

# Maan kasvukunnon hoito on maanviljelyn ilmastoviisauden ytimessä

Jukka Rajala

erikoissuunnittelija, OSMO-hanke  
Helsingin yliopisto, Ruralia-instituutti

17.10.2018



# Esityksen sisältö



- Miksi maan kasvukuntohanke OSMO?
- Mikä on OSMO-hanke?
- OSMO-tilatutkimus ja kokonaisvaltainen kasvukunto
- Maan rakenne
- Pellon kuivatus
- Viljelykierto ja monimuotoisuus
- Yhteenveto



# Hyödyntämätöntä potentiaalia -viljat



Kuva: Jukka Rajala



Kuva: Jukka Rajala



# Hyödyntämätöntä potentiaalia -(palkokasvi)nurmet



Kuva: Jukka Rajala



# Sadekuuro vs veden virtaus



Kuvat Jukka Rajala



# Ero rakenteessa ja multavuudessa



Kirkas vesi  
-Hyvä rakenne  
-Suurempi multavuus

Samea vesi  
-Huono rakenne  
-Alempi multavuus

# Kasvukuntoeroja – maasta



Kuvat: Jukka Rajala

- Kynnös, kuvattu lokakuun alussa

- Viereinen lohko
- Rukiin oras, kuvattu lokakuun alussa

=> **Kumman lohkon kasvukunto on parempi?**

Kyntö

Kyntö



# Maatalouden tärkeimmät resurssit



- Viljelijän osaaminen
- Peltomaan kasvukunto



=>OSMO- Osaamista ja työkaluja resurssitehokkaaseen maan kasvukunnon hoitoon yhteistyöllä-hanke 2015-2019





# Alueiden välinen yhteistyöhanke

2016-2018



Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelma 2014-2020 /  
Vesien suojelun ja ravinteiden kierrätyksen erillisrahoitus

- **Toteuttajat:**

Helsingin yliopisto, Ruralia-instituutti

ProAgriat Länsi-Suomi ja Etelä-Pohjanmaa

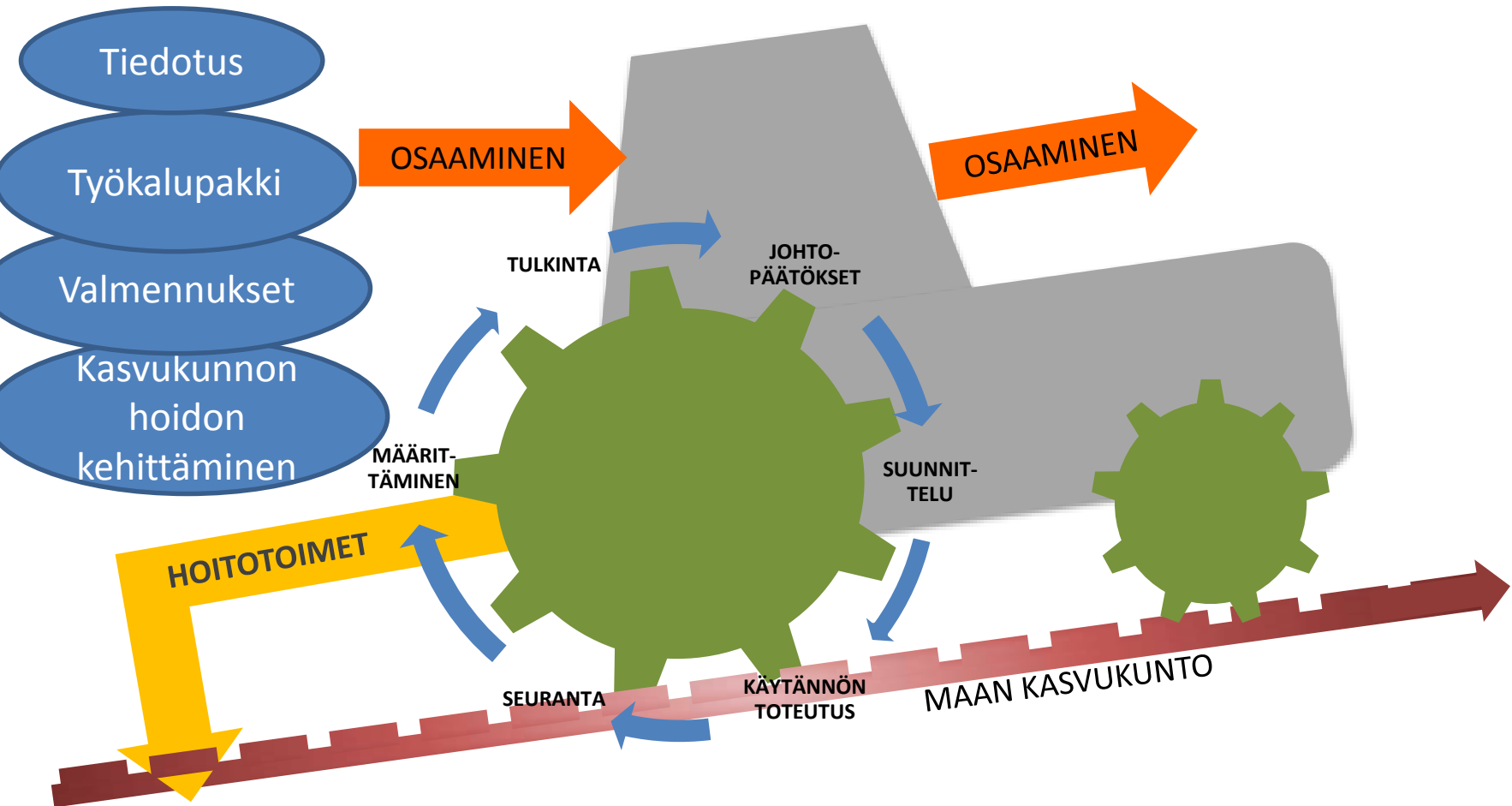
**Toiminta-alue:**

Etelä-Pohjanmaa, Satakunta, Varsinais-Suomi ja Uusimaa

**Rahoitus:** Varsinais-Suomen ELY-keskus,  
yritykset, viljelijät ja säätiöt



# Tavoitteena kasvukunnon parantaminen





# OSMO: Kysymyksiä



- Mikä on maan kasvukunto huonokasvuisilla lohkoilla verrattuna hyväkasvuisiin lohkoihin?
- Saadaanko maan kasvukunto paranemaan ongelmalohkoilla?
- Millä toimenpiteillä viljelijä voi parantaa maan kasvukuntoa?



# Maan kasvukunto on eliöiden /ekosysteemin toimintaa

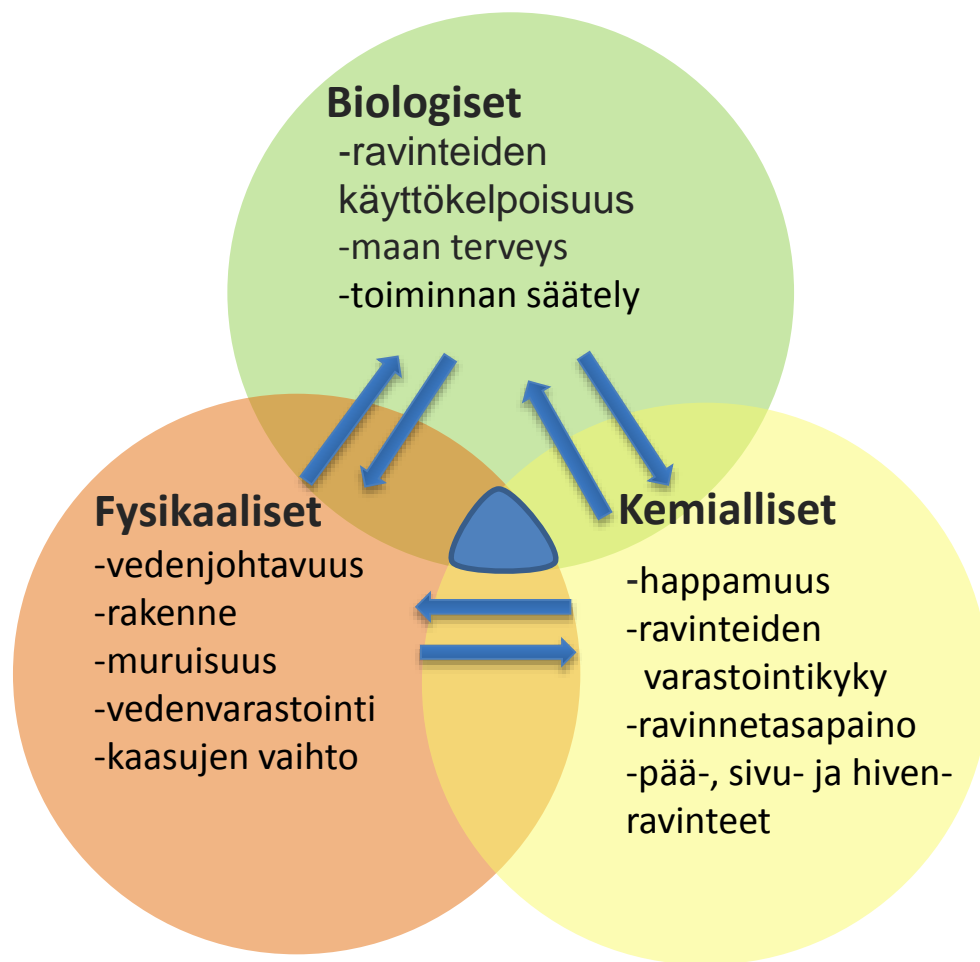


Maaekosysteemin toiminta	Toiminnalliset eliöryhmät
Hiliiyhdisteiden muuntaminen	Hajottajat: sienet, bakteerit, mikrobeja ja kuollutta kasviainesta syövät eläimet ja alkueläimet.
Ravinteiden kierto	Ravinteiden muuntajat: hajottajat, alkuaineiden olomuodon muuttajat, typensitojat, sienijuuret
Maan rakenteen ylläpito	Ekosysteemi-insinöörit: lierot, maahan kaivautuvat selkärangaiset, suuremmat selkärangattomat (punkit, hyppyhäntäiset, jne.)
Eliöiden runsauden säätely	Biologiset torjujat: saalistajat, mikrobeja syövät eläimet, loisten loiset.

[Mattila & Rajala, 2017. Mistä ja miten tunnistaa maan hyvän kasvukunnon? HY Ruralia. Raportteja 171.](#)



# Maan kasvukunto on eri osatekijöiden yhteispeliä



# Maan kasvukunto on eri osatekijöiden yhteispeliä



Energian virta C

**Biologiset**  
-ravinteiden  
käyttökelpoisuus  
-maan terveys  
-toiminnan säätely

**Fysikaaliset**  
-vedenjohtavuus  
-rakenne  
-muruisuus  
-vedenvarastointi  
-kaasujen vaihto

**Kemialliset**  
-happamuus  
-ravinteiden  
varastointikyky  
-ravinnetasapaino  
-pää-, sivu- ja hiven-  
ravinteet

Ravinteiden kierto



Kaasujen vaihto  
O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>...

Veden kierto  
H<sub>2</sub>O



# Maan kasvukunto on eri osatekijöiden yhteispeliä



## Energian virta C

Yhteytystuotteet virtaavat järjestelmän läpi ja eloperäistä ainetta varastoituu.

**Biologiset**  
-ravinteiden  
käyttökelpoisuus  
-maan terveys  
-toiminnan säätely

**Kemialliset**  
-happamuus  
-ravinteiden  
varastointikyky  
-ravinnetasapaino  
-pää-, sivu- ja hiven-  
ravinteet

**Fysikaaliset**  
-vedenjohtavuus  
-rakenne  
-muruisuus  
-vedenvarastointi  
-kaasujen vaihto

Kaasujen vaihto  
O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>...

Veden kierto  
H<sub>2</sub>O

## Ravinteiden kierto

Terve maaekosysteemi ylläpitää haihdutusta ja ravinnekiertoa, jolloin päästöt ovat vähäisiä.

# Hyväkuntoinen maa on



- Muruista
- Huokoista, ilmavaa
- Hyvin vettä varastoivaa ja läpäisevää
- Eloperäistä ainetta hajottavaa
- Ravinteita ja muita kasvuun vaikuttavia aineita tuottavaa ja varastoivaa
- Haitta-aineita syrjäyttävää
- Vettä puhdistavaa



Kuva Jukka Rajala

# OSMO - Tilakoetilat

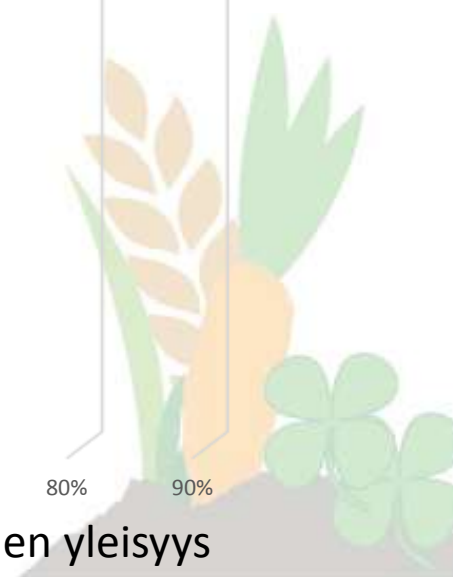
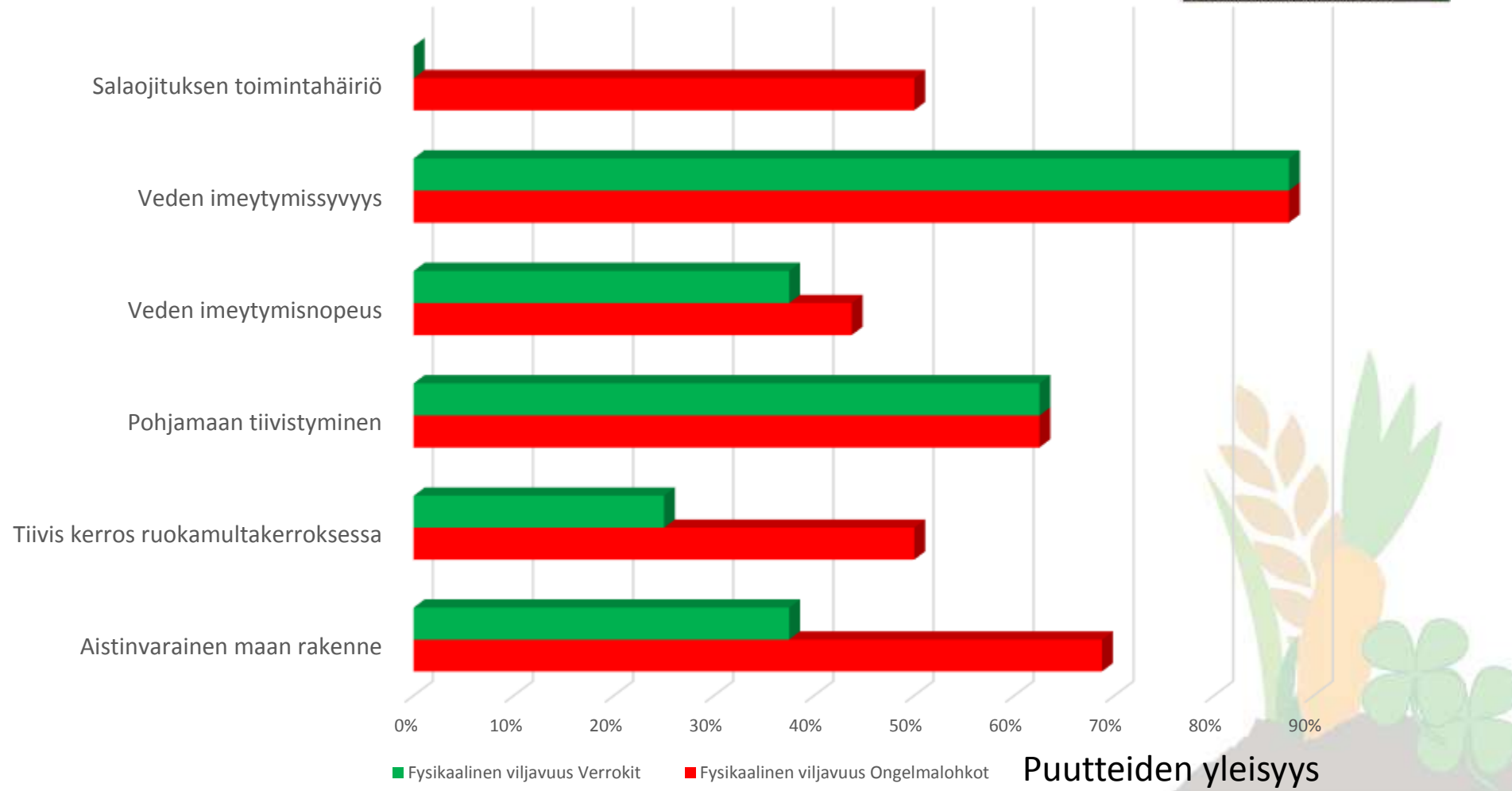


- Tilakoetiloja 8 kpl, 24 lohkoa
  - Kasvinviljelytiloja 7, kanatila 1 kpl
  - Tavanomaisia 5, luomutiloja 3 kpl
- Varsinais-Suomi, 3 kpl, savimaat
  - Viljan- ja siementuotantoa
- Satakunta, 2 kpl hieta/multamaat
  - Vihannes- ja perunantuotantoa
- Etelä-Pohjanmaa, 3 kpl hieta/multamaat
  - Viljan- ja perunantuotantoa
- Ongelmalohkon käsitelty ja käsittelemätön osa, hyväkasvuinen verrannelohko





# Fysikaalisen kasvukunnon puutteiden yleisyys - OSMO-koelohkot syksy 2015



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

# Fysikaalinen kasvukunto - Parannettavaa



- **Kuivatus;**
  - laskuaukoja tukkeessa
  - painanteissa vettä
  - reunaojat liian matalia
  - maassa riittämätön vedenläpäisy
- **Rakenne;**
  - tiivistymiä ruokamultakerroksessa ja
  - pohjamaassa jopa 60 cm syvyyteen
- **Mururakenne;**
  - heikko
- **Vesi;**
  - ei imeydy maahan ja edelleen salaojiin
- **Juuristo;**
  - heikosti kehittynyt



Kuvat: Jukka Rajala

# Koelohko Hy 11.2015



Kuvat: Jukka Rajala



# 2016 - Kunnostusta



## Koelohko Hy 7.2016



Kuva: Jukka Rajala



Pinnanmuotoilu  
Ruisvirna-raiheinä  
Kipsi  
Jankkurointi  
Reunaojien perkaus



Kuva: Jukka Rajala



# Vaikutukset: Hy 2017



HY 1 4.7.2017

2016: Ruisvirna+Jankkuroitu+Kipsi



HY 0 4.7.2017

2016: Ruisvirna



Syysvilja  
menestyi hyvin  
Rakenne parani

Syysvilja ei  
menestynyt  
Rakenne  
ei parantunut

Kuvat: Jukka Rajala



# Maan rakenne Sa-lohko



Kylvömuokkauskerros  
hyvärakenteinen



Yläosa melko tiivis



Alaosa melko tiivis  
Juuristo harva

Pohjamaassa vähän juuria



Kuvat: Jukka Rajala



## ...ja sateisena kautena

Lämpöisyys ei riitä  
=>Ruokamultakerroksen alaosaan kertyy vettä  
=>Aiheuttaa hapen puutetta

=>Juuret ja pieneliötoiminta sekä maan rakenne kärsivät



Kuva: Jukka Rajala





# Apilaseosnurmi+jankkurointi toimii



SA Jankkuroitu

SA Jankkuroimaton



Kuva: Jukka Rajala



Kuva: Jukka Rajala



Kuva: Jukka Rajala



# Korjaa tiivistymiä

- Viljelytekniikan muutokset
- Muokkaus tarpeenmukaiseksi
- Biologinen kuohkeutus syväj. kasveilla
- Mekaaninen syväkuohkeutus



7.5.2018

Jankkurointi syksyllä paransi  
rukiin talvehtimista



17.7.2018

Kuvat: Jukka Rajala



# Rakenteen ja vesitalouden hallinta haasteellista Pa 2017, Hht



PaK 19.9.2017



Pa0 19.9.2017

Satoero suuri  
Resurssi-  
tehokkuudessa  
suuri ero



Kuvat Jukka Rajala





# Hietamaa - Lämpäisevyys



Verranne – hyvä kasvu  
Lämpäisevyys riittävä

11 2015



Koelohko – huono kasvu  
Lämpäisevyys riittämätön

Tiivistynyt 60 cm syvyyteen

Kuvat Jukka Rajala

# 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

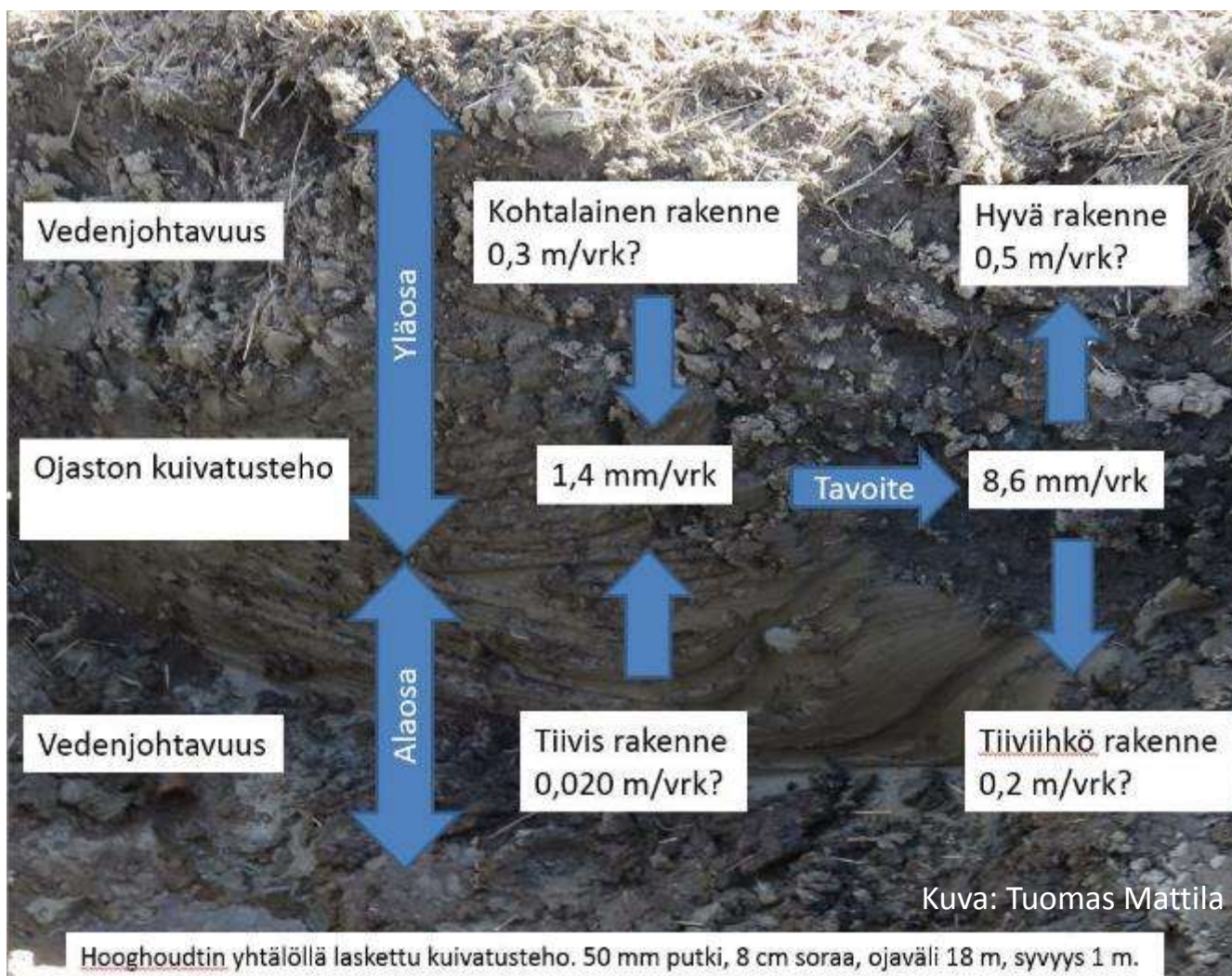


Riittävä kuivatus

Riittämätön kuivatus



# Rakenne määrittää kuivatustehon



Tiiviillä lohkoilla nyk. salaojituksen kuivatusteho ei ole riittävä (50 % OSMO-koelohkoista). Tarvitaan tehokkaampi kuivatus.

Toiset imuojat väliin => kuivatusteho 3,5x => 4,9 mm:iin/vrk

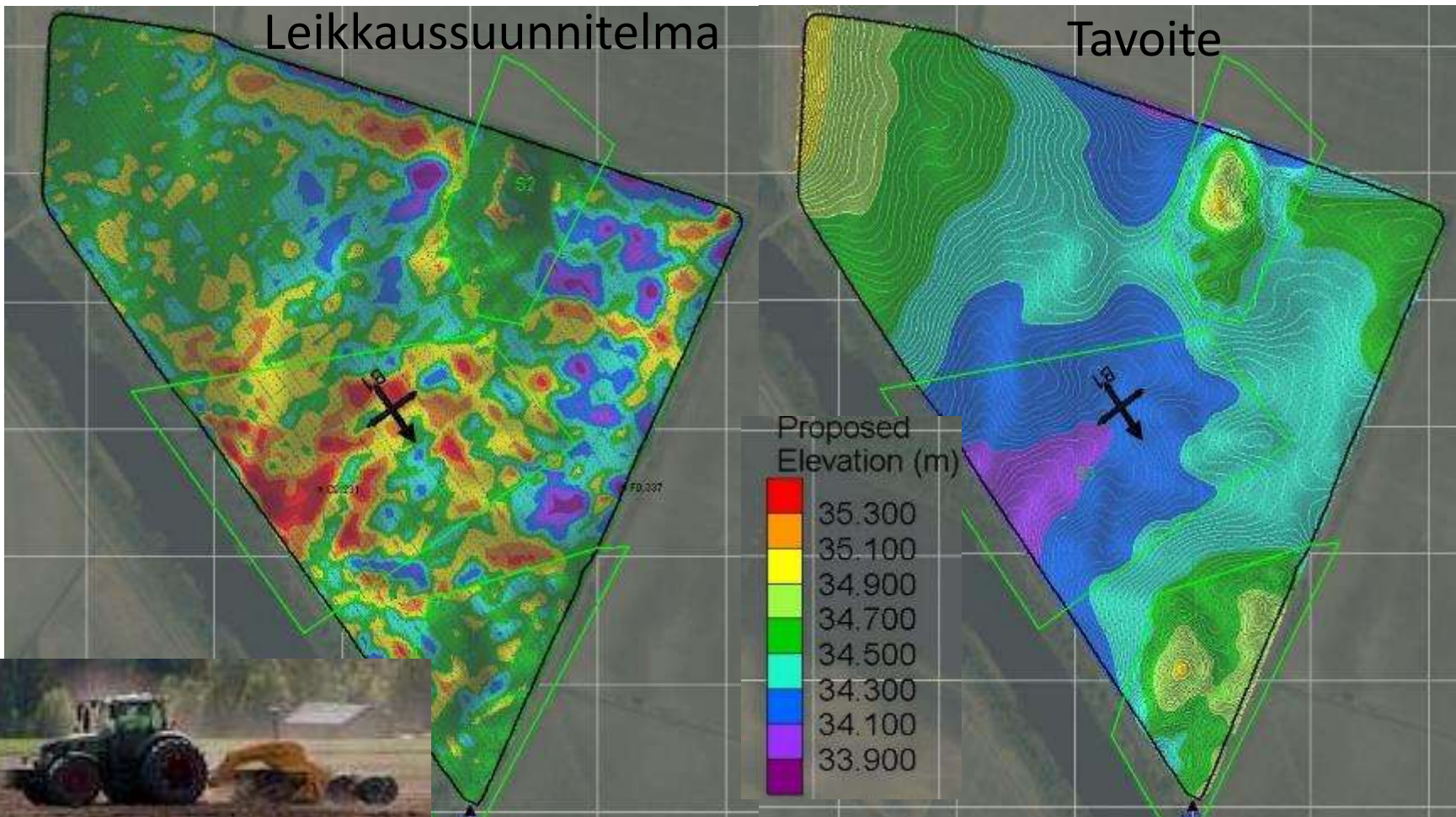
Muut kuivatusta parantavat toimet tarpeen, jotta kuivatusteho saadaan tavoitteen mukaiseksi (8,6 mm/vrk)

**=>Tavanomainen täydennysojitus ei riitä**

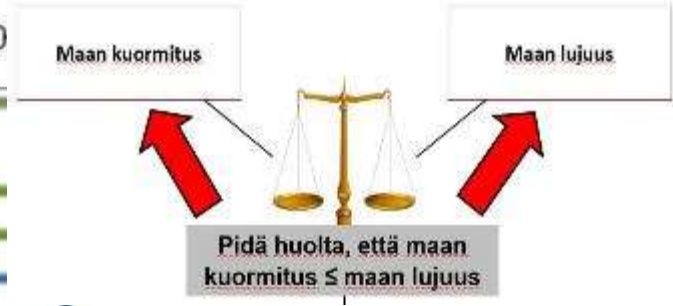
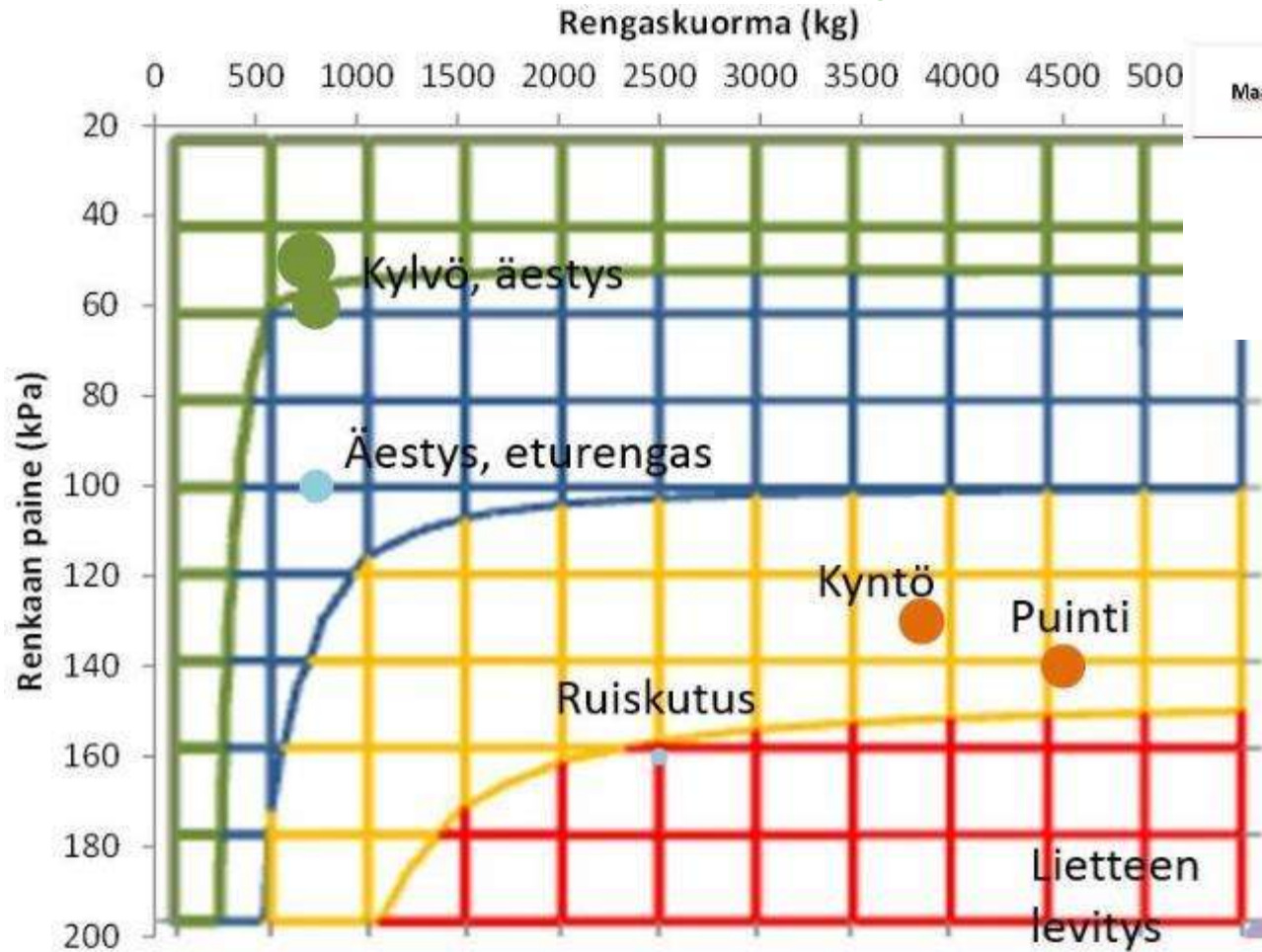
Kuva: Tuomas Mattila



# Pellon tasaus suunnitelmallisesti



# Kartoita Tiivistymisriskit

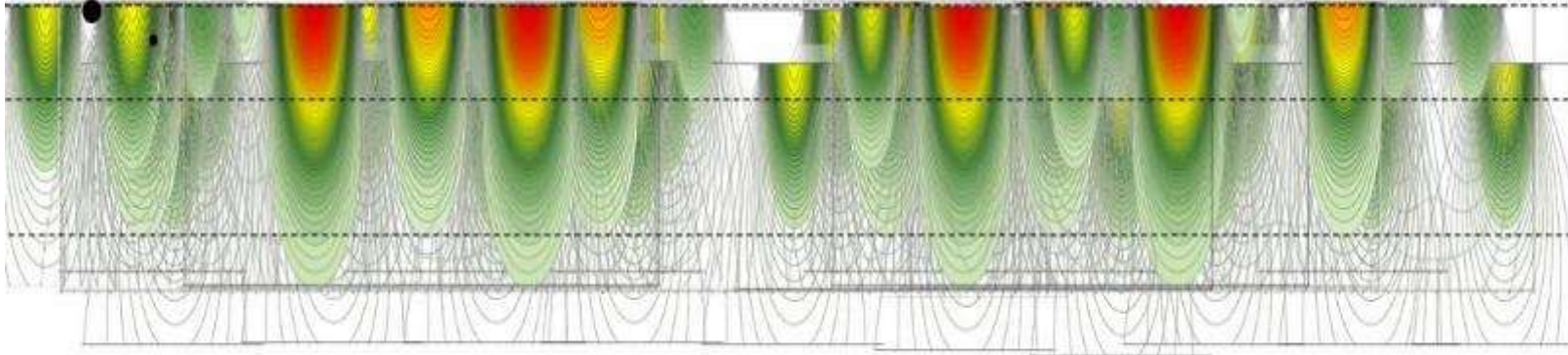


<http://www.maan-kasvukunto.fi> > Tutkimusraportit

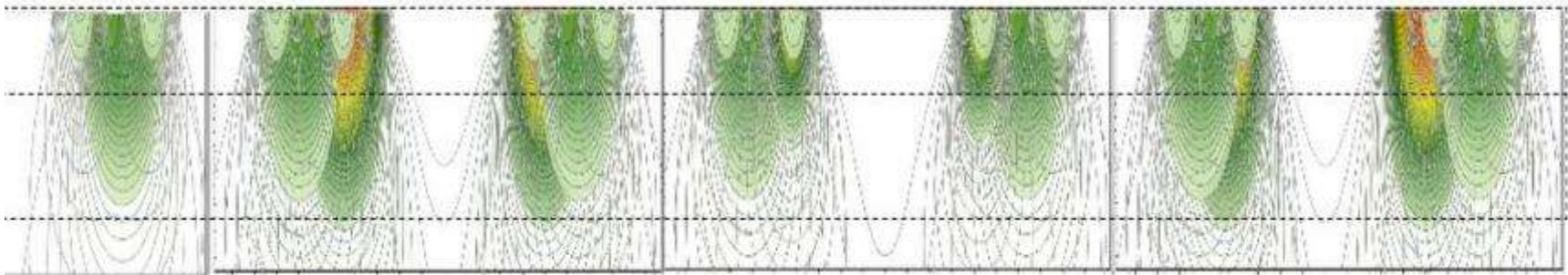


# Vähennä tiivistymisriskejä

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



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



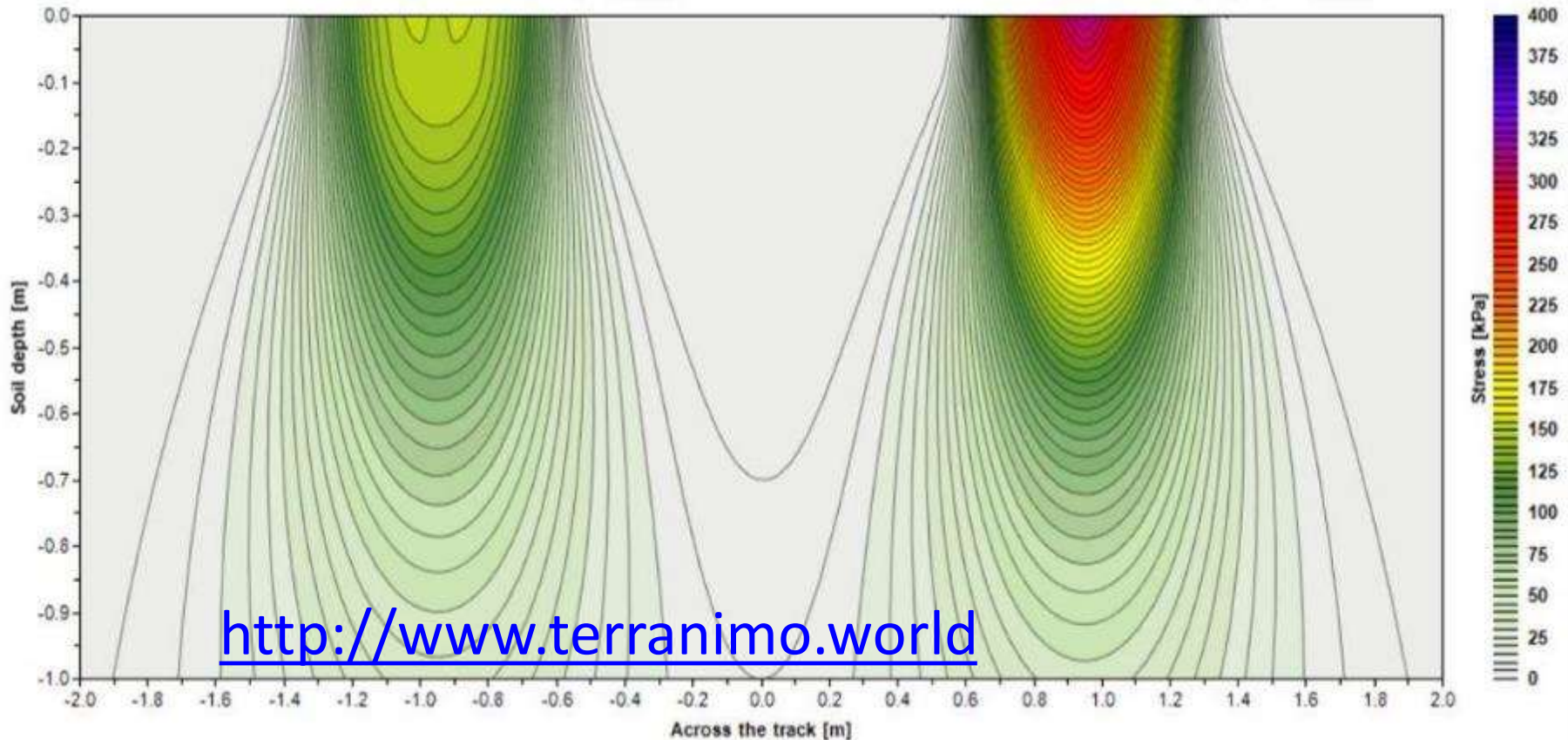
# Vähennä tiivistymisriskejä



Lietevaunun/noukinvaunun rengasvalinta, 6000 kg rengaskuormalla

Nokia ESL SB 800/60R34, 0,7 bar

Nokia ESL SB 700/50R26,5, 2,1 bar





# Koko koneketju tarkasteluun



Kone	Rengas-kuorma	Nykyinen rengas	Ehdotus
Sampo 2065 puimuri, 3,9 m pöytä	4400 kg	Continental AC65, 600/65R34, 1,4 bar	Mitas SFT 750/65R26, 0,7 bar, 4,5 m leveä pöytä Tai 800/65R32, 0,6 bar
Valtra 6350 + 15 m, 1500 litran nostolaiteruisku	2800 kg	Michelin Agribib 16.9R38, 1,6 bar	Michelin VF 380/95R38, 1,2 bar, 15 m ruisku levennys 16 m:iin, Lisätoimia: Etusäiliö etupainon tilalle ja vähemmän nestettä taakse
JD 6820 kylvö, 4 m kylvökone	840 kg	Continental AC85, 520/85R38, paripyörät 0,6 bar	Kylvö kevyemmällä Valtralla, paripyörät 0,5 bar
JD 6820 kyntö 4 siip. paluuaura	3800 kg	Continental AC85, 520/85R38, 1,3 bar	Siirtyminen kevytmuokkaukseen, 4 m työkone, paripyörät, 0,5 bar, Tai sängeltäkyntö paripyörin
VEPI 11 m3 lietevaunu	6500 kg	700/50R26,5 Nokia ELS, 2,1 bar	Nokia ESL 850/50R30,5, 1,2 bar, levennys 8 m:iin Tai Nokia ESL 800/60R34, 0,7 bar, kuljetuksen ja levityksen eriyttäminen, tai rengaspaineen säätöjärjestelmä, tai teliakselisto, tai vetoletkulevitys

[Mattila T.J. ja Rajala J.: Miten valtan maan haitallisen tiivistymisen maatalousrenkaiden avulla. HY, Ruralia-instituutti. Raportteja 175. 41 s. 2018](#)





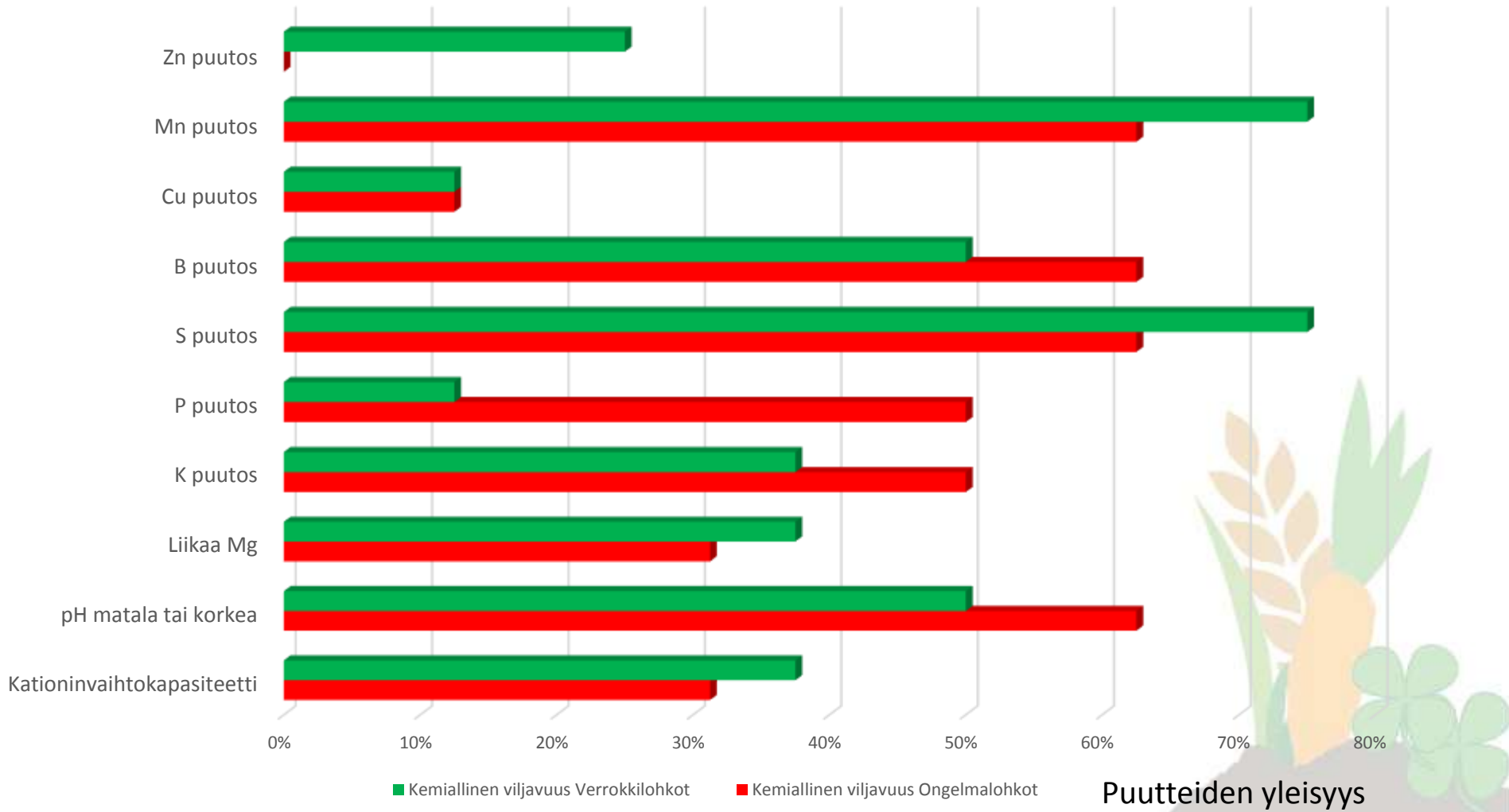
# Paranna maan tiivistymiskestävyyttä



- Kuivatus hyväksi
- Vihreitä viikkoja lisää
  - Aluskasvit, syyskylvöiset, runsasjuuristoiset, monivuotiset
- Eloperäiset lannoitteet
- Eloperäiset maanparannusaineet
- Ca-lisä, Ca:Mg-suhteen korjaus
  - Kalsiitti, dolomiitti, rakennekalkki, kipsi



# Kemiallisen viljavuuden puutteiden yleisyys



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



# Kemiallinen kasvukunto - Parannettavaa

- Puutetta: K, B, Mn, S
- Savimailla paljon Mg
- Karkeilla kivennäismailla alhainen KVK
- Alhaisia ja korkeita P-pitoisuuksia
- pH matala tai korkea

Kuvan vaaleat raidat ovat kalin puutetta rukiin oraissa marraskuussa.

Maassa erittäin alhainen kalipitoisuus. Vaaleammat raidat ovat kylvötraktorin pyörän jälkiä, joissa maa on tiiviimpää. Kylvö suoraan kynnökseen. Paripyörät käytössä, mutta pääosa traktorin painosta on traktorin pyörillä. Runsaat sateet aiheuttaneet hapen ja edelleen kalin puutetta.



# KVK-Laskuri avuksi



Kationinvaihtokapasiteetti-laskuri															
Tila	Esimerkkilohkot														
Pvmäärä															
Analyysitulokset															
Lohko	Maalaji	Multavuus	pH	mg/l				Ca:Mg	cmol/l		% KVKsta				
				Ca	Mg	K	Na		KVK	Ca	Mg	K	Na	Muut	
Luoma	HtMr	vm	5,6	336	40	75	15	8	3	49 %	10 %	6 %	2 %	33 %	
Haavisto	HHt	rm	6,7	2280	44	110	15	52	13	86 %	3 %	2 %	0 %	8 %	
Joenranta	HeS	rm	7,0	3700	890	200	20	4	27	67 %	27 %	2 %	0 %	3 %	
Poikaro	HtS	rm	6,3	4200	1200	330	30	4	38	56 %	26 %	2 %	0 %	15 %	
								Tavoite	6-12		68 %	12 %	4 %	1 %	15 %
Tulkitsija											60-75	10-20	2-5	0,5-3	

KVK = Kationinvaihtokapasiteetti  
("ravinteiden varastointikyky")

Ca, Mg, K, Na = Ravinteiden osuudet %

Muut = Osuus % varastopaikoista, joka jää muiden ravinteiden käyttöön (hivenravinteet, vety)

Ero tavoitetasoon= Montako kiloa ko ravinnetta tulee lisätä tai poistaa

Kalkitussuositus = Suositeltava määrä maanparannusainetta

OSMO OSAAMISTA MAAN KASVUKUNNON HOITOON				
Tavoitetasoon				
Kalkitussuositus				
kg/ha				Ca
Ca	Mg	K	Na	Kalsiitti
253	18	-84	-14	
-959	293	38	31	3,7
66	-989	135	86	3,7
1869	-1313	76	114	2,1

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



# Ravinteiden varastointikyky KVK, maalaji ja multavuus



<b>KVK (cmol/l)</b>		<b>Ht/Hs/He</b>			<b>HtS/HsS/HeS</b>				<b>AS</b>		
<b>Multavuus</b>	<b>Saves</b>	0 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	t OM
	0 %	1	5	8	11	14	15	18	21	24	0
vm	1 %	3	7	9	12	16	17	20	22	25	20
	2 %	5	8	11	14	17	18	21	24	26	40
	3 %	6	10	12	15	18	19	22	25	28	60
m	4 %	8	11	13	17	20	20	23	26	29	80
	5 %	9	13	15	18	21	21	24	27	30	100
	6 %	11	14	16	19	22	23	25	28	31	120
	7 %	13	16	17	21	24	24	26	29	32	140
rm	8 %	14	17	19	22	25	25	28	30	33	160
	9 %	16	19	20	23	26	26	29	31	34	180
	10 %	17	20	21	24	27	27	30	32	35	200
	11 %	18	22	23	26	29	28	31	33	36	220
erm	12 %	20	23	24	27	30	29	32	34	37	240
	13 %	21	25	25	28	31	30	33	35	38	260
	14 %	23	26	26	29	32	31	34	36	39	280
	15 %	24	27	27	30	33	32	35	37	40	300
	16 %	25	29	29	31	34	33	36	38	41	320
	17 %	27	30	30	33	35	34	37	39	42	340
	18 %	28	31	31	34	36	35	37	40	42	360
	19 %	29	32	32	35	37	36	38	41	43	380
	20 %	30	33	33	36	38	37	39	42	44	400
t savea		0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	

Maalaji ja multavuus määräävät KVK:n eli kationien vaihtokapasiteetin (=”ravinteiden varastointikyky”).



Kuva: Tuomas J. Mattila, 2018

OSMO koetilojen KVK:t 2015 merkitty kaavioon.  
(Eloperäiset maat jätetty tarkastelun ulkopuolelle.)

[Mattila T.J. ja Rajala J. Kationinvaihtokapasiteetin määrittäminen ja käyttö viljavuusanalyysin tulkinnaissa.](#)

HY, Ruralia-instituutti. Raportteja 179. 36 s. 2018.



# OSMO - Karkea hietamaa



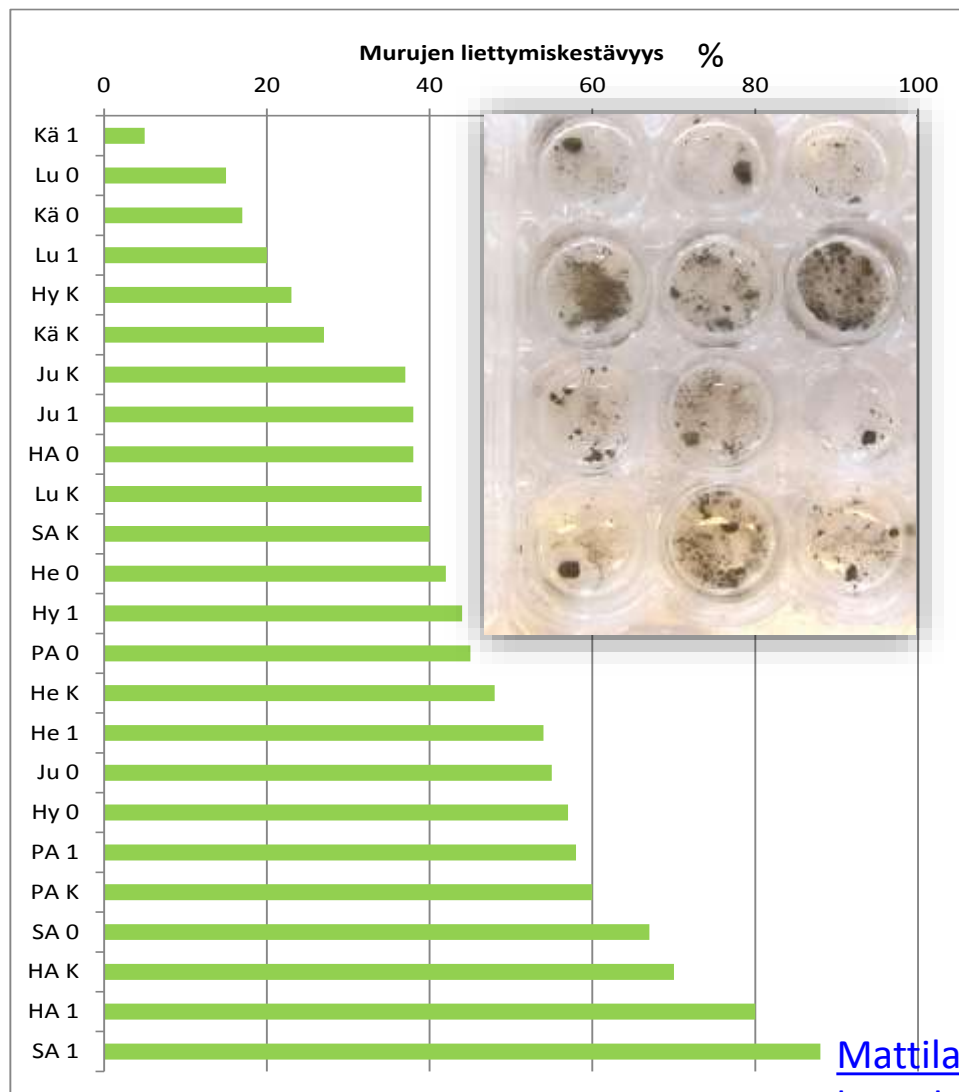
Veden imeytyminen heikkoa  
=>Multavuuden ja murukestävyyden lisäys tarpeen

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus





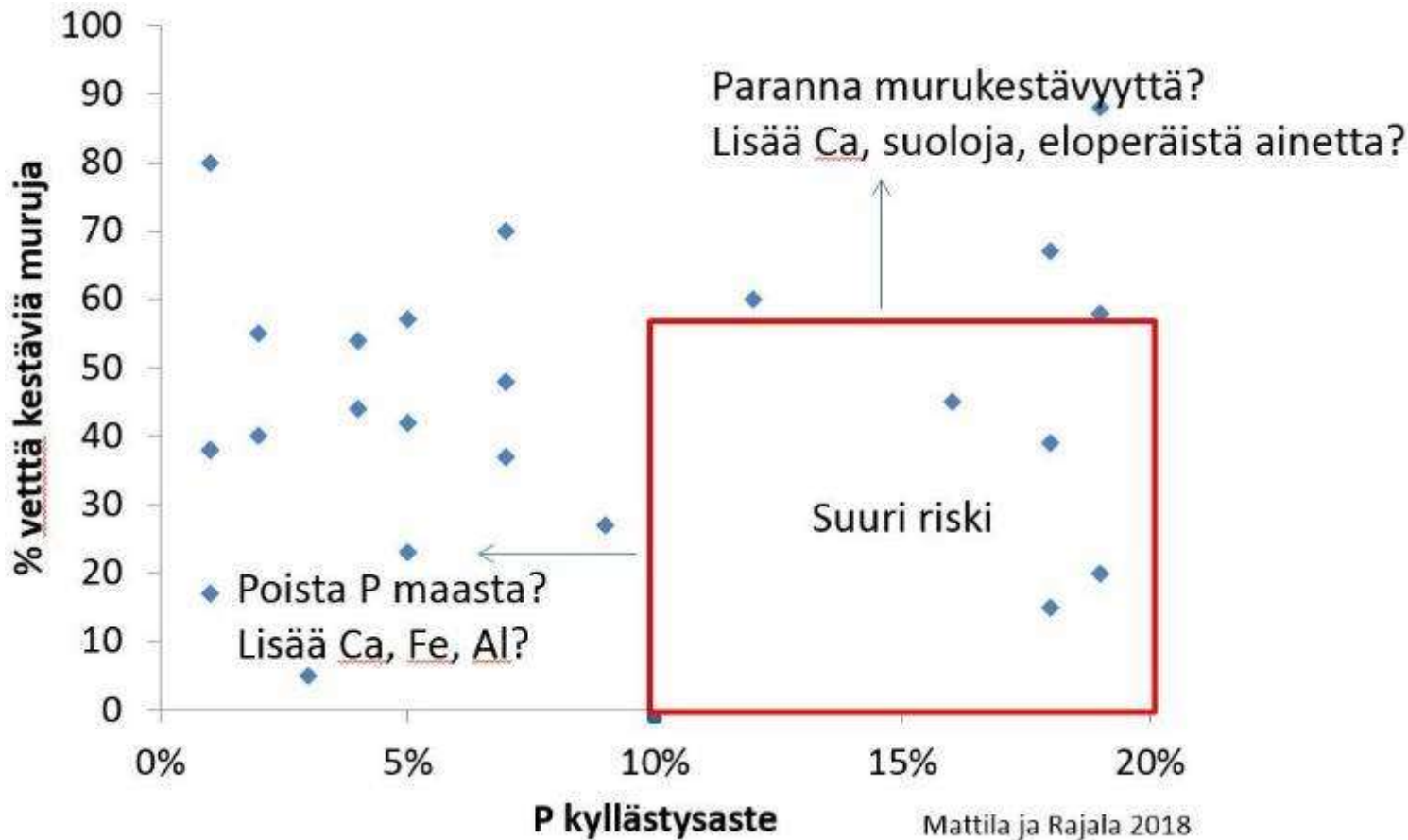
# Murujen liettymiskestävyys



- Suuria eroja lohkojen välillä
- Kä 1 (5%) ja Ha 1 (80%) molemmat eloperäisiä maita

[Mattila & Rajala, 2017. Mistä ja miten tunnistaa maan hyvän kasvukunnon? HY Ruralia. Raportteja 171.](#)

# P kyllästysaste vs. murukestävyys -OSMO tutkimuslohkot 2015-2017

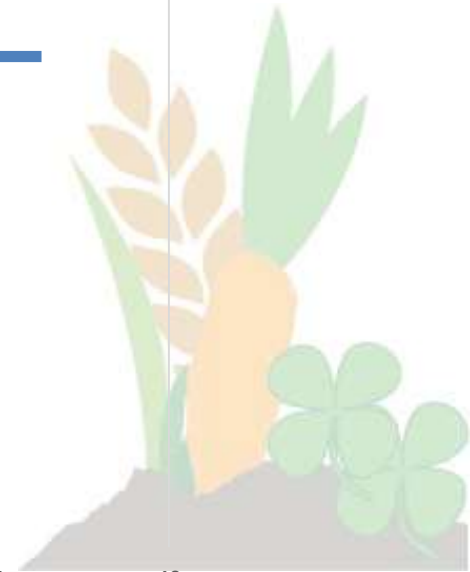
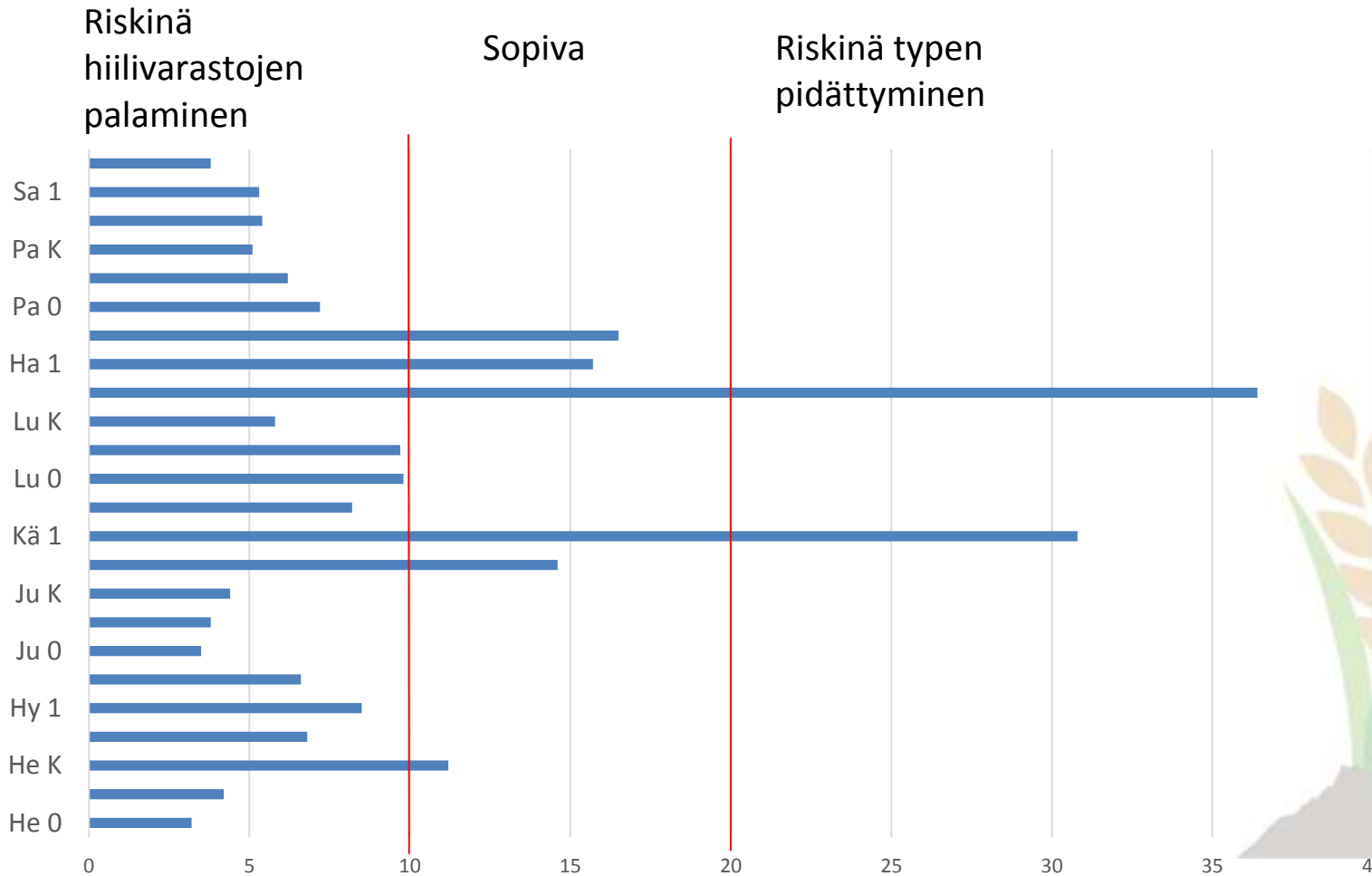


Tutkimuslohkoilla (n=24) eroja fosforin kyllästysasteessa ja murukestävyudessa. Osalla lohkoista huuhtoutumisriski oli suuri johtuen heikosta murukestävyydestä ja korkeasta fosforin kyllästysasteesta.



# Vesiliuk C:N-suhde

## OSMO-koelohkoilla s. 2016



# Juuret ja pieneliöt hoitavat kasvukuntoa



## Erittäin harva juuristo



Kuvat: Jukka Rajala

## Hyvä juuriston kasvu ja toiminta



# Biologia kuntoon

Edellytys: Kuivatus, rakenne, pH kunnossa

- Pieneliötoiminta
- Multavuus
- Mururakenne



Kuvat: Jukka Rajala

=> Viljelykierto;

eloperäistä ainetta/juurimassaa runsaasti maahan, aluskasvit

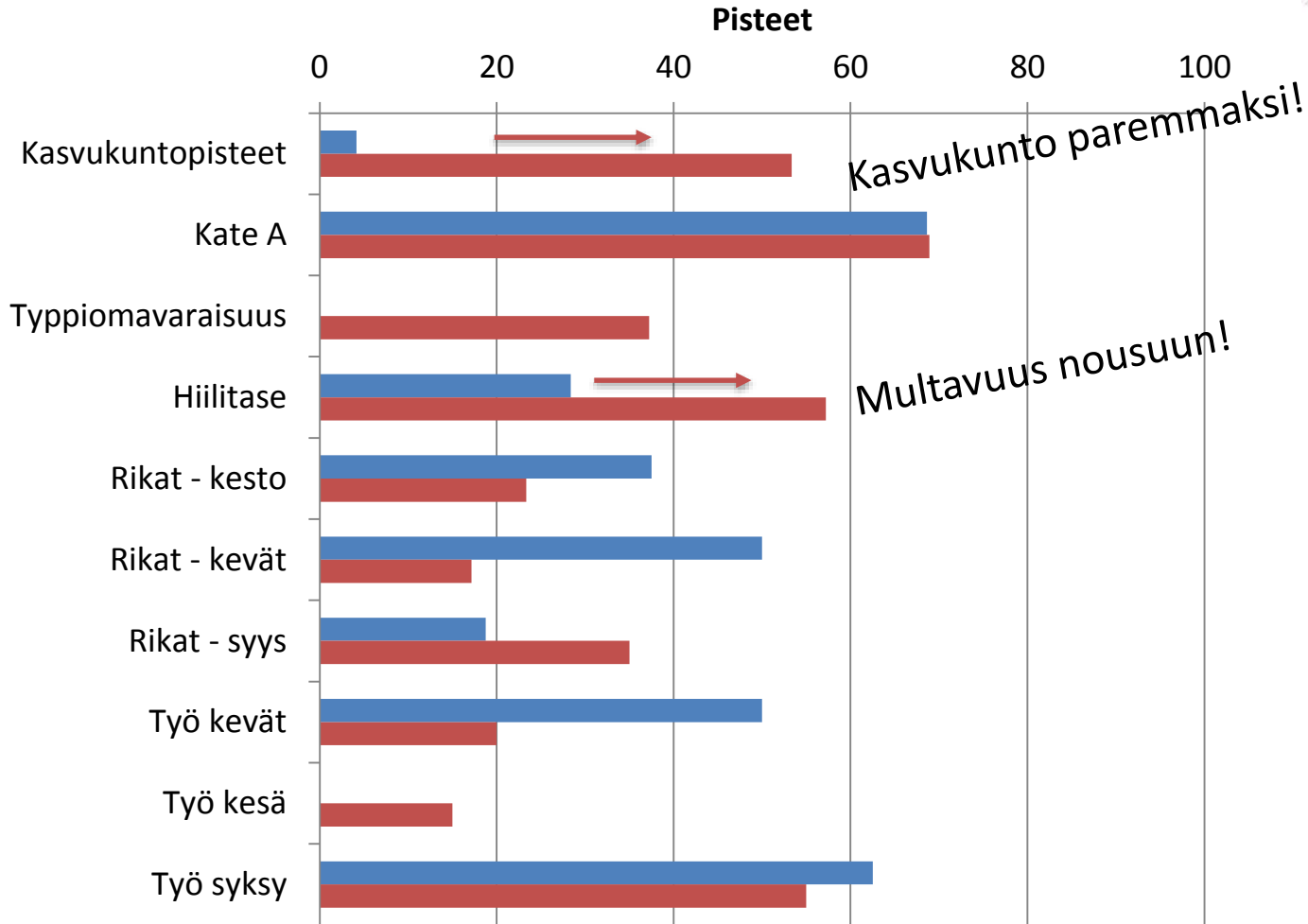
=> Eloperäiset lannoitteet

=> Eloperäiset maanparannusaineet;

kompostit, kuidut, biohiili, hake



# Viljelykierto maata parantavaksi ja multavuutta lisääväksi



Kierto 1: Ohra-Kaura-Kevätvehnä-Rypsi; aluskasvi 25 %

Kierto 2: Kaura-Ohra+ns-Viherlannoitus-Syysrypsi-Ruis; aluskasvi 40 %



# Ydinasiat multavuuden hoidossa



- Maan kasvukunnon perusasiat kuntoon  
Kuivatus, rakenne, sopiva pH, pää-, sivu- ja hivenravinteet
- Multavuuden ylläpito helpointa runsaasti savesta sisältävillä mailla ja haastavinta karkeilla kivennäismailla sekä eloperäisillä mailla  
Saven ja/tai biohiilen lisäys karkeille maille
- Maksimoi kasvien yhteyttäminen:  
Lisää vihreitä viikkoja, suosi syyskylvöisiä kasveja, hyödynnä alus- ja kerääjäkasvit
- Paranna maan mururakennetta,  
Muokkaa harkiten ja tarpeeseen
- Korjaa vilja tuleentuneena ja nurmi heinäasteella
- Suosi runsaasti hiiltä sisältäviä lantoja  
Käytä runsaasti kuivikkeita (olki, hake), kompostoi sopivasti
- Käytä eloperäisiä maanparannusaineita  
Kuidut, biohiili, kuorike/hake ym

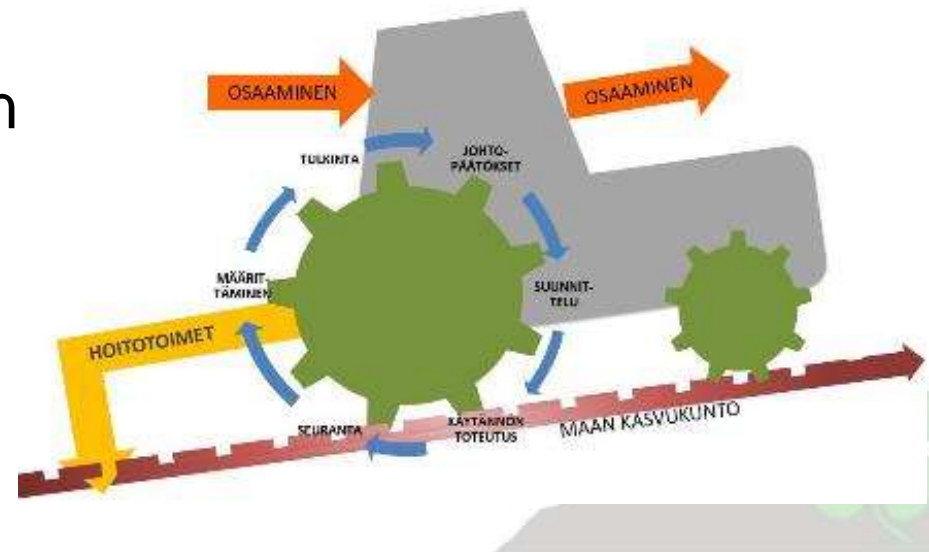
**Hyvä kasvukunto => Hyvä kasvu => Multavuus nousuun**



# 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





# Maan kasvukunnon parantamisen ABC

## 1. Perusasiat kuntoon



- *Kuivatus*: niskaoja estää ulkopuolisten vesien pääsyn pellolle ja vesi pääsee pellolta pois laskuaukkojen ja laskuojan kautta
- *Pintavesien* kertyminen lammikoihin estetään vesivaoilla ja pinnanmuotoilulla
- *Happamuus* on tasolla tyydyttävä-hyvä
- Pellolla *ei ajeta tiivistävillä koneilla*: rengaspaineet kevättöissä 0,5 bar tai alle tai sitä suuremmat kuormitukset siirretty pysyville ajourille
- *Viljavuusanalyysit* otettu siten, että ne kuvaavat eri maalajeja, multavuustasoja ja kasvuoloja lohkoilla



Kuvat: Jukka Rajala

# Maan kasvukunnon parantamisen ABC

## 2.Kasvua rajoittavien tekijöiden poisto



- Lohkon *syväkuohkeutustarve* arvioidaan ja tiivistymät poistetaan oikein toteutetulla syväkuohkeutuksella
- Maan *hyvä rakenne säilytetään* jatkuvalla elävällä kasvi-peitteellä
- *Viljelykiertoon* sisällytetään syväjuurisia ja maata parantavia kasveja, kunnes viljelykierto on multavuutta lisäävä ja maan kasvukuntoa parantava
- Maan *multavuuden nostotarve* arvioidaan kationinvaihtokapasiteetin ja vedenpidätyskyvyn perusteella
- Kaikkien *pää-, sivu- ja hivenravinteiden tasot* nostetaan luokkaan tyydyttävä-hyvä, tai näiden saannista huolehditaan kasvustoanalyysin ja lehtilannoituksen avulla
- *Ojituksen täydentäminen* tasolle, jossa juuristolla on hyvät kasvuedellytykset ja vajovedet eivät pääse nousemaan pellon pintaan saakka missään vaiheessa kasvukautta



Kuva: Jukka Rajala



## 3. Seuranta



- Kattava viljavuusanalyysi viiden vuoden välein
- Lohkon kasvuerojen kartoitus (satokartoitus, biomassa satelliittikuvista, ilmakuvat)
- Säännöllinen lapiodiagnoosi
- Kasvustoanalyysit

Analyysitulokset				mg/l		
Lohko	Maalaji	Multavuu	pH	Ca	Mg	K
Luoma	HtMr	vm	5,6	336	40	75
Haavisto	HHt	rm	6,7	2280	44	110
Joenranta	HeS	rm	7,0	3700	890	200
Poikaro	HtS	rm	6,3	4200	1200	330



Kuva: Jukka Rajala

=> Viljelijä voi hoitaa maan kasvukuntoa monin maanparannustoimenpitein sekä viljely- ja työtekniikkaa muuttamalla

# Lisätietoja



[Mattila T.J. ja Rajala J.: Mistä ja miten tunnistaa maan hyvän kasvukunnon?](#)  
HY, Ruralia-instituutti. Raportteja 171. 36 s. 2017.

[Mattila T.J. ja Rajala J.: Miten vältän maan haitallisen tiivistymisen maatalousrenkaiden avulla.](#) HY, Ruralia-instituutti. Raportteja 175. 41 s. 2018

[Mattila T.J. ja Rajala J. Kationinvaihtokapasiteetin määrittäminen ja käyttö viljavuusanalyysin tulkinnessa.](#) HY, Ruralia-instituutti. Raportteja 179. 36 s. 2018.



<http://www.maan-kasvukunto.fi>

- > Tutkimusraportit
- > Työkalut







## OSMO-tiimi

Projektipäällikkö

Jukka Rajala

Helsingin yliopisto,

Ruralia-instituutti Mikkeli

044 303 2210

[jukka.rajala@helsinki.fi](mailto:jukka.rajala@helsinki.fi)

[www.helsinki.fi/ruralia/mikkeli](http://www.helsinki.fi/ruralia/mikkeli)

[www.maan-kasvukunto.fi](http://www.maan-kasvukunto.fi)



Kuvat: Jukka Rajala

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