



Nurmen resurssitehokas lannoitus - NPK

Kestävyyttä Nurmesta Kainuussa

Sanna Kykkänen, Maarit Termonen, Arja
Mustonen, Perttu Virkajärvi

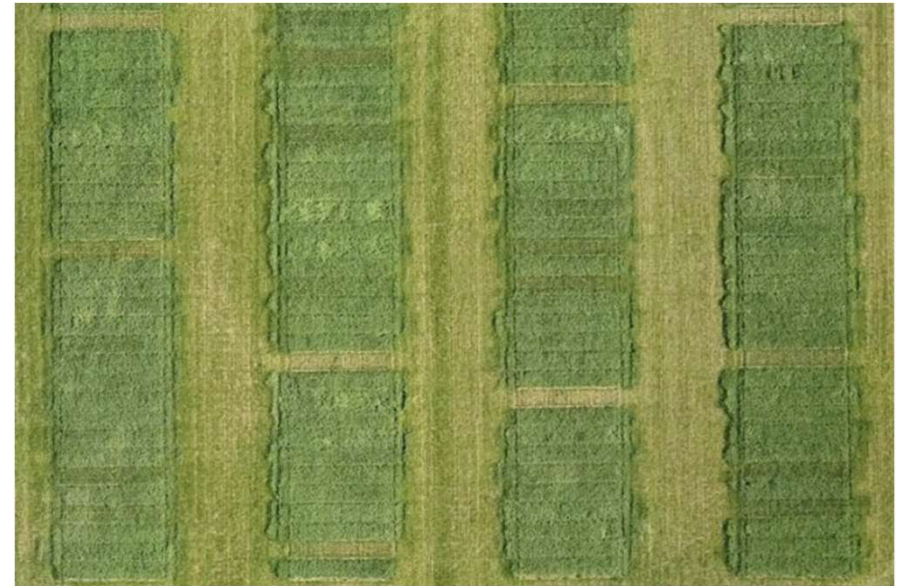
Sisältö

- Resurssitehokkaan lannoituksen perusta
- Typpi
- Fosfori
- Kalium
 - Riittääkö karjanlannan nurmen tarpeeseen?
- Yhteenveto



Resurssitehokkaan lannoituksen perusta

- Nurmien resurssi tehokas lannoituksen perusta on maan ravinnereservit ja karjanlannan tehokas hyödyntäminen
 - Maa-analyysit
 - Viljavuusanalyysi
 - Multavuus → N (K ja P)
 - Reservi K
 - pH
 - Lanta-analyysi
 - Rehuanalyysi
 - Erityisesti K



Karjan lanta on monipuolinen lannoite

60 tn naudan **lietelantaa** sisältää noin

- 170 kg N kok
- 100 kg N liuk
- 30 kg P
- 230 kg K



40 tn naudan **kuivalantaa** sisältää noin

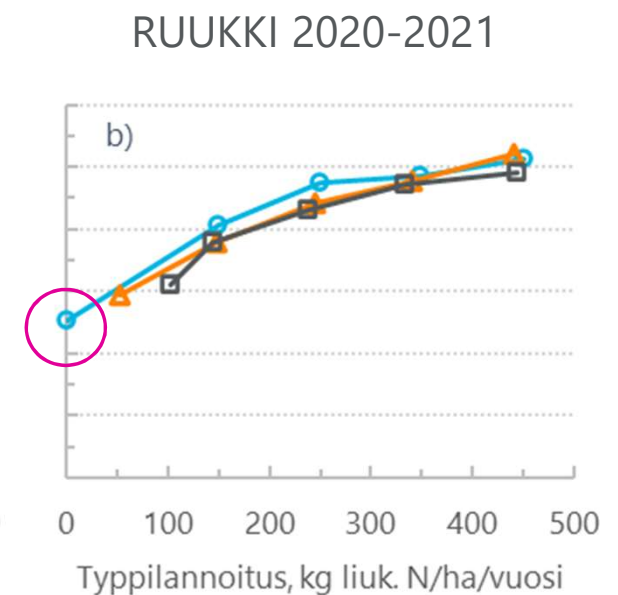
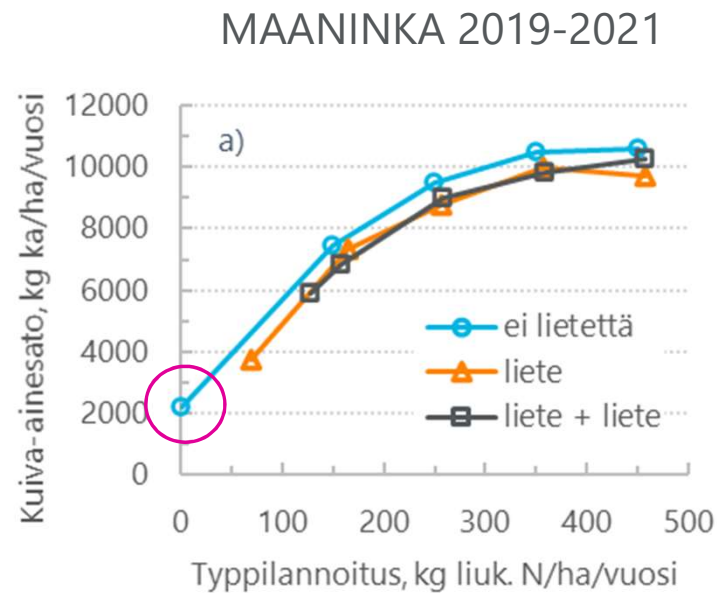
- 170 kg N kok
- 50 kg N liuk
- 40 kg P
- 220 kg K



- Lannat ovat monipuolisia ravinnelähteitä kasveille
 - Lannan typpi jakautuu **orgaaniseen tyypeen** sekä **mineraalityypeen** (ammonium/ammoniakki)
 - Lannan P ja K sekä Mg, S ja Na ovat hyvin kasveille käyttökelpoisessa muodossa
- Lannan orgaaninen aines parantaa maan kemiallisia (ravinteiden liukoisuus), fysikaalisia (KVK, vedenpidätyskyky) ja biologisia (mikrobitoiminta) ominaisuuksia.
- Suurilla kertalannoitusmäärillä lannan positiiviset vaikutukset heikkenevät

Nurmivuosien sato (2019-2022) oli mineraalilannoitettua vastaava, mutta

- Kuivat vuodet verottivat satotasoja (vrt 2015-2017, 15 000 kg ka/ha)
 - Kuivuus leikkasi sekä mineraalilannoitetun että lietelannoitetun satoa?
- Maan typpireserveille **iso** vaikutus satovasteeseen

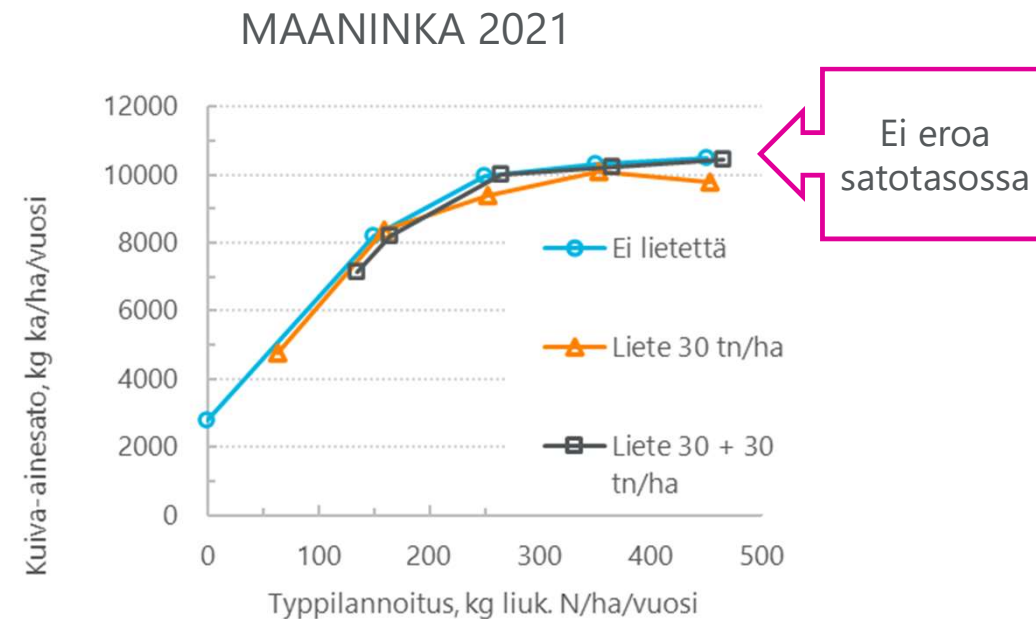
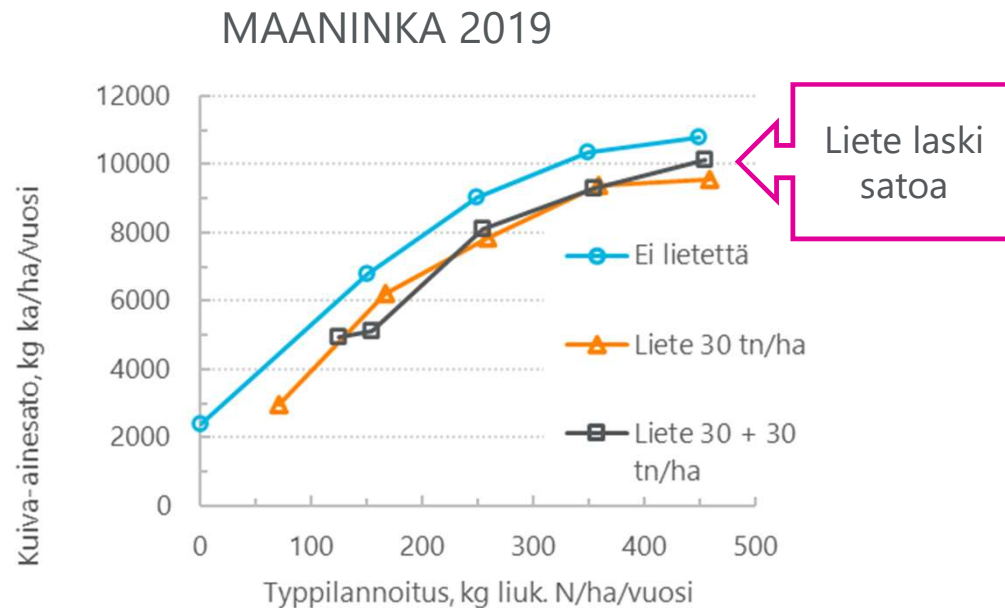


Kaikki lähtee hävikin minimoimisesta

- Karjanlannan typen hyväksikäytön maksimoimiseksi on ensisijaista välttää hävikit !
- Haihtumishävikkiin vaikuttaa levitysolosuhteet ja levitysmenetelmä



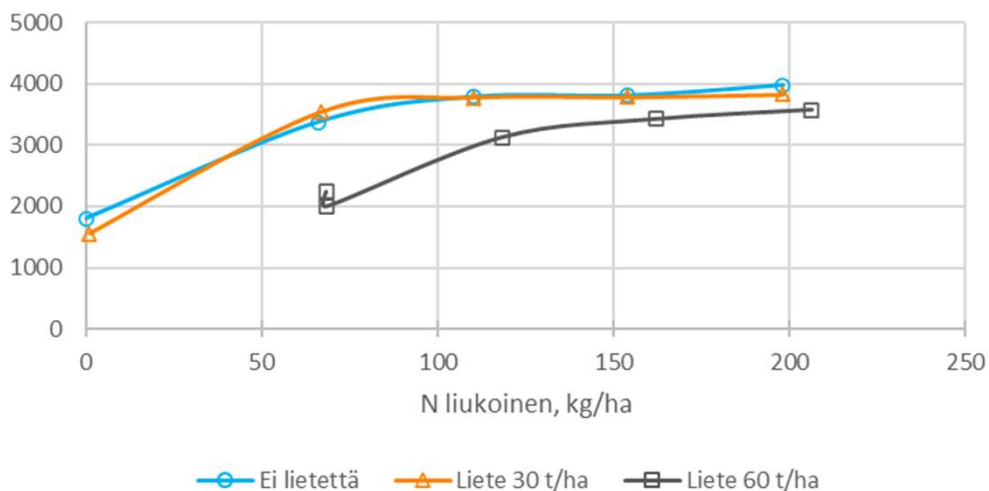
Karjanlannan jälkivaikutus näkyi Maaningalla?



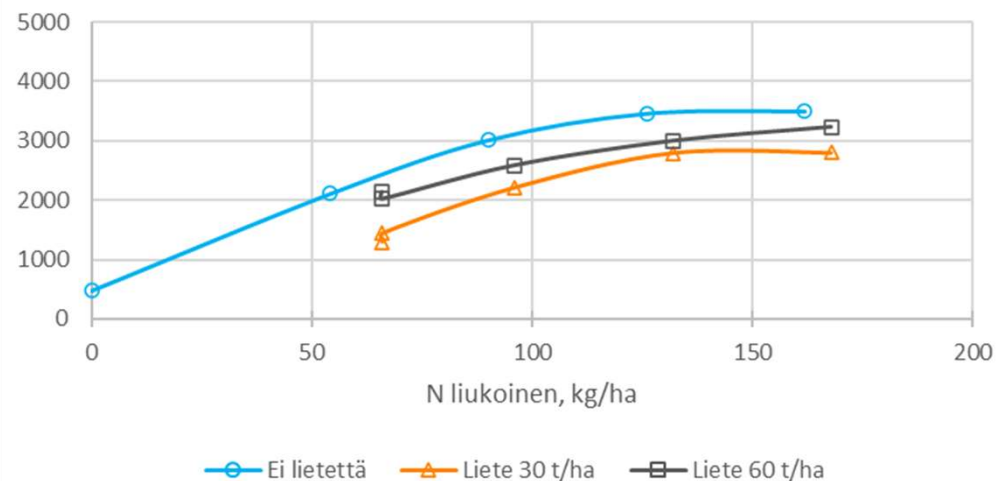
Orgaanisten typpireservien vapautuminen ja/vai ensimmäisen vuoden nurmen stressaantuminen lietteiden käytöstä?

1. Vuoden nurmi ja kuivuus tuo esiin epävarmuuksia lieteen käyttöön

1. sato , 2019 Maaninka



2. sato, 2019-2021 Maaninka

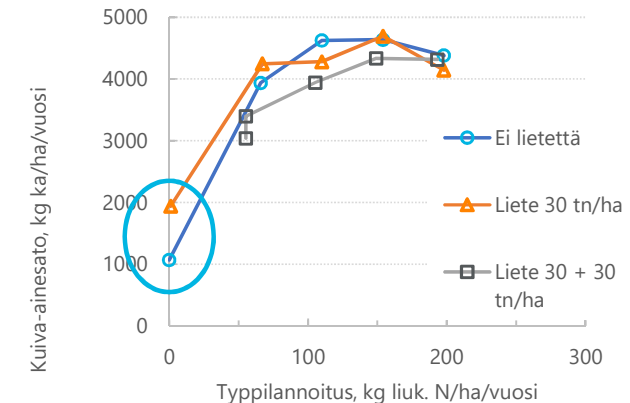


- 1. vuoden nurmi on keväällä herkkä lietteelle
 - Kesäkuivuus, mekaaninen rasitus ja mahdollinen haihtuminen heikentää lieteen satovaikutusta 2. sadossa
- Lietteen jälkivaikutuksella on iso merkitys

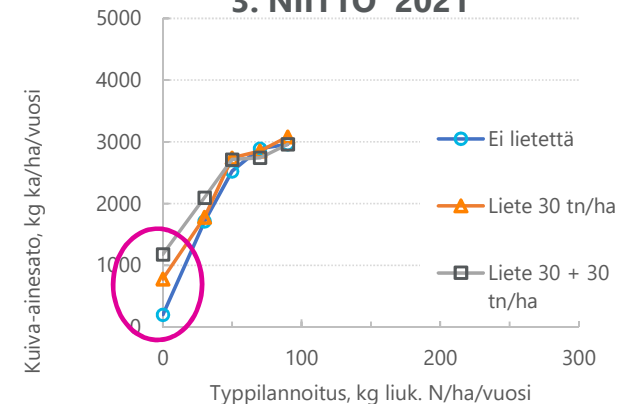
Lietteen jälkivaikutus vuoden 2020, 2021 ja 2022 1. sadossa

- 1. sadossa lietteen (30 tn toiselle sadolle) jälkivaikutus oli 700-900 kg ka/ha vuosien 2020-2022
 - Sadonlisän typpi n.12 kg N
- 3. sadossa jälkivaikutus ollut 100-600 (liete 30 tn) ja 600-1000 kg ka/ha (liete 30 + 30 tn)
 - Jälkivaikutus näkyy vain 0-portaalla?
- Jälkivaikutukseen vaikuttaa maan kosteus ja lämpötila
 - Huom v. 2021 kostea ja lämmin alkukesä
- Huom! 3. sadon typpilannoitus voisi hyvin olla 50 kg liuk N/ha (200 kg salpietaria)

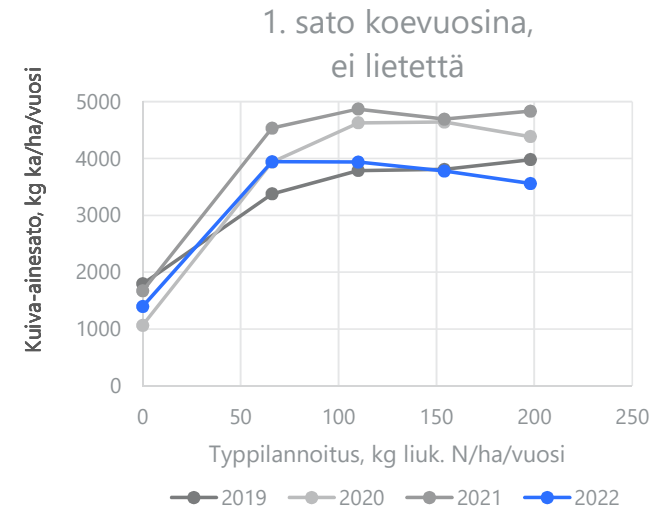
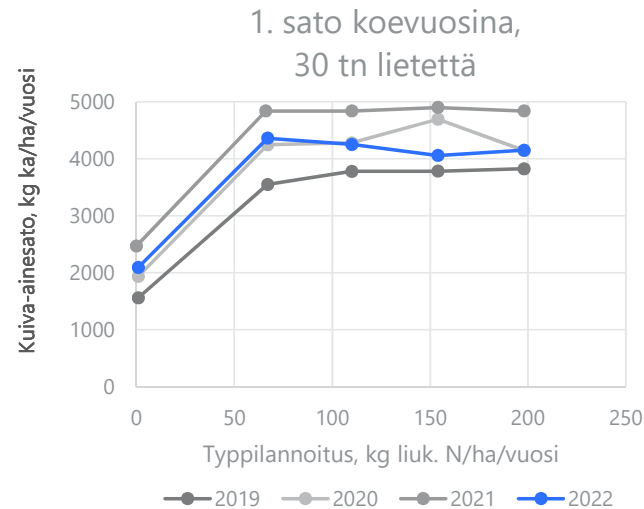
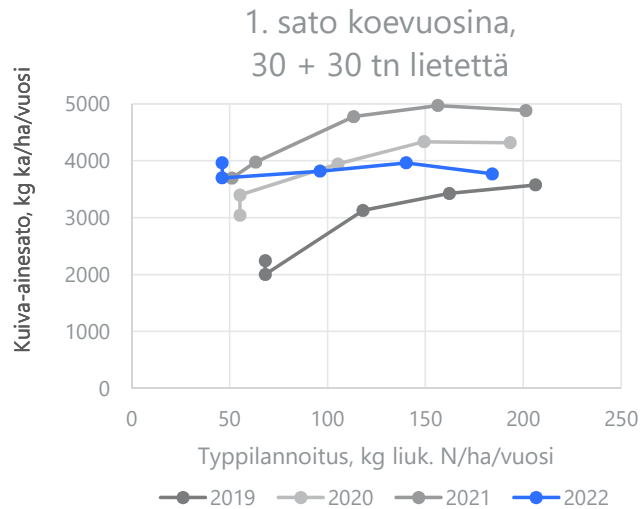
1. NIITTO 2020



3. NIITTO 2021



Satovasteet poikkeavat toisistaan erityisesti ensimmäisessä sadossa

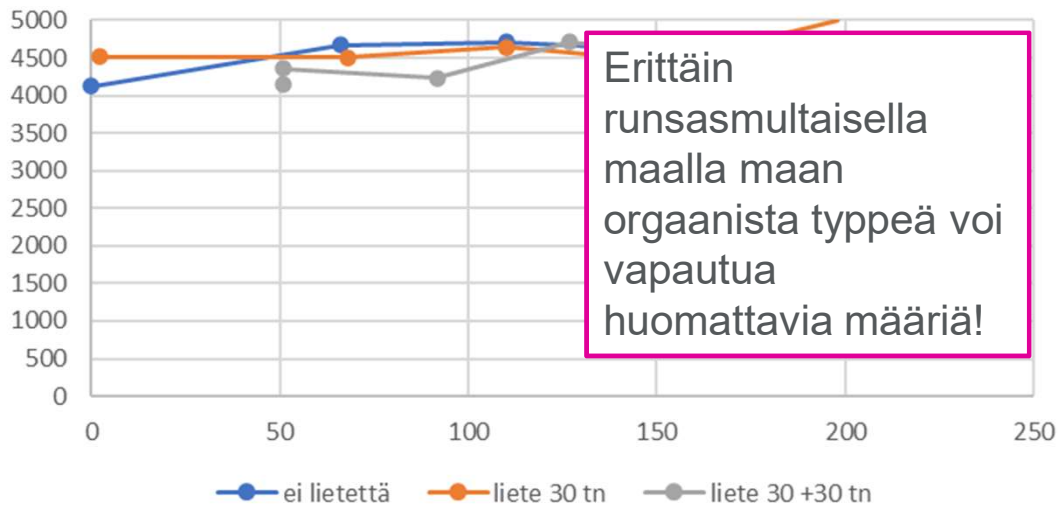


Kevätliete heikentää 1. satoa nurmivuosina 1-3? → jälkivaikutuksen hyöty peittyi

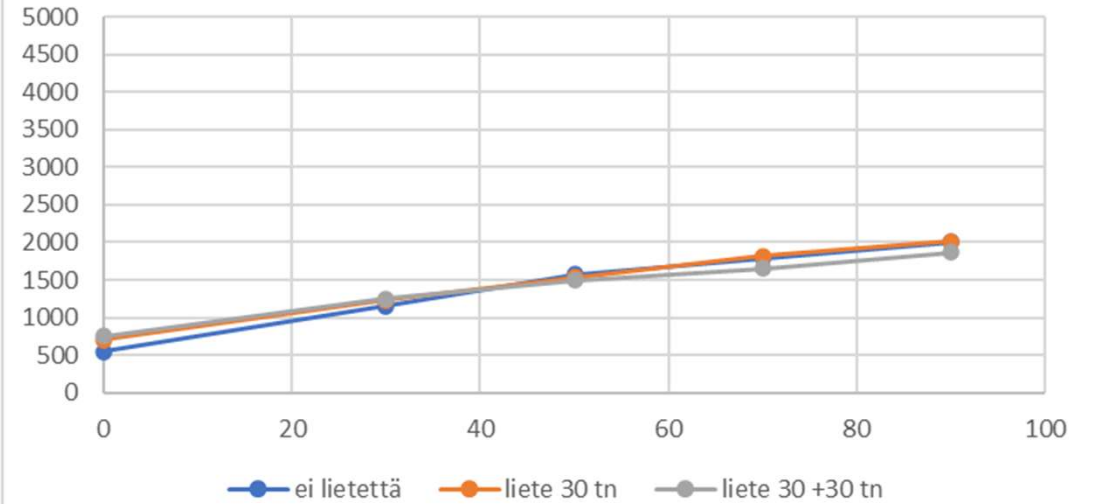
Kesälevityksen jälkivaikutus mahdollistaa 1. sadon N-lannoituksen vähentämisen → 70 kg liuk N riitti 2., 3. ja 4. vuoden nurmessa

4. Nurmelle riitti 70 kg liuk N 1. sadolle?
- Syynä satopotentialin lasku?

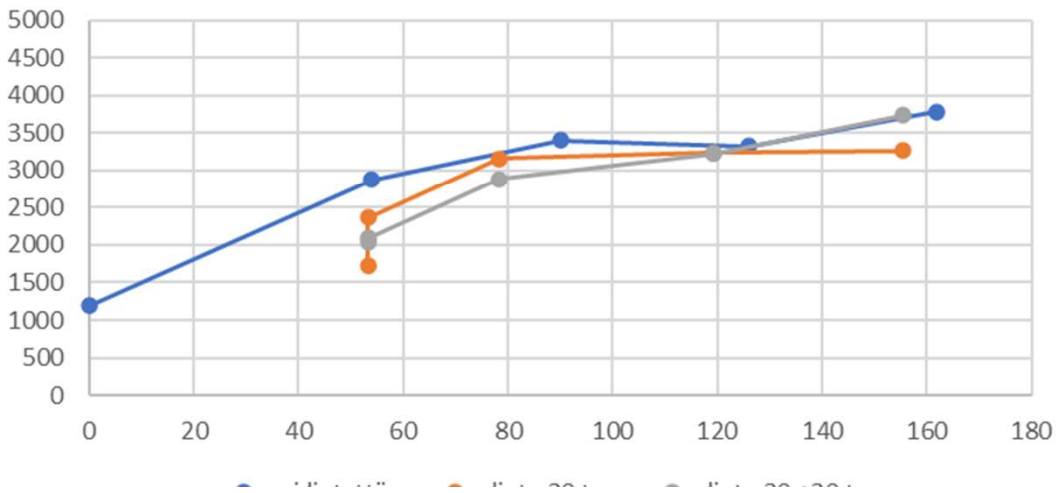
1. sato 2020 Ruukki



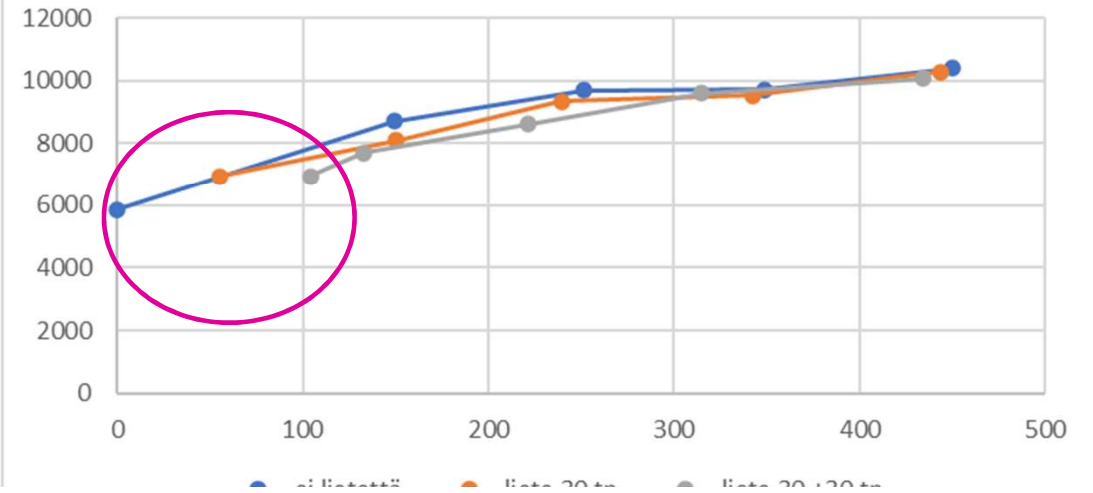
3. sato 2020 Ruukki



2. sato 2020 Ruukki



Kok. sato 2020



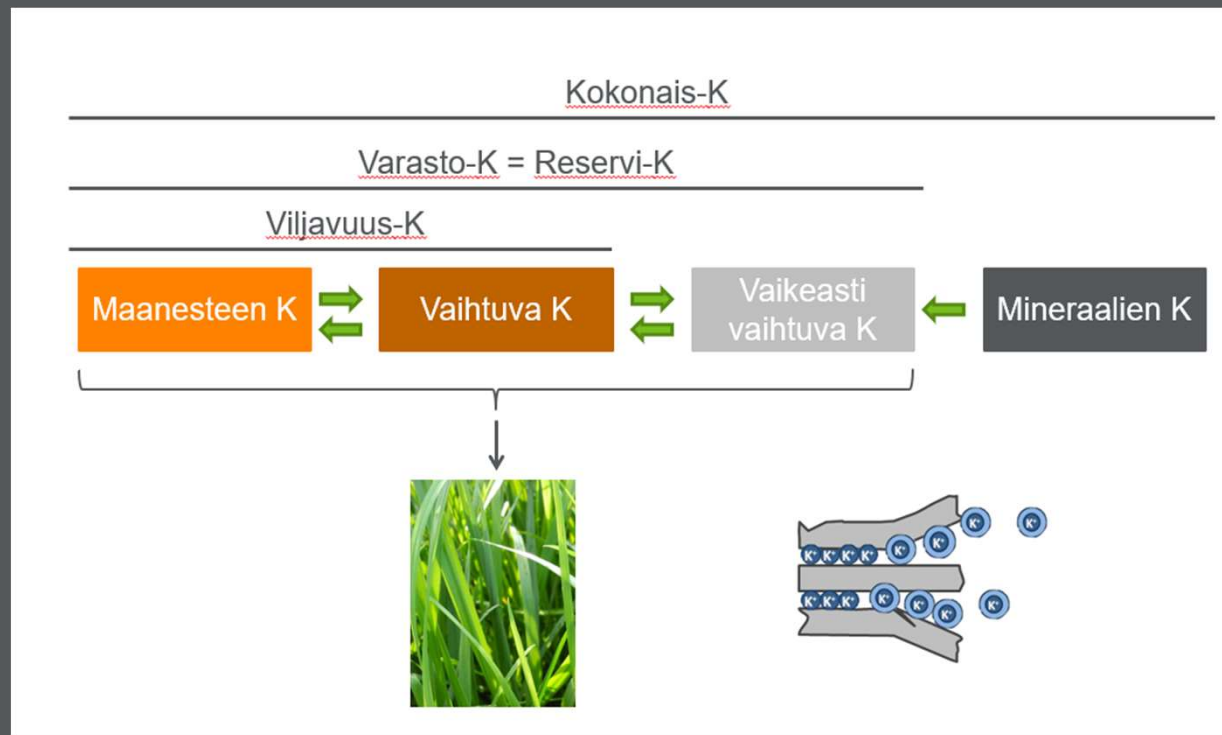
Vinkit taloudelliseen typpilannoitukseen

- Typpi on sadon tuoton kannalta tärkein ravinne
- Älä tingi lannoituksesta laadun kustannuksella
 - Mitä niukempi N-lannoitus sitä tärkeämpää on rehun sulavuus
- Älä juurikaan tingi 1. sadon typpilannoituksesta
 - Erityisesti vähämultavat ja multavat maat
 - Jos multavuusluokka on erm , voi N-lannoituksesta tinkiä, mutta rehun laatu tarvitsee N-lannoituksen
- Lietteen liukoinen typpi on käytössä "levityssadolle", mutta jälkivaikutus vasta tuleville → liukoisen typen täydennys
- Lietteellä on jälkivaikutus, mutta se vaihtelee olosuhteiden mukaan → jälkivaikutuksen varaan voit laskea max 20-30 kg N/ha kevätsadossa
- Ei kevätlevitystä 1. vuoden nurmeen
- 2. ja 3. vuoden nurmeen kevät- ja kesälevitys
- Jos korjaat 3. sadon lannoita se myös

Levitysmenetelmä ja levityshetken olosuhteet vaikuttavat ratkaisevasti hyväksikäyttöasteeseen!

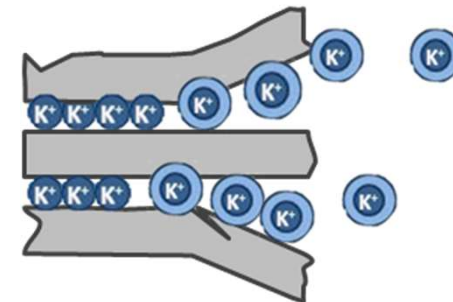


NURMEN KALIUMLANNOITUS



Nurmen kaliumlannoitukseksi riittää useassa tapauksessa pelkkä liete

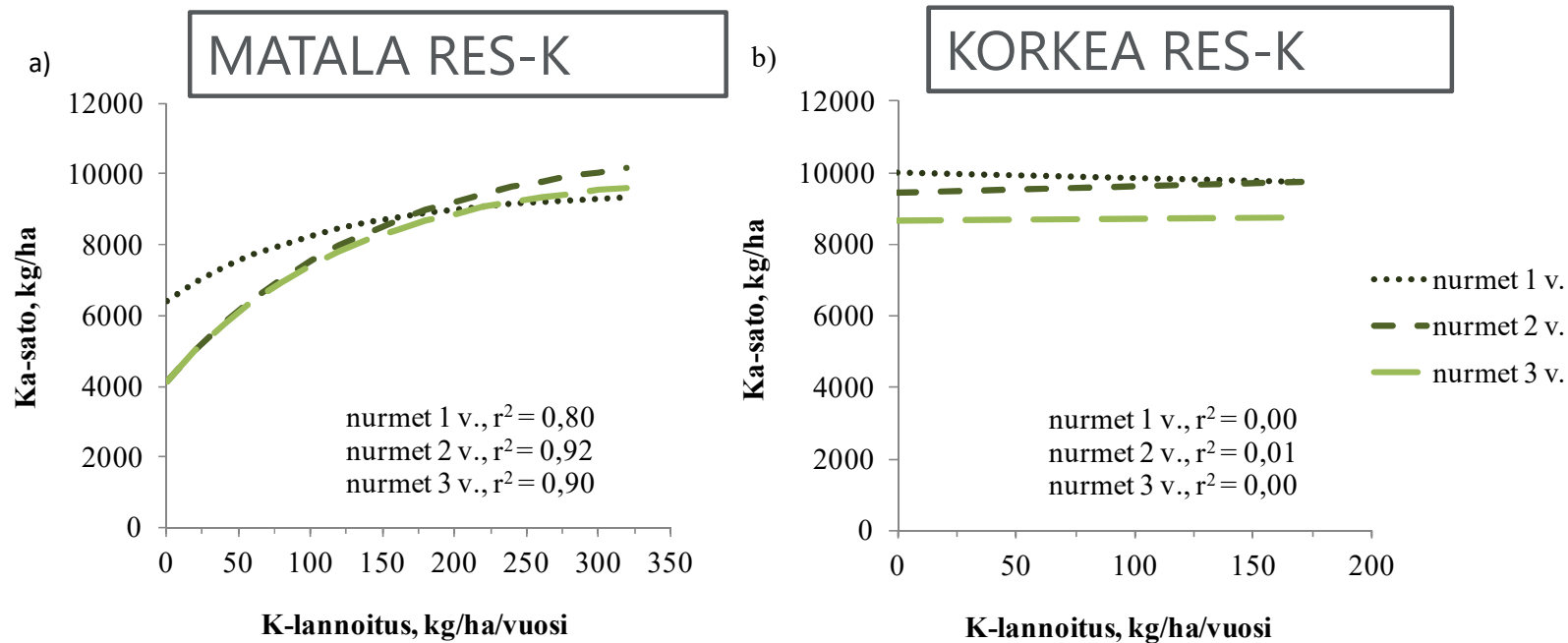
- Kalium se on typen jälkeen tärkein sadonmuodostukseen vaikuttava ravinne
- Nurmien kaliuminotolle tyypillistä
 - luksusotto, syvä juuristo, runsas tarve
- Sadon mukana poistuu kaliumia 150–250 kg/ha/v (vrt viljat 12-20 kg/ha/v)



Tällä hetkellä kaliumlannoitus suositusten taustalla maan viljavuuskalium, mutta reservikalium olisi taloudellisesti kannattavampi.

Kaliumin satovaste eri kaliumtilan mailla

Matala = pintamaa ja jankko < 500 mg /l, Korkea = pintamaa tai jankko > 600-1000 mg/l



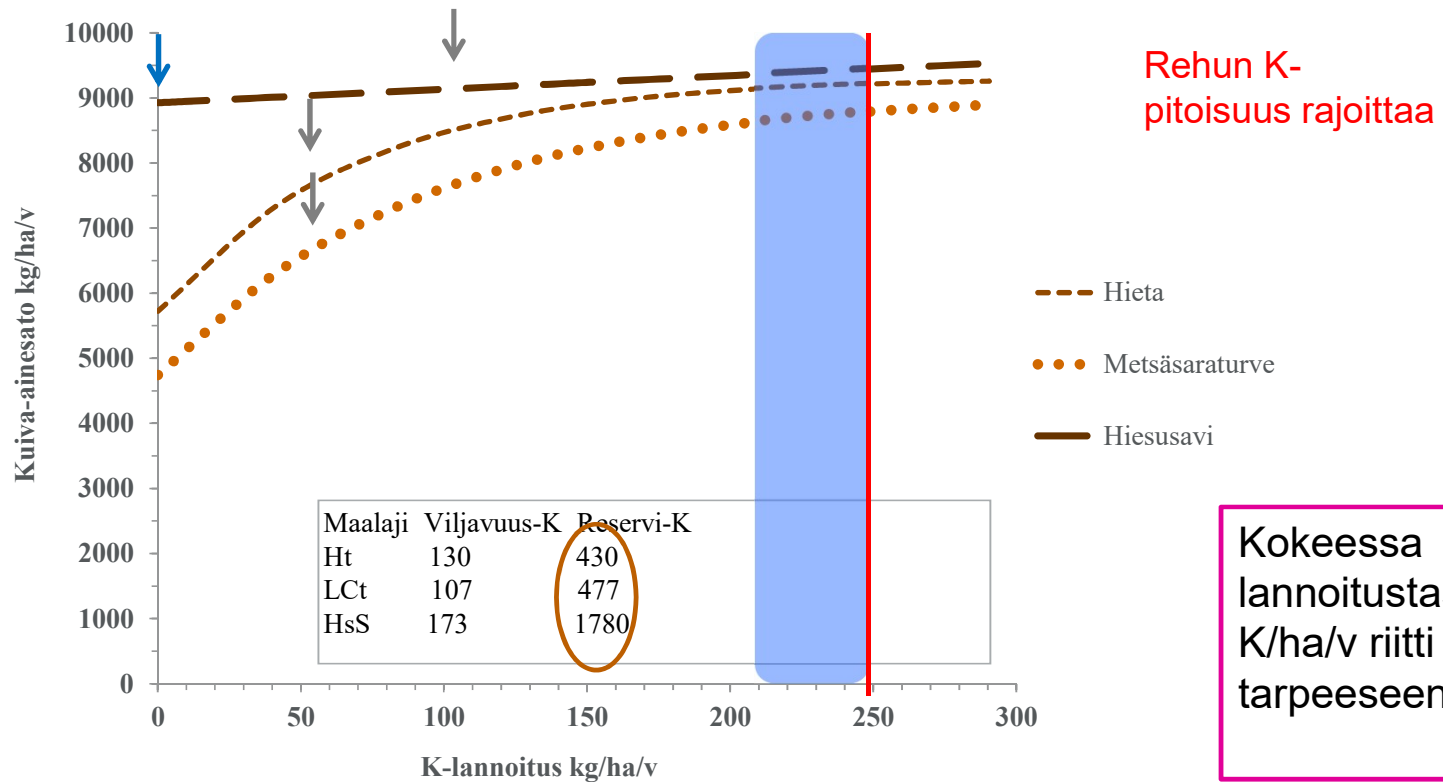
Kun reservikaliumia riittävästi, ei satovastetta

Heikon kaliumtilan maalla K-pitoisuus sadossa nousee lannoituksen myötä

Korkean reservikaliumin mailla K-pitoisuudessa ei muutosta

Nykyiset suositukset vs. uudet satovasteet

	K/ha/vuosi
Korkea K	0
Matala K	220-250



kg/tn	Naudan lietelanta	20tn	30tn	40tn
K	2,9	58	87	116

ARVIOI K-LANNOITUKSEN TARVE MAAN VILJAVUUS- JA RESERVIKALIUMIN SEKÄ REHUN KALIUPITOISUUDEN PERUSTEELLA!

	Matala viljavuuskalium	Korkea viljavuuskalium
Matala reservikalium (alle 500 mg/l)	Todennäköisesti rehun K-pitoisuus on alhainen (< 17 g/kg ka). Jos myös sato on huono, lisää K-lannoitusta etenkin 2 v nurmilla. Jos rehun K-pitoisuus on korkea, analysoi jankon ravinnetila (20–40 cm vähintään, mutta voi analysoida 60 cm asti). Jos se on korkea, älä lisää K-lannoitusta.	Rehun K-pitoisuus ratkaisee. Jos rehun K-pitoisuus < 17 g/kg ka, lisää kaliumlannoitusta. Jos rehun K-pitoisuus on > 30 g/kg ka, vähennä lannoitusta.
Korkea reservikalium (yli 1000 mg/l)	Rehun K-pitoisuus ratkaisee. Jos rehun K-pitoisuus on < 17 g/kg ka, lisää kaliumlannoitusta. Jos rehun K-pitoisuus > 30 g/kg ka, vähennä lannoitusta. Viljely onnistuu todennäköisesti myös ilman kaliumlannoitusta.	Vähennä kaliumlannoitusta maltillisesti ja seuraa sadon K-pitoisuutta ja satotasoa. Kasvilajivalinnoilla ja kalkituksella voit vaikuttaa eläinten terveyteen. Viljely onnistuu todennäköisesti myös ilman kaliumlannoitusta.

Nurmen fosforilannoitus

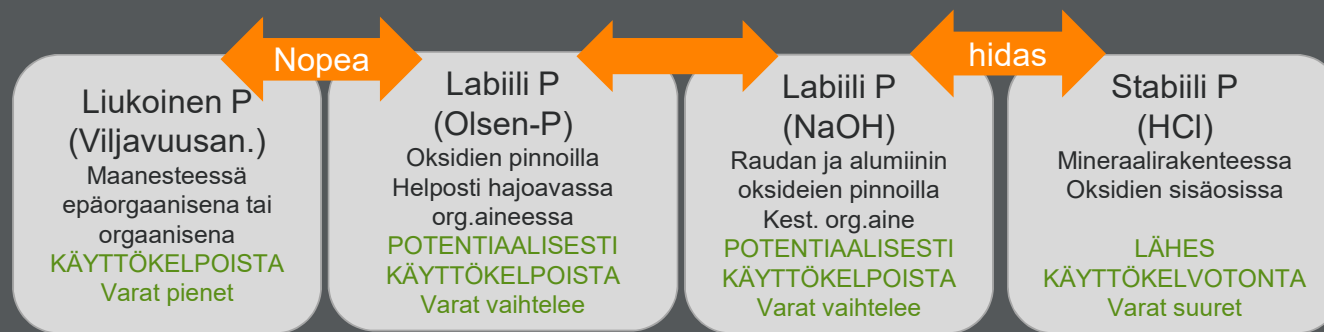
Fosfori (P) on välttämätön ravinne kasveille

Sen vaikutus sadonmuodostukseen ei ole yhtä selkeä kuin typen ja kaliumin

Paljon keskustelua

- mm nykyiset lannoitusrajat, maan P-luokan lasku ja eläinten terveys

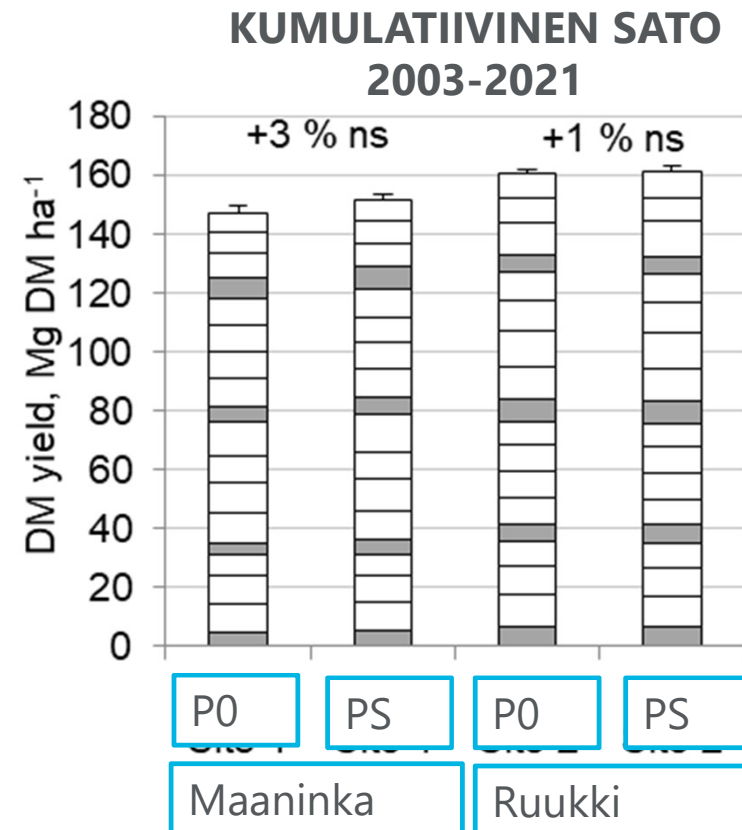
Fosfori liikkuu poolista toiseen tasapainonperiaatteella



Pitkäaikaiskoe 2003-

- Maaninka
 - 2003: P-luokka "hyvä"
- Ruukki
 - 2003: P-luokka "tydyttävä"
- P-luokka nyt ~ "huononlainen"
- Ei sadonlisää nurmivuosina
- P-luokka laskenut myös lannoitetuilla ruuduilla

2000-luvun jälkeen P-lannoituksella ei ole saatu sadonlisää Luke:n nurmikokeissa. Maan P-luku on vaihdellut välillä 4-27 mg P/l. Huom orgaaniset maat ja erittäin karkeat maat ovat jääneet vähemmälle huomiolle!



Lannoituksen suunnittelu: Miltä tämä kuulostaa?

Maalaji	Maan P-tila mg P _{AC} / l maata		
	Matala	Keskiverto	Korkea
Savi	< 6 Lannoita suositusten mukaan	6–12 Ei lannoitusta, satotaso seurattava	> 12 Ei lannoitusta
Karkea kivennäismaa	< 10 Lannoita suositusten mukaan	10–18 Ei lannoitusta, satotaso seurattava	> 18 Ei lannoitusta
Orgaaninen maa	< 8 pH < 5,3: Huolehdi kalkituksesta! Lannoita suositusten mukaan	8–15 Huolehdi kalkituksesta ja lannoita suositusten mukaan	> 15 Huolehdi kalkituksesta
	pH > 5,3 Lannoita suositusten mukaan		

Perustuu mm. Valkama et al. 2014

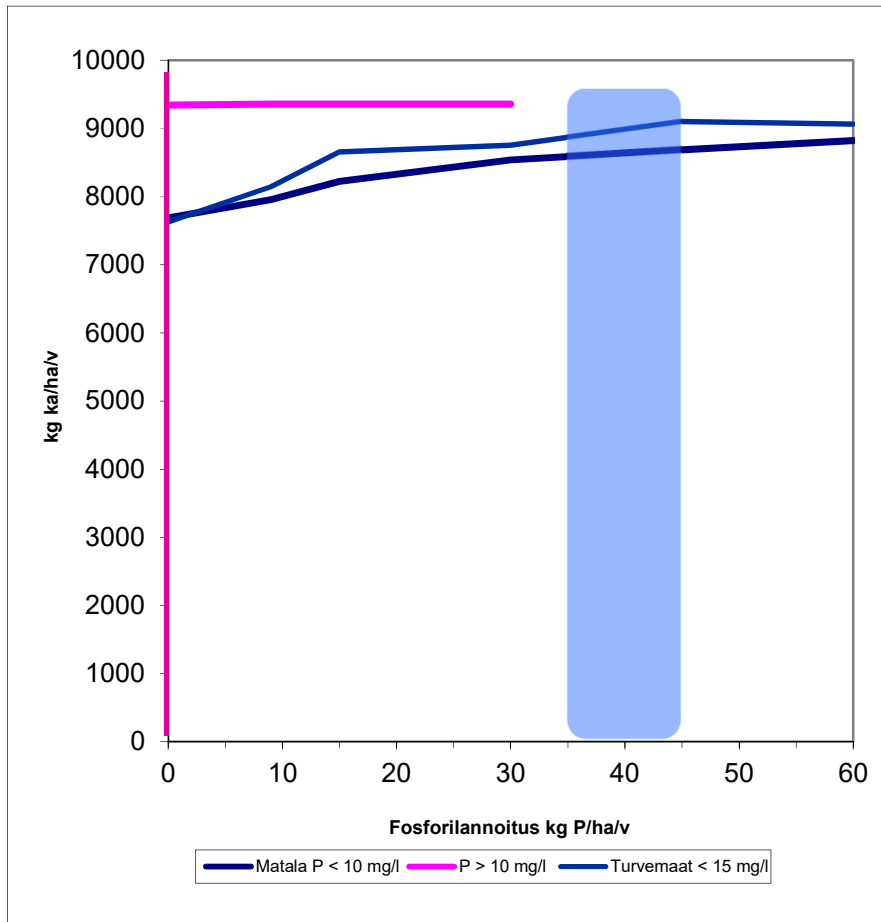


Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

© Luonnonvarakeskus



P lannoituksen kannattavuus



	P kg/ha/vuosi
Alle 10 mg/l P	35-44
Alle 15 mg/l	35-40
Yli 10 mg/l P	0

- Silloin kun P lannoitusvastetta on odotettavissa, on lannoitussuositus korkea
- Lannoitusvastetta saa harvoin, uusien tutkimusten mukaan vielä harvemmin

Aineisto: Saarela, 1995, Virkajärvi ja huhta 1993, Suomela ym. 2010, Kykkänen ym. 2014, Virkajärvi ym. 2015

kg/tn	Naudan lietelanta	20tn	30tn	40tn
P	0,5 kg/tn	10	15	20

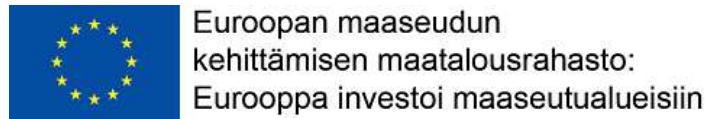
© Luonnonvarakeskus

Johtopäätökset

- P on **välttämätön ravinne** sekä nurmelle että eläimelle
- Maan p luvut ovat laskussa **mutta**
 - Se on hyvä jos pellon P-luokka hyvä tai parempi
 - Huono jos pellon P-luokka välttävä tai huonompi
 - **Kun maan P-luokka korkea, negatiivinen P-tase positiivista → säästöt, huuhtouma**
 - **Jos maan P-luokka alenee välttävään tarkista lannoitus**
 - Onko laskun syynä se ettei P lannoitusta anneta suosituksen mukaisesti?
- Fosforilannoituksen vähentäminen laskee maan viljavuusfosforin määrää, mutta satotaso pysyy samana, kun P-tila välttävä/tyydyttävä tai parempi
 - Ennusteen mukaan vastaavissa oloissa voi fosfori-lannoituksesta luopua noin 10 – 12 vuodeksi
- Alhaisen P –tilan mailla (kark. Kiv. maat $P < 10$ mg/l maata olisi kannattava P lannoitus 35-44 kg/v/ha, jos voidaan olla varmoja että lannoitus lisää satoa (1980-1990 lukujen tutkimukset)
 - **Uudet tutkimukset antavat harvoin satovastetta .**
- **Kalkituksesta on huolehdittava - erityisesti orgaanisilla mailla!**
- Juuriston kasvuedellytyksistä on huolehdittava
 - Varastofosforin käytettävyyteen vaikuttaa paljon **maan fysikaalisen ominaisuudet!** (huom tiivistyneet tai poudanarat maat)
- NK lannoitus

Lopuksi

- Nurmi on tehokas ravinteiden ottaja - myös maan varastovaroista!
 - Perustuu laajaan juuristoon!
- Ravinteiden "tärkeysjärjestys" N – K – P
 - Orgaanisilla mailla kalium on typpeä tärkeämpi
- Karjanlannan liukoinen typpi on lähes väkilannoitteiden veroista ja kalium ja fosfori myös
- Maan varastoravinne reservejä (K ja P) kannattaa hyödyntää ja siten huolehtia maan kasvukunnosta - muista tarkkailla myös sadon ravinnepitoisuuksia
- Kokeiden ja käytännön erot
- Kaikkia mahdollisia tapauksia ei voida tutkia eikä tietää
- Lohkojenvälinen vaihtelu
- Tilan tavoitteet: tarvittava satotaso, miltä lohkoilta paras sato
- Soveltaminen: oma kokemus + tutkimustulokset – analysoikaa rehuja ja maata – varmasti kannattavaa



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



Knowledge grows

