

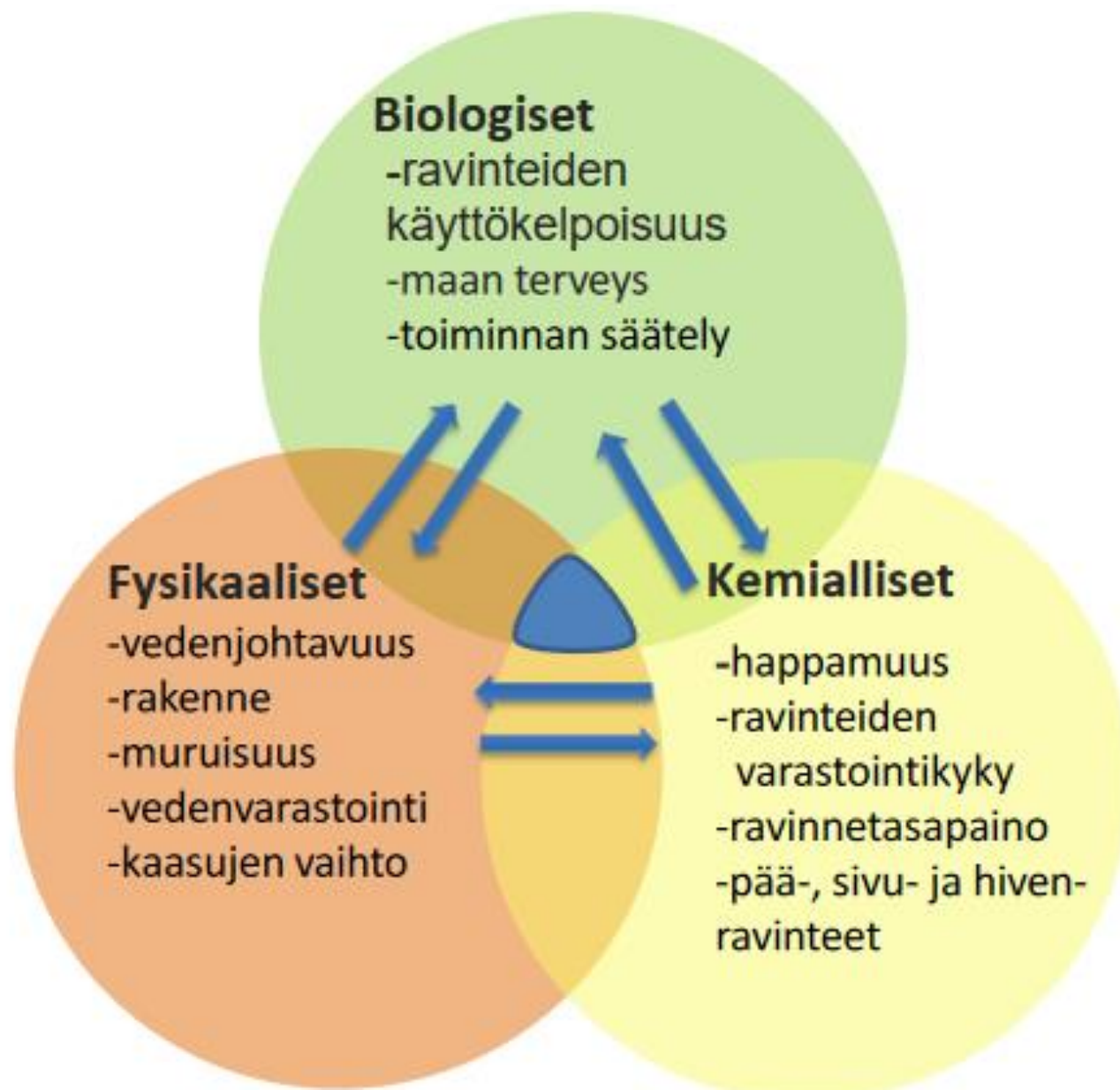


Maan kasvukunnon kohentaminen ja viherlannoitus

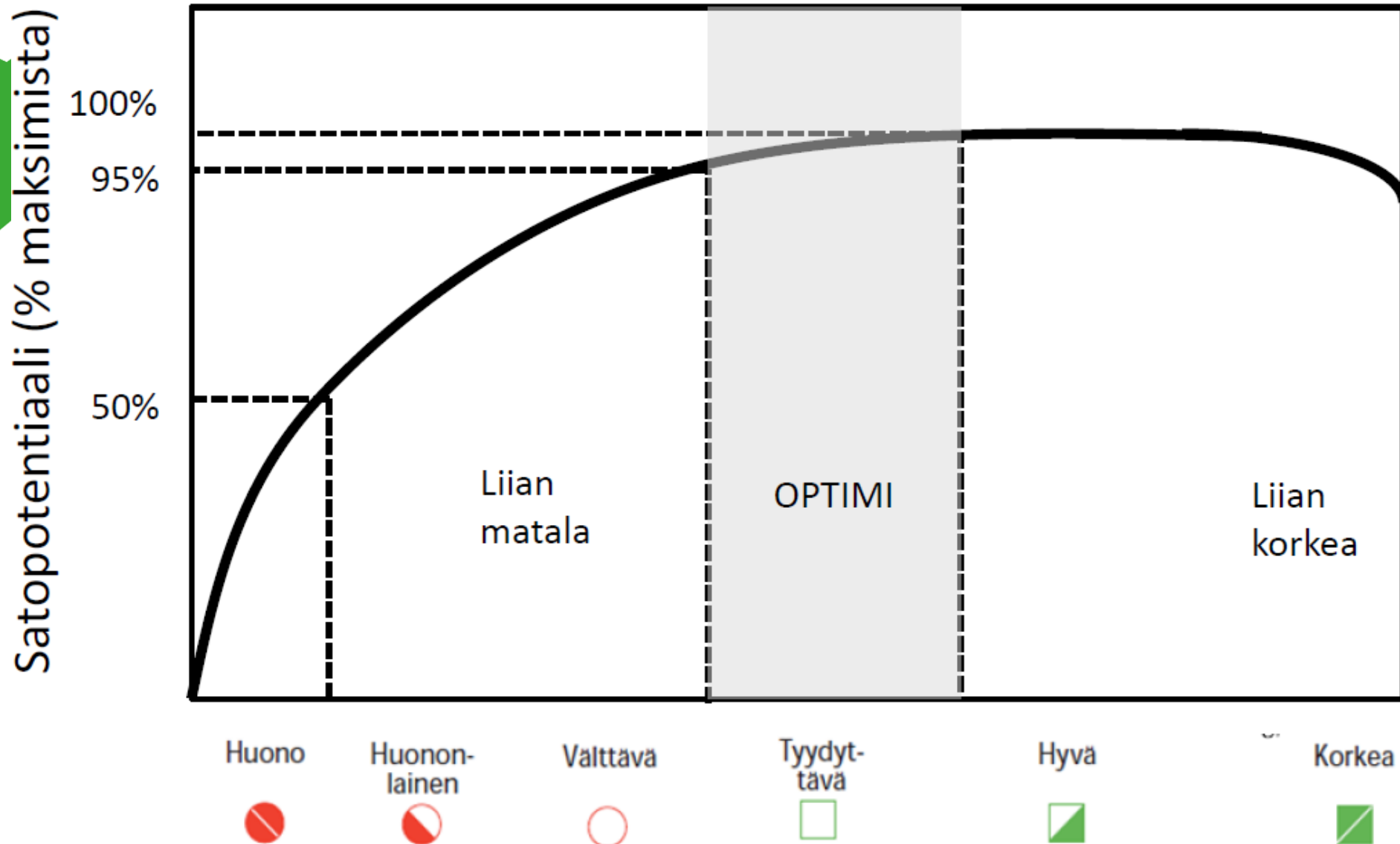
19.1.2022 Kurikka webinaari

JARI LUOKKAKALLIO

Maan kasvukunnossa on monta osatekijää



Viljavuusluokat



Vesitalouden viljavuusluokat



Taulukko 1. Pellon vesitalouden ”viljavuusluokkia”.

	Huono	Välttävä	Tyydyttävä	Hyvä
Pohjaveden pinta	Ruokamultakerros vettyy yli 2 kertaa vuodessa	Käy ruokamultakerroksessa 1–2 päivää vuodessa	Ei nouse koskaan 35 cm lähemmäs pellon pintaa	Ei nouse koskaan 60 cm lähemmäs pellon pintaa
Veden läpäisy	Rankkasateen jälkeen useita päiviä vettä näkyvissä	Lätäköt pellolla katoavat alle vuorokaudessa	Lätäköt pellolla katoavat muutamassa tunnissa sateen jälkeen	Rankkasateet eivät nosta veden pintaa pellolla
Veden imeytyminen	Pintaan kaadettu vesi virtaa sivusuuntaan yli 50 cm	Pintaan kaadettu vesi virtaa alle 50 cm	Pintaan kaadettu vesi virtaa alle 20 cm	Pellon pintaan kaadettu vesi imeytyy pienelle alalle ja koko ruokamultakerrokseen
Salaojavalunta	2 mm/vrk	4 mm/vrk	8,6 mm/vrk	15 mm/vrk

[Kuivatus kuntoon. Mattila ym. 2019](https://maan-kasvukunto.fi)

<https://maan-kasvukunto.fi> > Tutkimusraportit, Raportti 195



PRO
Agria

Eri kasvien vaikutus maan hiilivarastoon

- Peruna ja juurikasvit -760 - -1300 kg C/ha/v
- Viljat -280 - -400
- Palkoviljat +160 - +240
- Aluskasvit +200 - +300
- Nurmet +600 - +800

- VDLUFA 2004. Humusbilanzierung - Methode zur Beurteilung und Bemessung der Humusversorgung von Ackerland.

www.vdlufa.de/joomla/Dokumente/Standpunkte/08-humusbilanzierung.pdf

Mihin suuntaan maan kasvukunto kehittyy ?



Ohraa 20 vuotta, NPK,
Roundup ja syyskyntö

Monipuolinen viljelykierto
(vehnä, ruis, härkäpapu, rypsi)
kevytluokkaus, lanta+NPK

Eri kasvien vaikutus maan mururakenteeseen



Kevätviljoja 20 vuotta



Nurmea 20 vuotta

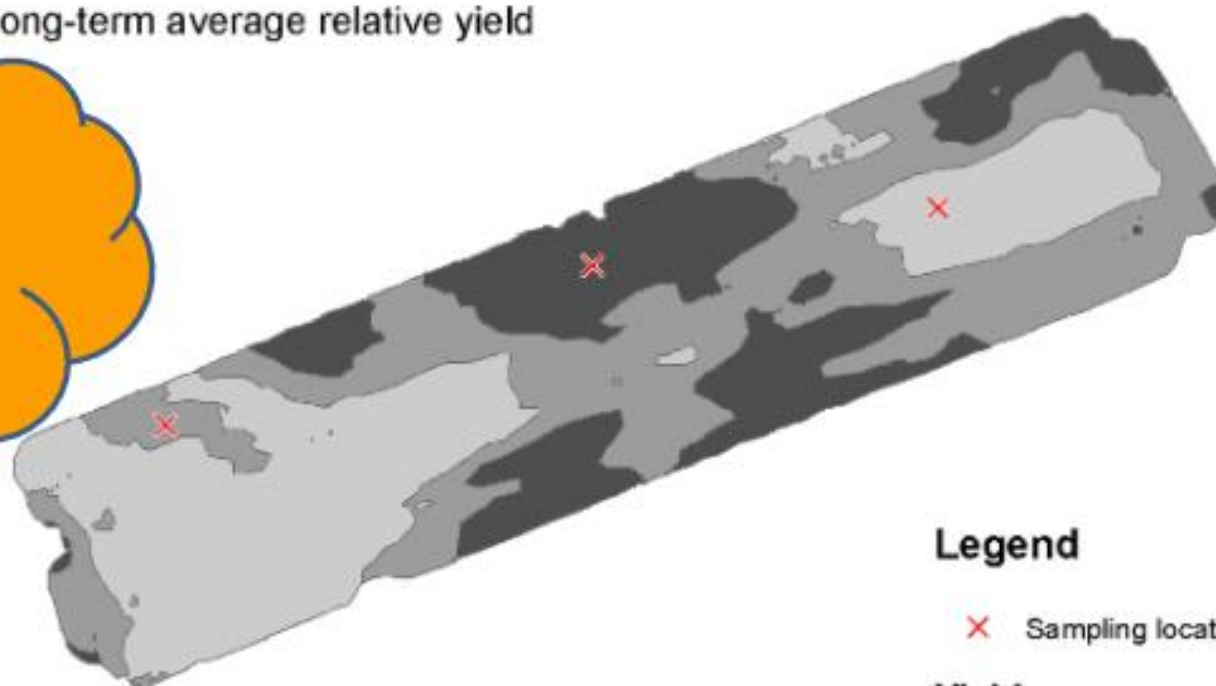
Kasvukunto näkyy tuottavuudessa



Vinberga

Long-term average relative yield

Satotaso-erot
noin 30%



Legend

× Sampling locations

Yield



0 50 100 200 Meters

Keller et al. 2012. *Soil & Tillage Research* 124, 68-77.

PRO
Agria



Pellon kasvukunnon kohennusbudjetti

- Hyvä sato 6000 kg/ha
- Heikon kasvukunnon sadon menetys 30 %
- $6000 \text{ kg} \times 30 \% = 1800 \text{ kg}$
- Menetetyn sadon arvo $1800 \text{ kg} \times 0,25 \text{ €/kg} = 450 \text{ €}$
- 100 ha:n viljelyalalla 45000 €/vuodessa
 - Isännyyden aikana, 25 vuotta $\times 45000 = 1,1 \text{ milj €}$

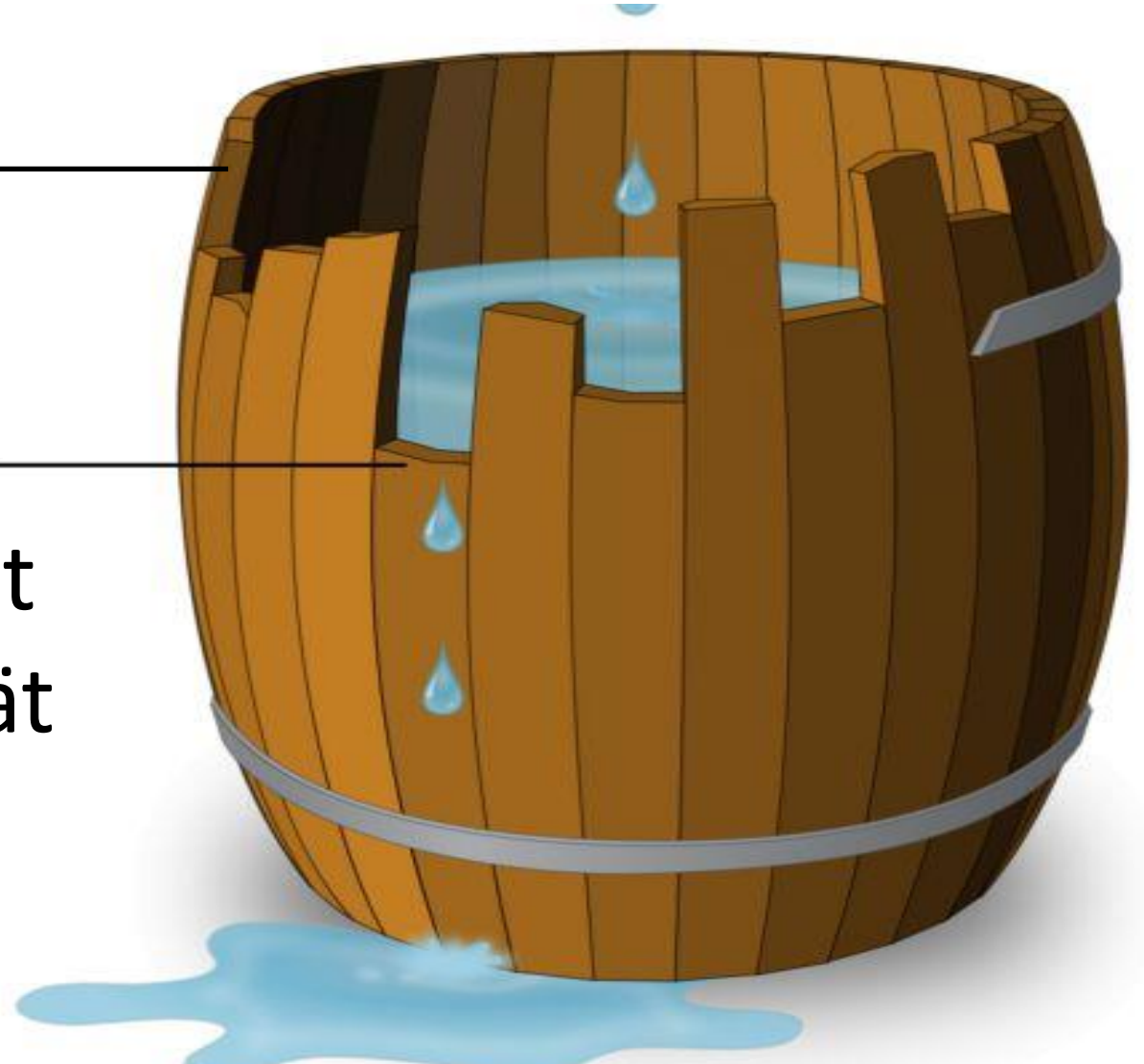
Mikä rajoittaa peltosi satoa ?

Tunnistatko peltosi ongelmat ?

SATO 6000 KG/HA

SATO 3000 KG/HA

- Kemialliset kasvutekijät
- Fysikaaliset kasvutekijät
- Biologiset kasvutekijät



Neuvo2020 palvelu kasvukuntoselvitys

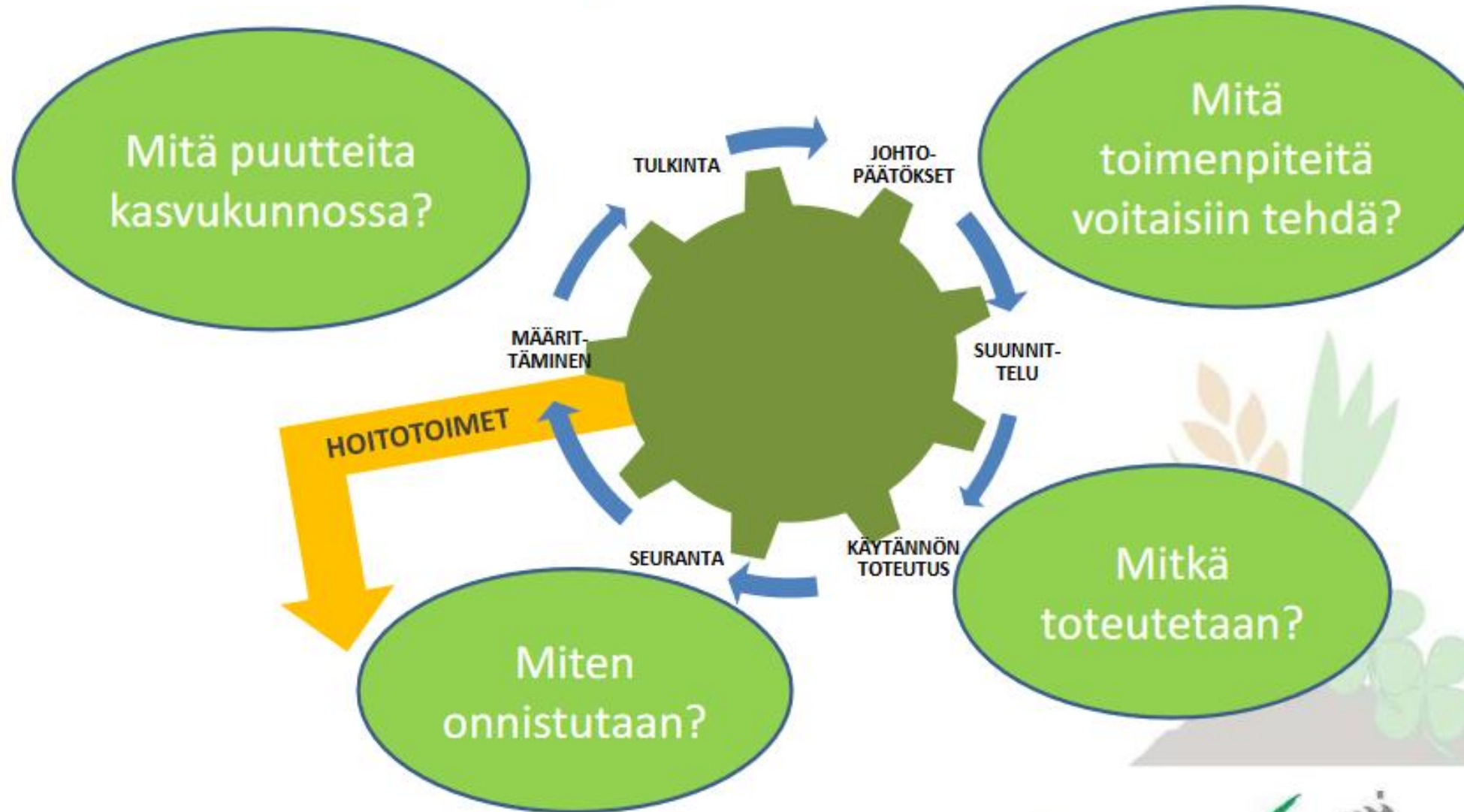
- Pellon kasvukuntoselvitys
 - Työpöydän ääressä (talvella)
 - Pellolla (sulaneen maan aikana)
- ”Opintomatka” viljelijän omille pelloille
 - Muistiinpanot / testilomake
- Aikaa noin 10-20 min / näyte
 - Ongelmalohkot
 - Muita lohkoja kiinnostuksen mukaan
- Hinta 63 €/h
 - lasku Ruokavirasto (alv lasku viljelijälle)



VARAA HETI
(tukirahat
loppumassa)



Puutteiden tunnistamisesta kasvukunnon parantamiseen



Pa: Perunapelto – Mikä vikana?



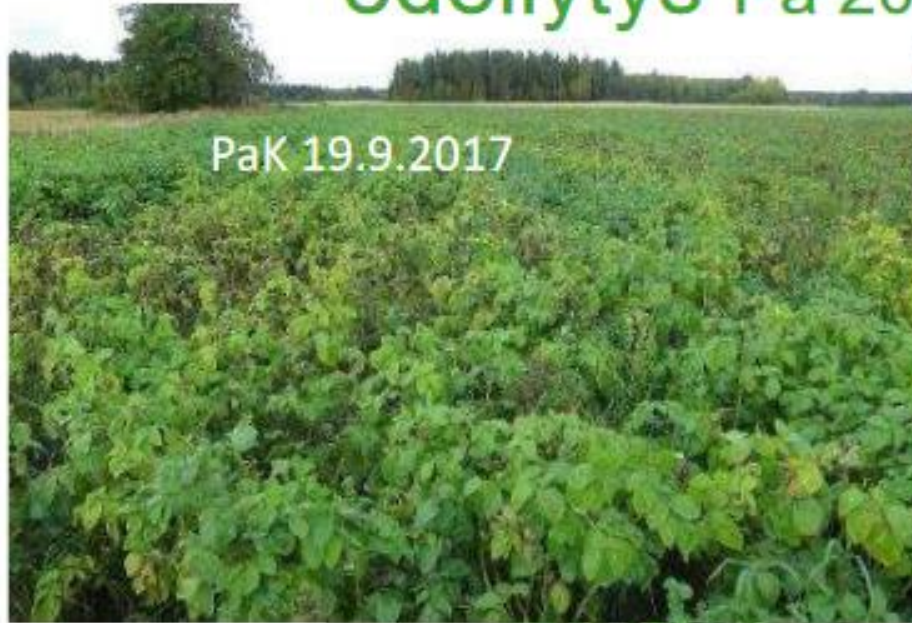
Miksi tämä pelto
kasvaa hyvin?

Kuvat: Jukka Rajala



Miksi tämä pelto
kasvaa huonosti?

Hyvä kuivatus hyvän rakenteen edellytys Pa 2017, HHT



PaK 19.9.2017



PaO 19.9.2017

Satoero suuri
Resurssi-
tehokkuudessa
suuri ero

=>Kuivatus!
=>Rakenne!



Kuvat Jukka Rajala



Pa: Toimenpiteitä

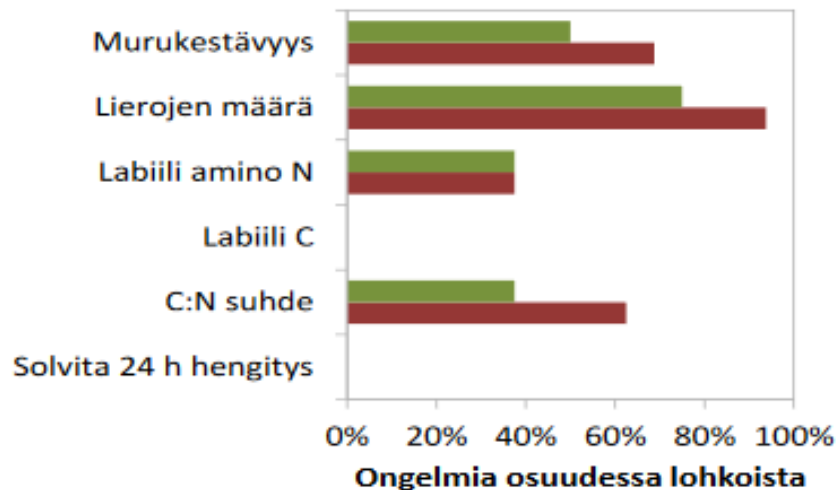


- Viljelykierto maata hoitava
 - oli jo käytössä
- Eloperäinen lannoitus
 - oli jo käytössä
- Reunaojien perkaus
- Salaojan lietekaivon puhdistus
- Pinnan muotoilu – pintavesien hallinta haasteellista
- Syväkuohkeutus
 - => Nämä toimet eivät riittäneet
- Maa liettymisherkkää - huokoset tukkeutuu
- Kuivatus saatava hyväksi = Perusongelma
- => Tavanomainen täydennysojitus ei riitä

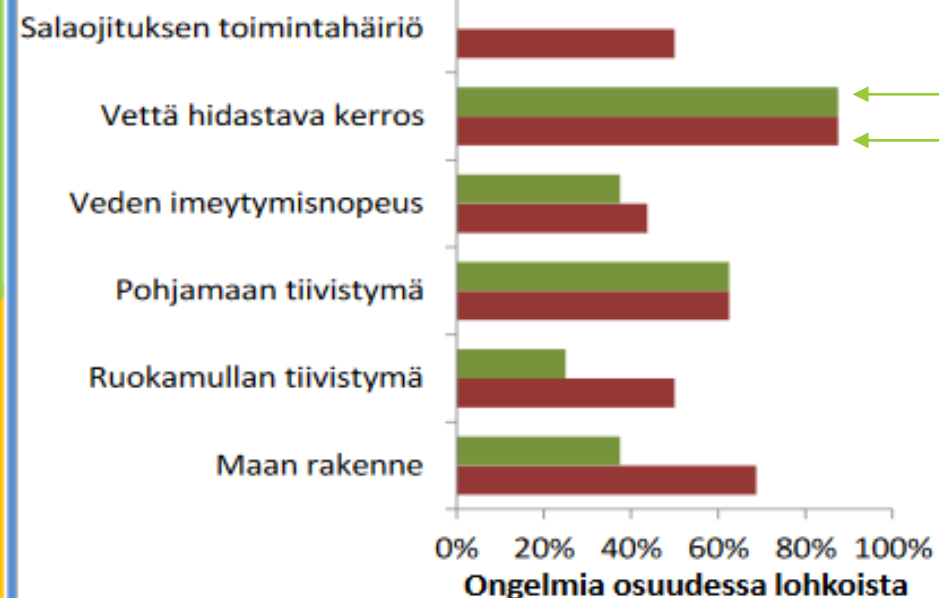


PRO
Agria

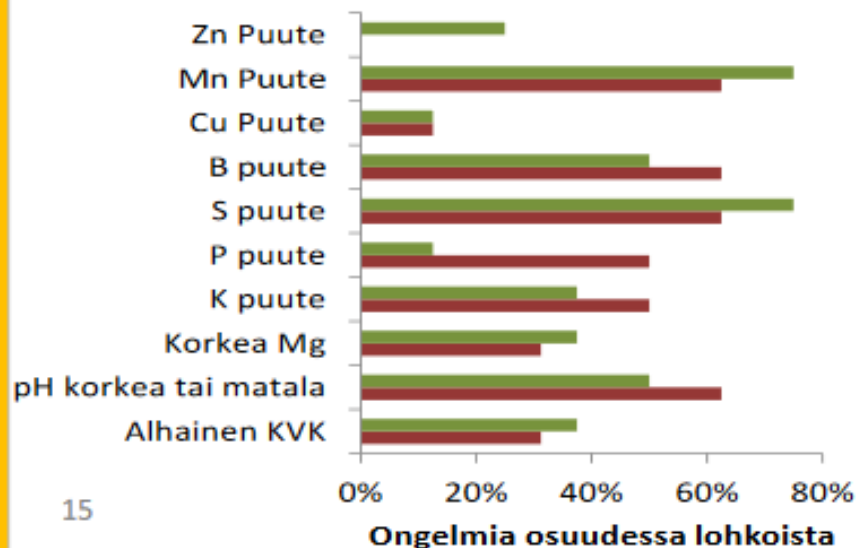
Tunnistettut ongelmat



Osaamista maan kasvukunnon hoitoon
- hankkeen tutkimustilat



Hyvät lohkot
Huonot lohkot



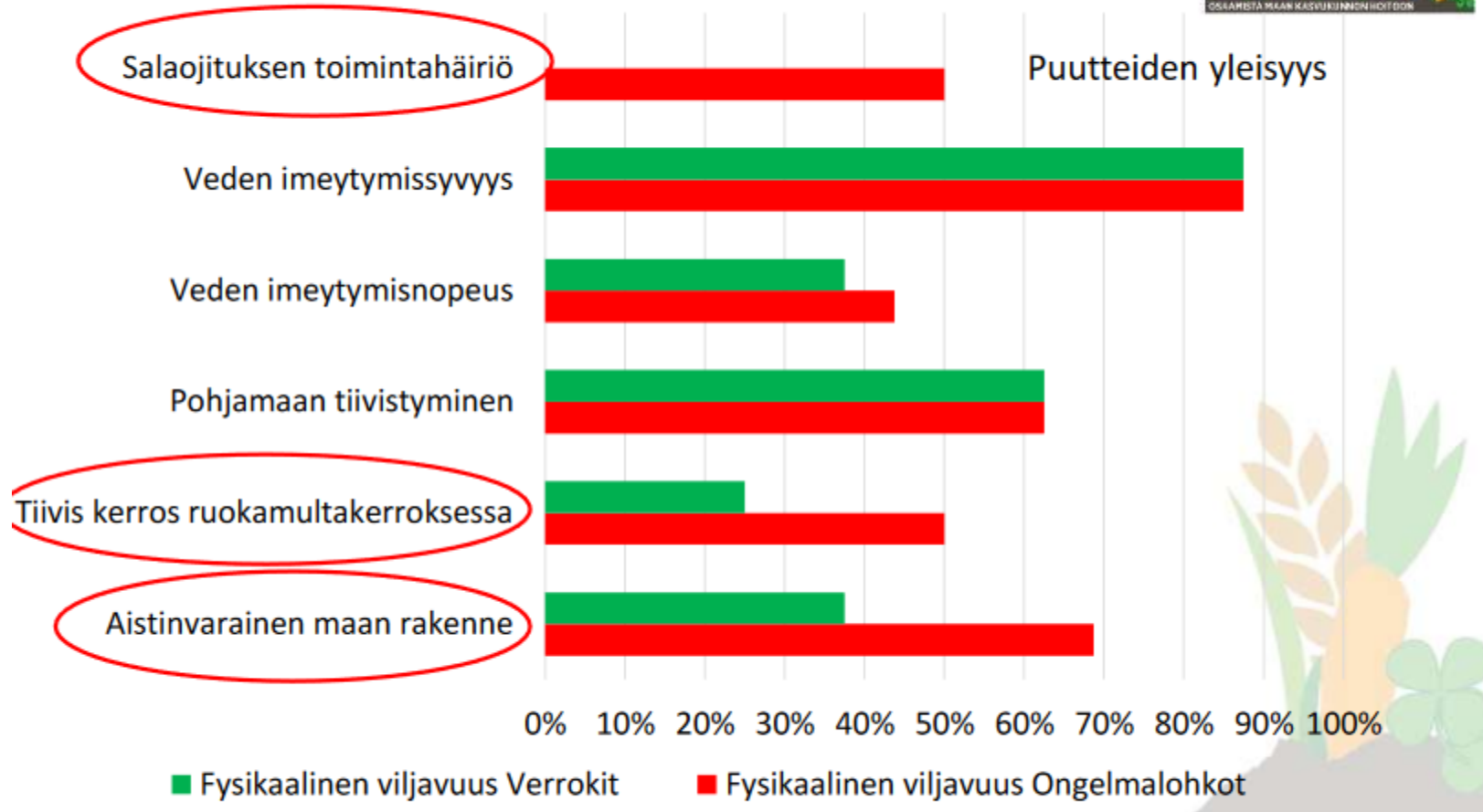
Fysikaalisen kasvukunto: Parannettavaa



- **Kuivatus**
 - laskuaukkoja tukkeessa
 - painanteissa vettä
 - reunaojat liian matalia
 - maassa riittämätön vedenläpäisy
- **Rakenne**
 - tiivistymiä ruokamultakerroksessa ja
 - pohjamaassa - jopa salaojasyvyyteen
- **Mururakenne**
 - heikko
- **Vesi**
 - ei imeydy maahan ja edelleen salaojiin
- **Juuristo**
 - heikosti kehittynyt



Fysikaalisen kasvukunnon puutteiden yleisyys - OSMO-koelohkot syksy 2015



<https://maan-kasvukunto.fi> > Tutkimusraportit, Raportti 171

OSMO -hankkeen koelohkoilla havaitut kuivatusongelmat

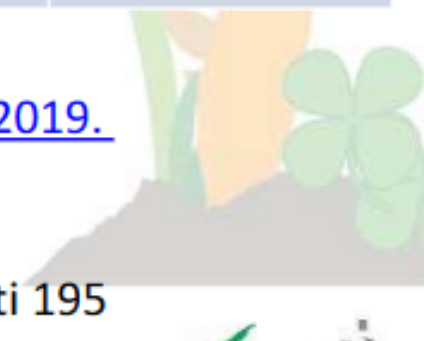


						Heikko vedenläpäisy			
Tila	Lasku- aukot	Reuna- ojat	Tukos	Liete- kaivo	Pinnan- muodot	0-5 cm	5-35 cm	35-60 cm	60-150 cm
He	x		?				x	x	x
Hy	(x)	x			x		x	x	x
Ju	x		?		x		x	x	x
Kä						x			
Lu	x					x		x	
Ha						(x)	x		
Pa		x		x	x			x	
Sa					x		x		

Savi
Hieta
Org.
Hiesu

[Kuivatus kuntoon peltolohko kerrallaan. Mattila ym. 2019.
Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti. Raportteja 195.](#)

www.maan-kasvukunto.fi > Tutkimusraportit, Raportti 195



PRO
Agria



Miksei pelto kasva kunnolla?

5x

a

Tuleeko laskuaukosta vettä ? ***Väärä kysymys***



Oikeita kysymyksiä?

Tuleeko laskuaukosta **RIITTÄVÄSTI** vettä ?

Kaurapelto kesäkuun lopulla

=> Pohjavesi 30-40 cm maan pinnan alapuolella

=> Kokooja oli miltei kokonaan juurten tukkima laskuaukon yläpuolelta

Kuvat: Jukka Rajala



Salaojituksen toiminnan seuranta



- Tuleeko laskuaukosta tarpeeksi vettä?
-1l/ha/sek=8,6 mm/vrk=60 mm/vk

=>Mittaukset

- Pysyykö pohjavesi riittävän alhaalla?
-60 cm?

=>Seuranta 40-50 cm lapiokuopista



Mitä on hyvä kuivatus



- Mitoitus; kuivatusteho 8,6 mm/vrk, 60 mm/vk
=>vaativilla kasveilla ja
vaativissa olosuhteissa suurempi
- Pohjavesi nousee 35 cm korkeammalle
korkeintaan 1-2 pv:nä kasvukaudella
tai sen ulkopuolella
- Haasteet: sateiset kasvu-
kaudet ja jaksot, jolloin
8,6 mm/vrk ei riitä
hyvään kuivatukseen



Kuvat: Jukka Rajala



Riittävä kuivatus

Riittämätön kuivatus

Mihin vesi menee? Miten nopeasti?



Pullotesti



Työvälineitä

- Satelliittikuvat/ilmakuvat paljastavat puutteet
- Piikki, penetrometri
- Lapio –tarkemmat syyt
- Vedenläpäisykyvyn määrittäminen
- Pohjaveden korkeuden seuranta – 40-50 cm kuoppa

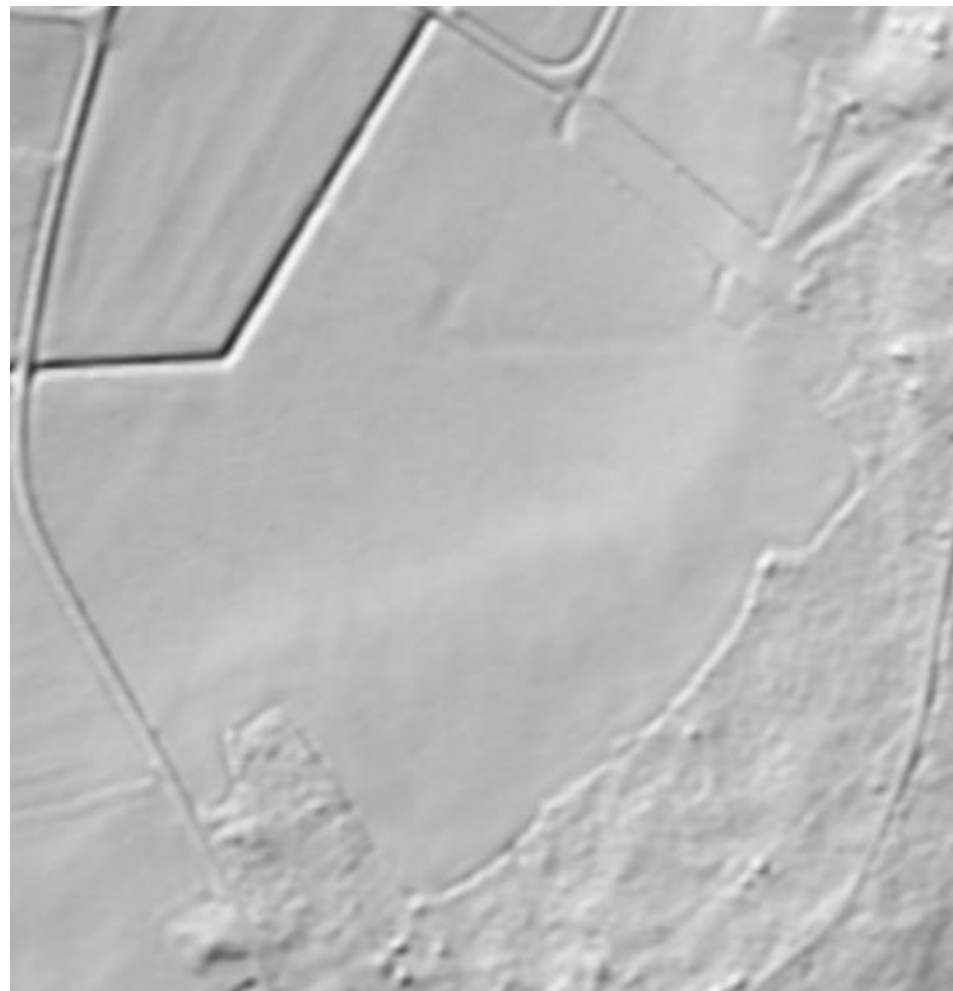


Kuvat: Jukka Rajala



Kuva: Jukka Rajala

Satelliittikuva apuna - vipu, googlemap, paikkatietoikkuna...



Miten suuria ovat pyöräkuormat?

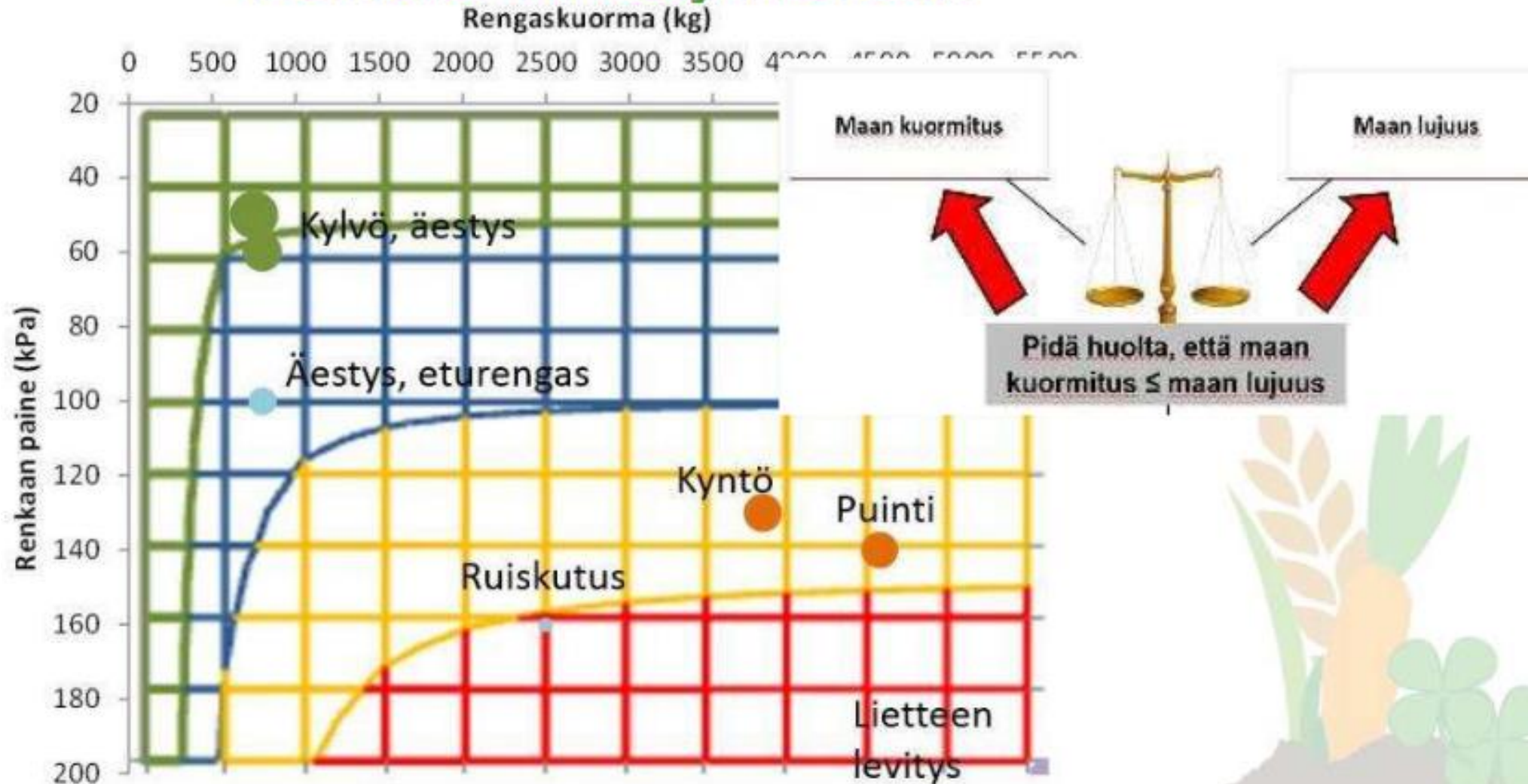


- Nostolaitekääntöaura



Entä rengaspaineet?

-Kartoita Tiivistymisriskit



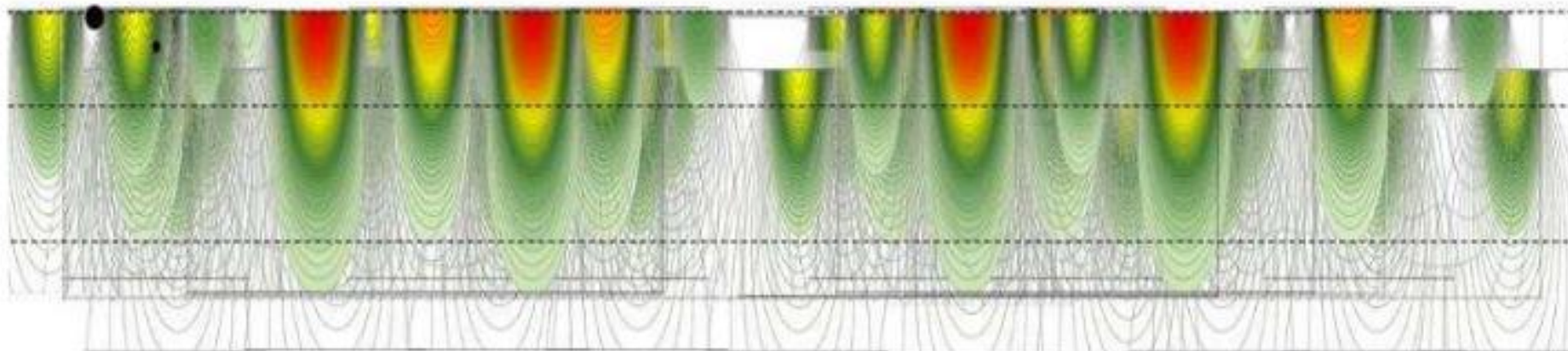
<https://www.maan-kasvukunto.fi> > Tutkimusraportit

PRO
Agria

Vähennä tiivistymisriskejä



Nykytilanne: 1,6 m kyntö, 6 m lietevaunu, 3,8 m puimuri, 4 m kylvökone, 6 m äes, 15 m ruisku

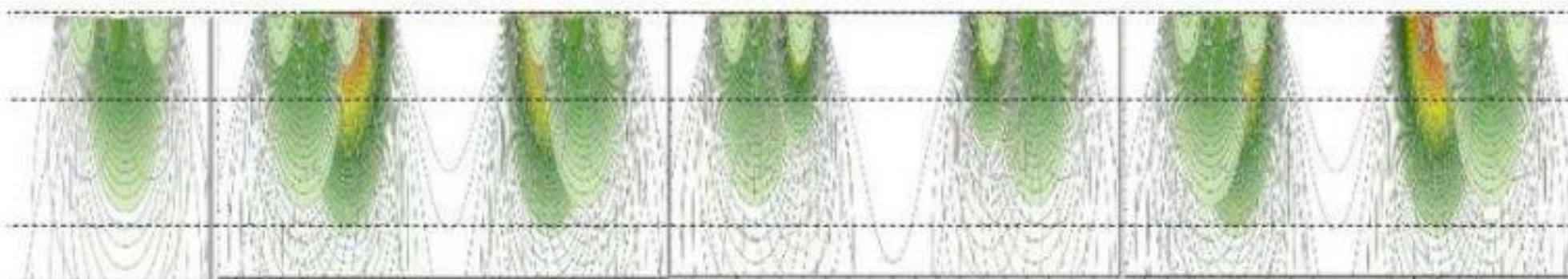


Suunnittele koneketjut



Pienennä rengaspaineet

Ehdotus: 4 m kevytmuokkaus, 8 m lietevaunu, 4 m puimuri, 4 m kylvökone, 6 m äes, 16 m ruisku



Ruispelto – mikä vikana?



Miksi pyörän raiteet kasvavat huonommin?

K



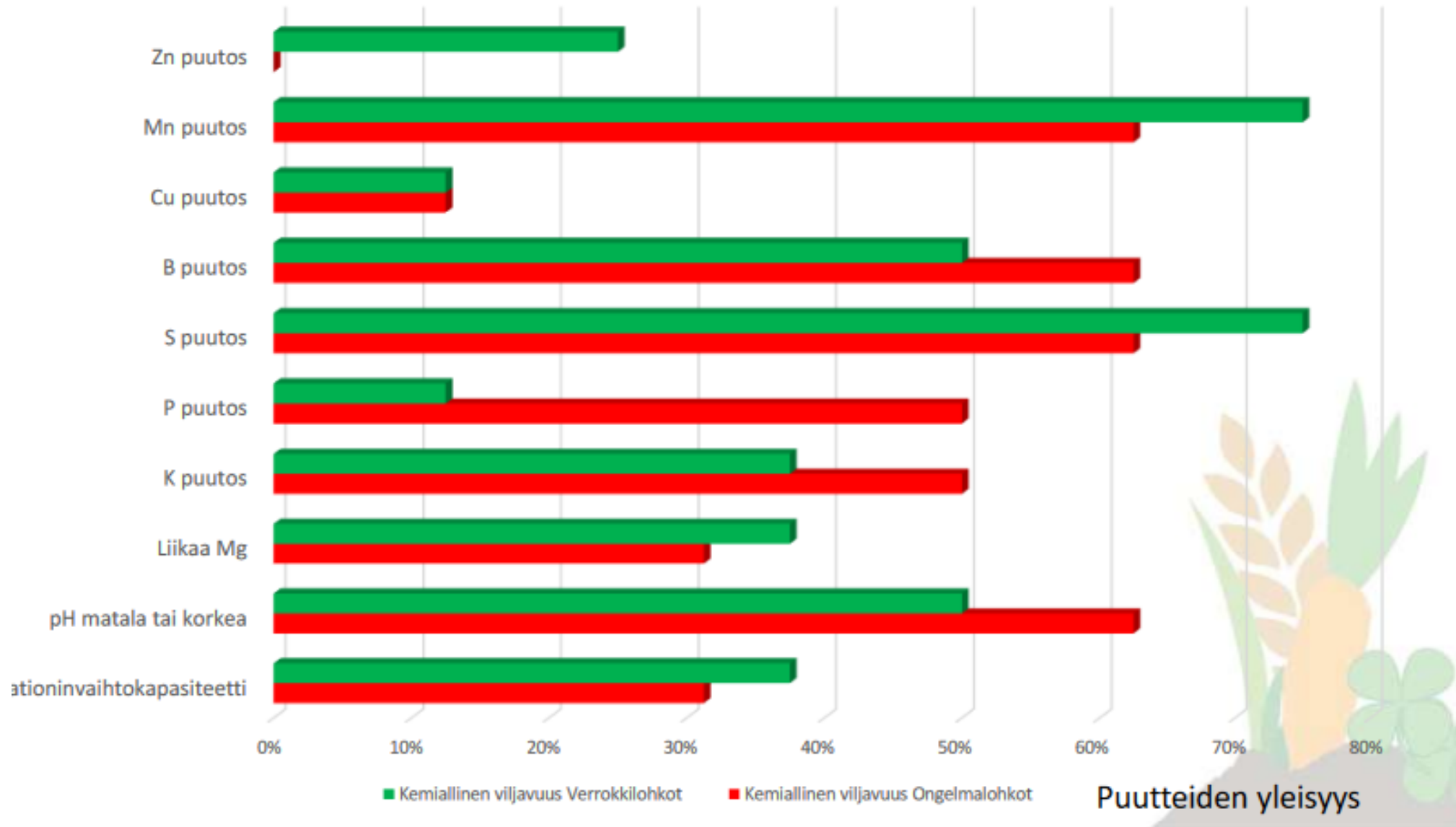
Miksi pyörän raiteet kasvavat paremmin?

Mn

Kuvat: Jukka Rajala

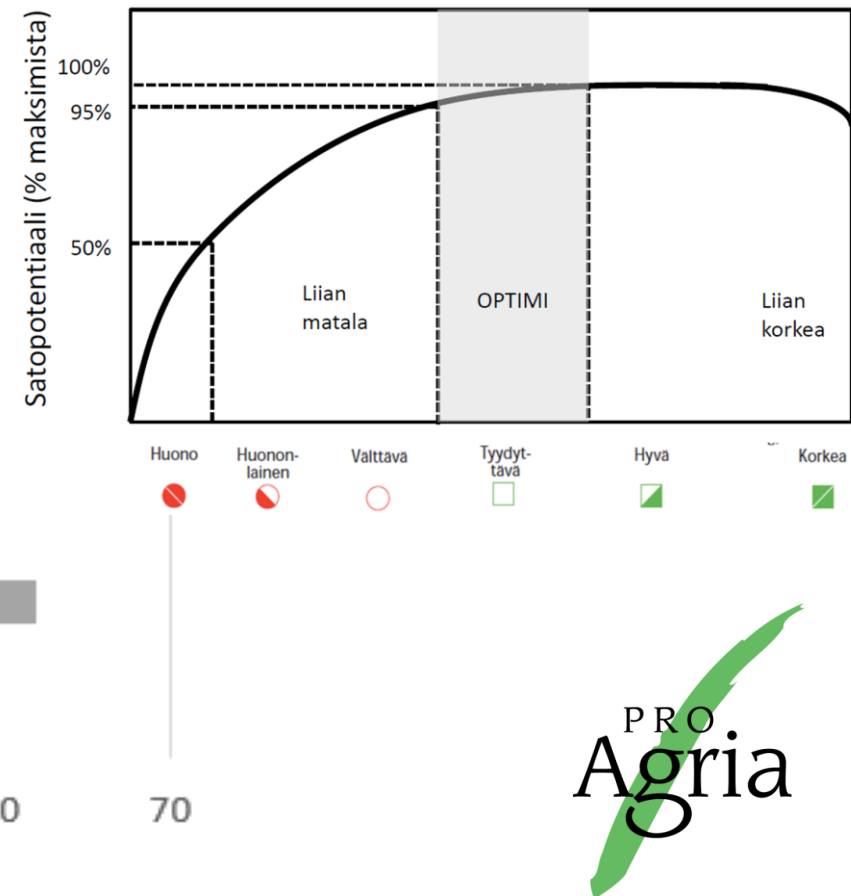
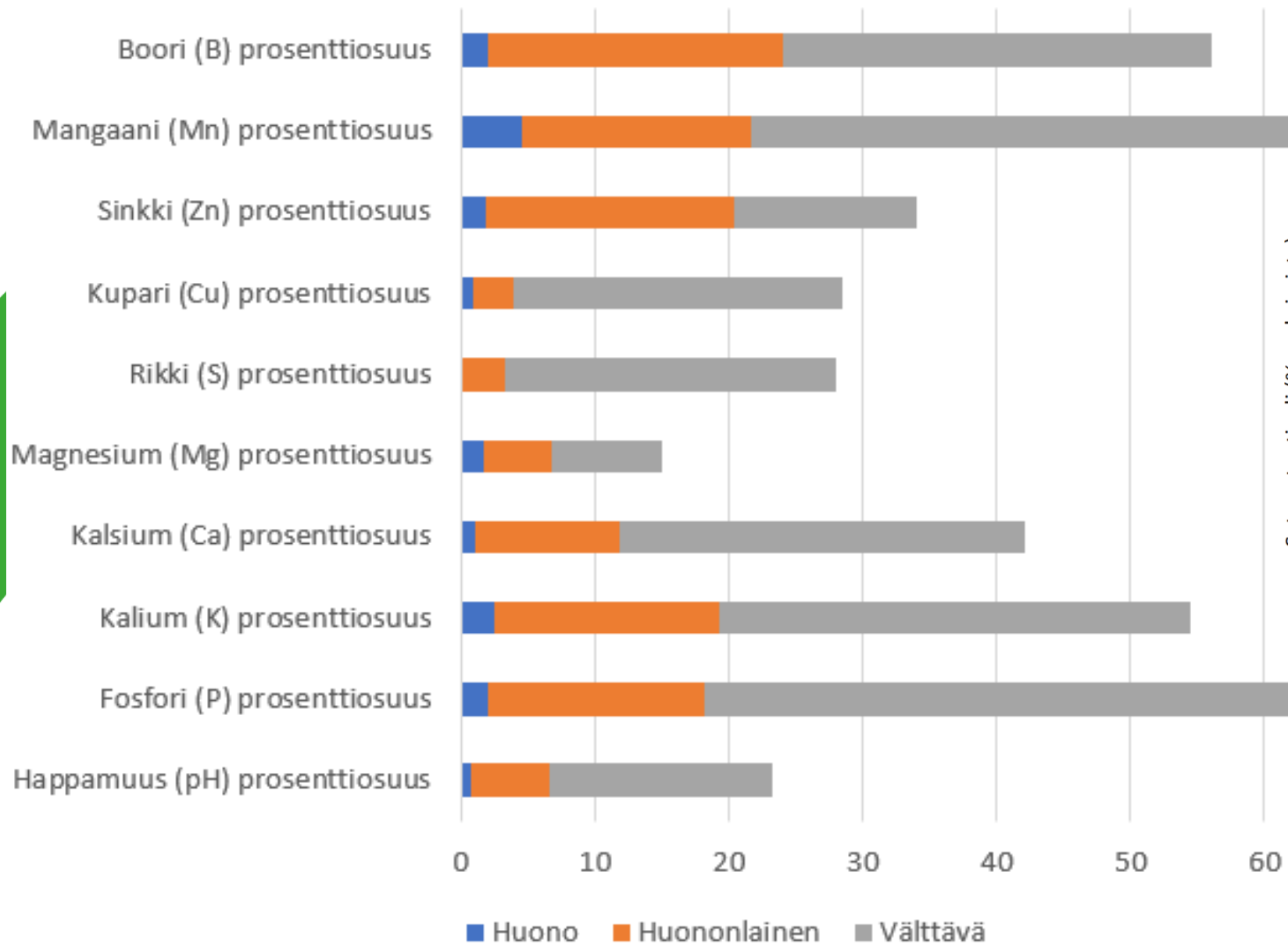


Kemiallisen viljavuuden puutteiden yleisyys



Kurikan maanäytteet 2016-2020

Lähde: www.tuloslaari.fi



PRO
Agria

Kemiallisen viljavuuden hoito

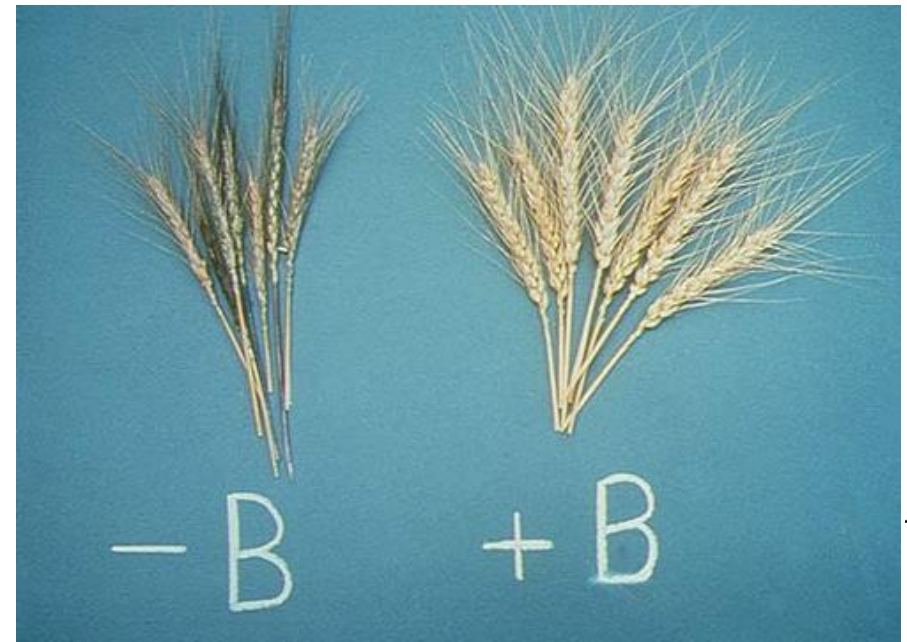


- Viljavuustutkimuksen näytteet maalajeittain ja multavuuksittain
- Boorilannoitus usein tarpeen ja toimii
- Mangaanilannoitus usein tarpeen ja toimii
- Rikkilannoitus usein tarpeen ja toimii
- Karkeilla mailla kalilannoitus tarpeellinen ja toimii
- Ca:Mg-suhteen tasapainottaminen onnistuu



Boorin puute

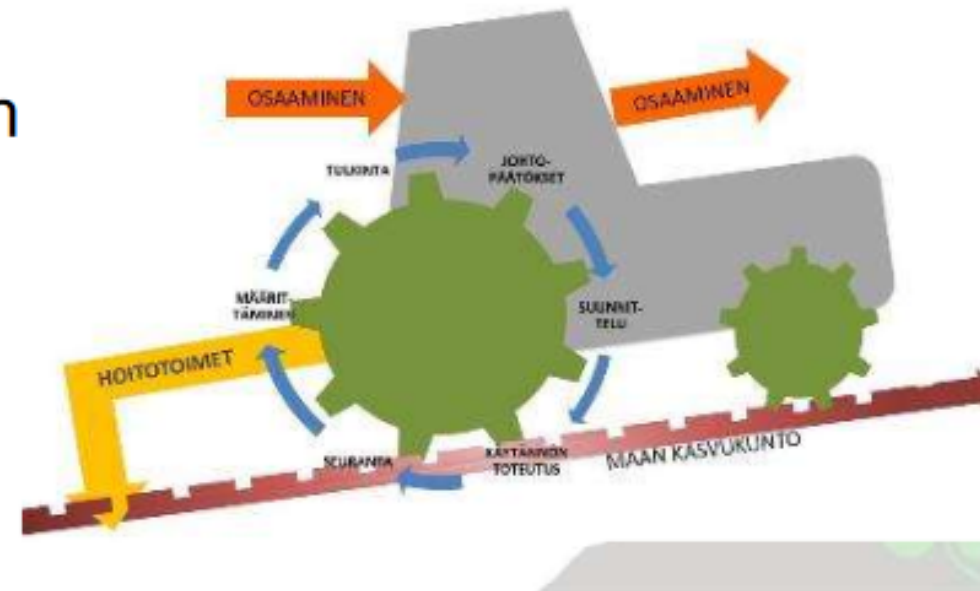
Lannoitus 5-10 kg/ha noin 2 e/kg = 10-20 €/ha



Suunnitelmallisuutta



- Tilat, lohkot ja lohkonosat yksilöllisiä
- Puutteet tunnistettava kokonaisvaltaisesti
 - Kullakin loholla/-osalla yksilöllinen ongelmien yhdistelmä
 - Tulkinta
 - Johtopäätökset
- Suunnittelu yksilöllisesti
- Toimenpiteiden yhdistelmien valinta
 - toteutusjärjestyksen valinta ja aikataulutus
- Toteutus
- Seuranta
- Pitkäjänteisyys

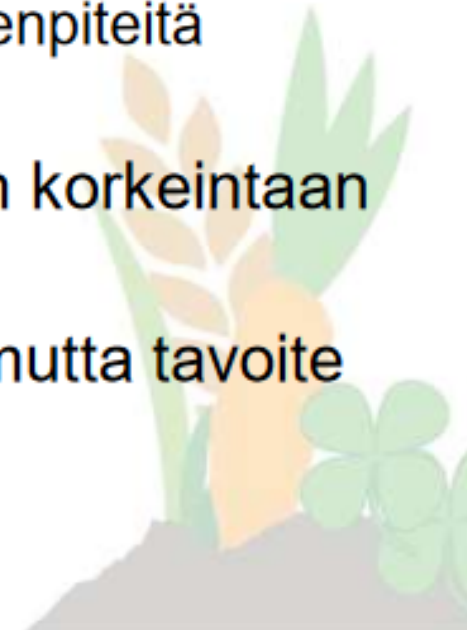


Pellot kuntoon...



...Pitkäjänteisesti pienin askelin

- Monella peltolohkolla ongelmat ovat sellaisia, että niiden kuntoon laittamiseen tarvitaan aikaa
 - Viljelijöiden on tarpeen oppia ratkaisemaan ongelmia
 - Lohkoja on paljon
 - Maatilalla voidaan toteuttaa rajallinen määrä toimenpiteitä yhtenä vuotena
- Kehittämiskohteiksi kannattaakin valita vuosittain korkeintaan 3-4 kehitettävää asiaa
- On hyväksyttävä, että edetään pienin askelin – mutta tavoite kirkkaana mielessä – pitkäjänteisesti
- Tilan kehittämisbudjetin sallimissa rajoissa



Pidä ravinteet pellossa, kylvä kerääjäkasvi



N

P

B

K

S



Ital.raiheinää 8 kg/ha. Vilja korjattu elokuulla.
Syyskuun lopulla tuuhea nurmikasvusto



Viherlannoitus

1. Viherlannoitusnurmi
2. Kerääjäkasvi
3. Tuotantokasvi
4. Monimuotoisuuspellot

Monivuotinen lannoitusnurmi

- Monipuolinen apilanurmiseos

- Heiniä 70-80 %
- Apiloita 20-30 %
- kylvömäärä 15-20 kg/ha

Puna-apila	2 kg/ha
Alsikeapila	1,5 kg/ha
Valkoapila	0,5 kg/ha
Timotei	10 kg/ha
Nurminata	3 kg/ha
Engl.raiheinä	2 kg/ha

- Kylvö suojaviljaan (huom apilan rikkatorjunta MCPA)

- Kylvö ilman suojaviljaa

- kauraa 50 kg + rehuvirnaa 30 kg/ha
- Rikkojen niitto n kk kylvöstä. Niitto pitkään sänkeen (10-20 cm)



Yksivuotinen viherlannoitus / -vihantarehu

Kauraa 50 – 100 kg

Rehuvirnaa 30-50 kg

- ruisvirnaa 30 kg
- vihantaherne 50-60 kg
- vihantahärkäpapu 60-80 kg

Italian raiheinää 10-15 kg

Persianapilaa 5-10 kg



Kerääjäkasvi



Italian raiheinää 8 kg /ha

PRO
Agria

Kerääjäkasvi ja harva viljakasvusto



Ital.raiheinä ja persianapila paikkaa talvituhoaukkoja rukiissa



Ital.raiheinä 12 kg/ha seosviljan alla

Monimuotoisuuspelto maan parannukseen: mesikkä, auringonkukka, hunajakukka, apilat, virna, tattaria...



Valkomesikän biomassa ja ravinteet, koe Tyynelän tilalla

VALKOMESIKKÄ		Varsisto	Pääjuuristo	Yhteensä
Tuoresato	kg/ha	44570	5040	49610,0
Kuivasato	kg/ha KA	9805,4	1391,04	11196,4
Kuiva-aine(KA)	%	22	27,6	
N	kg/ha	225,5	20,3	245,8
P	kg/ha	24,5	2,4	26,9
K	kg/ha	215,7	30,6	246,3
Ca	kg/ha	90,2	6,5	96,7
Mg	kg/ha	18,6	3,5	22,1
Mn	kg/ha	0,1	0,1	0,2
Cu	kg/ha	0,1	0,0	0,1
Zn	kg/ha	0,2	0,0	0,3
Na	kg/ha	2,0	2,4	4,3
Fe	kg/ha	0,8	3,8	4,6

Viljelykierto C-alue, kohdentamisalue

Kevätviljoja joka lohkolla. Keskisato 3200 kg/ha

					Sato	Tuet	Muut.kust.	Kate A	
kasvi	pinta-ala		kg/ha	€/kg	€/ha	€/ha	€/ha	€/ha	
Siemen Kaura	0	ha	4000	0,260	1040	493	593	940	0
Ohra	50		3200	0,250	800	493	534	759	37 939
Mallasohra	0	ha	4000	0,280	1120	493	547	540	0
Kaura	50	ha	3200	0,250	800	493	476	817	40 826
Kevätvehnä	0	ha	4000	0,255	1020	493	757	756	0
Syysruis	0	ha	4000	0,180	720	627	684	663	0
Kevätrypsi	0	ha	1200	0,600	720	627	577	770	0
Syysrypsi	0	ha	1500	0,600	900	627	583	944	0
Härkäpapu	0	ha	3000	0,300	900	627	594	933	0
Rehuherne	0	ha	3000	0,290	870	627	661	836	0
Viherl. SR	0	ha	0	0,000	0	475	62	413	0
Säilörehu	0	ha	6000	0,000	0	493	810	-317	0
LHP (m.nurmet)	0		0	0,000	0	531	62	469	0
Seoskasvusto	0	ha	5000	0,150	750	538	566	722	0
Apilan siemen	0	ha	400	1,000	400	493	316	577	0
Timotein siemen	0	ha	400	1,000	400	493	513	380	0
Kumina	0	ha	800	0,800	640	639	495	784	0
yht	100	ha	Tilan Kate A						78 765

Viljelykierto C-alue, kohdentamisaalue

Kevätviljat hyvillä lohkoilla. Keskisato 4200 kg/ha. Rypsi koht.lohkoilla ja heikot nurmella

kasvi	pinta-ala		kg/ha	€/kg	Sato	Tuet	Muut.kust.	Kate A	
					€/ha	€/ha	€/ha	€/ha	
Siemen Kaura	0	ha	4000	0,260	1040	493	593	940	0
Ohra	40		4200	0,250	1050	493	534	1009	40 351
Mallasohra	0	ha	4000	0,280	1120	493	547	540	0
Kaura	40	ha	4200	0,250	1050	493	506	1037	41 472
Kevätvehnä	0	ha	4000	0,255	1020	493	757	756	0
Syysruis	0	ha	4000	0,180	720	627	684	663	0
Kevätrypsi	10	ha	800	0,600	480	627	564	543	5 426
Syysrypsi	0	ha	1500	0,600	900	627	583	944	0
Härkäpapu	0	ha	3000	0,300	900	627	594	933	0
Rehuherne	0	ha	3000	0,290	870	627	661	836	0
Viherl. SR	5	ha	0	0,000	0	475	62	413	2 067
Säilörehu	0	ha	6000	0,000	0	493	810	-317	0
LHP (m.nurmet)	5		0	0,000	0	531	62	469	2 347
Seoskasvusto	0	ha	5000	0,150	750	538	566	722	0
Apilan siemen	0	ha	400	1,000	400	493	316	577	0
Timotein siemen	0	ha	400	1,000	400	493	513	380	0
Kumina	0	ha	800	0,800	640	639	495	784	0
yht	100	ha	Tilan Kate A						91 663

Yhteenveto



Hyödynnä
Neuvo2020
palvelu
VARAA HETI !

1. Selvitä pellon kunto - Mitä puutteita?
2. Kysele – oikeita kysymyksiä
3. Kartoita kunnostusvaihtoehtoja
4. Priorisoi ja suunnittele pitkäjänteisesti
5. Toteuta 3-5 korjaustoimenpidettä /v
6. Seuraa – onko suunta oikea?
7. Toimi pitkäjänteisesti



PRO
Agria

Muhevassa maassa kasvaa suuri sato pienin kustannuksin



JARI LUOKKAKALLIO puh 0400-297235 jari.luokkakallio@proagria.fi

www.maan-kasvukunto.fi

www.uudistavaviljely.fi