

Ruukin karjanlantaa saaneilta ruuduilta on korjattu viikko sitten toinen sato ja ruuduilta korjataan vielä kolmas sato. Kyseessä on neljännen nurmikierron (v. 2018–2021) ensimmäisen satovuoden nurmi. Pitkäaikaiskokeessa nurmi oli lähtenyt Ruukissa hyvin kasvuun kesän 2018 toisen korjuun jälkeen. Karjanlanta on erinomainen fosforilähde ja lantaa saaneen koejäsenen kasvu oli hyvää. Lannan pintalevityksen jälkeen Ruukissa satoi.

Luonnonvarakeskuksen pitkäaikainen fosforilannoituskoe Maaningalla ja Ruukissa on ensimmäinen nurmikoe, jossa karjanlantaa on käytetty myös nurmivuosien lannoitukseen ja jossa on seurattu ympäristökorvauksen fosforilannoitusrajojen vaikutusta satoon ja maahan. Luonnonvarakeskuksen kokeessa on nyt menossa kuudestoista vuosi.

Kokeessa on kuusi erilaista fosforilannoitusta ja fosforiton kontrollikäsitteily. Fosforilannoitukset on annettu ympäristökorvausehtojen mukaisina määrinä, joko varastolannoituksena tai vuosilannoituksena.

Pitkästä koesarjasta huolimatta fosforilannoituksilla ei ole saatu käytännön kannalta merkittäviä sadonlisä verrattuna fosforittomaan lannoitukseen (ks. viereisen sivun kaavio).

Viidessätoista vuodessa fosforittomalla lannoituksella poistui sadon mukana noin 300–350



Ympäristökorvauksen lannoitussuosituksella mahdollistavat nurmilla kymppitonnin hehtaarisadot tyydyttävän viljavuusluokan pelloilla. Luonnonvarakeskuksen hietamailla toteutetussa kokeessa nurmisadoissa ei ole saatu merkittävää eroa fosforittoman ja ympäristökorvausehtojen mukaan toteutettujen fosforilannoitusten välillä. ■ Teksti ja kuvat: Arja Mustonen

Runsaat säilörehusadot vähentävät maan viljavuusfosforia

15 vuodessa poistuu noin 300 kiloa fosforia



kiloa fosforia hehtaaria kohden koepaikasta riippuen.

Voidaanko fosforilannoitus nurmilla siis lopettaa tarpeettomana? Ei sentään!

Satovasteiden sijaan havaittiin, että niin fosforittomalla kuin fosforilannoitetuillakin koejäsenillä maan viljavuusfosfori on laskenut selvästi (ks. kaaviot seuraavalla sivulla).

Maaningalla viljavuusfosfori on 15 ensimmäisen koevuoden aikana pudonnut hyvästä viljavuusluokasta tyydyttävään. Ruukissa lasku on tapahtunut pääosin tyydyttävän viljavuusluokan sisällä.

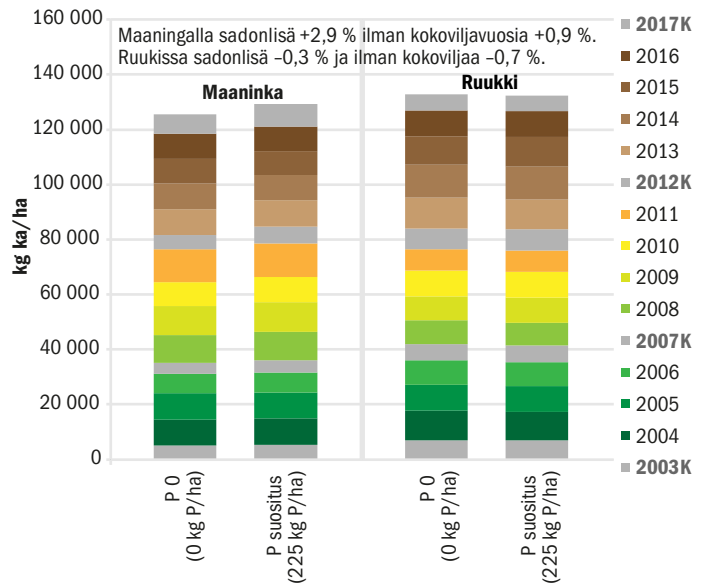
Eniten laskua on ollut fosforittomalla lannoituksella, mutta mikään fosforilannoite ei ole

pystynyt pitämään viljavuusfosforia kylvökerroksessa ennallaan.

Pitäisikö fosforilannoitusta nurmilla sitten nostaa? Kyllä ja ei. Toisin kuin kylvökerroksessa, pintamaan (0–2 cm) vesiliukoinen fosfori käyttäytyy paljon epäjohdomukaisemmin ja poukkoilevammin.

Perustamisvaiheen, kylvökerroksen annetut suuret fosforin kerta-annokset näyttävät nostavan hetkellisesti myös pintamaan fosforia ja joinakin vuosina kaikkien koejäsenten, myös fosforittomalla lannoituksella lannoitettujen koejäsenten pintamaan vesiliukoinen fosfori ponnaa ylös. Heilahtelun taustalla vaikuttaisi olevan niin säähän kuin lannoituksen antota-

Nurmen fosforilannoitus



Vuotuinen ympäristökorvausjärjestelmän mukainen fosforilannoitus ei ole antanut merkittävää sadonlisää verrattuna fosforittoman lannoituksen koejakson 2003–2017 aikana, kun maan viljavuusfosforiluokka on ollut tyydyttävä. K = kokoviljavuosi (ohra).

paan sekä täydennyslannoitukseen liittyviä tekijöitä. Kuitenkin myös pintamaan fosforipitoisuus näyttää seuraavan kylvökerroksen laskevaa fosforia.

Aikaisemmista tutkimuksista tehdyn meta-analyysin mukaan, hietamailla fosforilannoitukselle saadaan satovaste, kun maan viljavuusfosfori laskee alle 10 mg/l. Savimailla satovaste on saatu kun fosforia on ollut alle 6 mg/l ja eloperäisillä mailla alle 15 mg/l.

Muualla maailmalla tehdyissä fosforilannoituskokeissa fosforittoman lannoituksen vaikutus satoon on näkynyt usein vasta jopa kymmenien vuosien viljelyn jälkeen. Maalaji ja fosforiluokka lähtötilanteessa ovat vaikuttaneet satovasteen saamiseen kuluvaan aikaan.

Maaningan ja Ruukin kokeissa satovastetta odotellaan kuluvaan nurmikierrolla, sillä fosforittomalla lannoituksella maan viljavuusfosfori on jo laskenut 10 mg/l rajalle.

Uusi koe heikoilla mailla

Pitkän kokeen tuloksia odotellessa on fosforilannoituskokeita perustettu myös fosforittomalla lannoituksella heikoille mailla. Maaningalla uusi koe perustettiin hie-

savella, jonka viljavuusfosfori oli 4,6 mg/l (huononlainen) ja Ruukissa multamailla, jonka viljavuusfosfori oli 8,6 mg/l (tyydyttävä).

Kokeet alkoivat vuonna 2015 ja fosforiportaita on neljä, 0-10-20-40 kiloa. Lietepääruudulla käytetään mineraalilannoitteiden lisäksi naudan lietelantaa. Kokeessa saatiin merkitsevä, 660 kg ka/ha, satovaste fosforittoman ja 40 kiloa hehtaarille fosforia saaneen ruudun välille vuonna 2017 Ruukissa. Lisäksi fosforilannoitus nosti Ruukissa suuntaa antavasti kokoviljan satoa lietepääruudulla vuonna 2015. Maaningalla satovasteita ei saatu.

Koe osoitti, että eri mailla fosforin pidättymisen reaktiot ovat erilaisia ja että sääolot vaikuttavat fosforin pidättymiseen ja vapautumiseen kasveille. Näin satovastetta ei aina saada edes heikoissa fosforiluokissa.

Oikealla lantamäärällä sama sato kuin väkilannoitteilla

Nurmituotantoon yhdistyy aina naudan lanta. Naudan lietelanta on mineraalilannoitteiden veroinen fosforilähde nurmelle, kun sen ravinteita täydennetään oikein.

Tämä nurmiruutu sai perustamisvaiheessa vuonna 2017 ympäristökorvauksen salliman fosforimäärän ja vuosilannoituksena nurmelle 40 kg fosforia. Tällä tavoitellaan maan viljavuusfosforin laskun pysäyttämistä. Kyseinen käsittely on käytössä ensimmäistä kertaa meneillä olevalla nurmikierrolla.



Pitkäaikaisen nurmikokeen tuloksia tarkastellessa oli ilahduttavaa huomata, että käytettäessä 20–40 tonnia karjanlantaa hehtaaria kohden pintalevityksessä pintamaan fosforipitoisuus ei ole noussut sen enempää kuin väkilannoitefosforia käytettäessä. Jos lanta täydennettiin ympäristökorvauksen sallimalla typpimäärällä ja riittävällä kaliummäärällä, on mahdollista saada nurmelta yhtäsuuri koko-

naissato kuin väkilannoitetuilla ruuduilla. Jos täydennyslannoitusta ei tehty tai karjanlannan levityksessä syntyi typpihävikkiä, jäivät sadot selvästi väkilannoitetuista ruuduista.

men kasvuaste vaikuttaa, sillä nuoremmassa nurmessa fosforipitoisuus on korkeampi.

Odotettavissa on, että myös 2018 nurmisadoissa on fosforia normaalia vähemmän. Ruokintaa suunniteltaessa olisikin syytä teettää rehuista aina kivennäisanalyysi, jotta täydennyskivennäinen tai väkirehu tulisi valittua oikein. Bonuksena rehuanalyysistä saa myös tietoa nurmen ravinteidenotosta.

Yhden ravinteen puutos aiheuttaa helposti puutoksia myös muista ravinteista. Sateisina vuosina heikommin toimiva ojitus voi johtaa typen ja kaliumin huuhtoutumiseen ravinteista. Kuivissa oloissa tpeystä voi tulla puute, koska lannoitteet eivät pääse liukenemaan maaveden joukkoon.

Ravintesuhteita voi tarkastella esimerkiksi säilörehun kivennäisanalyysistä. Esimerkiksi heinänuurmilla N:P-suhteen ollessa 10 tai yli voidaan fosforin katsoa riittäneen hyvän sadon tuottamiseen. Suhteen laskeminen rehuanalyysistä on helppoa. Jaetaan vain rehun raaka-alkuainepitoisuus luvulla 6,25 ja lopuksi saatu luku jaetaan vielä kivennäisanalyysin fosforipitoisuudella.

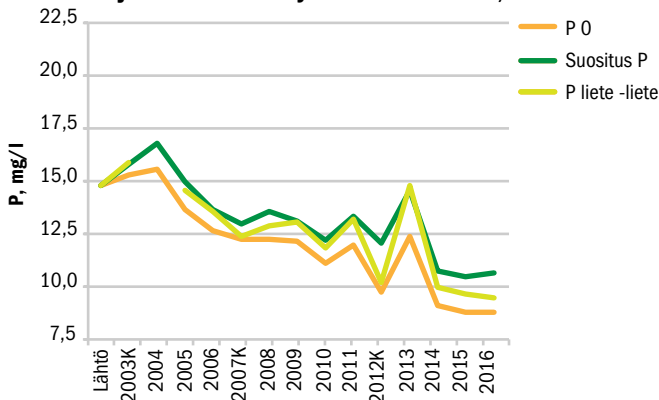
Nurmen lannoitus vihreissä luokissa on riittävä

Nykyiset fosforilannoitusmäärät

Viljavuusfosfori kyntökerroksessa, Maaninka



Viljavuusfosfori kyntökerroksessa, Ruukki



Maan viljavuusfosfori on laskenut selvästi kaikkina koevuosina niin fosforittomalla kuin fosforilannoitetuillakin koejäsenillä. Maaningalla viljavuusfosfori on 15 ensimmäisen koevuoden aikana pudonnut hyvästä viljavuusluokasta tyydyttävään. Ruukissa lasku on tapahtunut pääosin tyydyttävän viljavuusluokan sisällä. Eniten laskua on ollut fosforittomalla lannoituksella, mutta mikään fosforilannoite ei ole pystynyt pitämään viljavuusfosforia kyntökerroksessa ennallaan.

Kuivuus vähentää nurmisadon fosforipitoisuutta

Fosforilannoituksen lisäämisen tarvetta on usein perusteltu rehujen alhaisella fosforipitoisuudella ja eläinterveydellä. Kokeiden perusteella näyttää kuitenkin siltä, että lannoitusta enemmän sadon fosforipitoisuuteen vaikutti viljelyvuoden sää.

Kokeissa eri fosforilannoituksilla saadut erot sadon fosforipitoisuuteen olivat suurimmillaan ensimmäisessä sadossa 0,6 g ja jälkisadoissa 0,3 g, mutta viljelyvuoden sään vaikutukset pitoisuuteen olivat moninkertaiset (ks. kaaviot seuraavalla sivulla).

Suurimmat erot Maaningalla sadon fosforipitoisuuksissa löytyivät, kun verrattiin vuoden 2010 ja 2005 ensimmäisen korjuun satoja. Näiden fosforipitoisuuksien ero oli 1,8 grammaa.

Jälkisadoissa suurin ero löytyi vuosien 2006 ja 2014 vertailussa, näiden ero oli 2,0 grammaa.

Näyttääkin siltä, että nurmen kokema kuivuus alentaa rehun fosforipitoisuutta merkittävästi, sillä niin vuoteen 2006 kuin 2010 osui sekä lämpimiä että vähäsäteisiä jaksoja. Lisäksi nur-

Vähäsateiset ja helteiset kasvukaudet näkyivät pieninä sadon fosforipitoisuuksina. Erityisen pienet pitoisuudet olivat vuoden 2010 kevätsadossa ja vuoden 2006 jälkisadossa.

riittävät hyvin nurmen sadonmuodostukseen ja fosforirikkailla lohkoilla maan fosforin alentaminen on lannoituskustannusten ja fosforin huuhtoutumisriskin kannalta suositeltavaa. Maan viljavuuden alenemisella ei näytä myöskään olevan vaikutusta nurmen satoon ennen kuin maan P-tila laskee todella alas, mikäli kasvuedellytykset ovat muutoin hyvät.

Fosforilannoituksen jatkaminen nykyisillä lannoitusmäärillä tyydyttävässä ja sitä heikommassa viljavuusluokassa on kuitenkin edelleen perusteltua.

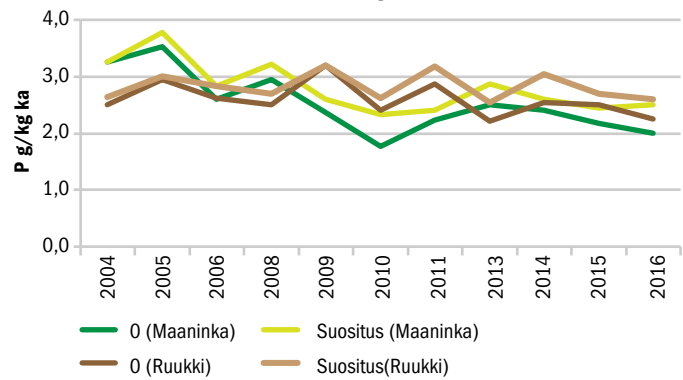
Fosforin saatavuuteen kasveille vaikuttavat niin viljelytekniikka, viljelyhistoria ja maan

kemialliset, fysikaaliset ja biologiset ominaisuudet ja siksi on liian varhaista näiden kokeiden perusteella todeta, että fosforilannoitusta tarvittaisiin vasta huonossa ja huononlaisessa viljavuusluokassa.

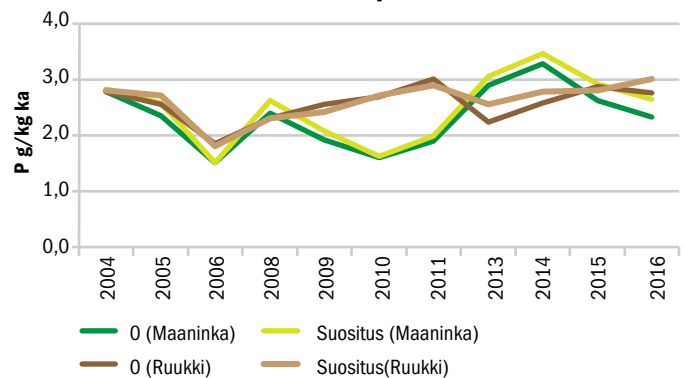
Toistaiseksi ei siis tiedetä, miten alas maan fosforiluvun voi turvallisesti antaa laskea ilman että siitä olisi haittaa tilatason viljelykokonaisuudelle ja esimerkiksi viljelykiertoon kuuluvalla viljalle. Nyt tiedetään vain, että maan viljavuusfosforin lasku on turvallista hyväraenteisissa maissa, vihreissä viljavuusluokissa ja nurmilla. □

Kirjoittaja toimii tutkijana Luonnonvarakeskuksella Maaningalla.

Nurmen 1. sadon fosforipitoisuus eri koevuosina



Nurmen 2. sadon fosforipitoisuus eri koevuosina



fendt.fi

FENDT

Aidosti SUURI

Fendt 200 S3 on pienestä koostaan huolimatta uskomattoman tehokas ja ketterä työkon. Siinä on kokoluokkansa ylivoimaiset ominaisuudet.

Vakiovarusteena taloudellinen Agco Power moottori 77-111hv ilman AdBlueta, Portaaton Vario TMS voimansiirto 0,02-40km/h, vakionopeussäädin, kolme nopeuksinen Pto, tehokas nostolaite 4200 kg, 3-lohkoa, hiljainen ohjaamo kattoikkunalla, ilmastoinnilla ja ilmaistuimella, kompakti koko (korkeus 253cm), kääntösäde 398cm, radio/MP3 soitin, ym.

Lisävarusteena saatavilla mm. etuakselijousitus, ohjaamojousitus, LS säätö-tilavuuspumppu, sähköinen etukuormain ohjaus, automaatti-ohjaus, pikaohjaus, lattialämmitys, LED työvalot ym.

Kysy mielenkiintoinen tarjous jälleenmyyjältäsi.

Varaa koeajo osoitteessa **fendt.fi**

...ja koet itse miten pieni voi olla SUURTA!

AGCO
Your Agriculture Company

Fendt - AGCO Corporationin tuotemerkki

Valtuutettu Fendt-jälleenmyynti: Fendt-myyjät AGCO Suomi Oy, 020 45 501, www.fendt.fi