

Kierrätysravinteiden käyttö (Orgaaninen lannoitus)

Pentti Seuri

Tutkija

Luonnonvarakeskus, Mikkeli

pentti.seuri@luke.fi

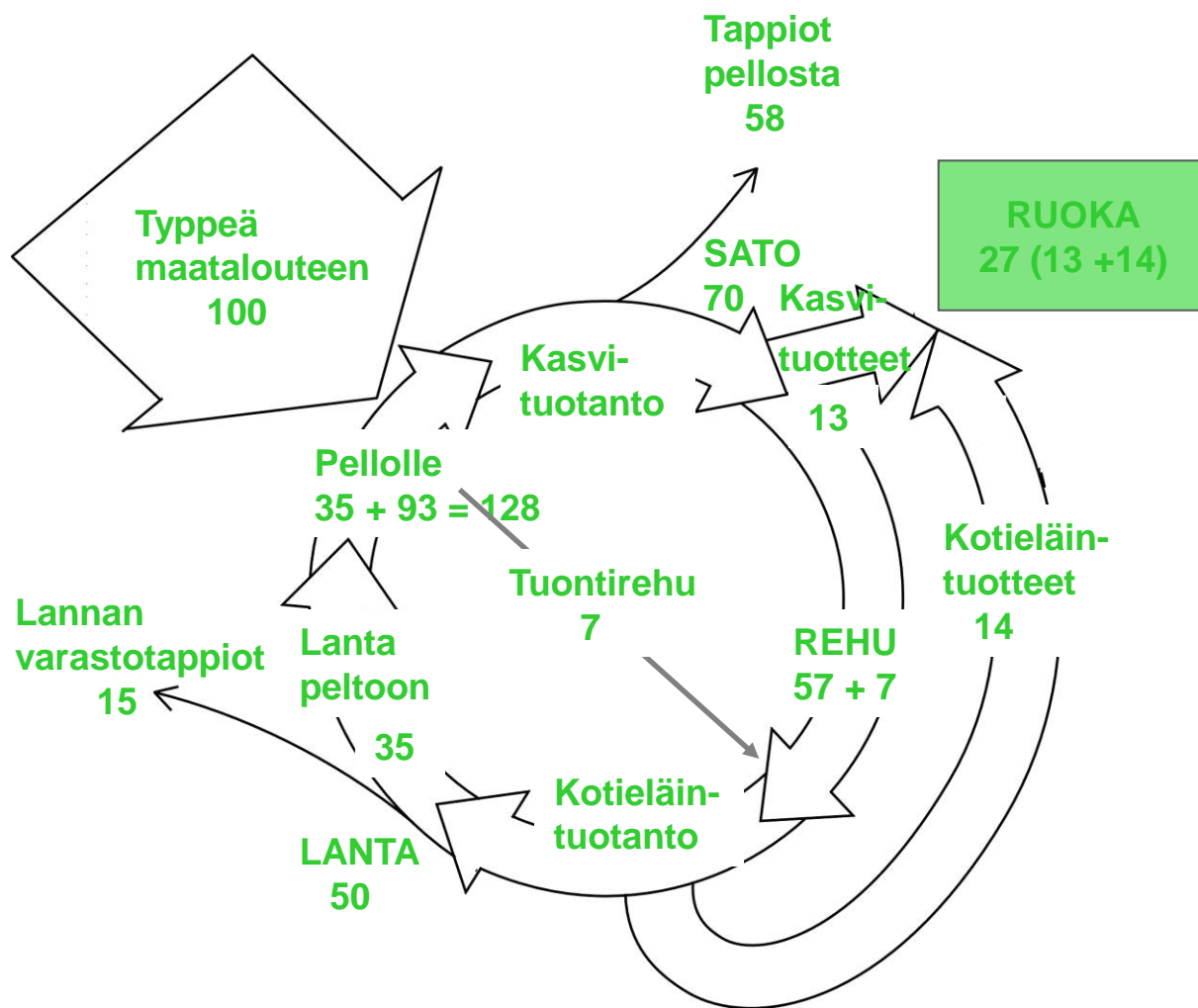
15.1.2018 Mikkeli / webinaari

Ravinteet kiertävät; energia virtaa

Keskeinen ero ravinteiden ja energian välillä:

- Ravinteet noudattavat aineen häviämättömyyden lakia ja ovat näin ikuisessa kiertokulussa; ravinteet eivät voi koskaan loppua
- Energia noudattaa entropialakia, minkä mukaan energian hyödyntämisessä tapahtuu aina tappioita, joiden seurauksena ennen pitkää kaikki energia on muuttunut hyödyttömäksi (lämpöenergiaksi); ellei energiaa saada jatkuvasti lisää, se loppuu ennen pitkää; ekosysteemin ainoa kestävä energialähde on auringon säteilyenergia

Typen kiertokulku Suomen maataloudessa (2002)



Vuotuiset ravinnevirrat Suomen maataloudessa (typen osalta); sato 70 kg/ha, ihmisravinto 27 kg/ha

(Maatalouden) ulkopuolelta tuleva typpi		100 kg/ha
❖ Väkilannoite	(p)	85
❖ Biologinen typensidonta	(p)	5
❖ Tuontirehu	(e)	7
❖ Muut (tuhka, turve, yms.)	(p)	3

Kierrätystyyppi		37 kg/ha
❖ Karjanlanta	(p)	35
❖ Ihmisravinto (komposti, liete)	(p)	2

Ravinnepoistuma		100 kg/ha
❖ Kotieläinten suorat tappiot	(e)	15
❖ Ihmisravinto (27 – 2 = 25)	(e)	25
❖ Tappiot pellostä (huuht., haihd.)	(p)	60 (lanta 28 kg/ha)

❖ p = pellolla; e = ei pellolla

Huomioita ravinnevirroista

Sadon aikaansaamiseksi pellolle annetaan 130 kg/ha typpeä (93 kg + 37 kg), jolla aikaansaadaan 70 kg/ha sato (60 % hyötysuhde)

Sadosta 80 % käytetään karjan rehuksi, 20 % ihmisravinnoksi; lisäksi tuodaan ulkomailta karjanrehua määrä, joka vastaa 10 % kaikesta rehusta (nettotuonti) => karjanlantaa syntyy 35 kg/ha (50 % koko sadon ravinnemäärästä)

Puolta (50 %) Suomen peltoja viljellään ilman karjanlantaa; toisella puolella (1 milj. ha) käytetään siis koko karjanlantamäärä => ts. karjanlantaa käyttävillä tiloilla lannan typen todellinen määrä on KESKIMÄÄRIN 70 kg/ha

Keskeinen mekanismi ravinnekuormituksen synnyssä on, että 1 milj. ha Suomen pelloista viljellään pysyvästi KOKONAAN ILMAN RAVINTEIDEN KIERRÄTYSTÄ (=karjaton maatalous)

Kierrätysravinteiden käyttö = orgaanista lannoitusta

Orgaaninen materiaali (biomassa, maan orgaaninen aines) ja elolliset prosessit ovat keskiössä, kun puhutaan kierrätysravinteiden käytöstä tai ravinnekierrätyksestä.

Yhtäkaikki, kierrätysravinteiden käyttö on jokseenkin sama asia kuin orgaaninen lannoitus – tuhka muodostaa jonkinlaisen rajatapauksen

Orgaanisen lannoituksen ”vastakohtana” voidaan pitää epäorgaanista lannoitusta, ts. jokseenkin kaikki väkilannoitteet ovat epäorgaanista alkuperää ja/tai epäorgaanisina yhdisteinä (väkilannoiteurea on synteettisesti valmistettu; Suomessa fosforiväkilannoitteet eivät pääsääntöisesti ole orgaanista alkuperää)

Pääsääntöisesti orgaaninen lannoitus on ravinteiden kierrätystä; väkilannoitteiden käyttö ei ole ravinteiden kierrätystä

Orgaaninen lannoitus – miksi?

- ❖ Kasvit ottavat ravinteet epäorgaanisina ravinnesuoloina tai –ioneina
- ❖ Merkittävä osa (typen osalta jopa 100 %) kasvien käytettävissä olevista ravinteista on kuitenkin sitoutunut orgaaniseen ainekseen, jonka hajoamisen seurauksena ravinnesuolat/-ionit vapautuvat elävien kasvien käyttöön
- ❖ Vain murto-osa kasvien kokonaisravinneotosta on peräisin mineraaliaineksestä rapautumisen seurauksena
- ❖ Väkilannoitteista puuttuu orgaaninen aines kokonaan, niissä ravinteet ovat valmiiksi hyvin liukoisina suoloina
- ❖ Jatkuva avoviljely (muokkaus, yksivuotiset kasvustot) saattaa vähentää maan orgaanista ainesta => ONGELMIA!

Orgaaninen lannoitus – miksi?

...ongelmia, eli orgaanisen aineksen rooli maaperässä

- ❖ Orgaaninen aines muodostaa tärkeän, aktiivisen ravinnevaraston
- ⇒ Varastosta voidaan ottaa ja sinne voidaan laittaa lisää varastoon (kationinvaihtokapasiteetti)
- ⇒ Varaston puute johtaa hyvin äärevään ravinnetalouteen: kasvusto on täysin riippuvainen vuotuislannoituksesta; stressitilanteissa (voimakas sade kasvukaudella, kuivuus,...) kasvuston mahdollisuudet saada riittävästi ravinteita huonot
- ⇒ Ravinnetappiot (riskit) suuria, jos orgaanista ainesta vähän

Orgaaninen lannoitus – miksi?

...ongelmia, eli orgaanisen aineksen rooli maaperässä

- ❖ Orgaaninen aines muodostaa toimivan vesitalouden perustan
 - ⇒ Maan muru- ja huokosrakenteen kannalta orgaaninen aines korvaamatonta
 - ⇒ Jokseenkin aina maan rakenne- ja vesitalousongelmat ovat kytköksissä orgaanisen aineksen niukkuuteen (jos ojitus on kunnossa)
 - ⇒ Maan kyky läpäistä vettä ja varastoida kasveille käyttökelpoista vettä (=kenttäkapasiteetti) paranee orgaanisen aineksen avulla

Orgaaninen lannoitus – miksi?

...ongelmia, eli orgaanisen aineksen rooli maaperässä

- ❖ Maan ”toiminta”, mikrobiologinen kyky ja aktiivisuus, ovat orgaanisen aineksen ansiota
- ⇒ Jokseenkin kaikki mikrobit ovat riippuvaisia maan orgaanisen aineksen hiiliyhdisteiden hajottamisesta
- ⇒ Ellei hajotettavia hiiliyhdisteitä ole, ei ole mikrobielämääkään
- ⇒ Myös suuremmat maaeliöt (hyönteiset, lierot,...) ovat usein riippuvaisia (kuolleesta) orgaanisesta aineksesta
- ⇒ Eliöiden (mikro- ja makro-) runsaus ja diversiteetti ylläpitävät dynaamista tasapainoa; ilman niitä maan ominaisuudet äärevöityvät (esim. kasvinsuojeluongelmat pahenevat, ”maan väsyminen”).

...ratkaisuja ongelmiin

- ❖ Luonnossa ei ole väkilannoitteita, on vain orgaanisen aineksen ikuista kiertokulkua
- ❖ Toki tietysti vuoretkin rapautuvat, mutta aikajänne on kertaluokkaa hitaampi kuin orgaanisen aineksen hajoaminen
- ❖ Orgaanisella lannoituksella voidaan ”jäljitellä” aineen ikuista kiertokulkua
- ❖ Orgaaninen lannoitus voidaan toteuttaa monin tavoin, ”jäljittelyominaisuudet” vaihtelevat

Orgaanisen lannoituksen toteuttamistapoja

- Tuhka
- ”Yksiravinteiset” orgaaniset lannoitteet (virtsa, sarvilastu, lihaluujauho, luujauho)
- Kaupalliset, prosessoidut orgaaniset moniravinnelannoitteet
- Karjanlanta
- Kasvinvuorotus, viherlannoitus

Orgaanisen lannoituksen toteuttamistapoja

❖ Tuhka

- ⇒ ”Rajatapaus”: ei juurikaan sisällä mikrobeille käytettävissä olevaa hiiltä
- ⇒ Ravinteet kohtuullisesti käytettävissä kasveille
- ⇒ Monipuolinen ravinnesisältö
- ⇒ Toimii myös kalkitusaineena (voidaan kohottaa maan pH:ta)
- ⇒ Vaikutusaika pitkäkestoinen (5-10 v)

HAITTOJA:

- Raskasmetallit ja muut haitta-aineet saattavat rikastua
- Ei suoraan paranna maan hiilivajetta

Orgaanisen lannoituksen toteuttamistapoja

- ❖ ”Yksiravinteiset”, väkilannoitteiden tapaan käytettävät orgaaniset lannoitteet

Typpilannoitteita:

- Virtsa, sarvilastu, liha-luujauho (N-P)

Fosforilannoitteita

- Luujauho

Käyttö on hyvin samankaltaista kuin väkilannoitteiden, lannoitusvaikutus voi olla hyvin lyhyt tai 1- 2 kasvukautta.

Levitysmäärät ja levitystavat muistuttavat väkilannoitteita

Ei vaikutusta maan orgaaniseen ainekseen (ainakaan suoraan)

Orgaanisen lannoituksen toteuttamistapoja

❖ Kaupalliset, prosessoidut orgaaniset moniravinnelannoitteet

=> Tyypillisesti kuivattuja, rakeistettuja/pelletöityjä lannoitteita, joissa pääosa materiaalista on orgaanista alkuperää, voi olla myös esim. tuhkaa ja kivijauheita

=> Ravinnepitoisuuksia kohotettu yleensä jollakin ”yksiravinnekomponentilla”, ravinnepitoisuus suhteessa hiilen määrän korkea

⇒ Orgaanisen aineen ylläpitoon yleensä liian kalliita/käyttömäärät pieniä

⇒ Soveltuu erikoistarpeisiin (suuri hygieniavaatimus, ei varaa patogeenitartuntoihin); esim. taimikasvatusalustat, kasvihuoneympäristöt

Orgaanisen lannoituksen toteuttamistapoja

❖ Karjanlanta

Moniravinteinen, pitkävaikutteinen, runsaasti hiiltä, vaikutukset maassa laaja-alaisia

Runsas ja säännöllisesti toistettu karjanlantalannoitus voi ylläpitää ja kohottaa maan orgaanisen aineksen määrää.

Pitkäaikaisella karjanlannan käytöllä voidaan kohottaa myös maan ravinnetilaa (P).

Ravintesuhteet usein tasapainoiset, myös runsaasti hivenravinteita

Ylläpitää maan pH:ta (lietelanta saattaa alentaa pH:ta)

Karjanlannan käyttö vuotuislannoitukseen

❖ Karjanlantoja hyvin monenlaisia:

⇒ Kuivike (lietelanta, kuivikelanta, olki, turve, purut)

⇒ Eläinlaji (lypsylehmät, emolehmät, siat, kanat, broilerit, hevoset)

⇒ Esikäsittely (käsittelemätön, kompostoitu, mädätetty, separoitu, kuivattu, seostettu)

Vaikka kaikille lannoille löytyy yhteisiä piirteitä, vuotuislannoituksen näkökulmasta kullekin lantatyypille on omia ominaispiirteitä, jotka tulisi ymmärtää ennen levitystä!

Karjanlannan käyttö vuotuislannoitukseen, vuotuislannoituksen tavoitteet

- ❖ Typpilannoitus: riittävästi typpeä oikea-aikaisesti
- ❖ Muut ravinteet: riittävästi ja tasapainoiset ravinnesuhteet
- ❖ Muita tavoitteita: lannoituksen ei saisi edesauttaa rikkakasvien, tuholaisten eikä tautien esiintymistä; sadon hygieniavaatimus

Karjanlannan esikäsittelyllä ja kuivikevalinnalla ratkaiseva merkitys; myös eri eläinlajien kesken suuriakin eroja lannoitusvaikutuksessa ja ravinnesuhteissa.

Lannan ominaisuudet, kuivikkeen vaikutus

- ⇒ Kuivikkeiden määrä ja laatu vaikuttaa typen vapautumiseen ja tappioihin (turve > olki > puupurut)
- ⇒ Kuivikkeet (olki) voivat aiheuttaa selkeän kasvinsuojeluongelman (rikkakasvit, patogeeneit)
- ⇒ Kuivikkeet vaikuttavat esikäsittelyn onnistumiseen (kompostointi – ilman kuivikkeita ei mielekäs) ja typpitappioihin varastoinnin ja esikäsittelyn aikana

Lannan esikäsitteilyn vaikutukset

- Raa'an lannan lannoitusvaikutus (N) yleensä nopeampi kuin kompostoidun lannan; mädätejäännöksen lannoitusvaikutus voi olla ainakin yhtä nopea kuin raa'an lannan
- Kompostoidun lannan typpilannoitusvaikutus tasaista ja melko hidasta, soveltuu koko kasvukauden kasvaville kasveille (esim. porkkana)
- Esikäsitteilyllä voidaan tuhota rikkakasvien itävyys ja patogeenit (teho ei aina 100 %)
- Esikäsitteilyllä voidaan muokata ja parantaa levitysominaisuuksia (juoksevuus, homogointi,...)

Eläinlajien erityispiirteitä lannan ominaisuuksiin

- Märehtijöiden (naudat, lampaat) lanta kaikkein pisimmälle hajonnutta, lannoitusvaikutus kaikkein pitkäaikaisin ja hitain (3 vuotta)
- Kananlannan (ja muukin siipikarja) ravinnepitoisuudet huomattavan korkeita suhteessa muihin kiinteisiin lantoihin; levitysmäärät pienempiä; nopeavaikutteinen
- Siipikarjanlannassa fosforia runsaasti, typpi altis tappioille, ellei ole kuivikkeita
- Hevoselannan lannoitusvaikutus vuotuislannoitteena saattaa jäädä mitättömäksi, jos kuivikkeita on liikaa

Lannan levityksestä...

- Lanta tulisi AINA levittää keväällä, mieluiten maahan muokaten
- Mikäli jostakin erityisestä syystä kevätlevytys ei ole mahdollinen, niin kuivikelantoja ja komposteja voi levittää syksylläkin, mutta ehdottomasti maahan muokkaamalla (kyntö); ravinnetappioilta ei voi koskaan syyslevityksessä välttyä
- Levitysmäärä ei saa ylittää 170 kg/ha kokonaistypen määrä (typpi asettaa useimmissa tapauksissa levitysmäärän rajan)

Levitysajankohdan ja levitystavan vaikutus lannan typen hyödyntämiseen

Kevät roudan sulettua

	KL	LL	V
-pikainen multaus	100	100	100
-pintalevitys	90	80	60

Syksy ennen routaa

-pikainen multaus	70	50	40
-pintalevitys	50	30	10

(Viljavuuspalvelu 1998)

Typen liukoisuus/vaikutusaika

- Virtsa, liukoisen typen osuus 90 %, max. 3 kk
- Lietelanta, liukoisen typen osuus 50 %, max. 2 kasvukautta
- Siipikarjan lanta, liukoisen typen osuus 50 %, max. 2 kasvukautta
- Kuivikelannat, liukoisen typen osuus 10 – 30 %, 2 – 5 vuotta
- Viherlannoituskasvustot, tuore biomassa, 1 – 2 vuotta
- Kasvibiomassa, tuleentunut biomassa, 2 – 3 vuotta

Kasvinvuorotus; viherlannoitus

- ❖ Orgaanisen lannoituksen täydellisin ja monipuolisin toteuttamistapa on oikeanlainen kasvinvuorotus; viherlannoitus on nähtävä osana kasvinvuorotusta – lähes poikkeuksetta se kytkeytyy karjan puutteeseen viljelykokonaisuudessa!
- ❖ Kasvinvuorotuksella kyetään ylläpitämään ja parantamaan maan kasvukuntoa: maan ravinteisuus, rakenne, vesitalous ja patogeenien hallinta muodostavat kokonaisuuden
- ❖ Viherlannoituksella ja kasvinvuorotuksella kyetään lisäämään maan typpivaroja, muiden ravinteiden osalta tulee ensisijaisesti huolehtia olemassa olevien ravinteiden kierrättämisestä ja vasta sitten turvautua kaivannaisravinteisiin

Kiitos!

