



Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 57/2021

# Fosforikiertolaskurin käyttöohje

Eila Turtola, Risto Uusitalo, Antti Miettinen,  
Riitta Lemola, Virpi Mäntylä ja Anil Maharjan

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 57/2021

# Fosforikiertolaskurin käyttöohje

Eila Turtola, Risto Uusitalo, Antti Miettinen,  
Riitta Lemola, Virpi Mäntylä ja Anil Maharjan

Luonnonvarakeskus, Helsinki 2021

## **Viittausohje:**

Turtola, E., Uusitalo, R., Miettinen, A., Lemola, R., Mäntylä, V. & Maharjan, A. 2021. Fosforikier-  
tolaskurin käyttöohje. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 57/2021. Luonnonvarakeskus.  
Helsinki. 16 s.

Eila Turtola, ORCID ID, <https://orcid.org/0000-0003-3923-785X>



ISBN 978-952-380-256-8 (Painettu)

ISBN 978-952-380-257-5 (Verkkajulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkkajulkaisu)

URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-257-5>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Eila Turtola, Risto Uusitalo, Antti Miettinen, Riitta Lemola, Virpi Mäntylä ja Anil Maharjan

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2021

Julkaisuvuosi: 2021

Kannen kuva: Kuivalantakuorman teko Viikin koetilalla toukokuussa 2018. Kuva: Erkki Oksanen

Painopaikka ja julkaisumyynti: PunaMusta Oy, <http://luke.juvenesprint.fi>

## Tiivistelmä

Eila Turtola<sup>1)</sup>, Risto Uusitalo<sup>1)</sup>, Antti Miettinen<sup>2)</sup>, Riitta Lemola<sup>1)</sup>, Virpi Mäntylä<sup>1)</sup> ja Anil Maharjan<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Luonnonvarakeskus (Luke), Tietotie 4, 31600 Jokioinen

<sup>2)</sup> Luonnonvarakeskus (Luke), Yliopistokatu 6 B, 80100 Joensuu

Fosforikiertolaskuri on tarkoitettu viljelijöiden työkaluksi peltolohkojen taloudellisesti optimaalisen fosforilannoituksen laskentaan. Laskurin toiminta perustuu fosforilannoituskokeissa havaittuihin kasvien fosforilannoitusvasteisiin ja viljelijän aikaisemmalla lannoituksella kyseisiltä peltolohkoilta saamiin satotasoihin. Laskuri huomioi peltolohkon ominaisuudet ja kasveille käyttökelpoisen fosforin määrän (viljavuusfosforiluvun) ja antaa myös ennusteen pellon fosforiluvun muutoksesta. Taloudellisen optimin laskennassa huomioidaan fosforilannoituksella saatava sadonlisä ja sen antama lisätuotto, lannoitteiden ostohinta sekä lannoitteiden kuljetus- ja levityskustannukset. Taloudellisesti optimaalisella fosforilannoituksella peltolohkolla viljeltävälle kasville saadaan suurin mahdollinen sadon myyntituoton ja fosforilannoituskustannusten erotus. Laskurin avulla on mahdollista myös vertailla lannoitukseen käytettävissä olevan lantamäärän ja peltolohkojen optimaalisen fosforilannoituksen vaatiman lantamäärän suhdetta.

Laskurin avulla voi suunnitella fosforilannoitusta kevätiljoille, syysviljoille, öljykasveille, palkokasveille ja säilörehunurmelle. Lannoitteista mukana ovat mineraalilannoitteet sekä naudansian- ja kananlanta. Fosforikiertolaskuri on vapaasti käytettävissä Luonnonvarakeskuksen Maatalousinfo-verkkopalvelun kautta.

**Asiasanat:** fosforilannoitus, fosforiluku, fosforiluvun muutos, satotaso, viljavuusfosfori, kaura, ohra, kevätvehnä, syysvehnä, syysruis, kevättrypsi, kevättrapsi, herne, härkäpapu, säilörehunurmi, taloudellinen optimi

# Sisällys

<b>1. Fosforikiertolaskurin toiminta.....</b>	<b>5</b>
1.1. Laskurin käyttötarkoitus .....	6
1.2. Laskuriin tarvittavat tiedot.....	6
<b>2. Fosforikiertolaskurin käyttö ja tulokset vaiheittain .....</b>	<b>8</b>
2.1. Tarvittavat tiedot.....	8
2.1.1. Perustiedot.....	8
2.1.2. Lohkokohtaiset tiedot.....	11
2.2. Tulokset .....	12
2.2.1. Fosforilannoitus ja sadontuotto.....	12
2.2.2. Lannankäyttö ja ravinteet.....	13
2.2.3. Fosforin peltotase ja fosforiluvun muutos.....	14
<b>Viitteet.....</b>	<b>16</b>



# 1. Fosforikiertolaskurin toiminta

Fosforikiertolaskurilla voi ratkaista taloudellisesti optimaalisen fosforilannoituksen kevätiljoille (kaura, kevätvehnä, ohra), syysviljoille (syysvehnä, ruis), öljykasveille (rypsi, rapsi), herneelle, härkäpavulle ja säilörehunurmelle. Taloudellisesti optimaalisella fosforilannoituksella peltolohkolla viljeltävälle kasville saadaan suurin mahdollinen sadon myyntituoton ja fosforilannoituskustannusten erotus.

Lannoitteena voi käyttää fosforipitoista mineraalilannoitetta ja/tai kotieläinlanta. Kotieläinlannoista voi valita kerrallaan yhden seuraavista: broilerin kuivikepohjalanta, munituskanan kuivikelanta, munituskanan kuivikepohjalanta, naudan kuivikelanta, naudan lietelanta, sian kuivikelanta ja sian lietelanta. Laskuria voi soveltaa myös muiden fosforia sisältävien lannoitteiden käyttöön, mikäli lannoitteen fosforisisältö ja sen käyttökelpoisuus ovat tiedossa.

Laskurissa on oletusarvot mineraalilannoitteiden ja lannan käytön kustannuksille sekä viljelykasvien tuottajahinnoille. Käyttäjä voi muuttaa oletusarvoja tarpeen mukaan. Käyttäjän antamien tietojen perusteella laskuri ratkaisee optimaalisen fosforilannoituksen ja laskee satoennusteen, joka perustuu pellon maalajiin ja viljavuusfosforilukuun sekä aiemmin samalta peltolohkolta saadun sadon määrään ja tällöin käytettyyn fosforilannoituksen määrään. Laskurissa oletetaan, että muiden ravinteiden niukkuus ei rajoita sadonmuodostusta.

Optimoinnissa hyödynnetään aikaisemmin julkaistuja fosforilannoitusaineistoja (Saarela ym. 2006a, 2006b, Valkama ym. 2011, 2016). Optimilannoituksen seurauksena toteutuva fosforiluvun muutos ennustetaan pitkäaikaisten kenttäkokeiden tulosten pohjalta (Uusitalo ym. 2016). Fosforikiertolaskuria käytetään Luonnonvarakeskuksen (Luke) Maatalousinfon kautta (Kuva 1) osoitteessa <https://maatalousinfo.luke.fi/fi/laskurit/phosphoruscycles>.

Maatalousinfo

Etusivu Rehutaulukot Kasvinterveys Ympäristö ja ilmasto Peltokasvit

Luke Maatalousinfo

FI | SV

## Fosforikiertolaskuri

Käyttöohjeet (avataan uuteen välilehteen tai ikkunaan)

Tarvittavat tiedot Tulokset

Perustiedot Lohkokohtaiset tiedot Fosforilannoitus ja sadontuotto Lannankäyttö ja ravinteet Fosforin peltotase ja fosforiluvun muutos

Perustiedot fosforilannoituksen suunnittelua varten

Käytettävät fosforilannoitteet

- fosforipitoinen mineraalilannoite
- broilerin kuivikepohjalanta
- munituskanan kuivikelanta

**Kuva 1.** Fosforikiertolaskurin aloitussivu.

## 1.1. Laskurin käyttötarkoitus

Fosforikiertolaskuri on viljelijöille tarkoitettu työkalu, jolla voidaan laskea peltolohkojen fosforilannoitussuunnitelma hyödynnettäväksi viljelysuunnittelussa. Laskuria käyttämällä voi selvittää, mikä on yleisimmän viljeltyjen peltokasvien fosforilannoitussuunnitelma omilla peltolohkoilla ja miten fosforilannoituskustannukset ja viljelykasvien tuottajahinta (sadon myyntihinta) tai viljavuusfosforiluku vaikuttavat lannoitussuunnitelmaan. Tavoitteena on, ettei lannoittamisesta aiheutuisi viljelijälle turhia kustannuksia. Ylimääräisen lannoituksen väheneminen pienentää samalla ympäristöhaittoja.

Laskuri auttaa arvioimaan käytettävissä olevan lantamäärän fosforisisältöä ja sen riittävyyttä peltolohkojen yhteenlaskettuun vuosittaiseen fosforilannoitustarpeeseen. Tältä osin tavoitteena on edistää pitkän aikavälin suunnittelua lantafosforin hyödyntämiseksi ja fosforin kiertoa kotieläintuotannosta kasvintuotantoon.

Fosforikiertolaskuri yhdistää viljelijän antamat tiedot tutkimuksen keräämiin tietovarantoihin. Laskurin satoennuste voi poiketa toteutuvasta kuitenkin muun muassa kasvukauden sääolosuhteiden vuoksi.

Fosforikiertolaskuri ei arvioi levitettävän kotieläinlannan typpilannoitusvaikutusta. Fosforin lannoitussuunnitelma lasketaan oletuksella, ettei esimerkiksi typen tai kaliumin saatavuus rajoita sadon tuottoa.

Fosforikiertolaskuria on hyödyllistä käyttää fosforilannoituksen suunnittelussa säännöllisin väliajoin. Ohjeena on, että yhden kerran kannattaa tehdä perusteellinen, mahdollisimman monen lohkon suunnitelma, jotta saa käsityksen omien peltolohkojen fosforilannoitussuunnitelmaista. Sen jälkeen riittää, että suunnitelma tarkistetaan aika ajoin riippuen siitä, kuinka paljon olosuhteet tai hintasuhteet muuttuvat. Näin toimien lannoituksessa voi reagoida fosforilannoitussuunnitelman muutoksiin, joita muodostuu esimerkiksi lannoitteiden hintojen, viljelykasvien tuottajahintojen tai peltomaan fosforilukujen muuttuessa.

## 1.2. Laskuriin tarvittavat tiedot

Fosforikiertolaskuri pyytää käyttäjältä sekä maatilakohtaisia että peltolohkokohtaisia tietoja. Tilakohtaisia tietoja ovat käytettävät fosforilannoitteet ja niiden ravinnepitoisuudet, lannoitteiden hinnat ja lannoituskustannukset, viljelykasvien tuottajahinnat sekä se, onko viljelijä sitoutunut maatalouden ympäristökorvausjärjestelmään. Peltolohkoja koskevat tiedot liittyvät puolestaan maan ominaisuuksiin, loholla viljeltävään kasviin, aikaisempaan satotasoon, peltolohkon kokoon ja lannan kuljetusmatkaan. Edeltävien vuosien viljelykirjanpito ja uusimmat viljavuustutkimuksen tulokset on hyvä ottaa esiin aloitettaessa laskurin käyttö.

Laskurissa on valmiina tietoja mm. lannoitukseen liittyvistä kustannuksista ja lantojen ravinnepitoisuuksista. Näitä tietoja voi hyödyntää tai antaa omaa tilannetta vastaavat tiedot laskelmien pohjaksi. Laskuriin on myös ohjelmoitu lannoituksen rajoitteiksi 1) lainsäädännön<sup>1</sup> ja 2) ympäristökorvauksen<sup>2</sup> mukaiset enimmäislannoitusmäärät, joista joko pelkästään ensimmäinen tai molemmat huomioidaan käyttäjän antamien valintojen mukaisesti.

---

<sup>1</sup> Valtioneuvoston asetus eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta (1250/2014) eli ns. nitraattiasetus koskee kaikkia viljelijöitä <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20141250> Maa- ja metsätalousministeriön asetus (5/16) lannoitevalmisteista annetun maa- ja metsätalousministeriön asetuksen (24/11) muuttamisesta sääntelee lannoitevalmisteiden käyttöä maa- ja puutarhataloudessa kaikilla maatiloilla <https://www.finlex.fi/fi/viranomaiset/normi/400001/42474>

<sup>2</sup> Maatalouden ympäristökorvausjärjestelmässä on määritelty (typpi- ja) fosforilannoituksen enimmäismäärät, joita on noudatettava ympäristökorvausjärjestelmään sitoutuneiden viljelijöiden kaikilla peltolohkoilla. Valtioneuvoston asetus ympäristökorvauksesta (235/2015) <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150235>



## 2. Fosforikiertolaskurin käyttö ja tulokset vaiheittain

### 2.1. Tarvittavat tiedot

Laskurin käyttö aloitetaan antamalla perustiedot ja lohko-kohtaiset tiedot fosforilannoituksen suunnittelua varten. Aloittaessa kannattaa ottaa esille viimeisimpien vuosien viljelykirjanpito peltolohkojen ja eri viljelykasvien lannoituksesta ja satotasoista sekä uusimmat viljavuustutkimuksen tulokset.

Tietoja annettaessa edetään vaihe kerrallaan tekemällä omaan tilanteeseen sopivat valinnat ja syöttämällä kysytyjä tietoja. Lisäinformaatiota saa laskurissa olevista infopalloista. Tähdellä merkityt kohdat ovat välttämättömiä tietoja.

#### 2.1.1. Perustiedot

Aloita laskurin käyttö syöttämällä perustiedot: käytettävät lannoitteet ja lannoituskustannusten laskemiseen tarvittavat tiedot, sitoutuminen ympäristökorvaukseen (ei/kyllä) sekä viljelemiesi viljelykasvien tuottajahinnat (arvioidut sadon myyntihinnat).

Aluksi valitaan käytettävät fosforilannoitteet (Kuva 2). Voit valita suunnitelmaan joko 1) fosforipitoisen mineraalilannoitteen tai 2) kotieläinlannan tai 3) sekä mineraalilannoitteen että kotieläinlannan. Huomaa kuitenkin, että voit valita suunnitelmaan vain yhden kotieläinlannan kerrallaan.

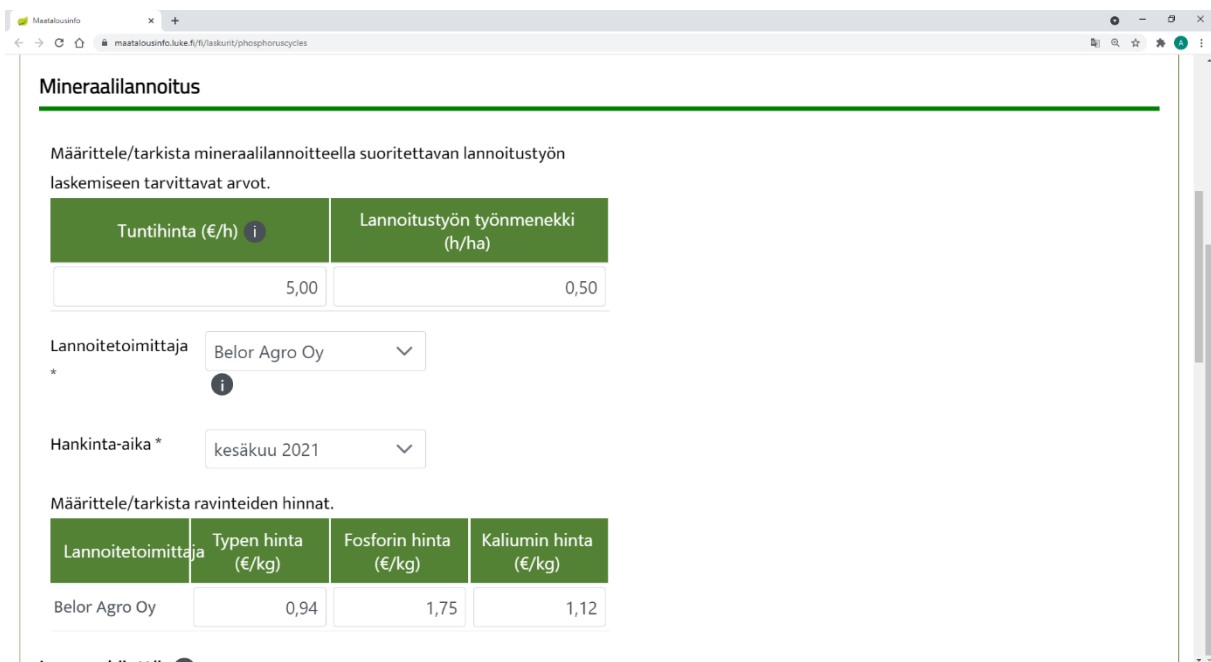
**Kuva 2.** Lannoitussuunnittelu aloitetaan valitsemalla käytettävät fosforilannoitteet. Esimerkitapauksessa halutaan tehdä vertailu mineraalilannoitteen ja naapuritalalta saatavissa olevan sian lietelannan välillä.

Jos valittuna on sekä mineraalilannoite että jokin kotieläinlanta, laskuri vertaa molempien lannoitteiden tuottamia kasvinviljelytuottoja ja lannoitteiden aiheuttamia kustannuksia ja

ehdottaa käytettäväksi kannattavampaa lannoitevaihtoehtoa tai kannattavinta vaihtoehtojen yhdistelmää. Lisäksi huomioidaan lannanlevityksen rajoitteet, kuten nitraattiasetuksesta tuleva kokonaistypen enimmäislevitysmäärä 170 kg/ha vuodessa.

Jos valitset mineraalilannoitteen, näytölle avautuu rivi, jolle voit syöttää lannoitustyön kustannukset (Kuva 3). Laskurissa näkyvät oletusarvot ovat 5 €/h mineraalilannoitteen lannoitustyön tunti hinnalle<sup>3</sup> ja 0,5 h/ha lannoitustyön työnmenekille. Voit muuttaa lannoitustyön tunti hintaa ja työnmenekkiä omaa tilannettasi vastaavaksi.

Seuraavan vaiheen tarkoitus on avustaa käyttäjää arvioimaan mineraalilannoitteen sisältämän fosforin hinta. Tätä varten valitse ensin yksi lannoitetoimittaja ja sen jälkeen lannoitteen hankintakuukausi, jolloin laskuri tuottaa arvion mineraalilannoitteen sisältämän fosforin kilohinnasta (Kuva 3).



**Mineraalilannoitus**

Määrittele/tarkista mineraalilannoitteella suoritettavan lannoitustyön laskemiseen tarvittavat arvot.

Tuntihinta (€/h)	Lannoitustyön työnmenekki (h/ha)
5,00	0,50

Lannoitetoimittaja: Belor Agro Oy

Hankinta-aika: kesäkuu 2021

Määrittele/tarkista ravinteiden hinnat.

Lannoitetoimittaja	Typen hinta (€/kg)	Fosforin hinta (€/kg)	Kaliumin hinta (€/kg)
Belor Agro Oy	0,94	1,75	1,12

**Kuva 3.** Voit arvioida mineraalilannoituksen aiheuttamat kustannukset hyödyntämällä laskurin tietoja lannoitustyön kustannuksista ja fosforikilon hinnasta. Esimerkkitapauksessa sovelletaan lannoitustyön kustannuksina laskurin oletusarvoja ja fosforikilon hintana laskurin arviota, joka pohjautuu valitun lannoitetoimittajan ilmoittamiin hintoihin.

Voit kokeilla eri lannoitetoimittajia ja hankintakuukausia nähdäksesi, miten paljon fosforin (sekä typen ja kaliumin) kilohinta<sup>4</sup> vaihtelee. Yksittäisten ravinteiden hinnat lasketaan kunkin lannoitemyyjän lannoitevalikoiman hintojen perusteella käyttäen useaa lannoitelajia, joten laskurin näyttämä ravinteen hinta on näiden lannoitelajien keskimääräinen ravinteen hinta. Lopuksi voit halutessasi muuttaa fosforin kilohinnan vastaamaan omaa arviotasi hankkimasi lannoitteen sisältämän fosforin hinnasta.

<sup>3</sup> Työn tunti hinnin oletusarvo on viidesosa lähtöarvosta (25 €/h). Pienempi tunti hinta on perusteltu silloin, kun fosfori sisältyy yhdistelmä lannoitteeseen.

<sup>4</sup> Fosforin kilohinta ratkaistaan laskurin tietokantaan tallennettujen yksiravinteisten ja yhdistelmä lannoitteiden hankintahintojen ja lannoitteiden sisältämien ravinnemäärien perusteella.

Jos valitset lannoitteeksi jonkin kotieläinlannoista, laskuriin avautuu kohta lannan käyttöön liittyvien tietojen antamista varten (Kuva 4). Syötä käytettävissä olevan lannan kokonaistilavuus. Laskurissa on valmiina oletusarvot lannan kuljetus- ja levityskustannuksille<sup>5</sup>. Voit muuttaa oletusarvoja tarpeen mukaan.

**Lannan käyttö**

Määrittele lannan kokonaistilavuus, kuljetuskustannus, levityskustannus ja ravinteiden pitoisuudet lannassa.

Lantatyyppi	Kokonaistilavuus (m <sup>3</sup> )	Kuljetuskustannus (€/m <sup>3</sup> /km)	Levityskustannus (€/m <sup>3</sup> )	Liukoista tyyppiä (kg/m <sup>3</sup> )	Kokonaistyyppipitoisuus (kg/m <sup>3</sup> )	Kokonaisfosforipitoisuus (kg/m <sup>3</sup> )
sian lietelanta	500	0,10	0,70	2,20	3,40	0,80

[Palauta oletusarvot](#)

**Sitoutuminen ympäristökorvukseen**

Oletko sitoutunut maatalouden ympäristökorvausjärjestelmään? \*

En  Kyllä

Käytätkö lantapointteja? \*

En  Kyllä

**Viljelykasvien tuottajahinnat**

Määrittele/tarkista tuottajahinnat tarkasteltaville kasveille.

Kasvi	Tuottajahinta (€/t)
herne	210
härkäpapu	230
kaura	150
kevättrapsi	400

**Kuva 4.** Suunnitelmaan valitusta lannasta tulee arvioida kokonaistilavuus, kuljetus- ja levityskustannukset sekä ravinteiden pitoisuus. Esimerkkitapauksessa peltolohkoilla on mahdollista hyödyntää naapuritilalta saatavissa olevaa sian lietelantaa.

Lannan käyttöajankohdan oletuksena on kevätkylvöisille kasveille lannan kevätlevitys kylvön yhteydessä. Säilörehunurmelle oletuksena on yksi lannan levityskerta vuodessa. Syysviljoille oletuksena on lannan levitys kylvön yhteydessä syksyllä. Lannan fosforin lannoitusvaikutus arvioidaan samaksi kuin mineraalilannoitteiden fosforilla.

Voit säätää kustannuksia omaa tilannettasi vastaaviksi<sup>6</sup>. Säädä myös tiedot lannan ravinnepitoisuuksista käyttämäsi lannan ravinnepitoisuuden mukaisiksi, sillä laskurissa valmiina olevat pitoisuudet ovat vain suuntaa antavia<sup>7</sup>.

<sup>5</sup> Laskurissa oletusarvoksi lannan kuljetuskustannukselle on asetettu 0,10 €/m<sup>3</sup>/km ja levityskustannukselle 0,70 €/m<sup>3</sup>, jotka ovat noin neljäsosa Palvan (2019) keskimääräisistä arvoista. Pienemmät kustannusarviot ovat perusteltuja silloin, kun fosforin lisäksi lannan sisältämillä muilla ravinteilla on lannoitusarvoa.

<sup>6</sup> Jos lannalle ei tule erikseen kustannusta kuljetuksesta ja levityksestä, vaan kustannus on ns. "könttäsomma", säädä silloin kuljetuskustannus hyvin pieneksi, esimerkiksi 0,01 euroa/m<sup>3</sup>/km ja aseta levityskustannus könttäsomman perusteella. Huomaa, että lannassa on myös muita ravinteita kuin fosforia, ja jos odotat näille ravinteille lannoitusvastetta, voit säätää fosforille kuuluvaa kustannusta pienemmäksi.

<sup>7</sup> Oletusarvot lannan ravinnepitoisuuksille ovat pääsääntöisesti ns. nitraattiasetuksen liitteessä 2 mainittuja taulukkoarvoja (Valtioneuvoston asetus (1250/2014)), joiden mukaan esimerkiksi yhdessä kuutiometrissä naudan lietelantaa on liukoista tyyppiä 1,7 kg ja naudan lietelannan kokonaistyyppipitoisuus on 2,9 kg/m<sup>3</sup> ja kokonaisfosforipitoisuus 0,5 kg/m<sup>3</sup>. Sian lietelannalle vastaavat taulukkoarvot ovat: liukoisen typen pitoisuus 2,2 kg/m<sup>3</sup>, kokonaistyyppipitoisuus 3,4 kg/m<sup>3</sup> ja kokonaisfosforipitoisuus 0,8 kg/m<sup>3</sup>.

Tämän jälkeen valitse "En" tai "Kyllä" kohdassa "Sitoutuminen ympäristökorvaukseen", jolloin laskuri huomioi lannoituksen rajoitukset joko lainsäädännön, tai sekä lainsäädännön että ympäristökorvauksen mukaisesti (Kuva 4). Jos valitset "Kyllä", valitse myös, käytätkö mahdollisuutta ympäristökorvauksen lantapoikkeuksen sallimiin korkeampiin fosforilannoitusmääriin viljavuusluokissa "tyydyttävä" ja "hyvä". Ympäristökorvaukseen kuuluttaessa laskuri ottaa huomioon myös satotasokorjauksen sen mukaan, minkä suuruiseksi ilmoitat peltolohkon aikaisemman satotason myöhemmin annettavissa lohkokohtaisissa tiedoissa.

Perustietojen viimeisenä kohtana aseta suunnitelmaasi otettavien viljelykasvien tuottajahinnat arviosi mukaisiksi. Tämän jälkeen siirry seuraavaan vaiheeseen sivun alareunan kohdasta "Seuraava" tai vaihtoehtoisesti ylhäältä vaihenuolesta "Lohkokohtaiset tiedot".

### 2.1.2. Lohkokohtaiset tiedot

Aloita suunnittelu antamalla tarkasteltavien peltolohkojen tiedot (Kuva 5). Jotta saat suunnitelmaan tarvittavan määrän peltolohkoja, syötä ykkösen tilalle sopiva luku kohdassa "Lisää 1 peltolohko tästä". Kirjoita peltolohkon nimi ja pinta-ala, valitse maalaji ja viljelykasvi valikoista ja syötä tyyppillisesti tälle viljelykasville toteutunut satotaso<sup>8</sup> kyseisellä peltolohkolla.

Lohkon nimi *	Pinta-ala (ha) *	Maalaji *	Kasvi *	Tyyppillinen satotaso (kg/ha) *	Korjuukerto (kerr/vuosi) *	P-luku (mg/l) *	Multavuus *	Aikaisemmin käytetty fosforilannoitus (kg/ha) *	Tullaan käyttämään lantaa	Kuljetusmatka (m) *	Suunniteltu tyyppilannoitus, liukoista tyyppiä (kg/ha) *	Valitse poistettava lohko
Rinnepelto	5,00	Savimaa	härkäpapu	3 000	Vali...	5,0	vähämult...	15	<input checked="" type="checkbox"/>	500	50	<input type="checkbox"/>
Notkopelto	5,00	Savimaa	keväveh...	5 000	Vali...	15,0	runsasm...	5	<input checked="" type="checkbox"/>	500	120	<input type="checkbox"/>
Turvepelto	5,00	Turvemaa pl. rahkaturve	kaura	5 000	Vali...	10,0	turvemaa	15	<input checked="" type="checkbox"/>	1 000	70	<input type="checkbox"/>

Lisää  peltolohko

**Kuva 5.** Lohkokohtaisten tietojen antaminen fosforilannoituksen suunnittelua varten. Voit lisätä tarvittavan määrän peltolohkoja ja vastaavasti poistaa tarpeettomia lohkoja. Esimerkkita-pauksessa tarkasteluun otetut kolme peltolohkoa sijaitsevat lähellä naapuritilaa, josta on saatavissa sian lietelantaa.

<sup>8</sup> Jos satotaso on arvio esimerkiksi siksi, ettei suunniteltua viljelykasvia ole aikaisemmin viljelty kyseisellä peltolohkolla, voit tarkastella tästä aiheutuvan epävarmuuden vaikutusta fosforilannoitukseen antamalla laskuriin erisuuruisia satoarvioita.

Anna lukuarvot niissä yksiköissä, jotka näkyvät sarakkeen otsikkorivillä. Tarkista erityisesti, että annat satotiedot infopallojen osoittamassa kosteuspitoisuudessa. Sadon korjuukertojen lukumäärä tarvitaan vain säilörehunurmelle.

Syötä peltolohkon viljavuusfosforin pitoisuus, multavuus (vähämultainen, multava, runsasmultainen tai erittäin runsasmultainen kivennäismaa) sekä aikaisemmin tällä peltolohkolla kyseiselle kasville käytetty fosforilannoituksen määrä. Merkitse, suunnitteletko käyttäväsi lantaa kyseiselle peltolohkolle, ja anna lannan kuljetusmatkan pituus. Tieto kuljetusmatkasta tarvitaan, jotta voidaan laskea lannan kuljetuskustannus. Anna lopuksi suunnittelemasi liukoisen typen lannoitusmäärä. Laskurissa on oletuksena, ettei typen saatavuus rajoita viljelykasvien kasvua<sup>9</sup>. Viimeisenä kohtana on mahdollisuus poistaa suunnitelmasta tarpeettomat peltolohkot.

Kun olet täyttänyt kaikki tarvittavat lohkojen tiedot, siirry seuraavaan vaiheeseen sivun alareunan kohdasta "Seuraava" tai vaihtoehtoisesti ylhäältä vaihenuolesta "Fosforilannoitus ja sadontuotto". Voit myös palata edelliselle sivulle kohdasta "Edellinen" tai vastaavasti vaihenuolen kautta.

## 2.2. Tulokset

Tulosten ensimmäinen osa, "Fosforilannoitus ja sadontuotto", on peltolohkokohtainen laskelma fosforilannoituksen optimimäärästä. Taloudellisesti optimaalisella fosforilannoituksella peltolohkolla viljeltävälle kasville saadaan suurin mahdollinen sadon myyntituoton ja lannoituskustannusten erotus.

Jos lannoitukseen on käytettävissä lantaa, laskuri antaa toisena tulososana kohdassa "Lannankäyttö ja ravinteet" kaikille peltolohkoille yhteensä levitettävän lantamäärän ja vertaa sitä käytettävissä olevaan lantamäärään. Kolmantena osana tulostuu "Fosforin peltotase ja fosforiluvun muutos", jossa näkyy suunnitelman mukaisen fosforinkäytön tuottama fosforin peltotase ja fosforiluvun kehitys kyseisen peltotaseen vaikutuksesta viiden ja kymmenen vuoden kuluessa. Laskuri ennustaa fosforiluvun kehityksen olettaen, että fosforin peltotase pysyy muuttumattomana koko 5 tai 10 vuoden tarkastelujakson ajan.

Huomaa, että tulokset eivät tallennu poistuessasi laskurista. Voit säilyttää tulokset lataamalla ne Excel-tiedostona ja tallentamalla tiedoston myöhempää käyttöä varten.

### 2.2.1. Fosforilannoitus ja sadontuotto

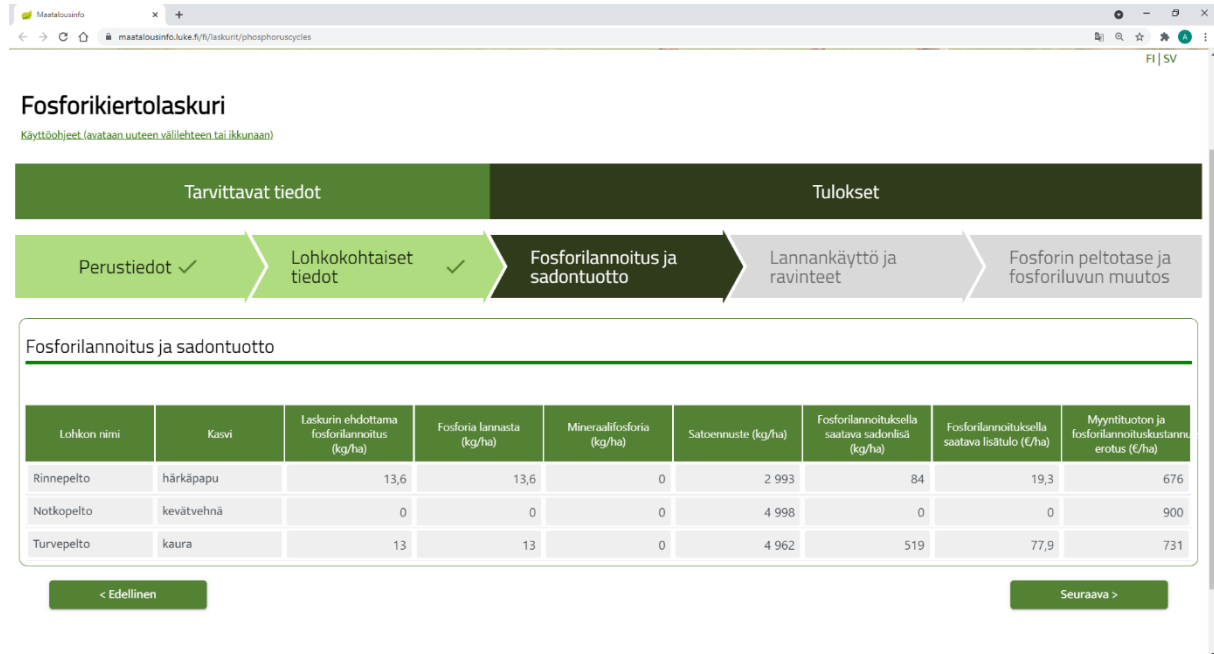
"Fosforilannoitus ja sadontuotto" -sivulla näet annettujen tietojen perusteella lasketun arvion taloudellisesti optimaalisesta fosforilannoituksesta (Kuva 6). Arvio optimilannoituksesta huomioi kyseisen viljelykasvin tyypillisen satotason käytettäessä syöttämäsi aikaisempaa fosforilannoitusmäärää, peltolohkon viljavuusfosforiluvun, fosforilannoituskokeiden antamat satovasheet, viljelykasvista saatavat myyntituotot ja fosforilannoituksen kustannukset.

Jos valitsit suunnitelmaan sekä mineraalilannoitteen että lannankäytön, laskuri kertoo fosforimäärän lisäksi kullekin peltolohkolle kannattavimman lannoitelajin. Samoin näet fosforilannoituksella saatavan sadonlisän ja sadonlisästä tulevan lisätuoton peltohehtaaria kohti.

---

<sup>9</sup> Laskurin lannoitusoptimoinnin pohjana ovat tulokset fosforilannoituskokeista, joissa typen saatavuus ei ole rajoittanut viljelykasvien kasvua.

Laskuria voi kokeilla erilaisilla kasvien tuottajahinnoilla ja lannoituksen kustannuksilla, ja vertailla kuinka paljon taloudellisesti optimaalinen fosforilannoitus muuttuu hintojen muuttuessa. Huomaa kuitenkin, että toteutuva satotaso voi poiketa laskurin ennusteesta useasta syystä, esimerkiksi poikkeuksellisten sääolojen tai kasvustovioitusten vuoksi<sup>10</sup>.



**Kuva 6.** Laskurin arvio kolmella peltolohkolla viljeltävien kasvien taloudellisesti optimaalisesta fosforilannoituksesta. Tässä tapauksessa sian lietelanta on mineraalilannoitusta kannattavampi vaihtoehto kahdella peltolohkolla. Notkopellolle, jonka fosforiluku on 15 (vrt. kuva 5), laskuri ei ehdota fosforin lisäämistä.

### 2.2.2. Lannankäyttö ja ravinteet

Jos suunnitelmaan sisältyi lannankäyttöä, laskuri antaa tuloksia sivulla "Lannankäyttö ja ravinteet" (Kuva 7). Ellet valinnut lantaa lannoitteeksi laskurin ensimmäisellä sivulla, tämä sivu ei sisällä tuloksia.

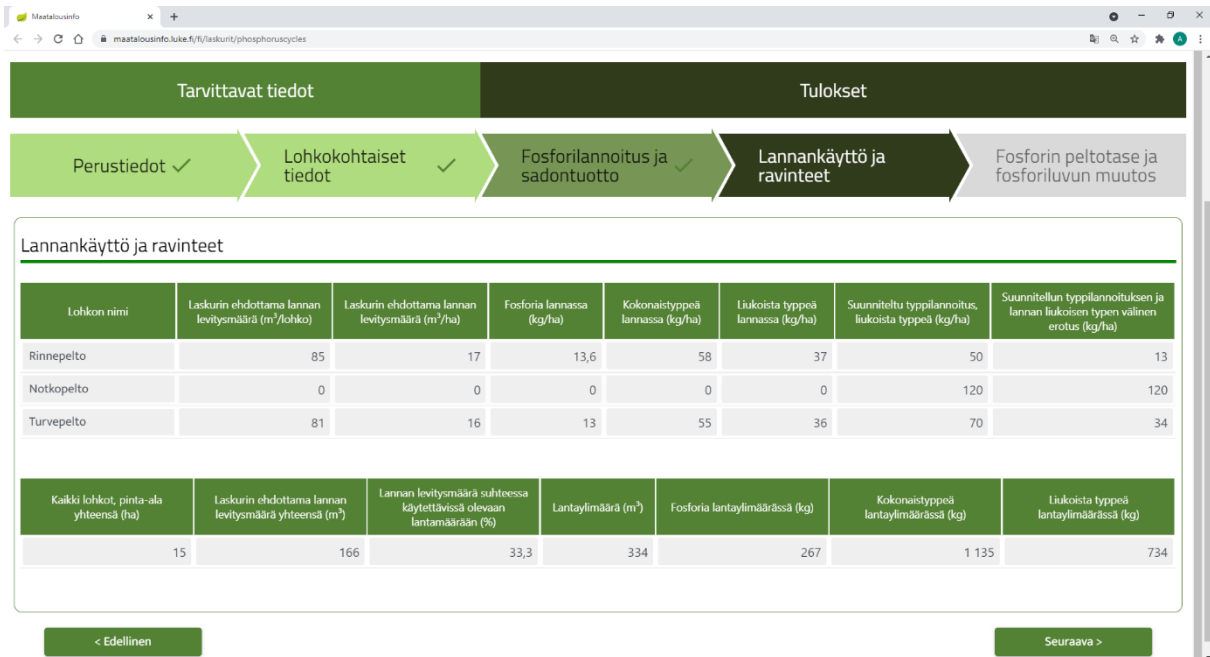
Lantafosforin optimaalisen käytön perusteella laskuri näyttää vasemmalta alkaen kullekin lohkolle levitettävät lantamäärät koko lohkon pinta-alaa kohti sekä hehtaaria kohti. Seuraavina näkyvät lantafosforin määrä sekä kokonaistypen ja liukoisen typen määrät peltohehtaaria kohti. Huomaa, että kyseiset typpimäärät sisältyvät siihen lantamäärään, joka on optimaalinen levitysmäärä kasvien fosforilannoitustarpeen kannalta. Lopuksi näkyvät käyttäjän oma suunnitelma liukoisen typen levitysmäärästä sekä suunnitellun ja lannan mukana tulevan liukoisen typpimäärän erotus. Voit hyödyntää näitä tietoja suunnitellessasi typpilannoitusta.

Alimmalla rivillä on yhteenveto optimaalisesti fosforin suhteen levitettävän lannan kokonaismäärästä (kaikki suunnitelman lohkot huomioiden) ja vertailu käytettävissä olevaan lantamäärään (Kuva 7). Tämä tieto on hyödyksi erityisesti silloin, kun haluat tietää, miten omalla tilalla

<sup>10</sup> Laskurin satoennusteen taustaoletuksena on tarpeen mukainen kasvinsuojelu.



muodostuva lantamäärä ja sen ravinnesisältö suhtautuvat laskurin arvioon peltojen fosforilannoitustarpeesta ja omaan arvioosi typpilannoitustarpeesta.

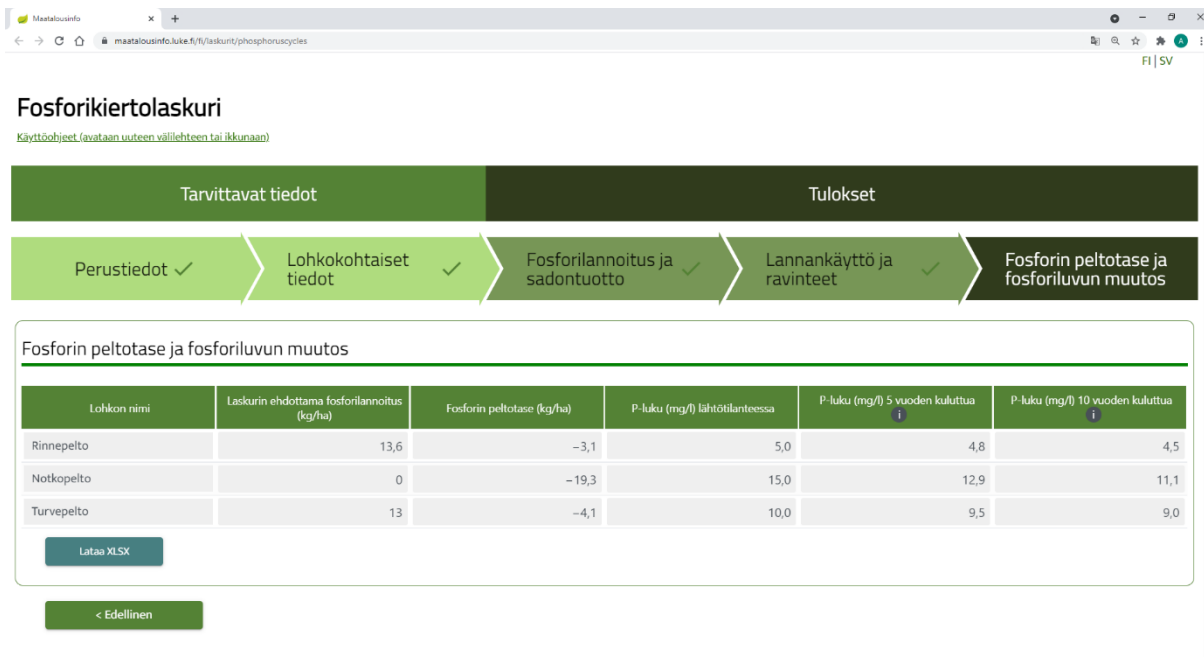


**Kuva 7.** Laskurin yhteenvedo peltolohkojen optimaalisesta lannankäytöstä fosforin suhteen ja tällöin käytettävässä lannassa oleva typpisisältö. Alimmalla rivillä on esimerkkisuunnitelmaan sisältyneiden lohkojen lannankäytön yhteismäärä ja vertailu tässä tapauksessa naapuritalalta saatavissa olevaan lantamäärään.

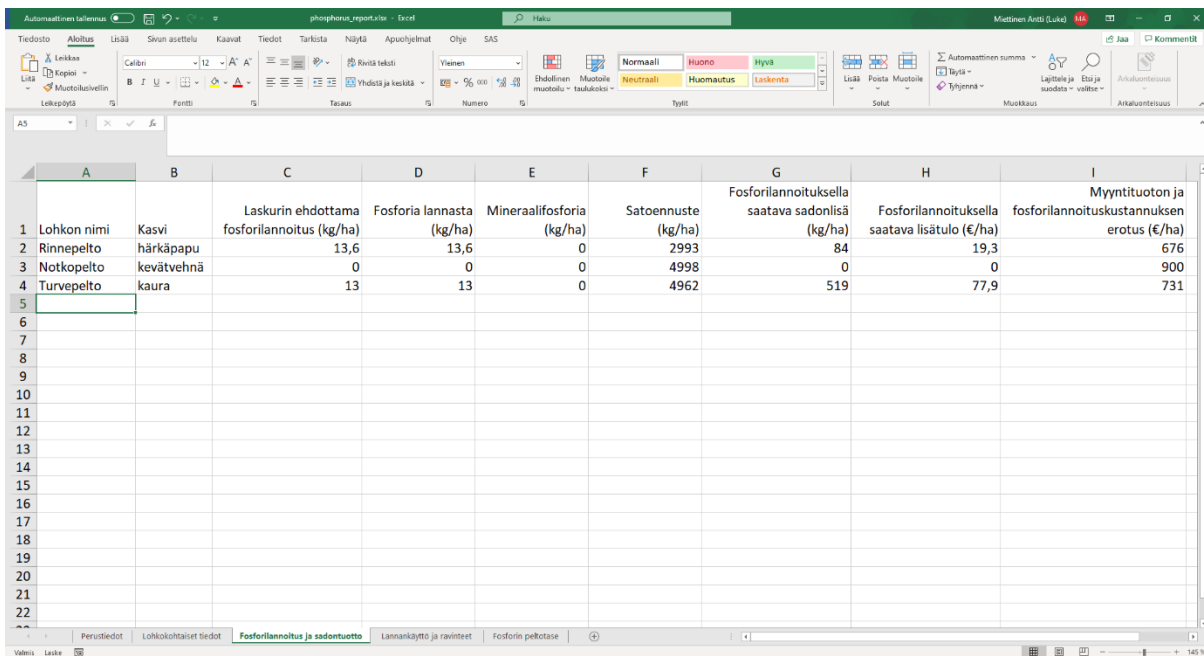
### 2.2.3. Fosforin peltotase ja fosforiluvun muutos

Viimeisellä tulossivulla ”Fosforin peltotase ja fosforiluvun muutos” näet optimilannoituksella muodostuvan fosforin peltotaseen, ilmoittamasi pellon fosforiluvun ja peltotaseen vaikutuksen fosforilukuun viiden ja kymmenen vuoden kuluessa (Kuva 8). Jos fosforiluku muuttuu paljon tänä aikana, voit halutessasi testata tämän muutoksen vaikutusta fosforilannoitusoptimiin asettamalla muuttuneen fosforiluvun peltolohkon laskennan lähtökohdaksi sivulla ”Lohkokohtaiset tiedot”. Huomaa, että fosforiluvun muutos lasketaan käyttäen samana pysyvää fosforitasetta.

Jos olet tehnyt suunnitelman, johon haluat palata ja hyödyntää sitä myöhemmin, käytä tällä sivulla olevaa kohtaa ”Lataa XLSX” ja tallenna tulostuva Excel-tiedosto, jossa on useita välilehtiä (Kuva 9). Näin saat syöttämäsi tiedot ja laskurin tulokset talteen. Muutoin tiedot eivät tallennu poistuessasi fosforikiertolaskurista.



**Kuva 8.** Fosforin peltotase (lannoitteissa annettavan fosforin ja sadon mukana poistuvan fosforin erotus) ja peltotaseen aikaansaama fosforiluvun muuttuminen 5 ja 10 vuoden aikana, jos tase pysyy kyseisen suuruisena. Vasemmalta peltolohkojen nimien alapuolelta kohdasta "Lataa XLSX" voit ladata koko suunnitelman tiedot ja laskurin antamat tulokset Excel-tiedostona.



**Kuva 9.** Suunnitelmaan annetut perustiedot ja lohko-kohtaiset tiedot sekä fosforikiertolaskurin tulossivujen tiedot esiintyvät omilla välilehdillään laskurin tuottamassa Excel-tiedostossa, jonka voit tallentaa lannoitussuunnittelua varten. Kuvassa on esitetty "Fosforilannoitus ja sadontuotto" -välilehden tiedot.

## Viitteet

- Maa- ja metsätalousministeriön asetus (5/16) lannoitevalmisteista annetun maa- ja metsätalousministeriön asetuksen (24/11) muuttamisesta.  
<https://www.finlex.fi/fi/viranomaiset/normi/400001/42474>
- Palva, R. 2019. Konetyön kustannukset ja tilastolliset urakointihinnat. TTS Työtehoseuran julkaisuja 447/2019 (16). Työtehoseura ry. Nurmijärvi. 16 s.  
[https://www.tts.fi/files/2480/Konetyon\\_kustannukset\\_ja\\_tilastolliset\\_urakointihinnat\\_20.9.2019.pdf](https://www.tts.fi/files/2480/Konetyon_kustannukset_ja_tilastolliset_urakointihinnat_20.9.2019.pdf)
- Saarela, I., Salo, Y. & Vuorinen, M. 2006a. Effects of repeated phosphorus fertilization on field crops in Finland 1. Yield responses on clay and loam soils in relation to soil test P values. *Agricultural and Food Science* 15(2): 106–123.  
<https://doi.org/10.2137/145960606778644548>
- Saarela, I., Huhta, H. & Virkajärvi, P. 2006b. Effects of repeated phosphorus fertilization on field crops in Finland 2. Sufficient phosphorus application rates on silty and sandy soils. *Agricultural and Food Science* 15(4): 423–443.  
<https://doi.org/10.2137/145960606780061489>
- Valkama, E., Uusitalo, R. & Turtola, E. 2011. Yield response models to phosphorus application: a research synthesis of Finnish field trials to optimize fertilizer P use of cereals. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 91(1): 1–15. <https://doi.org/10.1007/s10705-011-9434-4>
- Valkama, E., Virkajärvi, P., Uusitalo, R., Ylivainio, K. & Turtola, E. 2016. Meta-analysis of grass ley response to phosphorus fertilization in Finland. *Grass and Forage Science* 71(1): 36–53.  
<https://doi.org/10.1111/gfs.12156>
- Uusitalo, R., Hyväluoma, J., Valkama, E., Ketoja, E., Vaahtoranta, A., Virkajärvi, P., Grönroos, J., Lemola, R., Ylivainio, K., Rasa, K. & Turtola, E. 2016. A simple dynamic model of soil test phosphorus responses to phosphorus balances. *Journal of Environmental Quality* 45(3): 977–983. <https://doi.org/10.2134/jeq2015.09.0463>
- Valtioneuvoston asetus (1250/2014) eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta. Liite 2. Lannan taulukkoarvot.  
<https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20141250>
- Valtioneuvoston asetus (235/2015) ympäristökorvauksesta.  
<https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150235>



luke.fi

Luonnonvarakeskus  
Latokartanonkaari 9  
00790 Helsinki  
puh. 029 532 6000