

Typpi on kivennäismailla nurmen sadontuoton näkökulmasta tärkein ravinne. Lietelannassa typpeä on keskimäärin kolme kiloa tonnissa, tästä liukoisessa, ja heti kasveille käyttökelpoisessa, muodossa on noin puolet.

Yhdellä levityskerralla liukoista typpeä saadaan peltoon noin 60–70 kg hehtaarille levitysmäärän ollessa 30 tn/ha.

Liukoisen typen lisäksi peltoon päätyy orgaaniseen ainekseen sitoutunutta typpeä noin 35–40 kg/ha, josta osan kasvusto hyödyntää nurmikierron aikana.

Karjanlannan typen hyväksikäytön maksimoiminen on taloudellisesti ja ympäristöllisesti kestävä nurmituotannon yksi peruspilareista. Samalla se lisää tuotantomme kotimaisuusastetta.

Miten hyödyntää karjanlanta parhaiten?

Luonnonvarakeskuksen karjataloustutkimukseen keskittyvillä toimipaikoilla Maaningalla (m KHt) ja Ruukissa (erm KHt) on tutkittu sijoitetun liotelannan typpivaikutusta nurmen kasvuun vuosien 2019–2022 aikana.

Keskiössä on ollut testata miten lietteen käyttö vaikuttaa sadontuottoon yhdistettynä mineraalityypitäydennykseen.



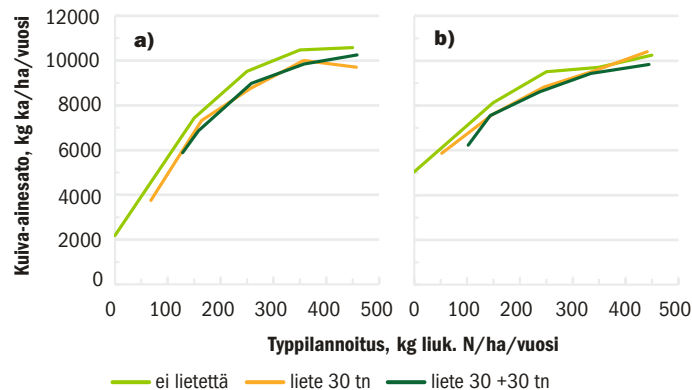
Luke Maaningalla tutkittiin, miten liotelannan typpi riittää nurmen kasvuun. Typen puutteessa nurmi on kellertävää ja sivuversoja on vähän. Nurmi myös vanhenee nopeammin. Jos lannoitusta vähentää, täytyy olla tarkkana niiton ajankohdan suhteen, jotta sato on sulavaa. Nurmisato on tällöin väijämättä pienempi.

■ Teksti: Sanna Kykkänen, Arja Mustonen

■ Kuvat: Maarit Termonen, Sanna Kykkänen, Panu Korhonen

Karjanlanta – nurmien arvokas lannoittaja

Muuttuva maailman tilanne on nostanut karjanlannan arvoonsa. Lanta on kotoista lannoitetta ja siten myös osa ruokaturvaa. Viljelijälle lanta on edullinen lannoite. Toimillaan viljelijä voi myös vaikuttaa lannan ravinteiden tehokkaaseen hyödyntämiseen. Karjanlanta sisältää kaikkia kasvien tarvitsemia ravinteita. Lannan kalium ja fosfori riittää kivennäismailla usein nurmien tarpeeseen. Typpeä nurmet tarvitsevat kivennäismailla eittämättä lisää. Tässä artikkelissa perehdytään liotelantaan typen lähteenä.



Erilaisten typpilannoitusstrategioiden vaikutus nurmen keskimääräiseen vuotuisen kuiva-ainesatoon a) Maaningalla kolmen ja b) Ruukissa kahden vuoden keskiarvona. Maaningalla ilman typpilannoitusta sato jäi 2000 kuiva-ainekiloon hehtaarilta, mutta Ruukissa erittäin runsasmultaisella maalla kuiva-ainesato oli yli 5000 kuiva-ainekiloa.

20 prosenttia. Kokeessa verrattiin siten 15 erilaista käsittelyä toisiinsa.

Maaningalla nurmikasvusto oli kokeessa puhdasta Nuutti-timoteinurmea ja Ruukissa Nuutti-timotein ja Valtteri-nurminadan seosnurmea.

Maan multavuudella oli odotettua suurempi vaikutus

Kokeen tulosten perusteella maan orgaanisen aineksen määrä vaikuttaa merkittävästi lannoitusvasteeseen.

Ruukin koealue sijaitsi erittäin runsasmultaisella lohokolla, jonka orgaanisen aineksen määrä (17,4 %) oli lähellä multamaan rajaa. Maaningan koealue oli luokassa multava (orgaanista ainesta 3,4 %).

Erot maan typpireserveissä näkyivät selvästi satovasteessa, joka oli erittäin runsasmultaisella maalla Ruukissa heikompi.

Maan multavuudella oli selkeästi suurin vaikutus ensimmäisessä sadossa, jossa orgaanisesta aineksesta vapautuvan typen

Samalla tutkittiin neljännen nurmivuoden typpilannoitusta sekä karjanlannan typen jälki-vaikutusta.

Lisäksi haluttiin selvittää, mitä tapahtuu, kun ylitetään tarkoituksella nitraattiasetuksen määrittämä orgaanisista lannoitteista tulevan kokonaisympäristön sallittu enimmäismäärä, 170 kg N/ha/v.

Näihin kysymyksiin etsittiin vastauksia vertailemalla mineraalityppiperusteiseen lannoitukseen kahta erilaista lietalannan käyttötapaa.

Ensimmäisessä lietettä levitettiin kesällä 30 tonnia hehtaarille. Toisessa lietalantaa levitettiin 30 tonnia hehtaarille sekä keväällä että kesällä.

Kullekin kolmelle strategialle annettiin viisi erilaista määrää liukoista typpeä: 0, 150, 250, 350 ja 450 kiloa hehtaaria kohti vuodessa.

Liukoinen typpi jaettiin kolmelle sadolle suhteessa 44, 36 ja

Orgaanisten sivuvirtojen lannoitekäytön lisääminen on toivottu biologisen typensidonnan lisäksi vähentävän riippuvuutta teollisista lannoitteista. Lannoitekäyttöön potentiaalisesti soveltuvista biomassoista kotieläinten lanta kattaa suurimman osan. Sen suoraan kasveille käyttökelpoinen liukoinen typpi vastaa yli 90 prosenttia näiden lannoitekäyttöön soveltuvien biomassojen liukoisien typen reservistä. Koska kaikki lanta hyödynnetään jo nyt tiloilla, tavoite korvata mineraalilannoitetyyppeä orgaanisilla lannoitteilla tarkoittaakin ennen kaikkea lannan ravinteiden tehokkaampaa hyödyntämistä. Kun liete sijoitetaan ja sitä käytetään kohtuullinen määrä kerralla, saadaan lietteen typpi tehokkaimmin nurmen käyttöön.



Ruutumittakaavan lietekontilla liete sijoitetaan noin viiden sentin syvyyteen. Lietteen sijoitus minimoi kaasumaiset typpitappiot ja on tärkeä osa lietteen ravinteiden tehokasta käyttöä.



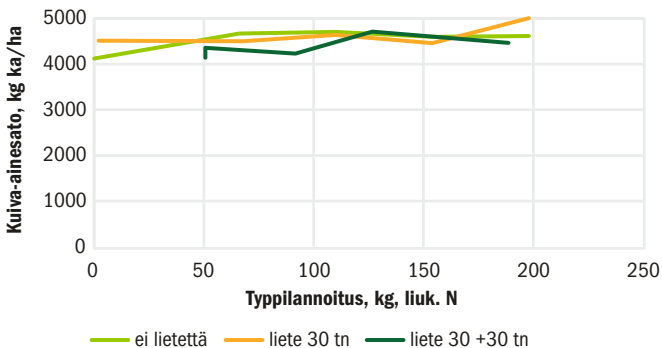
määrä jopa riitti nurmen tarpeeseen ensimmäisenä koevuotena (kaavio alla). Tulos antaa aiheita arvioida maan multavuuden vaikutusta typpilannoituksen jakoon.

Tiloilla multavuuden vaikutusta typpilannoitustarpeeseen voi testata jättämällä lohkoille lannoittamattomia tai muita vähemmän lannoitettuja kaisioja.

Kannattavaan lannoitusmäärään vaikuttaa myös lannoitteen hinta. Jos lannoituksella saadaan satoa vain vähän enemmän, voi sama lannoitusmäärä kalliina aikana olla kannattamatonta ja halpoina aikoina kannattavaa. Nykyisillä lannoitteiden hinnoilla tämä on miettimisen arvoinen asia.

Yksinkertaistettuna lannoittaminen ei kannata, jos lannoite-

1. sato 2020 Ruukki



Ruukissa (erm, orgaaninen aines 17,4%) ensimmäisenä koevuotena ensimmäinen nurmisato pärjäsi kokonaan ilman typpilannoitusta, mutta toisena koevuotena typpilannoitus lisäsi ensimmäistä satoa hieman.

JOHTOPÄÄTÖKSIÄ nurmikokeesta

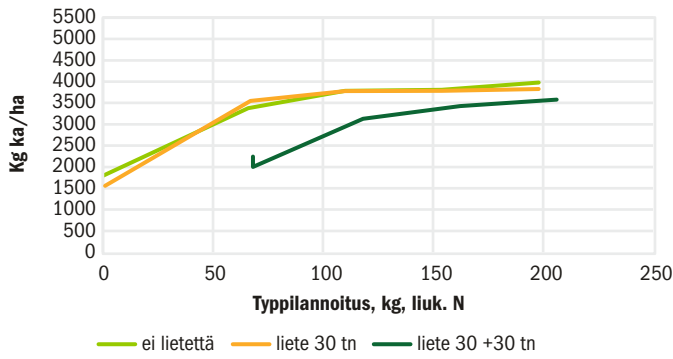
- Vältä kevätlevitystä ensimmäisen vuoden nurmella.
- Jos haluat maksimoida ensimmäisen sadon, lannoita se mineraalilannoitteilla.
- Erittäin runsasmultaisilla mailla voi maasta vapautua typeä merkittäviä määriä erityisesti ensimmäisen sadon käyttöön, mikä voi vähentää typen tarvetta suosituksesta.
- Yksi lietteenlevityskerta maksimoi lietteen ravinteiden hyväksikäytön.
- Kahdella levityskerralla voit korvata maksimaalisesti ostolannoitteita.
- Lietteen jälkivaikutuksen varaan voi laskea maksimissaan 20–30 typpikiloa kevätlannoituksessa.
- Hyvin säilynyt neljännen vuoden nurmi voi tuottaa hyvän sadon edullisesti.
- Aikaisemmissa kokeissa vastaavilla typpilannoitusportailta saatiin runsaampia satoja, kun kuivuutta oli vähemmän.

kilon ostaminen maksaa enemmän kuin sillä tuotettava rehun arvo on. Käytännössä kannattavaan lannoitemäärään vaikuttaa myös karkearehun tarve.

Kevätsato on herkkä lietteen sijoittamiselle

Kokeen tulosten perusteella liete on erinomainen typpilannoite, joka yltää useissa tapauksissa

1. sato 2019, Maaninka



Ensimmäisen koevuoden ensimmäisen nurmisadon lannoitusvaste Maaningalla. Ensimmäisen niiton kuiva-ainesato aleni ensimmäisenä satovuonna lähes 30 % typpilannoituksen ollessa 70–110 kg liuk N/ha, kun lannoitus annettiin osin lietteenä.

mineraalilannoituksen tasolle ja tasaa satoeroa mineraalilannoitukseen nähden jälkivaikutuksellaan.

Erot mineraalilannoitukseen olivat kokeessa yllättävän pieniä, mikä jossain määrin johtui koevuosien ajoittaisista kuivuusjaksoista.

Kevätlannoituksen onnistuminen on nurmituotannossa ensisijaisen tärkeää. Ensimmäinen nurmisato on määrällisesti yleensä suurin ja maittavin. Sato myös kehitty nopeasti, minkä vuoksi ravinteiden hyvä saatavuus on satopotentiaalin täyttymisen kannalta olennaista.

Lietteen kesälevitys heti ensimmäisen sadonkorjuun jälkeen oli kokeen tulosten valossa järkevintä. Erityisen järkevää se oli ensimmäisen vuoden nurmelle (kaavio yllä), joskin lietteen käyttö vähensi ensimmäisen vuoden nurmisatoa myös kesälevityksessä. Sadon alenema pieni merkittävästi nurmen vanhetessa.

Vanhempi nurmi todennäköisesti kestää paremmin sijoittamisesta aiheutuvaa haittaa ja toisaalta myös lietteen jälkivaikutus voi olla vahvempi. Koe toteutettiin lohkoilla, joille ei ole levitetty lietettä viime vuosina.

Kokeessa edellisen vuoden jälkivaikutuksen merkitys oli suurin ensimmäisessä sadossa, jolloin tyyppiä on käytettävissä talven jäljiltä suhteellisen runsaasti.

Tulosten perusteella edellisenä kesänä levitetyn lietteen jälkivaikutuksen varaan voi laskea 20–30 kg liukoista tyyppiä (kaavio alla).

Kevätlevitys näytti sen sijaan peittävän jälkivaikutuksen hyödyn multavalla maalla. Tämä seikka tukee käsitystä kohtuullisen levitysmäärän hyödyistä.

Runsaasti orgaanista ainetta sisältävillä mailla jälkivaikutuk-

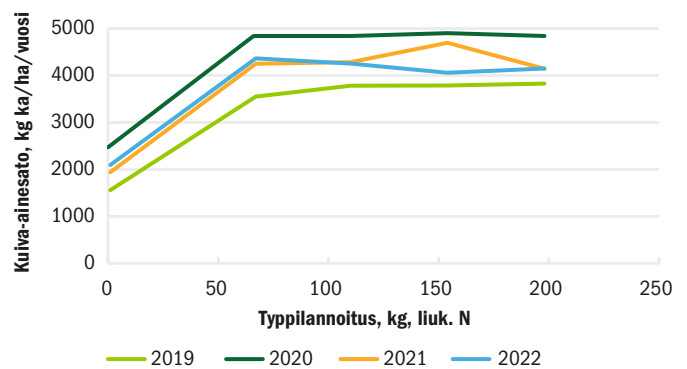
sen merkitys sadonmuodostukselle on huomattavasti pienempi kuin vähän orgaanista ainetta sisältävillä mailla.

Kolmannen sadon typpilannoitus kannattaa

Jälkivaikutuksen merkitys kolmannessa sadossa oli kokeessa hyvin pieni, eikä kolmatta nurmisatoa kannata siksi jättää karjanlannan jälkivaikutuksen varaan, jos sen aikoo korjata.

Kolmannen sadon potentiaali hyödyntää lannoitustyyppiä on huomattavasti yleistä käytäntöä suurempi. Hyvälle typen hyväksi-

1. nurmisato 2019–2022, 30 tn lietettä, Maaninka



Ensimmäisen sadon typpilannoitusvaste koevuosina Maaningalla käsitelyssä, jossa nurmi sai karjanlannaa kesällä 30 tn/ha. Kolmivuotisen kokeen aikana ensimmäinen sato tarvitsi liukoista tyyppiä keskimäärin vain 70 kg/ha (nurmisato 4300 kg ka/ha), kun nurmivuosien aikana levitettiin lietettä toiselle sadolle 30 tn/ha.

Karkearehulla ei raakavalkuaistavoitetta, rehuannoksella on

■ Teksti: Auvo Sairanen, Sanna Kykkänen

■ Luke Maaningan lannoituskokeessa käytettiin kahta viljelyssä tällä hetkellä yleistä typpilannoitusmäärää, 250 ja 150 kiloa liukenevaa tyyppiä hehtaaria kohti vuodessa, jolloin ensimmäinen sato sai kokeessa liukoista tyyppiä 110 ja 70 kg/ha. Näillä lannoitusmäärillä ensimmäisen sadon raakavalkuaispitoisuus laski Maaningalla 133 grammasta 110 grammaan kuiva-ainekiloa kohti. Kokeessa mitatut raakavalkuaispitoisuudet olivat siten hyvin maltillisia myös suuremmalla lannoitusmäärällä.

Lannoituksen lisäksi nurmen valkuaispitoisuuteen vaikuttavat korjuuajankohta, kasvukauden sääolosuhteet ja maalaji sekä sadon määrä.

Karjanlannan käytöllä ei kokeessa ollut vaikutusta sadon raakavalkuaispitoisuuteen verrattuna mineraalilannoitukseen.

Ruokinnan näkökulmasta katsottuna nurmen matala raakavalkuaispitoisuus ei ole ongelma, koska pötsimikrobit käyttävät hyväkseen kaiken saatavilla olevan valkuaisen. Mikrobin työntarve tulee täytettyä, kunhan koko rehuannoksen (sisältää väkirehutäydennyksen)

raakavalkuaispitoisuus on vähintään 140 grammaa kuiva-aineessa, tai ruokinnan PVT-arvo ei ole negatiivinen. Siten myös kokeessa mitatuilla raakavalkuaispitoisuuksilla (110 ja 133 g/kg ka) rehuannoksen raakavalkuaispitoisuus pötsimolekyyleille on riittävä, kun käytetään tavanomaista väkirehutäydennystä. Ruokinnan taloudellinen optimi voi kuitenkin olla eri kuin biologinen optimi.

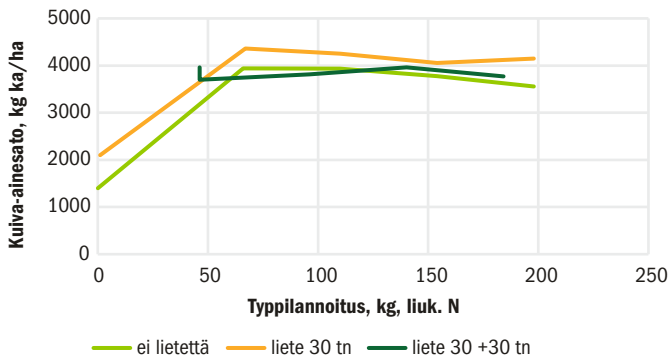
Nurmirehun valkuaisesta pötsimikrobit hajottavat joka tapauksessa 85 prosenttia ammoniakiksi. Ammoniakista osa hyödynnetään mikrobivalkuaisen synteesissä ja kaikki ylimääräinen ammoniakki eritetään ureana virtsan mukana pois.

Koska karkearehulle ei kannata asettaa tavoitteellista raakavalkuaispitoisuutta, tulee lannoitus suunnitella ainoastaan sadon määrätavoitteen ja sadon energiatavoitteen (sulavuuden) näkökulmasta. On muistettava, että rehuannoksen liiallinen valkuaisen määrä heikentää typen hyväksikäyttöä ja osaltaan myös laskee kansallista valkuaisomavaraisuutta. □



Kuvassa neljännen koevuoden nurmea ennen ensimmäistä niittoa Maaningalla. Neljännen vuoden nurmesta voi saada hyvän sadon, jos nurmi ei ole aukkoine tai rikkapaine kova.

1. nurmisato 2022, Maaninka



Neljännen nurmivuoden ensimmäisen sadon lannoitusvaste Maaningalla. Nurmi tuotti hyvän sadon neljäntenäkin vuonna. Erityisesti ensimmäinen sato yllätti.

käytölle edellytyksenä on kuitenkin, että kolmannelle sadolle jätetään hyvin kasvu-aikaa, niin että se voi hyödyntää vielä heinäkuun hyviä valo-olosuhteita. Riittävässä säteilyssä ja sopivalla typpilannoituksella nurmesta kasvaa yleensä myös maittavampaa.

Neljäs nurmivuosi voi hyinkillä olla kannattava

Neljäntenä nurmivuotena satovaste oli yleisesti hieman ai-

empia vuosia heikompi, mutta pysyi edelleen hyvänä.

Kokeessa ensimmäinen nurmisato tarvitsi typpeä noin 70 kiloa hehtaarilla. Yhden vuoden havainnon perusteella pelkkä lietelannan kevätlevitys riitti täyttämään sen.

Neljännen vuoden nurmi näytti kestävän kevätlietteen levitystäkin hyvin.

Jos nurmi säilyi neljäntenä vuoteen aukkoontumatta liikaa ja rikkapaine kohtuullisena, voi neljännen vuoden nurmesta saada edullista rehua vähintään yhden sadon verran.

Nurmen iän pidentäminen neljään vuoteen voi olla vaikeassa kustannustilanteessa varteenotettava vaihtoehto, jos se ei tilalla ole jo käytössä (kaavio tällä sivulla).

Karjanlanta on hyvä lannoite

Karjanlanta on arvokas ja hyvä lannoite nurmille. Vaikka lietelannan sijoittaminen voi heikentää nurmisatoa, korjaa jälkivaikutus menetettyä satoa.

Kokeen tulosten perusteella riski sadon menetyksiin kasvaa, jos liete levitetään keväällä tai sitä levitetään kaksi kertaa kessässä. Kokeessa keskimääräiset kokonaissadot olivat kuitenkin samat, käytettiin lietettä tai ei.

Nurmen lannoituskokeen tulosten käytäntöön soveltamisessa on hyvä huomioida koeolosuhteiden erot tilatason viljelyyn ja kasvuolosuhteisiin.

Typen hyväksikäyttöön vaikuttaa merkittävästi veden saatavuus. Koejaksolle sattui kolme kasvukautta, jossa veden saatavuus rajoitti kasvua ajoittain. Tämä on voinut tasapäistä koejäseniä.

Lohkoilla ei myöskään ole tiivistymisongelmia, eikä koeolosuhteissa tallata kasvustoja. Tiloilla sen sijaan lietteenajo aiheuttaa väistämättä tallausta kasvustoille. Nämä seikat huomioiden, voi viljelijä soveltaa tuloksia käytäntöön.

Tutkimuskin kuulee mielellään, miten koetulokset soveltuvat oikeaan maailmaan. □

Kirjoittajat ovat tutkijoita Luke Maaningalla.

Satoisilla nurmilohkoilla lanta on tärkeä ravinnelähde

■ Mervi Seppänen, kehitysagronomi Yara

■ Tarkkaa ravinteiden käyttöä toteutettiin kolmen vuoden ajan noin sadalla nurmilohkolla eri puolilla Suomea. Satoisien nurmilohkojen ravinnetaseet olivat pilottivuosien ajan negatiivisia eli sadonmuodostus perustui niin lannoitteiden kuin maasta vapautuviin ravinteisiin. Kyseisten lohkojen ravinnehuollolle lannan kokonaistyyppi,

fosfori sekä kalium ovatkin tärkeässä roolissa maan viljavuuden säilyttämisen kannalta. Lannan ravinteiden täydentäminen optimaalisesti vähentää vaihtelua nurmisadon määrässä vuosittain ja parantaa ravinnetaseita. Yara onkin investoinut jo neljän vuoden ajan karjanlannan täydennyslannoituskokeisiin Luken koordinoimissa hankkeissa. □