

Lannoituksen tarkentaminen ja kohdentaminen oikein peltoviljelyssä

Perttu Perälä ProAgria E-P 8.12.2021

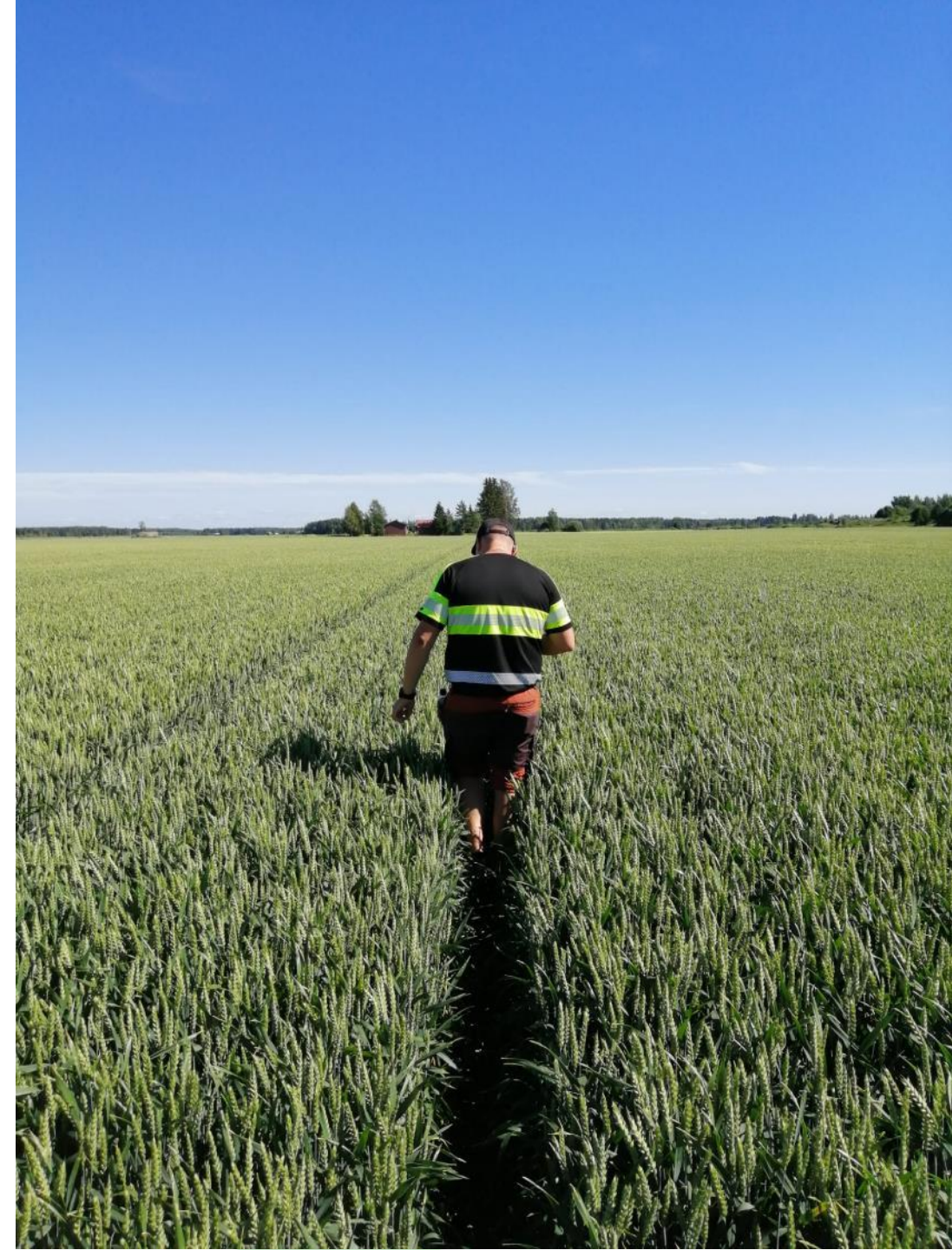
Miten lannoitan peltoni kasvukautena 2022? -webinaari



Herne+kumina Kuva: P.Perälä

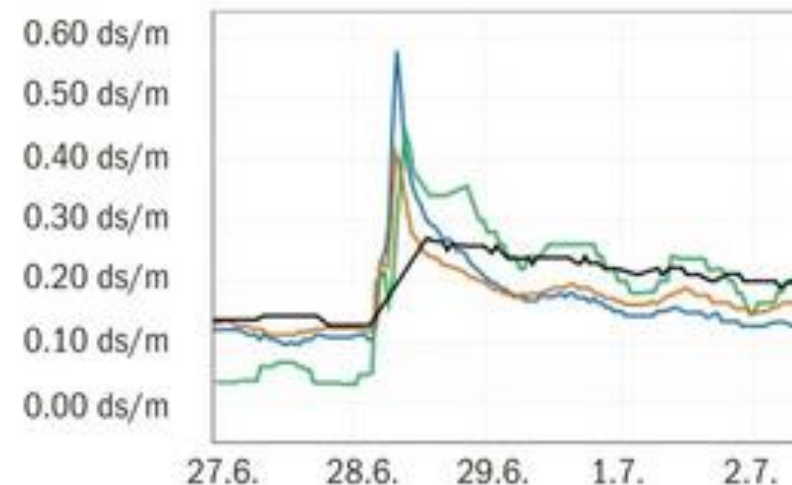


- 1. Vesi
- 2. pH ja ravinnesuhteet
- 3. Viljavuus
- 4. Nurmien lannoitus
- 5. Viljojen lannoitus



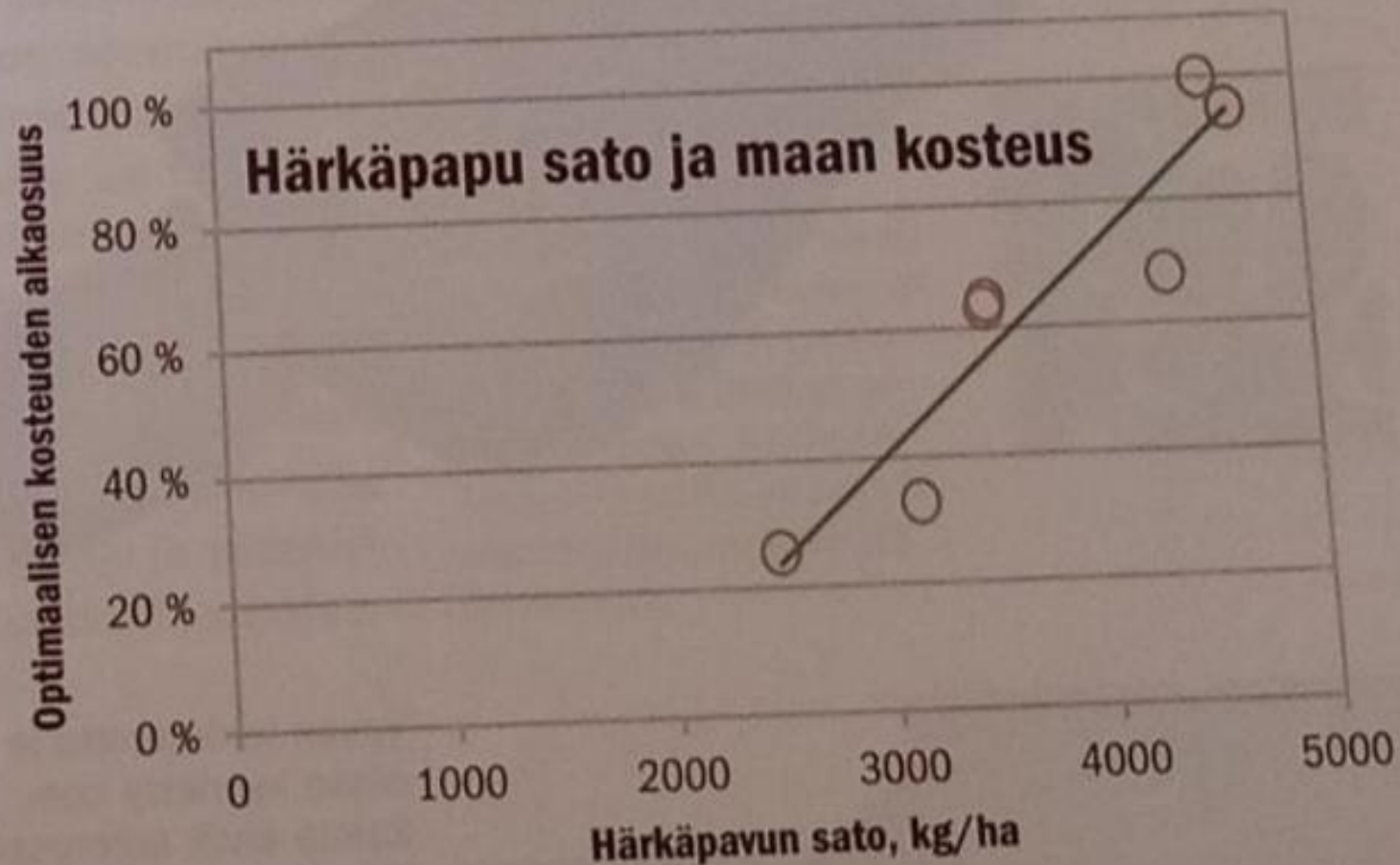
Kasvi tarvitsee vettä

- yhteyttämiseen
- ravinteiden kuljettamiseen
- erilaisiin elintoimintoihin
- tasaamaan lämpötilaa
- säilyttämään kasvin ryhtiä, jota nestejännitys ylläpitää



Vaikka sähkönjohtavuus ei suoraan kerro ravinnetilaa, johtavuuden muutoksesta voi helposti päätellä maaveden ravinnepitoisuuden nousseen sateen jälkeen, eli ravinteet liukenevat kasvien juuristoon.

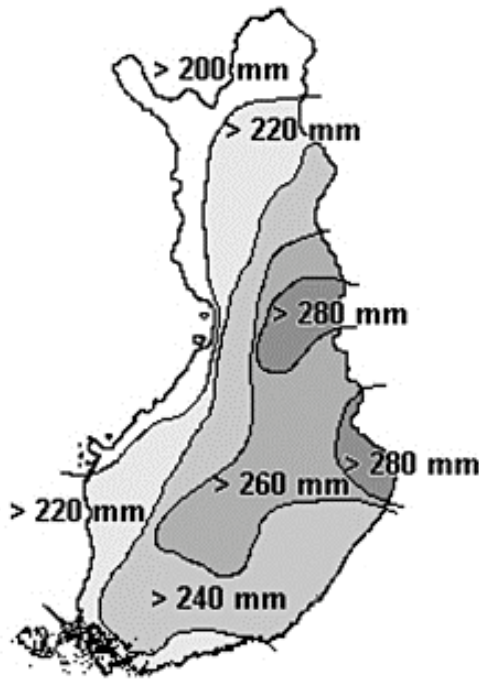
50%



Kun kasvukausi pilkotaan 20 minuutin pätkiksi ja tarkastellaan, kuinka suuren osan ajasta maan kosteus juuristovyöhykkeessä on ollut optimaalinen, tulee esiin kosteusolojen ja sadon suora yhteys. Jos vedensaanti jatkuvasti rajoittaa kasvua, sadonmuodostus puolittuu.

Viljojen veden tarve

- 100 mm / tonni
 - Touko - syyskuu 200-240mm sadetta



2 tn satoa

Veden varastointi

- Määrään vaikuttaa maalaji ja multavuus
- Yhden metrin vedensidontakyky voidaan jalostaa kenttäkapasiteetin ja lakastumisrajan erotuksesta = hyötykapasiteetti
 - Hiekka 50mm
 - Hieta 150mm
 - Hiesu 175mm
 - Savi 200mm

= yht 3,75 tn satoa

Veden varastointi, multavuus

- Multavuuden lisäys tapahtuu pääasiassa muokkauskerroksessa = n.25cm
 - 1% multavuutta lisää varastoa 7mm
 - 10% multavuus = 70mm

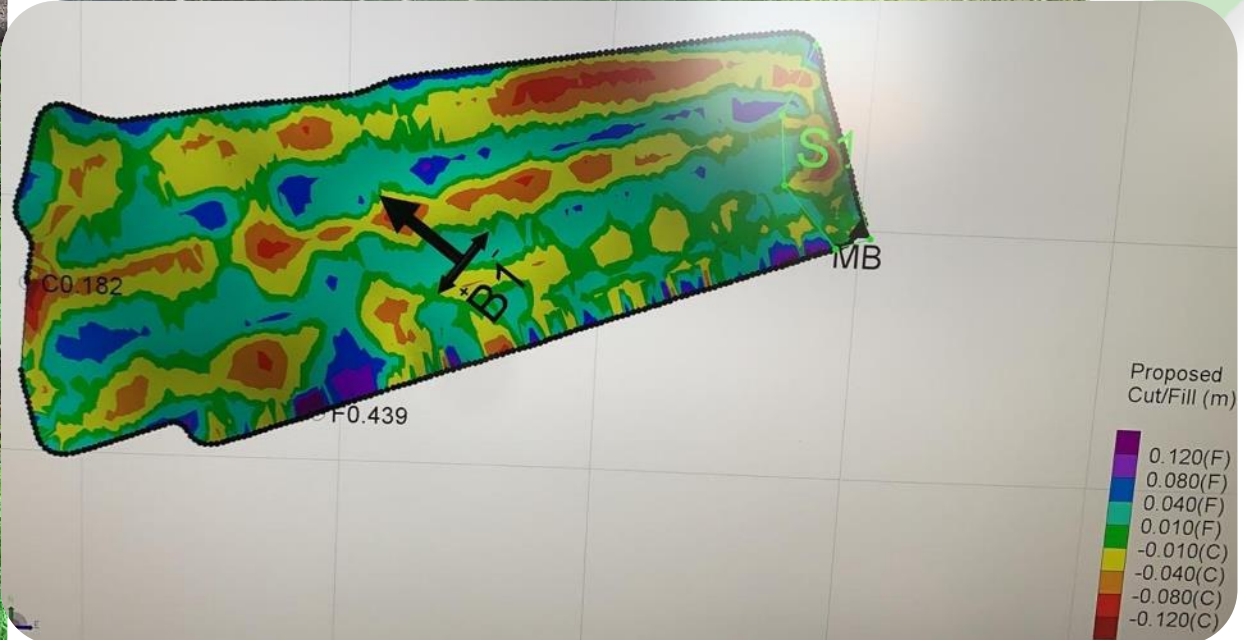
= yht 4,45 tn satoa

Kapillaarinen pohjaveden nousu

- Kesäkuun puoliväli- heinäkuun loppu= 45pv
 - Pohjavesi metrissä savimaassa: 2mm/pvä= 90mm

= yht 5,35 tn satoa

Keinoja on



PRO
Agria Etelä-Pohjanmaa

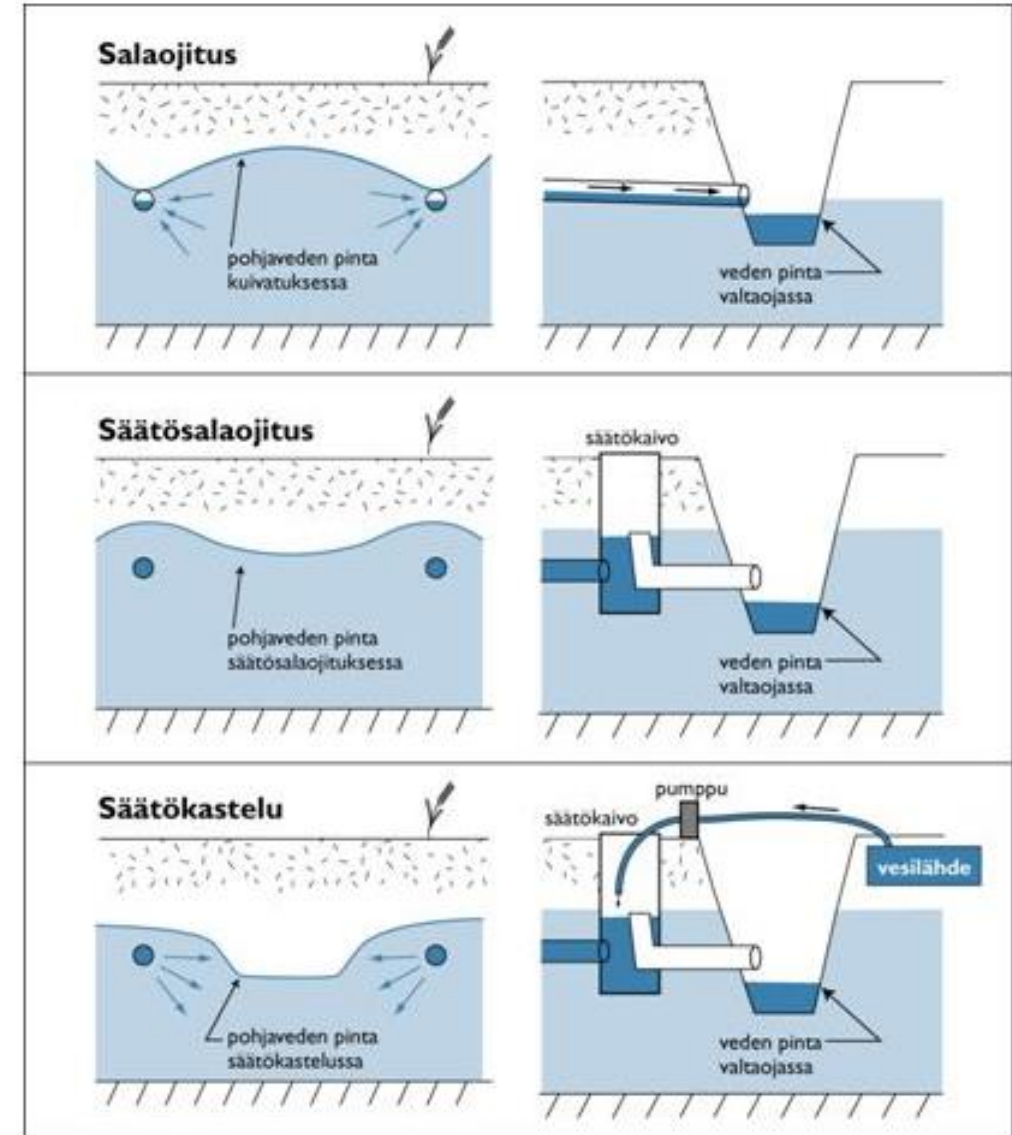
Kuvat: P.Perälä

P.Perälä ProAgria EP

Altakastelu



Lähde:
<https://www.facebook.com/KMSatokisa/posts/149086040107247>



Lähde: Juho-Matti Hänninen, Salaojakeskus RY

Maan happamuus Suomessa

Luontainen

- Happamat kallioperän rapautumistuotteet
- huuhtoutuminen
- Orgaanisen aineksen epätäydellinen hajoaminen (orgaaniset hapot)

Viljelystä johtuva happamoituminen

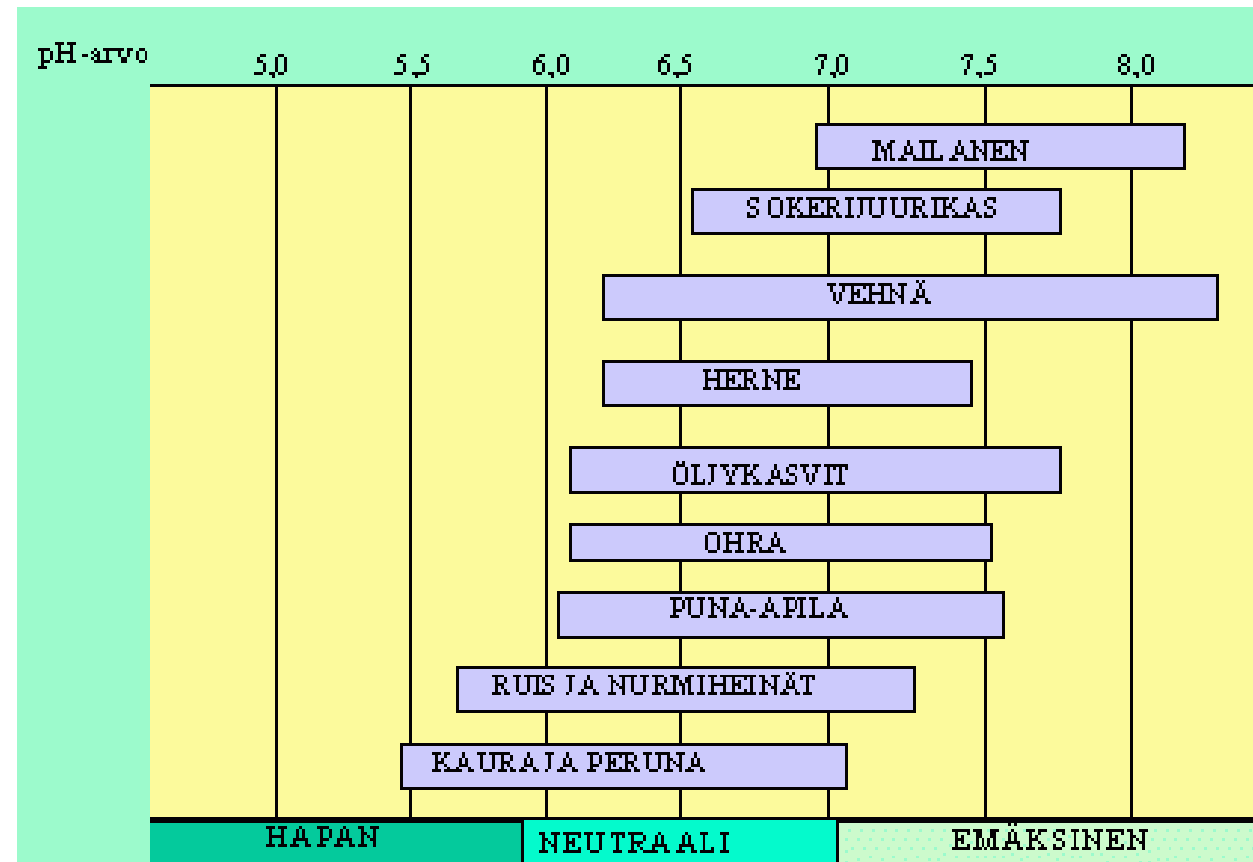
- Ammoniumtyppeä sisältävät lannoitteet → nitrifikaatio
- Nitraattia tulee maahan enemmän kuin kasvit pystyvät ottamaan → Nitraatin huuhtoutuminen
- Satona korjattu kasvimateriaali viedään pois pelloilta, jolloin kasvimateriaalin ravinnekationit eivät palaudu takaisin maahan

Kalkitus

- pHn nousu
 - Parantaa fosforin käyttökelpoisuutta maassa
 - Ravinnekationeiden varastoituminen paranee
 - vähentää metallien toksisuutta (mm. Al, Mn, Fe)
 - mikrobitoiminta elpyy (bakteerien kilpailukyky paranee)
- Kalkitus parantaa myös maan rakennetta

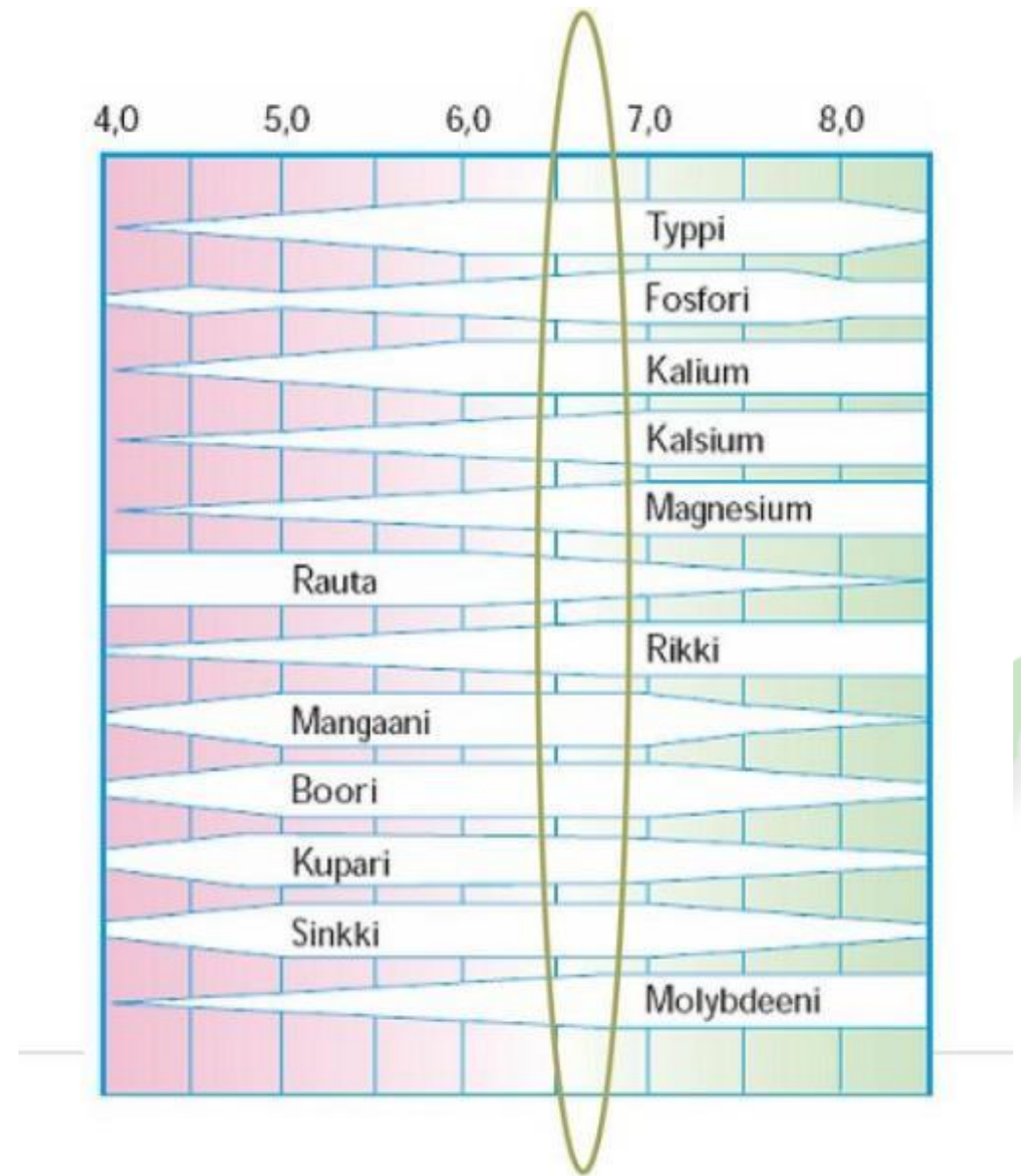
Kalkitus

- Kalkitusaineiden hinnat ovat nousseet vain kuljetuskustannusten nousun verran-> NYT KANNATTAA KALKITA!
 - Esim Soilfood kalkki n. 47-50e/tn alv 0 sis levitys Kurikkaan, P4,3kg/tn



pH:n vaikutus ravinteiden saatavuuteen

- Kun pH on n. 6,5 tai enemmän, fosfori sitoutuu kalsiumiin ja pysyy kasville käyttökelpoisena
 - Happamassa kivennäismaassa (alle 6,5) fosfori sitoutuu raudan ja alumiinin kanssa oksideiksi, eikä ole kasveille käyttökelpoista
- Vain 10-20 % annetusta fosforista käytetään kylvövuonna, loput kerryttää fosforivarantoja-> Tärkeää pitää pH sopivana, että ovat saatavilla!



Kalkitseminen ja maan rakenne

- **Kestävä mururakenne vähentää**

- Liettymistä ja kuorettumista
- eroosiota, veden savisameutta
- varmistaa veden imeytymistä pinnasta syvempiin kerroksiin



- **Mururakenteen ollessa heikko**

- sade rikkoo
- maa liettyy ja kuorettuu
- pintavirtailua –eroosiota
- veden imeytyminen hidastuu
- maa pysyy märkänä



Dian lähde: Helena Soinne, Ravinnepiika, kevätinfo 23.3.2016

pH ja ravinnesuhteiden korjaus

- Ca/Mg suhde on hyvä välillä 6:1 - 12:1
 - alle 6:1
 - Ca liian vähän -> heikko mururakenne, maa on tahmeaa, liettyy, raskas muokata
 - yli 12:1
 - Mg liian vähän -> maa on kovaa, joidenkin ravinteiden saanti vaikeutuu
- Savimailla Ca parantaa rakennetta, hietamailla Mg vähentää pölyämistä

Teemme Kalkitussuunnitelmaa Neuvp-rahalla

- Nykyään huomioidaan pH:n ohella ravinnesuhteet

Kationinvaihtokapasiteetti-laskuri										Ca:mg	Ca	Mg	K	BY	SR					Ca	Mg	K			
Tila									Tavoite	6-12		68 %	12 %	4 %	1 %					32,0%	5,0%	5,0%			
Pvmäärä		2021										60-75	10-20	2-5	0,5-3		Ero tavoitetasoon					Kalkitussuositus			
Analyysitulokset										mg/l	cmol/l	% KVKsta					kg/ha				Mg	K			
Näyte	ha	Maalaji	Multavuus	P	pH	Ca	Mg	K	Na	Ca:Mg	KVK	Ca	Mg	K	Na	Muut	Ca	Mg	K	Na	Kalsiitti/ Teräskuon a/ Meesakalk ki			Vimpeli Mg/ Masuunikuoa	Biotiitti
1	2,09	HHT	rm	5,8	5,9	1401	269	111	35	5	13	55 %	18 %	2 %	1 %	24 %	646	-173	25	-12	2,0				
2	1,85	HHT	rm	6,0	5,7	917	128	68	35	7	9	54 %	12 %	2 %	2 %	30 %	489	-10	31	-31	1,5				
3	2,52	HHT	rm	6,6	5,8	1052	195	89	35	5	10	53 %	16 %	2 %	2 %	27 %	596	-104	16	-24	1,9				



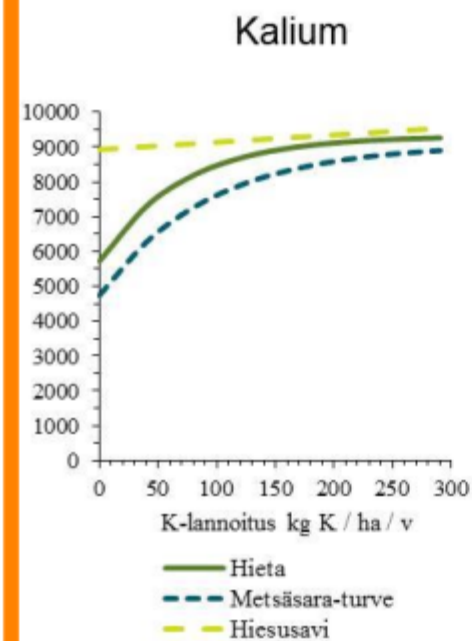
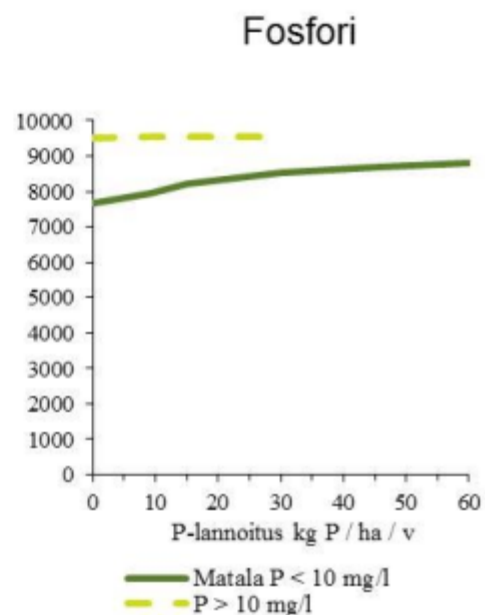
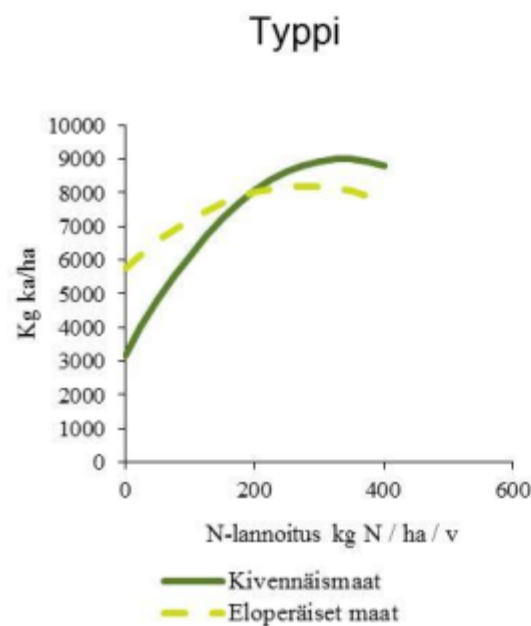
Suomessa x2
tämä suositus

Nurmien lannoituksesta lyhyesti



© Mauno Mannelin 1963

Lähtökohta: Fosfori on kasveille välttämätön ravinne, mutta lannoituksen satovaste on heikko verrattuna typpeen ja kaliumiin.



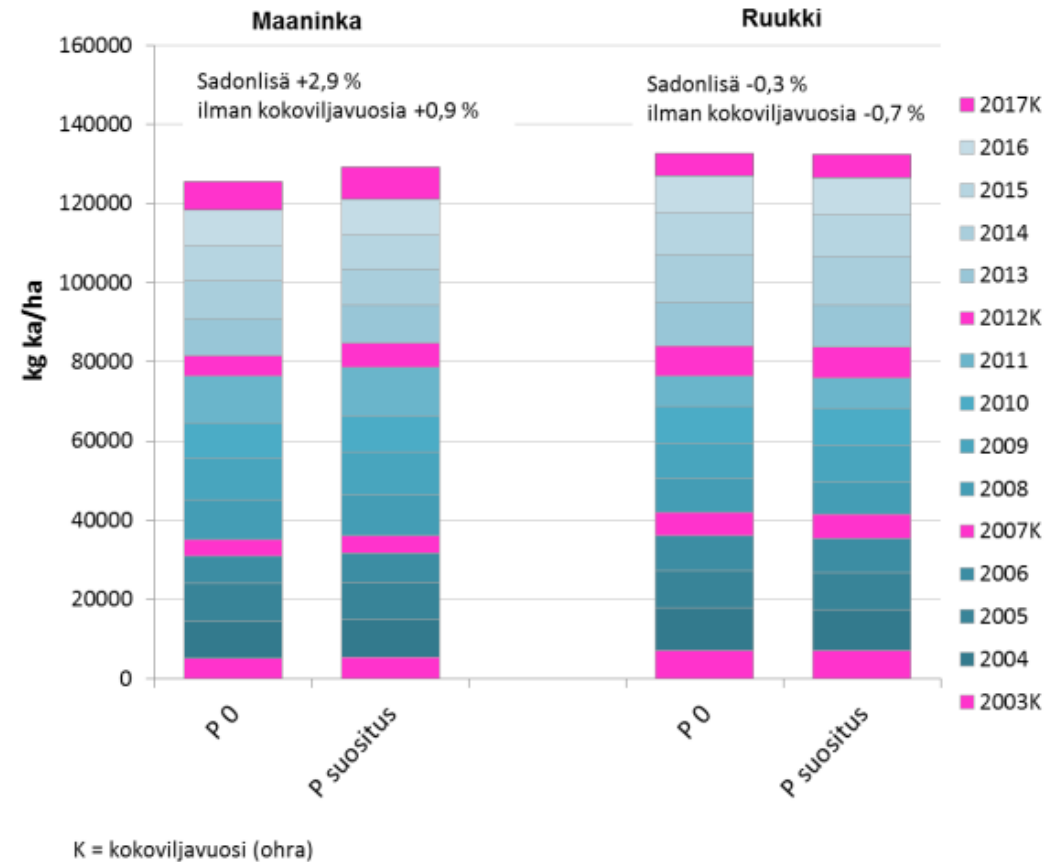
Pitkäaikaiskoe, kuiva-ainesato 2003-2017

Nurmesta on korjattu pääasiassa kaksi satoa, paitsi vuosina 2013 ja 2014 kolme.

Koko kokeen aikana fosforilannoitus on antanut Maaningalla sadonlisää vain kokoviljavuosina:

- v. 2007 +400 kg ka/ha
- v. 2012 +920 kg ka/ha
- v. 2017 +1030 kg ka/ha

Ruukissa fosforilannoitus on antanut sadonlisää vuonna 2009 nurmella +420 kg ka/ha, mutta ei kokoviljavuosina.



Nurmien kaliumlannoitus tarkasteluun

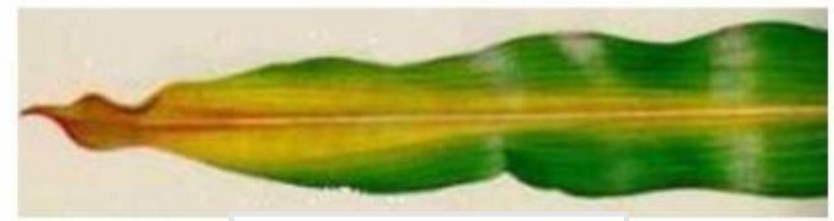
- Savissa ja hiesuissa usein käyttökelpoista kaliumia paljon
- Hiedoilla, muilla karkeilla mailla ja turvemailla usein kalipula
- Jos rehukalium alle 17 grammaa litrassa-> Kalilannoitukselle saa vastetta
- Reservikalium määrittäminen:
 - 500mg/ litra ja sen alle varastokaliumia pintamaassa ja jankossa-> kaliumilla sato ja laatu vastetta
 - yli 600mg/ litra -> Rehun kaliumpitoisuus usein korkea -> pieni tai olematon satovaste kalilla

Nurmien kaliumlannoitus tarkasteluun

- Puna-apila ja timotei ottavat kaliumia suhteessa vähiten -> umpilehmille
- Italian raiheinä ja koiranheinä ottavat kaliumia paljon-> korkea pitoisuus
- Mitä enemmän kasvustossa on lehtiä suhteessa korteen= mitä nuorempi-> sen korkeampi kali
- Vanhat nurmet ottaa kalia heikommin kuin 1 ja 2 vuoden nurmet
- Kaliumpuutoksen oireet: Lehtien päiväkuihuminen, lehtien reunojen kuihtuminen, huono ryhti ja laikukkaat lehdet



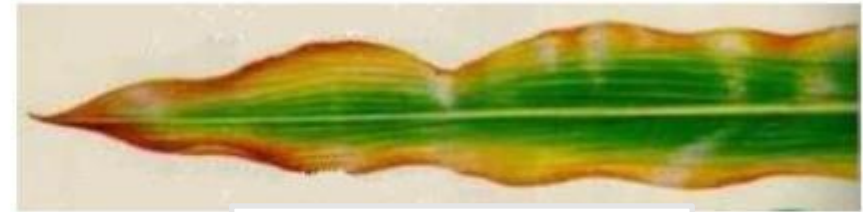
Terve kasvi



Typen puutos



Fosforin puutos



Kaliumin puutos



Magnesiumin puutos



Kuivuus



Ruiskutusvirhe



Tauti

Figure 1. Common symptoms of nutrient deficiencies. Source: International Plant Nutrition Institute.

Nurmien lannoitus

- Panostus ensimmäisen sadon lannoitukseen!!
- Lietteen Typpi-inhibiittorikäsittely?
 - Ulkomaisissa kokeissa DMPP-tehoaineella saatu sadonlisä on ollut 5-9 %, samalla kun nitraattitypen huuhtoutumista ja dityppioksidin haihduntaa on vähennetty
 - <https://orvo.savonia.fi/blogi/199-typpi-inhibiittorit-tulevat-lannoitukseen-miksi>
- Lietteen rikkihappokäsittely
 - Typeä käyttöön 10-20kg/ha enemmän + 30-40kg rikkiä/ha
 - Viljan oraalle ja 2. sadolle
 - Haastava toteutus
 - https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwilptX129T0AhWNI4sKHeTIDqYQFnoECAIQAAQ&url=https%3A%2F%2Fvarsinais-suomi.mtk.fi%2Fdocuments%2F197812%2F258504%2FTuorila060619_Lietteen_happokasittely_Yrjola_Karoliina.pdf%2F1016bdab-98bb-4821-74d7-762ac24857e0%3Ft%3D1560333184986&usg=AOvVaw07e8mOTzbrOgSjnROYuJJL

• Tarkastele kaliumlannoitusta rehuanalyysien perusteella

Viljojen lannoitus



Happamuus ja ravinteisuus viljavuusluokittain kunnan Kurikka alueella (2011-2015)

Viljavuusluokka	Happamuus (pH) prosenttiosuus	Fosfori (P) prosenttiosuus	Kalium (K) prosenttiosuus	Kalsium (Ca) prosenttiosuus	Magnesium (Mg) prosenttiosuus	Rikki (S) prosenttiosuus	Kupari (Cu) prosenttiosuus	Sinkki (Zn) prosenttiosuus	Mangaani (Mn) prosenttiosuus	Boori (B) prosenttiosuus
Huono	2	1	3	1	4	0	8	0	11	0
Huononlainen	6	10	10	17	6	4	10	32	21	60
Välttävä	24	37	32	43	16	39	38	10	32	20
Tyydyttävä	27	35	41	30	35	29	38	54	30	20
Hyvä	26	12	11	7	35	25	6	4	6	0
Korkea	13	4	1	3	3	2	0	0	0	0
Arvel. korkea	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0

Lähde: Eurofins viljavuusnäytetilasto

Huomio hivenravinteisiin!

- Kupari, sinkki, boori ja mangaani: Kaikista paljon puutetta Kurikassa.
- Teettäköö ehdottomasti edes osaan maanäytteistä
- Eurofinsin megalab lehtianalyysillä pystyy määrittää saantia kasvukaudella
- Mangaanin saamista voidaan mitata kasvustokäynneillä kesällä mittarilla: Neuvo palvelu!!
 - Lehtilannoitus muiden ruiskutusten yhteydessä sopivalla tuotteella
 - Lisäys maahan rakeisena; ainakin Soilfood välittää

Hivenravinteet

- Boori:
 - - Erittäin tärkeä: Kasvin lujuus, jyvien määrä ja kasvu.
 - - Tärkeä: Sokerien kuljetus, proteiinin määrä, solujen fuusio ja yhteyttäminen
- Mangaani:
 - - Erittäin tärkeä: Kasvin lujuus, jyvien määrä ja kasvu, yhteyttäminen
 - - Tärkeä: Toissijainen: Sopeutuminen, Typen otto, Proteiinin määrä
- Sinkki:
 - - Erittäin tärkeä: veden otto
 - - Tärkeä: Juurten kehitys, typen otto, korren lujuus
- Kupari:
 - - Tärkeä: Jyvien määrä ja kasvu, lehtien paksuus, proteiinin määrä, lehtien määrä

Ravinteiden poistuma sadossa

Kasvi	Sadossa poistuva ravinnemäärä, kg/satotonni			
	Typpi (N)	Fosfori (P)	Kalium (K)	Rikki (S)
Peruna	3,3	0,5	4,8	0,4
Vehnä	17,2	3,9	4,3	1,4
Ohra	17,3	3,5	5,2	1,2
Kaura	18,2	3,4	5,2	1,4
Rypsi ja rapsi Lähde: MTT 2008	34,6	8,6	8,3	2,6

Herne

40

4

8

2

Hyvien satojen ravinnepoistuma

- 6tn ohraa: N104, P21, K31
- - 2,5tn rapsia N87, P22, K21
- - 5tn hernettä N200, P20, K40
 - Herneen typpi lähes kokonaan oman typensidonnan kautta!

<i>Maan multavuus</i>	<i>Typpeä vapautuu Kg/ha/v</i>	<i>Typpilannoitustarpeen tarkennus Kg/ha</i>
Vähämultainen < 3%	20 (10–30)	+10
Multava 3-5,9 %	30 (20–40)	0
Runsasmultainen 6-11,9 %	40 (30–50)	-10
Erittäin runsasmultainen 12–19,9 %	50 (40–60)	-20
Multamaa > 20 %	60 (50–70)	-30
Turvemaa > 40 % rahka	70 (60–100)	-40
Turvemaa > 40 % sara	100 (80–120)	-70

© HY/Mli Rajala 2005

6tn ohraa: typpitarve 104kg satoon, rm pellosta irtoaa 30kg-> 74kg N/ha
voi riittää lannoitukseski

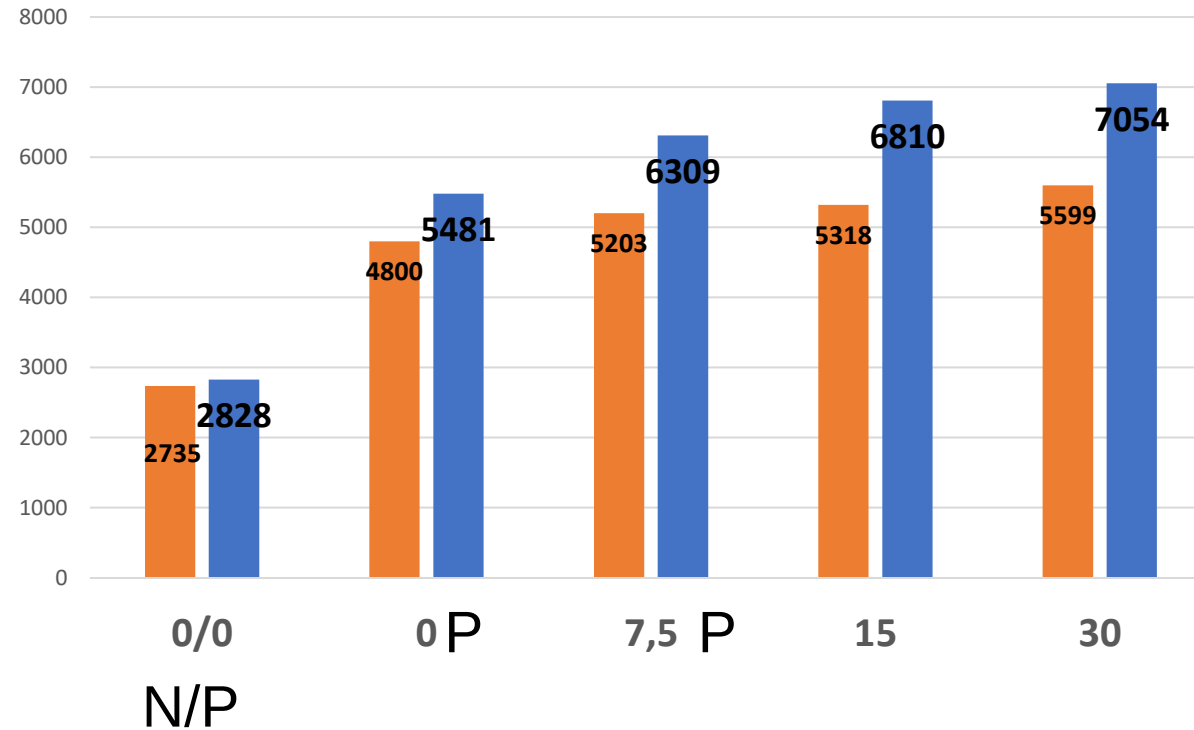
Fosforilannoituksen satovaste kevätiljoilla

Korkean satopotentialin viljalajikkeiden satovasteet P-lannoitukseen alhaisen ja

hyvän P-tilan lohkoilla (Ari Rajala, Juha Liespuu, Raimo Kauppila)

2015-2017

Huononlainen-välttävä => 2,4
ja 5,0 mg/l



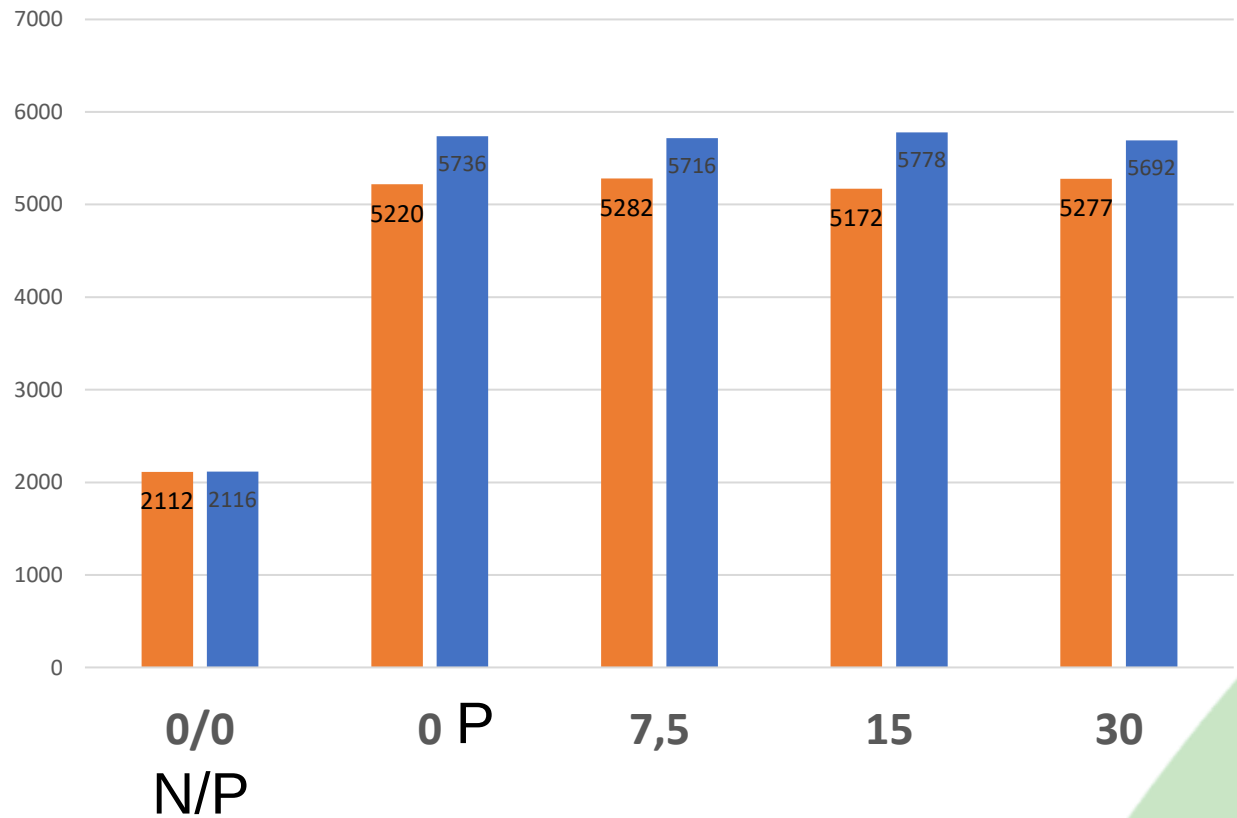
Ruskea= ohra

Sininen= vehnä

Korkean satopotentialiaalin viljalajikkeiden satovasteet P-lannoitukseen alhaisen ja
hyvän P-tilan lohkoilla (Ari Rajala, Juha Liespuu, Raimo Kauppila)

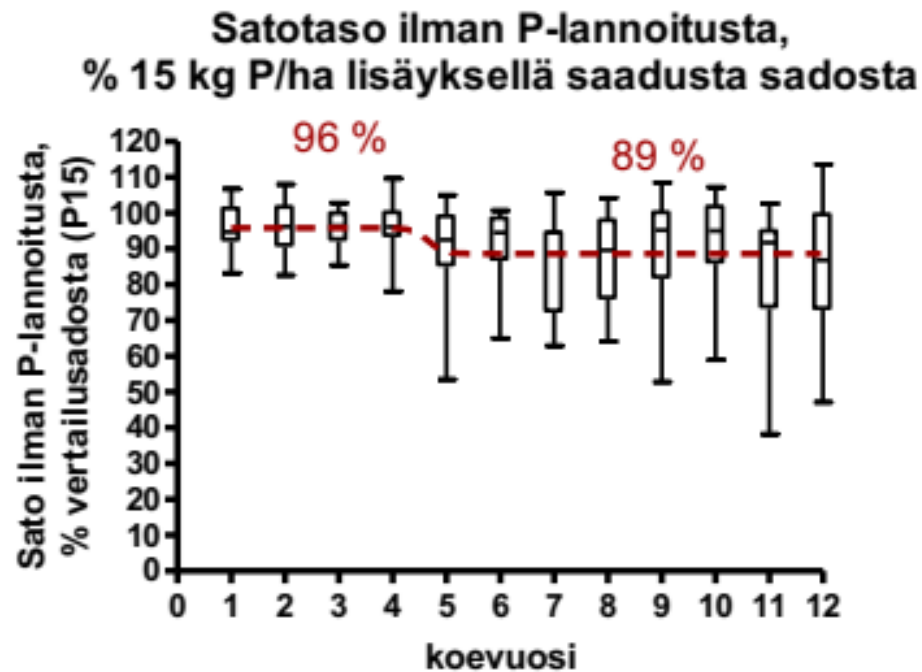
2015-2017

Tyydyttävä-Hyvä fosfori



Ruskea= ohra
Sininen= vehnä

3. Kuinka satotaso muuttuu, jos fosforilannoitusta ei anna joka vuosi?



Neljän vuoden tauko P-lannoituksessa ei näy satotasossa lainkaan.

Viidentenä vuonna P-lisäysten lopettamisesta satotaso alkaa laskemaan maissa, joiden P-luokka on ”huono” tai ”huononlainen”.

Viljavuusluokissa ”tyydyttävä”, ”hyvä” tai ”korkea” fosforilannoituksessa voi pitää vieläkin pitemmän tauon, jopa 10 vuoden luokkaa.

Viljojen lannoituspohdintaa

- Talvehtineille Syysviljoille typen jakaminen kahteen osaan
- Muistetaan kevätiljojen realiteetit viimevuosilta, nyt talousriski on suuri!
- Kevätilvoja satovarmimmille lohkoille kohtuullisella kylvölannoituksella, esim:
 - Vähämultaisille jotain muuta, kuin kevätiljaa: herne, viherlannoitus
 - Multavat N 60-70kg
 - Runsasmultaiset N 50-60kg
 - Erm ja Mm N 40-50kg
- Fosforilannoituksesta voi tinkiä, kalium tarpeen mukaan
- Etenkin karjanlannan kanssa rikkilannoitus tehostaa typen ottoa!

Viljojen lannoituspohdintaa

- Lehtilannoituksella hyvät satovasteet:
 - Pienet moniravinnetäydennykset: Wuxal multifluid, Wuxal grano, Yara Gramitrel, Yara Universal
 - Enemmän tyypeä kerralla esim: Yara Typpiliuos + Yara thioS, Suomennestelannoite kompleksoidut Folium- lehtilannoitteet, Avagron Flex-lannoitteet
- Katse hiveniin! -> lehtilannoitus

Poutivat ja muut epävarmat lohkot

- Jos ei ohdake- tai valvattiongelmiä, niin herne sopii hyvin poutiville maille
 - Menestyy ilman lannoitusta
 - Typpeä max 10kg/ha, fosforia 10-20, kalia 20-40kg
 - Hernekääriäisen torjunta voi olla Kurikan keskustan tuntumassa tarpeen
 - Lehtilannoituksessa Boori, Sinkki, Rikki!!!
- 1-vuotinen viherlannoituskasvusto, esim Auringonkukka+italianraiheinä+ruisvirna -> Syksyllä hyvä mahdollisuus perustaa syysvilja!

HERNEENVILJELY - näin onnistut

✓ LOHKOVALINTA

- Enintään runsasmultainen kivennäismaa
- pH yli 6
- Ei varjoisille eikä huonorakenteisille lohkoille
- Viljelykiertovaatimus 4-6 välivuotta samalla lohkoilla
- Kestorikat tulee torjua lohkolta ennen herneen kylvöä
- Huomioi eri kasvinsuojeluvalmisteiden jälkikasvirajotteet herneellä
 - Esim. 12kk ArianaS ja Galera
 - Esim. 24kk Mustang Forte
- Huomioi esikasvit ja tautiriskit, ei pähkähomesaastuneelle lohkolle.

✓ MUOKKAUS, KYLVÖ JA LANNOITUS

- Vältä perusmuokkauksessa maan liiallista kuivumista keväällä, esim. kevätkyntö.
- Aikaisin, sietää kylmää maaperää hyvin.
- Kylvösyvyys 5-9cm.
- Päivänpituus pohjoisessa Suomessa vaikuttaa kylvötiheyssuositukseen
 - Etelä-Pohjanmaalla 70-80kpl/m²
 - Etelä-Suomessa 80-100kpl/m²
 - Vanhanaikaisilla hernelajikkeilla kylvömäärä +10-20 kpl/m² (esim. Rokka).
- Jyräys kylvön jälkeen parantaa taimettumista ja helpottaa puintia.
- Herneelle riittää starttityppi 10-20kg/ha, muut pääravinteet vilja vuustutkimuksen mukaan
 - Korkean pH:n mailla mangaanin saatavuuden varmistaminen.

✓ KASVINSUOJELU

- Suunnittele koko viljelykierron kasvinsuojelu kokonaisvaltaisesti, huomioiden eri valmisteloiden jälkikasvirajotteet.
- Herneen rikkatorjunta tulee tehdä joko ennen taimettumista (maa-vaikutteiset valmisteet) tai herneen ollessa 5-8cm pitkää (maa- ja lehti-vaikutteiset valmisteet)
 - Lehtien kautta vaikuttavilla valmisteilla rikkokojen tulee olla kasvussa, mutta pieniä.
- Kasvinsäätelillä saadaan herneen vartha lyhennettyä, mutta valmisteita ei ole rekisterissä (12/2020).
- Juolavehnnän (4-6 kasvulehteä) ja hukkakauran torjunta onnistuu kasvustosta hyvin.
- Tuholaisten tai tautien torjunta ei ole ollut tarpeellista herneestä Etelä-Pohjanmaalla.
- Tarkista hyväksytyt valmisteet ja niiden sekoitusmahdollisuudet ProAgrian asiantuntijalta.
- Hernevuoden jälkeen vaaditaan yleensä huolellinen rikkatorjunta.
 - Tutki etukäteen, millaiset tehot eri torjuntavalmisteilla on ongelmakohtiin.

✓ PUINTI

- Puinnin aloitus kosteuden ollessa alle 25 ja kasvusto tasaisen tuleen tunnut, jos mahdollista.
- Laihonjako sujuu parhaiten kaariakajalla tai sivuterällä.
- Rajaiset kannattaa päästää peltoon, jos kasvusto on kostea tai roskainen.
- Hernettä ei kannata rikkoa puidessa, irtoavat helposti paloista: puinti väli ja puhallus suurelle ja kelakierrokset pienelle.
- Tarkkaile tappioita seuloilta ja silpuriilta, pöytä tappioita tulee aina.

✓ KUIVAUS JA VARASTOINTI

- Kuivaus alle 15%.
- Jos kosteus tasaisesti alle 23, onnistuu kuivaus kuin viljalla.
- Herne kuormittaa kuivauslaitteita toa viljoja enemmän.
- Pidä pohallin mahdollisuuksien mukaan päällä jo kuivurin täytön aikana, jotta estetään herneiden pömpöminen lämmityslaitteistoon.
- Kosteaa herneen kuivaukseen kaksi hyvää tapaa, joilla minimoidaan koneiston sotkeentuminen:
 - Syöttölaite hitaalle, lämpö alle 55 astetta
 - tai kuivaajan pohjalle kuivattua hernettä, mätät päälle, syöttölaite pois päältä ja kuivausta normaaliin lämpötilalla esim. 3h, 0,5h kiertoa ja kuivaus ta paikallaan toiset 3h, kierto päälle ja kuivaus loppuun.
- Ruoka- ja siemenherne-erien kuivaus mahdollisimman hellästi.
- Jäähdytä herne huolellisesti.
- Älä siirrä siemen- tai ruokahernettä pakkasella, halkeamat vievät itävyyden.

✓ ESIKASVIARVO JA TALOUS

- Kasvitilan viljelykierron monipuolistaminen on yksi ratkaisu kannattavaan kasvintuotantoon.
- Rehuherneen viljelyllä on saavutettu viimeisten vuosien aikana keskimäärin parempaa hehtaari tuottoa kuin esimerkiksi rehuohralla.
- Markkinoilla on kysyntää kotimaisille valkuaiskasveille.
- Herneen tuotantokustannusten tunteminen on tärkeää, jotta tuotannon kannattavuutta päästään kehittämään. Käytä apunasi ProAgrian asiantuntemusta.
- Hyvä esikasviarvo, typpihyöty seuraavalle vuodelle jopa 30-50kg/ha
 - Typpi heti käyttöön syyskasvin kylvöä.
 - Kevätkasville saadaan paras typpihyöty, kun hernelohkon muokkaus tehdään vasta keväällä.
- Positiivinen vaikutus maan kasvukuntoon; maan murustuvuus ja vesitalous paranee.

Kiitos!

Perttu Perälä

ProAgria Etelä-
Pohjanmaa

0417301057

Perttu.perala@proagria.fi

