantsinen, Suvi. Humuspehtoori. Puhelinkeskustelu 12.03.2019. ²⁵ Ruokavirasto 2019. ²⁶ Soilfood 2019. ²⁷ Viljakainen, Juhani. Gasum. Puhelinkeskustelu

22.03.2019. ²⁸ Ylhäinen 2017.

Lopuksi



Viljelijän kierrätyslannoite SWOT-analyysi

Vahvuudet

- Joustoa lannoite kustannuksiin
- Maan viljavuuden paraneminen → vesitalous, ravinnepitoisuus, rakenne, pieneliöt...
- Logistiikka, varastointi ja levitys
- Riskien hajauttaminen, kustannusten optimointi

Mahdollisuudet

- Tilayhteistyön parantaminen ja hyödyntäminen
- Vihreänsiirtymän tavoitteisiin pyrkiminen
- Viljelymenetelmien kehittäminen tilalla
 - Ravinteiden käytön kohdentamisen mahdollisuudet

Heikkoudet

- Saatavuuden varmuus
- Ravinteiden määrä ja liukoisuus --> täydentäminen pussitavaralla?
- Vaatii suunnittelua ja ennakointia
- Lisää työmäärää
- Vaatii kalustoa, varastointia, ajoittamista, urakoitsijan, kuljetus
- Kierrätyslannoitteiden markkinat eivät vakiintuneet (tuotteiden ja raaka-aineiden saatavuus, prosessoinnit, koostumus, hinta jne)

Uhat

- Estää tuotteen myynnin ja käytön (lainsäädäntö)
- Raskasmetallit/taudit/rikkakasvit
- Sato ja laatu vs. kustannukset



Lähteet

Mattila, T. 2019. Lähestymistapoja lannoitussuunnitteluun – Kierrätysravinteiden haasteita. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 28. 40s.

Nikkilä, J & Nikkilä, M. 2009. Karjanlannan kannattavuustekijät lannoituksessa. Opinnäytetyö, Laurea. 42 s.

Ajosenpää, H., Ajosenpää, T., Paananen, S. 2020. Lanta tehokkaaseen käyttöön. ProAgria Länsi-Suomi. 30 s.





SeAMK

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Kiitos!

