

Tietokortit ravinnekierrätyksestä ja kierrätyslannoitteista



Ravinnekierrätyksen tärkeyden on herätty vasta viimeisen vuosikymmenen aikana. Paitsi planeettamme rajalliset fosforivarannot, myös ympäristön kokema kuormitus ovat tärkeimpiä syitä ravinteiden uudelleen hyödyntämiselle.

Lantaa ja muita tiloilla syntyviä eloperäisiä aineksia on perinteisesti osattu käyttää kasvien lannoituksessa, mutta erityisesti epätasaisesti jakautuva lantafosfori aiheuttaa tarpeen prosessoida lantaa sekä kehittää uusia helppokäyttöisiä ja toimivia kierrätysravinteisiin perustuvia lannoitevalmisteita.

Nämä tietokortit on laadittu Järki Lannoite –hankkeessa, joka on Ympäristöministeriön 2015 - 2017 rahoittama Raki-hanke, toteuttajana Baltic Sea Action Group (BSAG). Teksti ja kuvat Sanna Söderlund, grafiikka Kuke Oy.

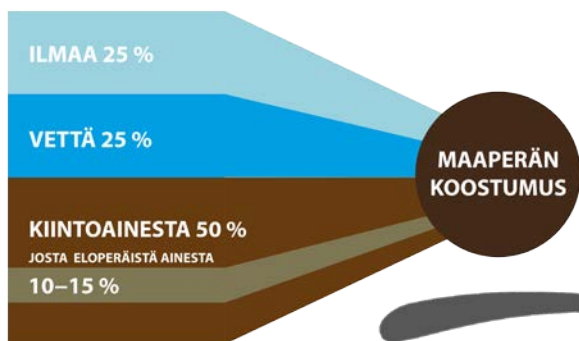
Tietokortit:

1. Maaperä
2. Ravinteet ja niiden kierto
3. Typpi
4. Fosfori
5. Yleistä kierrätyslannoitteista
6. Orgaaniset lannoitevalmisteet
7. Mineraaliset kierrätyslannoitteet
8. Vähäravinteiset maanparanteet

Tietokorteissa käytetyt lähteenä JÄRKI-hankkeen julkaisujen lisäksi

Marttinen, S., Venelampi, O., Iho, A., Koikkalainen, K., Lehtonen, E., Luostarinen, S., Rasa, K., Sarvi, M., Tampio, E., Turtola, E., Ylivainio, K., Grönroos, J., Kauppila, J., Koskiaho, J., Valve, H., Laine-Ylijoki, J., Lantto, R., Oasmaa, A. & zu Castell-Rüdenhausen, M. 2017. Kohti ravinteiden kierrätyksen läpimurtoa. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 45/2017. Luonnonvarakeskus, Helsinki.

Maaperä



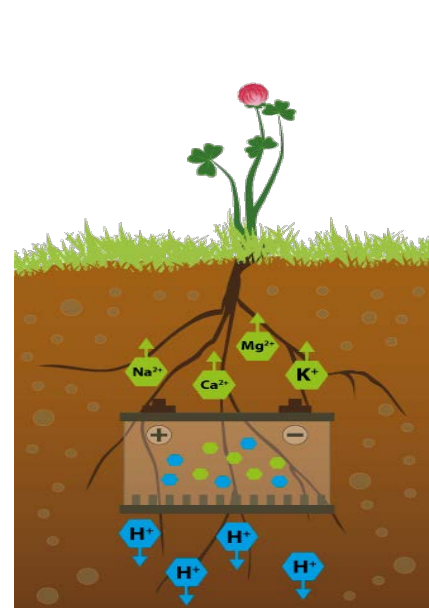
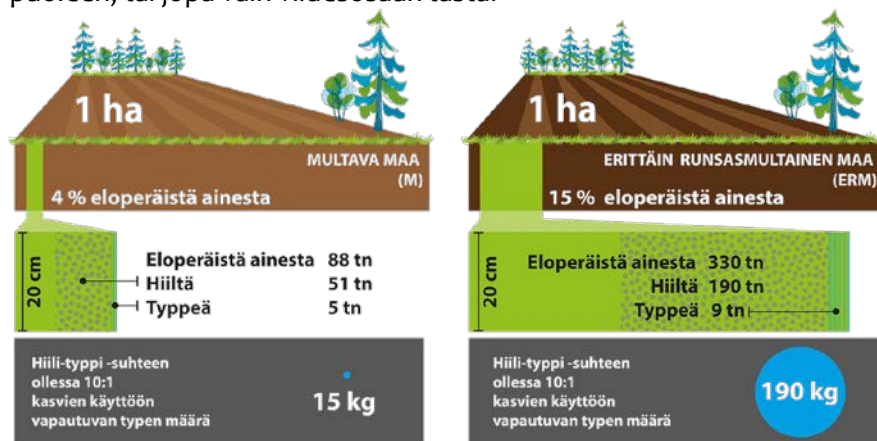
Lusikallisessa maata on enemmän eliöitä kuin ihmisiä koko maapallolla!

Sadon kantaja – elämän antaja

Maaperä huolehtii siitä, että maapallon olosuhteet ovat elinkelpoiset kasveille, eläimille ja ihmisille. Sen monimutkaiset prosessit yhdessä maaperäeliöiden kanssa takaavat sen, että voimme hengittää ja kasvit voivat kasvaa. Biodiversiteetistä 2/3 on maan alla!

Maaperän kunto on myös ravinteiden hyväksikäytön kannalta tärkeä tekijä, sillä mitä paremmin maaperän prosessit toimivat, sitä tehokkaammin kasvit kykenevät hyödyntämään ravinteita.

Maaperäeliöillä tulisi olla riittävästi ruokaa, jotta ne voivat tehdä töitään maan ja kasvin hyväksi. Riittävän suuri eloperäisen aineksen määrä takaa lieroille – eli kastemadoille – ja muille möyhentäjille hyvät olosuhteet. Pellon multavuuden tulisi olla 10 – 15 prosentin luokkaa, mutta kivennäismailla jäädytään usein puoleen, tai jopa vain viidesosaan tästä.



Kationinvaihtokapasiteetti (KVK) = maaperän kyky pidättää ravinteita. Korkea KVK tarkoittaa ravinteikasta maata.

Hiili-typin suhde:
Typpi vapautuu nopeasti
< 25:1 >
typpi vapautuu hitaammin

Ravinnepankki

Maaperä säilöo varannoissaan toiseksi eniten **hiiltä** (C) heti merien jälkeen. Tärkeää olisi saada pidettyä hiili maassa, jotta se ei karkaisi ilmakehää lämmittämään. Tätä voi edistää vähentämällä ja keventämällä muokkausta, pitämällä maa jatkuvasti kasvipeitteisenä sekä lisäämällä maahan eloperäistä ainesta, kuten kuivalantaa, komposteja ja kasvintähteitä.

Runsasmultainen maa on myös **typpivarasto**, ja mitä enemmän maassa on hiiltä, sitä enemmän se voi myös varastoida typpeä. Hiilen ja typen suhde on tärkeä, sillä mikäli hiiltä on liikaa suhteessa typpeen, pieneliöt varastoivat typpeä käyttöönsä. Jos taas hiiltä on vähän suhteessa typpeen, typpeä vapautuu nopeasti.



Ravinteet ja niiden kierto

Kasvi tarvitsee monia ravinteita kasvunsa turvaamiseksi, mutta kaikkia ravinteita ei tarvita yhtä paljon, eivätkä kaikki ravinteet vaikuta kasviin samalla tavalla. Myös ravinteiden suhde toisiinsa nähden vaikuttaa kasvuun.

Ravinteet ovat pääosin epäorgaanisessa (helposti kasvien hyödynnettävissä), tai orgaanisessa (vaikeammin kasvien hyödynnettävissä) muodossa. Pääravinteita kasvi käyttää määrällisesti eniten, mutta jokaisella ravinteella on oma tehtävänsä kasvin rakennusaineena. Puutokset näkyvät erilaisina kasvuun ja kasvin ulkonäköön liittyvinä muutoksina.

Ravinteet jaetaan pää-, sivu- ja hivenravinteisiin

Pääravinteet	Sivuravinteet	Hivenet
C - hiili O - happi H - vety N - typpi P - fosfori K - kalium	S - rikki Ca - kalsium Mg - magnesium	B - boori Cu - kupari Zn - sinkki Mn - mangaani Fe - rauta Cl - kloridi Mo - molybdeeni

Mikäli kiertoon tulee enemmän lannoitteita, kuin kasvit pystyvät hyödyntämään, ne valuvat pintavaluntana tai salaojien kautta vesistöihin, tai haihtuvat ilmakehään. Taloudellisen hävikin lisäksi hukatut ravinteet aiheuttavat vakavia ympäristöongelmia, kuten rehevöitymistä, happamoitumista ja ilmakehän lämpenemistä. Tehokas ravinteiden kierrätys vähentää päästöjä ja lisää omavaraisuutta.

Miten ravinteiden kierrätys vaikuttaa ravinnehuuhtoutumiin?

Ravinteiden kierrätys vähentää ravinnehuuhtoumia siten, että tuotannossa joka tapauksessa syntyvät sivuvirrat hyödynnetään hallitusti peltojen lannoitteina, eikä niiden ravinteita hukata hallitsemattoman käsittelyn seurauksena samanaikaisesti kun peltoihin lisätään väkilannoitteita.

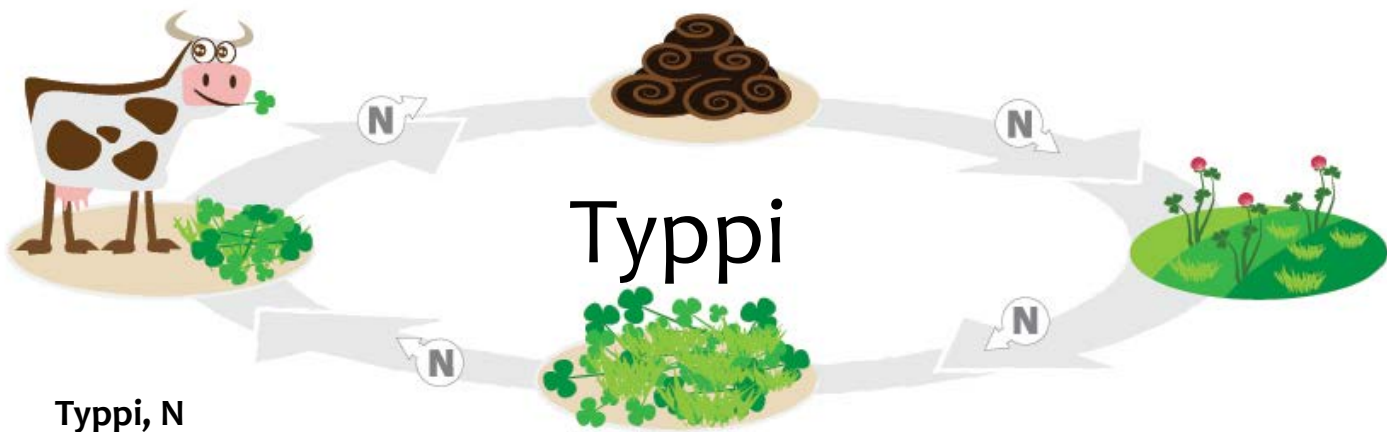
Miksi ravinteiden kierrätys on tärkeää?

Luonnonoloissa ravinteet kiertävät tasapainoisesti: kasvit saavat ravinteita maaperästä ja ilmasta, ja kun ne kuolevat, maahan siirtyy taas ravinteita kasvintähteistä ja juurista. Maaperäeliöt hajottavat kasvijätettä ja vapauttavat ravinteita jälleen uusien kasvien käytettäväksi. Tätä kutsutaan *biogeokemialliseksi* kierroksi.

Biogeokemiallinen kierto = kemiallisten aineiden (kuten hiilen, typen ja fosforin) kierto elollisen ja elottoman luonnon välillä

Ravinnekierrätys = tuotannossa ja kulutuksessa syntyvien ravinteiden talteen ottaminen ja hyödyntäminen uudelleen kasvien ravitsemuksessa

Suljettu ravinnekierto = tiloilla syntyvät ravinteet käytetään uudelleen hyväksi tilan omien kasvien lannoituksessa



Typpi, N

Typpi kuuluu pääravinteisiin ja sen riittävä saanti on hyvän kasvun ja satotason kannalta välttämätön. Typen puute rajoittaa kasvin kasvua, ja sen voi huomata esimerkiksi vaaleasta tai keltaisesta väristä sekä pienemmistä tai kuihtuneista lehdistä. Typen puutteelle altistavat erityisesti pellon huono rakenne, jolloin huuhtoumariski kasvaa, sekä pellon liian matala tai korkea pH. Myös vähän eloperäistä ainesta sisältävät pellot rajoittavat typen saantia, samoin peltoon lisätty materiaali, jolla on korkea hiili-typpi – suhde.



Palkokasvit sitovat typpeä ilmasta - kasvista riippuen aina kymmenistä jopa satoihin kiloihin hehtaaria kohden vuodessa! Typensitojakasvit myös parantavat maan rakennetta, ehkäisevät ravinnevalumia pelloilta vesistöihin sekä auttavat hiilen sidonnassa peltomaahan.

Typen kierrätyspotentiaali

Suomessa syntyy vuosittain erilaisia ravinnerikkaita biomassoja noin 21 miljoonaa tonnia, josta valtaosa on kotieläinten – erityisesti naudan – lantaa. Typeä näissä massoissa on 95 000 tonnia, josta kasveille suoraan käyttökelpoista liukoista typpeä on hieman alle 35 000 tonnia.

Biokaasutus muuttaa mädätteisiin jäävää typpeä liukoisempaan muotoon. Mädätteen typpi voidaan edelleen ottaa talteen esimerkiksi strippausmenetelmän avulla, jolloin se saadaan tiiviimpään muotoon, ja kierrätettävyyks paranee.

Typpeä on maassa sekä hitaasti vapautuvassa orgaanisessa että helpoliukoisessa epäorgaanisessa muodossa. Kasvit ottavat typen epäorgaanisessa nitraatti- (NO_3^-) tai ammoniummuodossa (NH_4^+), joita on maanesteessä ja maan hiukkasissa. Nitraattityppi on erittäin helpoliukoista ja huuhtoutuu sekä painuu maahan veden mukana. Lantojen ja mädätteiden sisältämä typpi haihtuu herkästi ammoniakkinä (NH_3) jos niitä ei mullata pian levityksen jälkeen.

Koska lannassa ja orgaanisissa lannoitevalmisteissa osa tuestä on orgaanisessa muodossa, se vapautuu hitaasti vasta kasvukauden aikana. Tämän vuoksi kasvien ravinnetarpeen täyttymisestä alkukasvukaudesta tulee huolehtia tarkoin. Hitaasti vapautuvat ravinteet muodostavat syksyllä valumariskin vesistöihin, jota kannattaa ehkäistä heinämaisillä kerääjäkasveilla.

Typen käyttö maataloudessa	tonnia vuodessa
Väkilannoitteet	148 000
Kotieläinten lanta	76 000
Kierrätysravinteita sisältävät lannoitevalmisteet	4000
Yhteensä	228 000
Kierrätysravinteiden %-osuus	35



Fosfori

Fosfori, P

Fosfori kuuluu pääravinteisiin ja sen riittävä saanti on hyvän kasvun ja satotason kannalta välttämätön. Fosforin puute aiheuttaa kasvissa kitukasvuisuutta, ja sen voi huomata esimerkiksi juurten huonona kasvuna sekä punertavana värinä lehdistä. Happamat ja savimaat pidättävät fosfaatti-ioneja tehokkaasti, jolloin fosforista voi muodostua pulaa. Myös vähän eloperäistä ainesta sisältävät pellot rajoittavat fosforin saantia, kun taas kylmä maa vapauttaa fosforia hitaasti.

Fosfori on uusiutumaton luonnonvara

Moni kantaa huolta fosforivarantojen ehtymisestä, mutta itse **fosforin loppumista suurempi ongelma on puhtaiden fosforikaivosten louhiminen tyhjiin**, jolloin jäljelle jäävät lähinnä Marokossa sijaitsevat kadmiumrikkaat fosforiesiintymät. Maailman ainoa tunnettu kadmiumvapaa fosforikaivos sijaitsee Suomessa, Siilinjärvellä.

Fosforin kierrätyspotentiali

Suomessa syntyy vuosittain erilaisia ravinnerikkaita biomassoja noin 21 miljoonaa tonnia, josta valtaosa on kotieläinten – erityisesti naudan – lantaa. Fosforia näissä massoissa on 26 000 tonnia, josta kasveille suoraan käyttökelpoista liukoista typpeä on hieman alle 35 000 tonnia.

Fosforia on maassa sekä hitaasti vapautuvassa orgaanisessa että helppoliukoisessa epäorgaanisessa muodossa. Kasvit ottavat fosforin epäorgaanisessa fosfaattimuodossa, jota on maanesteessä ja maan hiukkasissa.

Fosforia sitoutuu peltoon erityisesti happamilla mailla, jolloin kalkituksesta huolehtiminen auttaa hyödyntämään maan omia fosforivarantoja. Runsaasti fosforia sisältävillä mailla eroosion torjunta on erittäin tärkeää, sillä pelloilta sateiden myötä karkaavan pintamaan mukana joutuu vesistöihin maahiukkasiin sitoutunutta fosforia. Paras keino pitää pintamaa pellossa, on pitää maa kasvipeitteisenä.

Kierrätettävän fosforin lähde	Kg P/ha/v
Kotieläinten lanta	8
Yhdyskuntien jätevesilietteet	2
Elintarviketeollisuuden sivuvirrat ja biojätteet	1,5
Yhdyskuntien biojätteet	0,5

Fosforin käyttö maataloudessa	tonnia vuodessa
Väkilannoitteet	11 300
Kotieläinten lanta	19 300
Kierrätysravinteita sisältävät lannoitevalmisteet	1700
Yhteensä	32 300
Kierrätysravinteiden %-osuus	65

Yleistä kierrätyslannoitteista

Kierrätyslannoitteet ovat Eviran hyväksymiä lannoitevalmisteita, jotka voivat olla nestemäisessä tai kiinteässä muodossa. Niitä säilytetään ja levitetään samoin kuin vastaavia lantoja tai väkilannoitteita.



Kierrätysravinne = ravinne, joka otetaan talteen ja hyödynnetään uudelleen tuotannossa ja kulutuksessa syntyvistä ravinnerikkaista aineksista

Kierrätyslannoite = kasvien lannoittamiseen tai maanparannukseen käytettävä kierrätysravinteita sisältävä lannoitevalmiste, tai teollisuuden prosessin sivutuote

Kierrätyslannoitteet ovat heterogeeninen joukko kasvinravitsemuksessa ja maanparannuksessa käytettäviä tuotteita, joiden raaka-ainelähteitä ovat muun muassa lanta, maatilojen kasvimassat, biojätteet ja puhdistamolietteet.

Miten valitsen kierrätyslannoitteen?

Kierrätyslannoitteita käytettäessä kokonaisvaltainen ajattelu on ensisijaisen tärkeää. Erityisesti orgaaniset lannoitevalmisteet sisältävät hitaasti kasvien käyttöön vapautuvia ravinteita, jolloin viljelykasvi saattaa jäädä ilman alkukasvukaudesta tarvitsemaansa tyyppiä, ja toisaalta ravinteiden huuhtoutumisen vaara on syksyllä suuri ilman kasveja, jotka käyttävät ravinteita läpi kasvukauden. Kierrätyslannoitteet sisältävät usein myös runsaasti hiiltä (C), joka parantaa pellon rakennetta ja ruokkii maan pieneliöstä. Kasvien ravitsemuksessa onkin tärkeää miettiä myös pellon pinnanalaista elämää, jonka aktiivinen toiminta takaa ravinteiden vapautumisen kasvien käyttöön. Puhdistamolietevapaita lannoitevalmisteita kehitetään jatkuvasti lisää, sillä niiden käyttöä peltoviljelyssä suositaan puhdistamolietteiden sisältämien haitta-aineiden vuoksi.

Kierrätyslannoitteiden tuoteselosteen tulkitseminen on tärkeä taito. Erityisesti huomiota kannattaa kiinnittää siihen, onko tuote nestemäistä vai kiinteää, paljonko se sisältää ravinteita ja orgaanista ainesta, ja mikä on sen pH.



RAAKA-AINEET Tuotteen valmistukseen käytetyt raaka-aineet. Jos tuote sisältää puhdistamolietteitä, se näkyy tässä.	TILAVUUSPAINO Paljonko kuutio tuotetta painaa? Nestemäisten tuotteiden kuutiopaino on yleensä lähellä 1000 kg eli tonnia. Kiinteät tuotteet voivat painaa paljon vähemmänkin, jos tuote on kuivaa ja sisältää paljon ilmaa. Eli mieti tarkkaan, levititkö tonneja vai kuutioita.	HIVENRAVINTEET Monet orgaaniset lannoitevalmisteet sisältävät merkittäviä määriä erilaisia sivu- ja hivenravinteita.
KOSTEUS Tieto kertoo paljonko tuote sisältää vettä. Esimerkiksi biokaasulaitosten mädätetuotteiden vesipitoisuus on usein luokkaa 95 %. Siinä tapauksessa kuiva-ainetta on vain 5 %. Toisaalta tuote, jonka kosteusprosentti on noin 75 %, eli kuiva-ainepitoisuus 25 %, on jo niin kiinteää, että se pysyy kasana. Tällaisia ovat esimerkiksi monet kompostit ja biokaasulaitosten mädätteistä linnoamalla erotetut kuivajakeet.	PÄÄRAVINTEET Orgaanisille lannoitevalmisteille on tyyppillistä, että osa tyypeistä ja fosforista on helppolluokiosessa, kasveille välittömästi käyttökelpoisessa muodossa. Mutta osa on sitoutuneena tuotteen orgaaniseen ainekseen, ja vapautuu kasvien käyttöön vasta pidemmän ajan kuluessa, jopa usean kasvukauden mittaan. Tuoteseloste kertoo miten suuri osa kokonaistyypeistä ja -fosforista on heti kasveille käyttökelpoista, eli liukoissa muodossa.	
ORGAANINEN AINES Tämä tuoteselosteen kohta kertoo orgaanisen aineksen määrän prosentteina myös kuiva-aineesta. Tärkeistä siis kuiva-aineen osuus tuotteen kokonaiskoostumuksesta. Huomaa, että nestemäisessä lannoitevalmisteissa kuiva-ainetta voi olla tosi vähän.	pH Mitä korkeampi pH, sen helpommin tuotteen sisältämä tyyppi haihtuu ammoniakkinä ilmaan. Esimerkiksi biokaasulaitosten mädätteiden pH ylittää usein arvon 8. Silloin on tärkeää levittää tuote sijoittamalla tai muulla tavalla se nopeasti levityksen jälkeen, jotta arvokas tyyppi ei haihtu taivaan tuulin.	

Orgaaniset lannoitevalmisteet



Orgaaniset lannoitevalmisteet eroavat toisistaan paljon koostumuksen ja ravinnepitoisuuksien osalta, mutta yhteistä niille on se, että ne sisältävät orgaanista – eli eloperäistä – ainesta. Se sisältää aina hiiltä (C), ja se voi olla peräisin eläimistä, sienistä tai kasveista. Orgaanien aines vaikuttaa positiivisesti maaperäeliöiden prosesseihin, ja sitä kautta maan multavuuteen, rakenteeseen ja vedenpidätyskykyyn.

Lannoitus orgaanisilla lannoitevalmisteilla

Orgaanisissa lannoitevalmisteissa on sekä nopea- että hidasliukoisia ravinteita. Näistä erityisesti typen kanssa on oltava tarkkana, jotta kasvinravitsemukselliset seikat täyttyvät alkukasvukaudesta eikä hitaasti vapautuva typpi pääse huuhtoutumaan vesistöihin syksyllä. Lannoitusta voi täydentää väkilannoitteella tai mineraalisella kierrätyslannoitteella ja huuhtoutumisriskiä voi pienentää heinämäisiä kerääjäkasveja käyttämällä.

Lannoitevalmistetta valittaessa on myös syytä tutkia raaka-ainelista, sillä kaikki viljanostajat eivät hyväksy puhdistamolietteen käyttöä pellolla viljelyvuonna.

Biokaasulaitokset tuottavat uusiutuvaa energiaa ja raaka-aineita kierrätyslannoitteille. Biokaasulaitoksissa käytetään erilaisia syötettä, joista muodostuu lopputuotteina biokaasua ja mädätysjännöstä.

Syötteen vaihtelevat laitoksen koosta riippuen; tilakokoluokan biokaasulaitoksissa käytetään yleensä kotieläinten lantaa ja kasvimassoja, teollisen mittakaavan laitoksissa myös elintarvike- ja rehuteollisuuden sivuvirtoja ja puhdistamolietteenä. Mädatteet ovat ravinnepitoisia, ja niitä voidaan käyttää lannoitteina.

Orgaanisten lannoitevalmisteiden usein sisältämä eloperäinen aines tekee hyvää pellolle ja sen pieneliöstölle, mutta tuotetta valitessa on hyvä tarkistaa kuiva-aineen pitoisuus, joka ei ole sama kuin orgaanisen aineen pitoisuus. Tuoteselosteessa orgaaninen aines ilmoitetaan usein prosentteina kuiva-aineesta.

Lanta tai lannoitevalmiste	Kuiva-aine %	Orgaaninen aines %	Orgaaninen aines kuiva-aineesta %
Biokaasulaitoksen määdä	5	3,65	73
Kiinteä orgaaninen lannoitevalmiste	30	15,6	52
Naudan kuivikelanta	20	17	85
Sian lietelanta	5	4	80
Hevoson kuivikelanta	30	25	83

Mineraaliset kierrätyslannoitteet

Mineraaliset kierrätyslannoitteet sisältävät neitseellisten mineraalilannoitteiden tapaan suuren määrän ravinteita. Ne voivat olla nestemäisiä tai kiinteitä. Mineraalisilla kierrätyslannoitteilla ei ole maanparannusvaikutusta eivätkä ne sisällä orgaanista ainesta; ne ovat siis epäorgaanisia kuten perinteiset väkilannoitteetkin. Niiden ravinteet ovat usein helppoliukoisessa muodossa, jolloin niitä voidaan käyttää väkilannoitteiden tapaan.



Erilaisia orgaanisia ja epäorgaanisia kierrätyslannoitevalmisteita: typpivesi, konsentroidu perunan soluneste (orgaaninen), ammoniumsulfaattirae, ammoniumsulfaattineste, konsentraatti (orgaaninen).

Joitakin mineraalisia kierrätyslannoitteita:

Ammoniumsulfaatti eli AMSSI on typpi-rikkilannoite. Sitä on sekä rakeisessa että nestemäisessä muodossa, ja rakeista voidaan myös liuottaa veteen. Suuren rikkimäärän vuoksi ammoniumsulfaatin käyttö ainoana typenlähteenä ei ole järkevää, sillä rikki haittaa kasvien seleeninottoa. Tuotteessa oleva typpi on kuitenkin liukoisessa muodossa, joten se on hyvin kasvien hyödynnettävissä. AMSSilla pystytään myös väkevöittämään lietelantaa laittamalla sitä lietesäiliöön.

Lupaava mineraalinen kierrätyslannoite on struviitti, jota käytetään muualla Euroopassa jo laajalti. Struviittia erotetaan usein puhdistamolietteistä, mutta sitä voidaan saostaa myös kotieläinten lannasta sekä muista vastaavista fosforipitoisista massoista. Struviitti on fosfaattimineraalia sekä jonkun verran ammoniumtyyppiä ja magnesiumia sisältävä kiteinen lannoite, jonka ravinteet ovat hitaasti liukenevassa muodossa.

Tuhkat sisältävät monia muita ravinteita, mutta eivät typpeä ja hiiltä. Puiden, turpeen ja peltobiomassojen tuhkaa voidaan käyttää lannoitteena pellolla tai kompostointia edistävänä aineena. Myös lannanpoltosta syntyvää tuhkaa voidaan käyttää lannoitteena. Tuhkan levitys onnistuu sellaisenaankin, mutta pölyävyytensä vuoksi sitä myös rakeistetaan, jolloin käsiteltävyys ja levitystarkkuus paranevat. Tuhkaa käytetään lannoituksen lisäksi maanparanteena kalkitsemisen sijaan.

Mineraalisia kierrätyslannoitteita käsitellään ja säilytetään kuin vastaavia väkilannoitteita. Levitys tapahtuu tuotteesta riippuen joko kylvölannoittimella, kasvinsuojeluruiskulla, lietteenlevitykseen tarkoitetulla laitteistolla, väkilannoitteen levittimellä tai kalkinlevittimellä.

Vähäravinteiset maanparanteet

Monen pellon ongelmana on huono rakenne, joista kielivät muun muassa liian tiivis maa, jossa on niukasti eloperäistä ainesta. Vähäravinteisten maanparanteiden tarkoituksena on tuoda maahan lisää eloperäistä ainesta, jonka avulla pieneliöt saavat energiaa vapauttaa ravinteita

Vähäravinteiset maanparanteet ovat usein teollisuuden sivutuotteita, kuten metsäteollisuuden kuitulietteitä. Niihin voidaan lisätä muitakin aineita – kuten kalkkia – tehostamaan maanparannusvaikutusta. Myös **biohiili** kuuluu vähäravinteisiin maanparanteisiin.



Nauta nauttii puukuidusta. Kuva: Hia Sjöblom

Puukuituja käytetään maan peruskunnostukseen suuria määriä kerrallaan. Kuidut lisäävät maan eloperäisen aineksen määrää, parantavat maan biologista aktiivisuutta sekä lisäävät pellon veden- ja ravinteidenpidätyskykyä, mutta ovat usein niukkaravinteisiä. Puukuitu hajoaa hitaasti maassa, jolloin sen maanparannusvaikutuskin on pitkäaikainen. Osa muuttuu lopulta erittäin kestäviksi humusyhdisteiksi, jotka pidättävät ravinteita ja vettä erinomaisesti.



Biohiili on jo pitkään tunnettu, mutta varsin vähän maataloudessa käytetty maanparanne. Biohiili kykenee pidättämään maahan suuria määriä ravinteita ja vettä, ja sillä on verraton hiilensitomiskyky. Maaperäeliöt nauttivat kestävästä hiilestä, ja biohiili lisää maan biologista aktiivisuutta.

Biohiiltä valmistetaan korkeissa lämpötiloissa pyrolyysin avulla, jolloin jäljelle jää tuhkan sijaan hiiltä. Mikä tahansa hiili ei kuitenkaan ole biohiiltä, sillä esimerkiksi grillihiilen valmistaminen aiheuttaa hiilipäästöjä, toisin kuin hiilen sitomiseen erikoistunut biohiili, jonka valmistusprosessissa kaasut otetaan talteen.

Puukuituja käytettäessä on muistettava niiden taipumus sitoa tyypeä itseensä, joten levitysajankohta kannattaa ajoittaa oikein.

