

# Miten kasvukuntoa kehitetään?

Tuomas Mattila  
Yliopistotutkija  
Helsingin yliopisto, Ruralia-instituutti  
3.4.2019



# Yleinen kasvukunnon kehittäminen



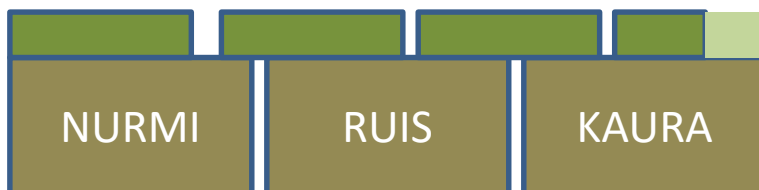
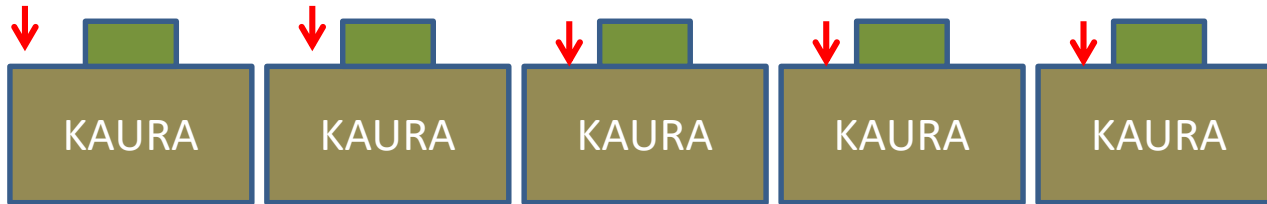
1. Karikepeite suojaamaan maan pintaa
2. Häiriöt minimiin
3. Kasvidiversiteetti
4. Jatkuva, elävä juuristo
5. Eläinten integrointi viljelyyn

The infographic features the SFA (Soil Fertility Association) logo at the top, which includes a circular emblem with 'sfa' and a stylized leaf. Below the logo, the title 'SOIL HEALTH PRINCIPLES' is written in large, white, bold letters. Underneath the title, a list of five principles is provided in white text on a dark brown background.

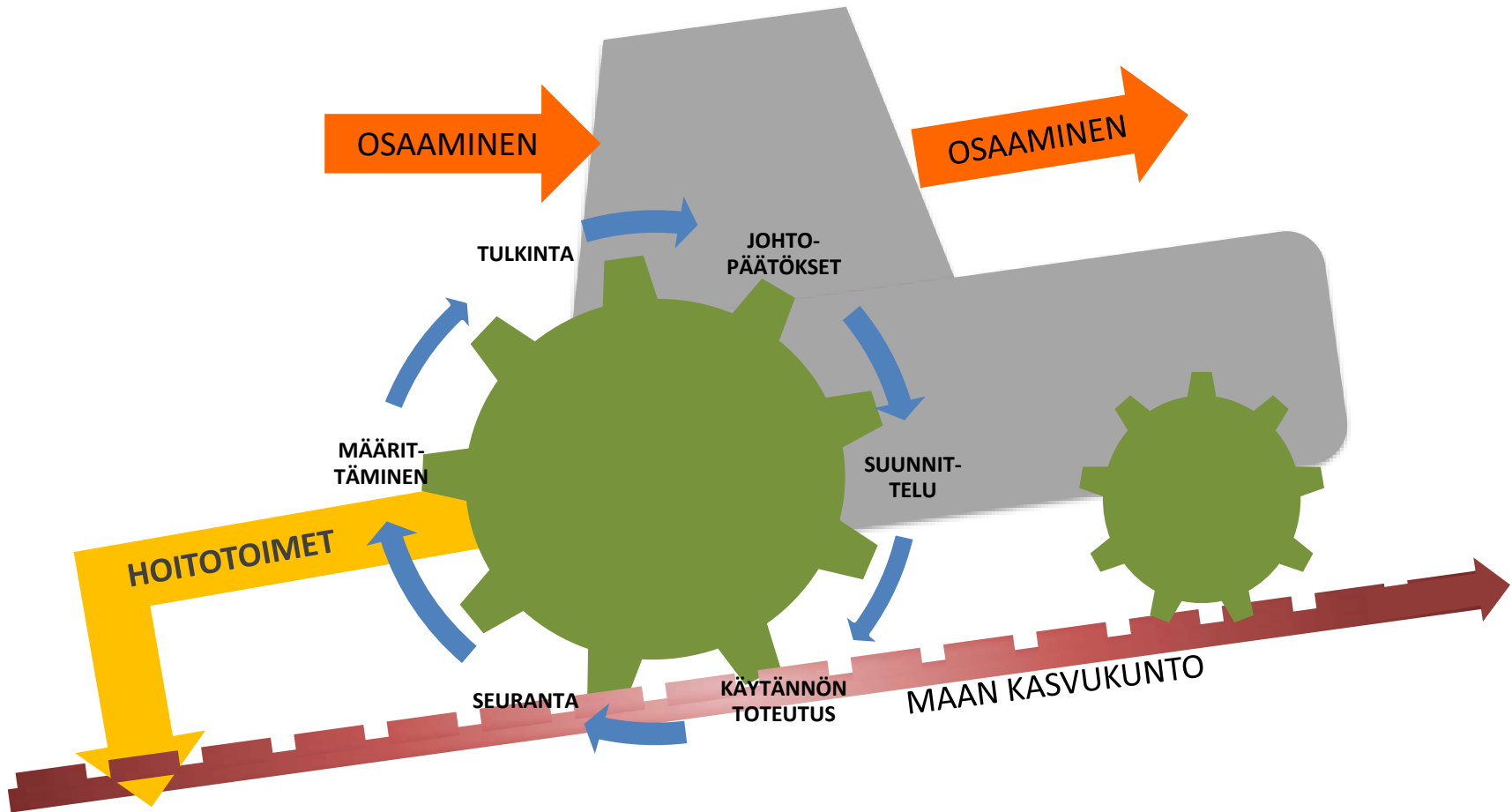
**SOIL HEALTH PRINCIPLES**

1. Keep the soil covered
2. Minimize soil disturbance
3. Increase crop diversity
4. Keep living roots in the soil
5. Integrate livestock

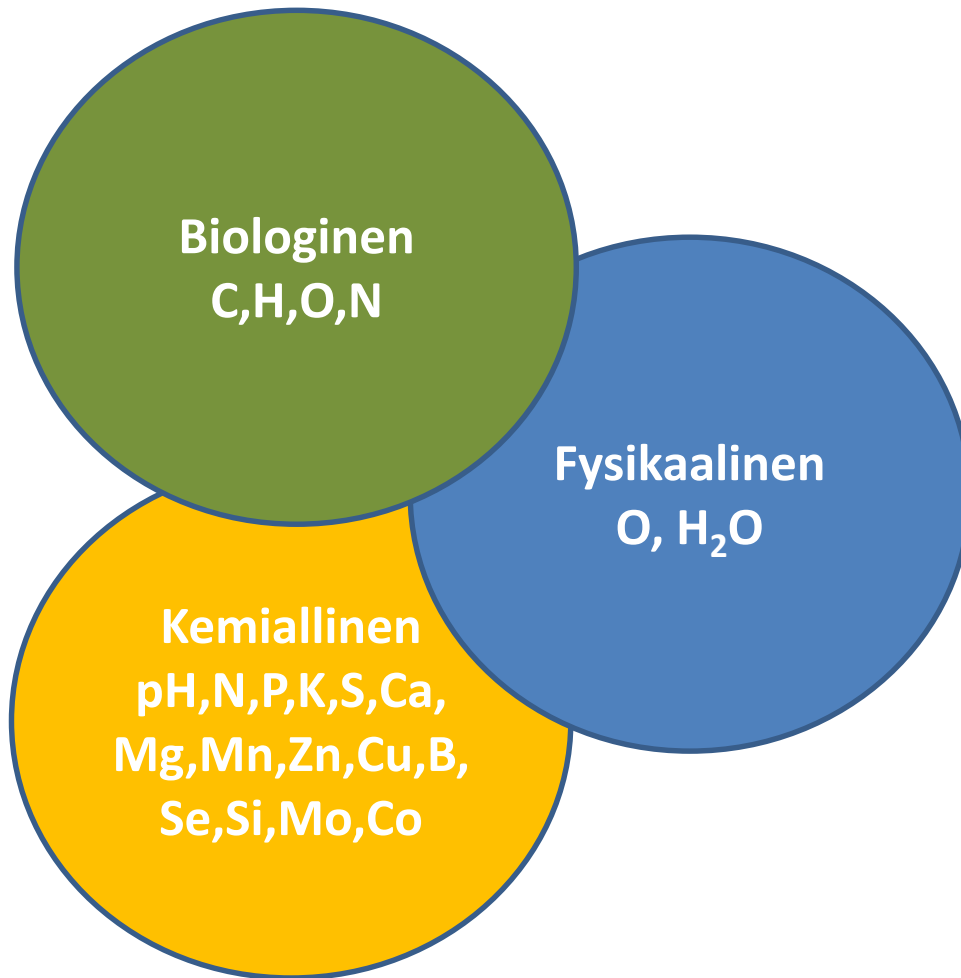
# Viljelykierron monipuolistaminen



# Systemaattinen kehittäminen lähtee lohkon tilanteen kartoituksesta



# Maan kasvukunnon osatekijät



- Mikä lohkolla on pielessä?
- Miten sitä voi mitata?
- Millä seurataan kehitystä?
- Millä korjataan?



# Koelohkot



- Varsinais-Suomi: tiivistyneitä savimaita
  - He: LUOMU siementuotantoa, ongelmia peltokortteen kanssa
  - Hy: minimimuokkausta ja kevätiljan viljelyä, märkä lohko
  - Ju: minimimuokkausta ja kevätiljan viljelyä, siirtymä LUOMUun



Kuva: Jukka Rajala



# Koelohkot



- Satakunta: Erikoiskasvintuotantoa
  - Kä: sipulintuotantoa, koelohkona uusi pelto, hapan, rakenteeton, ”ravinteet punaisella”
  - Lu: Avomaan tuotantoa hietamaalla, alhainen multavuus, alhainen vedenpidätyskyky, helposti tiivistyvä



Kuva: Jukka Rajala



# Koelohkot



- Etelä-Pohjanmaa: Erilaisia hieta- ja turvemaita
  - Ha: rakenteeltaan helposti luhistuva, heikosti vettä läpäisevä turvemaa, **LUOMU**viljely
  - Pa: **LUOMU**perunantuotantoa hietamaalla, vesitalousongelmia, tiivistynyt
  - Sa: minimimuokkausta, kevätiljanviljelyä, kananlantaa, heikkorakenteinen hiesumaa



Kuva: Jukka Rajala

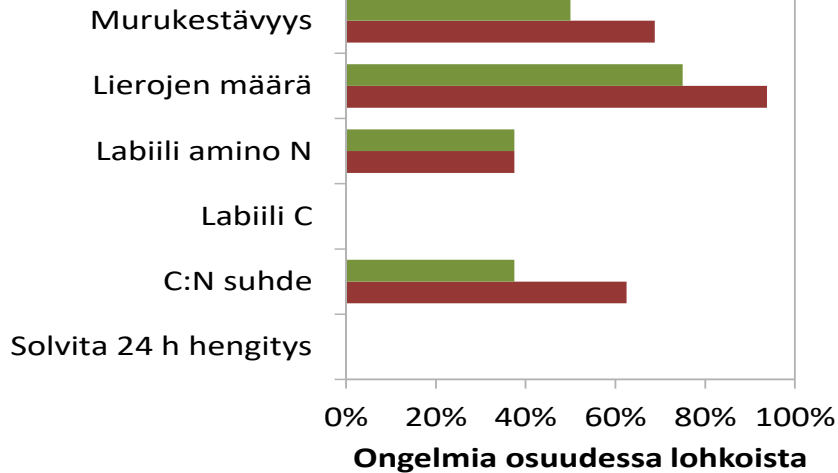




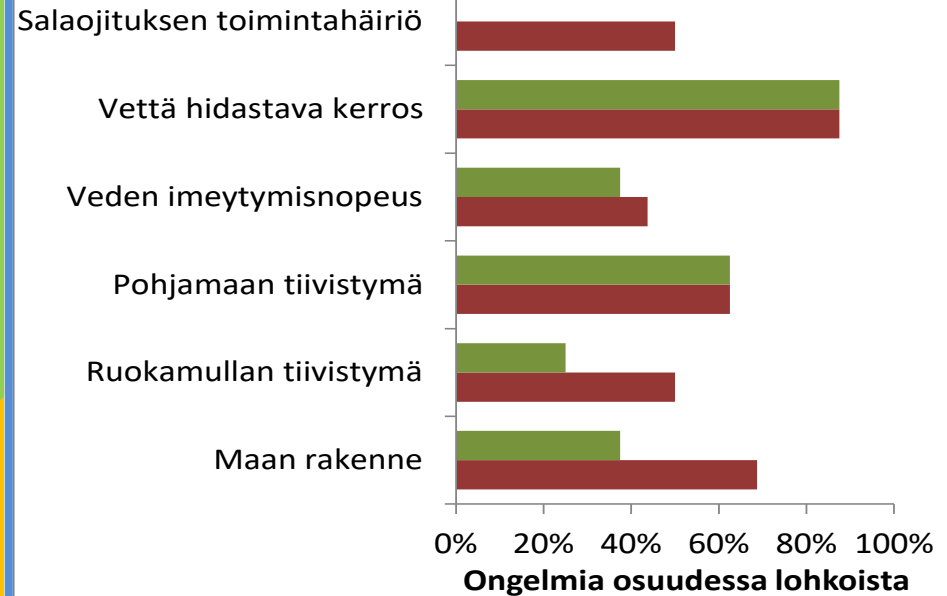
# Tunnistettut ongelmat



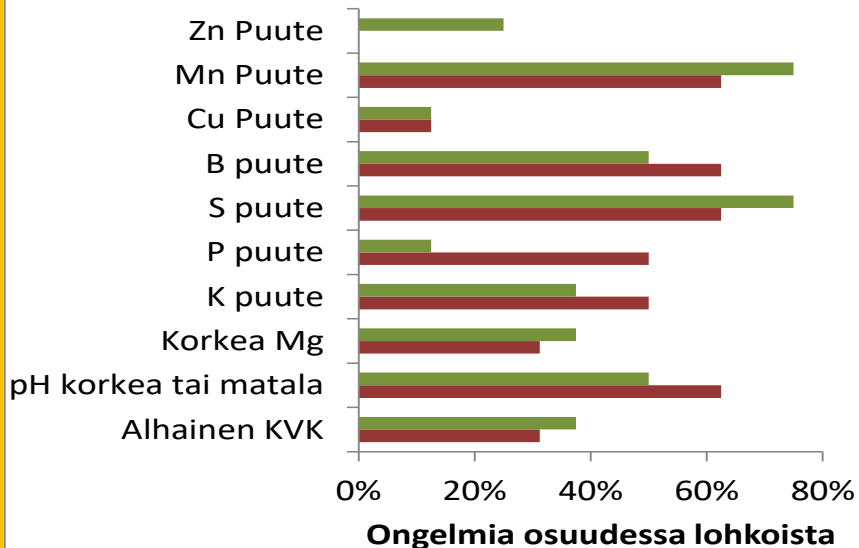
## Biologiset



## Fysikaaliset



## Kemialliset



Punainen = koelohko

Vihreä = hyväkasvuinen verrannelohko

[Mattila ym: Mistä ja miten tunnistaa maan hyvän kasvukunnon? HY, Rurialia-instituutti. Raportteja 171. 2017.](#)

# Kokeillut ratkaisut



- Kalkitus: sammutettu kalkki
- Kipsi: Yara & **luonnonkipsi**
- Ammoniumsulfaatti
- Mangaanisulfaatti siemenen pintaan
- **Lannoiteboraatti**
- Kaliumsulfaatti
- Kananlanta
- Naudanlanta
- **Syväkuohkeutus**
- Pikakesanto kultivaattorilla
- Monilajiset viherlannoitusnurmet
- Biotiitti
- Biohiili
- Myyräojitus
- **Ojien kunnostus**
- Pellon tasaus
- Täydennyslannoitus
- Vetoletkulevitys
- Pintajännityksen poistajat

# Miten mitattiin edistymistä?



	Biologia	Fysiikka	Kemia
He	Mikrobiaktiivisuus, typpivaranto, hiili	Rakenne, veden imeytyminen, tiivis kerros	P, B, kationit,
Hy	Mikrobiaktiivisuus, typpivaranto, lierot	Rakenne, veden imeytyminen, tiivis kerros	P, Mn, kationit
Ju	Mikrobiaktiivisuus, typpivaranto, lierot	Rakenne, veden imeytyminen, tiivis kerros	P, S, kationit
Kä	Mikrobiaktiivisuus, typpivaranto, hiili	Murukestävyys, veden imeytyminen	pH, P, kationit
Lu	Mikrobiaktiivisuus, typpivaranto, C:N	Rakenne, murukestävyys	KVK, B, P
Ha	Mikrobiaktiivisuus, typpivaranto, hiili	Rakenne, veden imeytyminen, murukestävyys	P, K, B
Pa	Mikrobiaktiivisuus, typpivaranto, hiili	Rakenne, veden imeytyminen, murukestävyys	KVK, K, B
Sa	Mikrobiaktiivisuus, typpivaranto, C:N	Rakenne, veden imeytyminen, murukestävyys	pH, P, Mn

# Ju – tiivistynyt savimaa

2015



Kuva: Jukka Rajala 2.12.2015

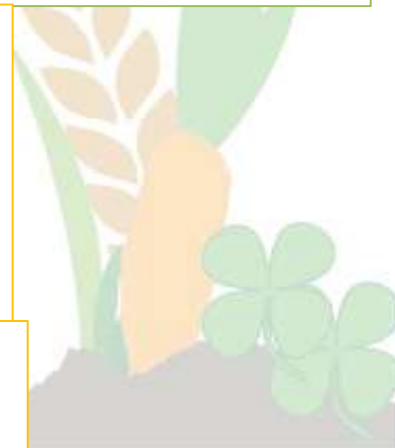
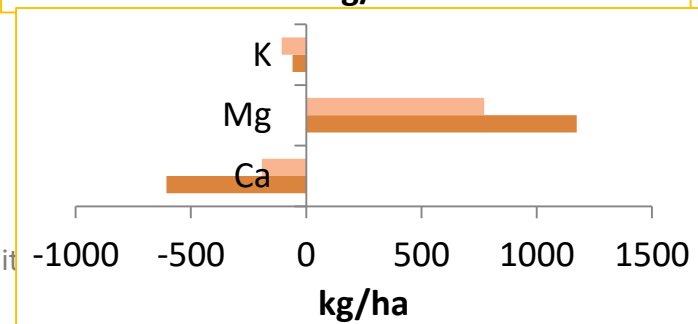
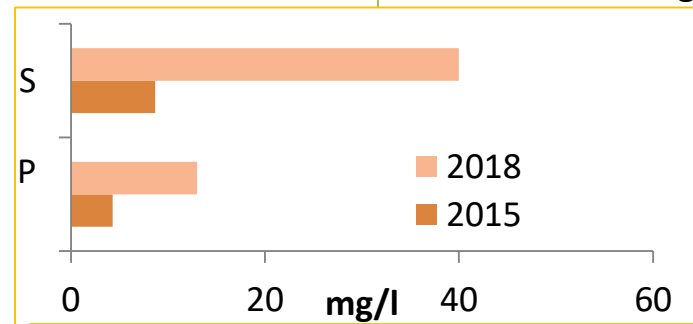
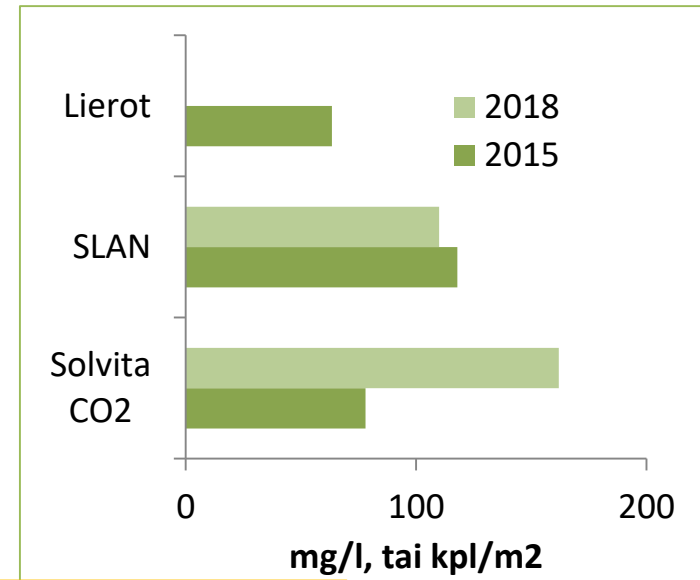
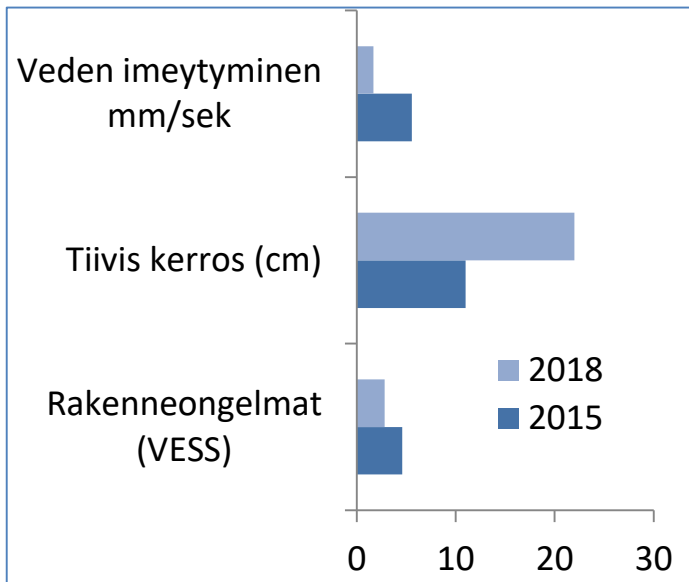
P-luku  
4,3  
mg/l

2018



Kuva: Jukka Rajala 2.7.2018

# Ju – tiivistynyt savimaa



# Uudelleentivistymisriski

JU: aluskasvin kylvö Rapid-kylvökoneella toukokuun alussa



JU 1 3.7.2017

Ruisvirna+Kipsi+Jankkurointi+syysvehnä



JU 0 3.7.2017

Muokkausretikka+Kipsi+syysvehnä



Uudelleentivistynyt pintakerros



# Ju - Mitä opittiin?

- Monilajinen maanparannuskasvusto + syväkuohkeutus + syysvilja toimii
- Kipsi korjaa Ca:Mg suhdetta
- Maa on herkkä uudelleentiivistymiselle
- Tiivis savimaa vaatii tiheän ja hyvin sorastetun salaojituksen
- Pinnanmuotoilu
- => Syysviljan viljely mahdolliseksi



Kuva: Jukka Rajala 2.7.2017

# Kuivatuksen puutteita Hy-lohkolla



Märkää  
19.4.2018

- Vedenläpäisykyky heikko
  - Pellon märkyypden sieto heikko
- => Pohjavesi nousee ruokamultakerrokseen



Pohjavesi korkealla  
23.11.2015



Leväkasvustoa  
19.4.2018

Kuvat Jukka Rajala





# Hy –lohkolla salaojitus 1965 ja kunnostus



Kuvat: Jukka Rajala

- Kokooja ja osa imuista huuhdeltu – olivat kunnossa
- Yläpuolen lohkon laskuaukko etsitty ja kaivettu esiin 40 cm syvyydestä ja toimivaksi
- Laskuoja, välioja ja reunaojat perattu
- Painanteita tasattu

# 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**

# Vaikutukset Hy 2017



HY 1 4.7.2017

2016: Ruisvirna+Jankkuroitu+Kipsi



HY 0 4.7.2017

2016: Ruisvirna



Syysvehnä  
menestyi hyvin  
Rakenne parani

Syysvehnä ei  
menestynyt  
Rakenne  
ei parantunut

# Tuloksia Hy-lohko



- Rakenne parantunut
  - Maataparantavilla kasveilla, syväkuohkeutuksella ja kipsillä saatiin parannettua ruokamultakerroksen rakennetta
  - Syväkuohkeutus 25-30 cm syvyyteen paransi pohjamaan yläosan rakennetta
- Jatkossa
  - => **Kuivatus saatava hyväksi = Perusongelma**
  - => Sen jälkeen rakenne vielä paremmaksi ruokamultakerroksessa ja pohjamaassa



# Syysviljan viljely mahdolliseksi



Kuvat: Jukka Rajala 27.7.2017

# Pa-tiivistynyt perunapelto



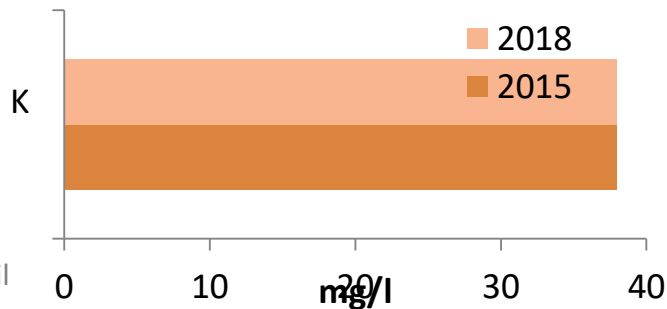
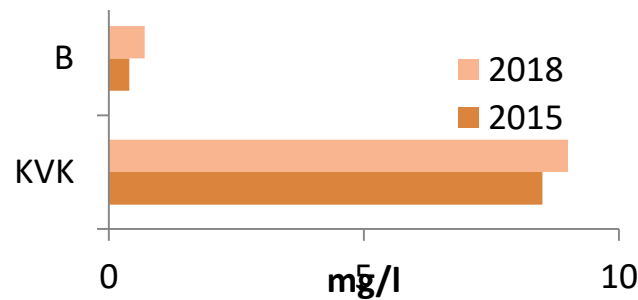
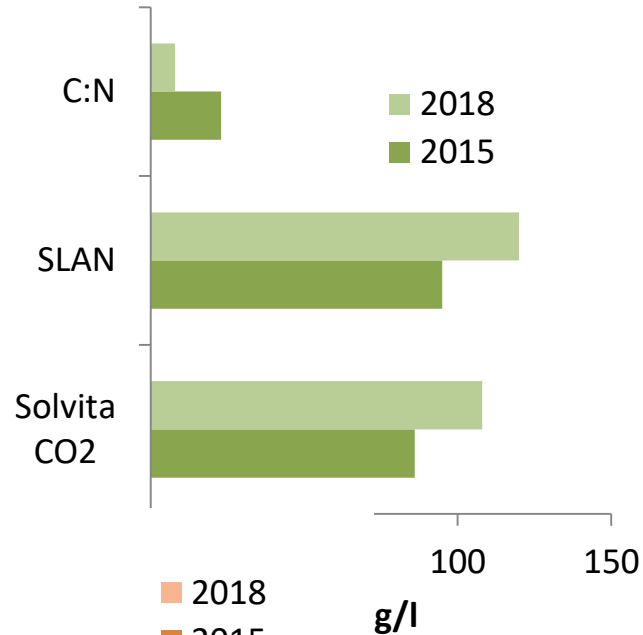
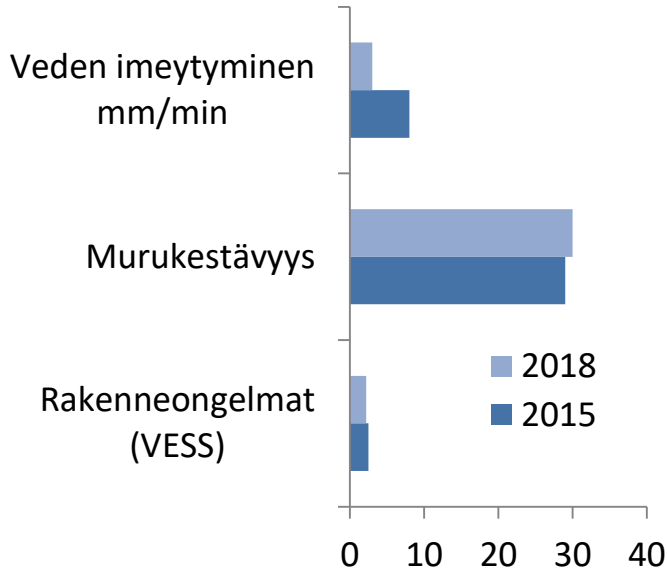
Kuvat: Jukka Rajala 19.11.2015

P-luku  
36  
mg/l

Kuva: Veera Manka 17.7.2018



# Pa-tiivistynyt perunapello



# Rakenteen ja vesitalouden hallinta haasteellista Pa 2017, HHT



PaK 19.9.2017



PaO 19.9.2017

Satoero suuri  
Resurssi-  
tehokkuudessa  
suuri ero

=>Kuivatus!



Kuvat Jukka Rajala





# Pa - Mitä opittiin?



- Salaojajärjestelmän huolto on tärkeää, myös kaivot, alitukset, jne.
- Maan riittävä läpäisevyys tärkeä
- Pintavesien hallinta on haastavaa, pinnanmuodot, vaonpohjan kuohkeutus
- Boorilannoitus toimii useimmilla pelloilla
- Siirtymä nurmesta viljaan ja perunaan heikentää veden imeytymistä ja rakennetta, mutta voi kiihdyttää mikrobiaktiivisuutta



Kuva: Jukka Rajala 19.9.2017

# Sa – pintatiivistynyt hiesumaa

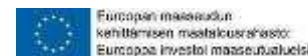


- Toimet:
  - 2016 ammoniumsulfaatti + boori + nurmen-siemen
  - 2017 nurmi + syväkuohkeutus + kipsi + lanaus
  - 2018 ruis

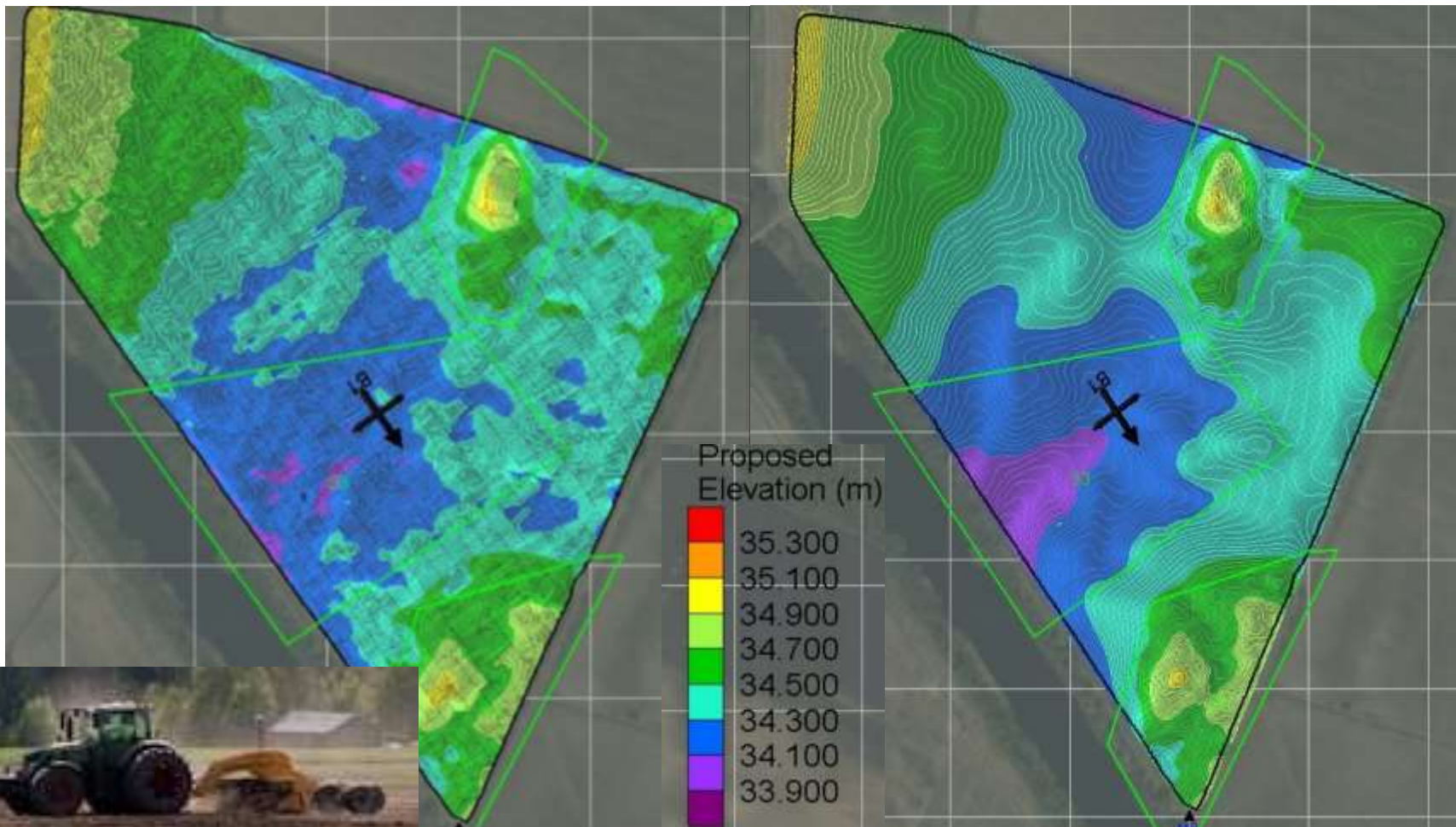


P-luku  
35  
mg/l

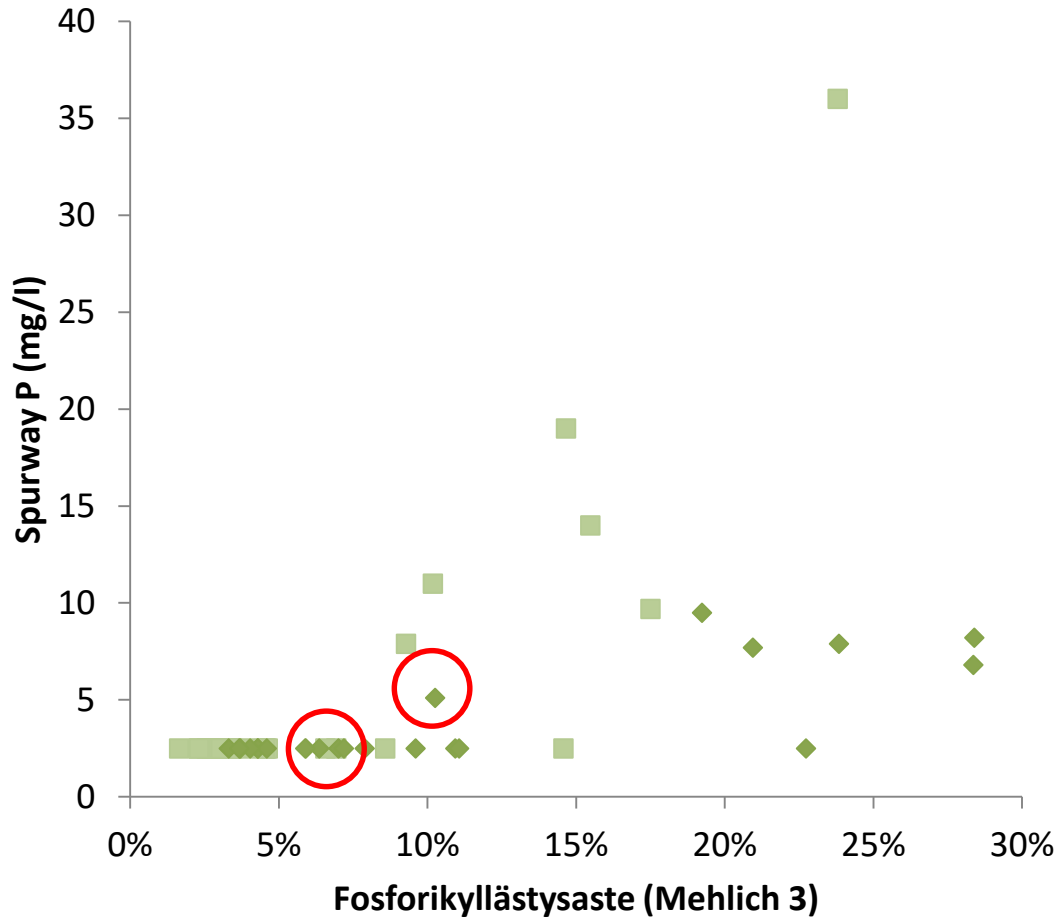
Kuvat: Jukka Rajala 15.11.2015, 21.6.2016 ja 17.7.2018



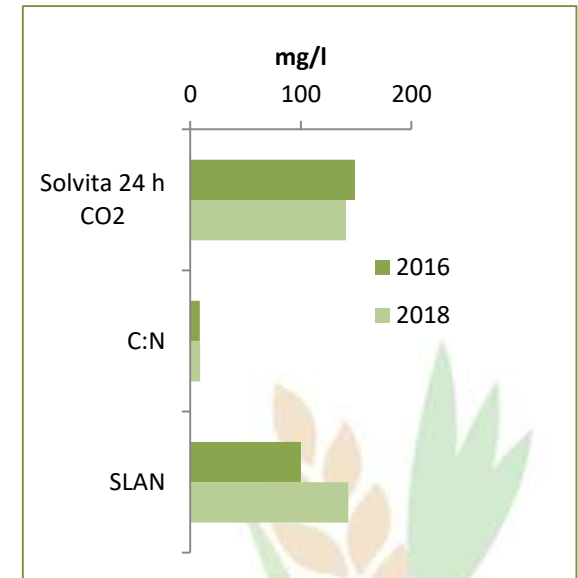
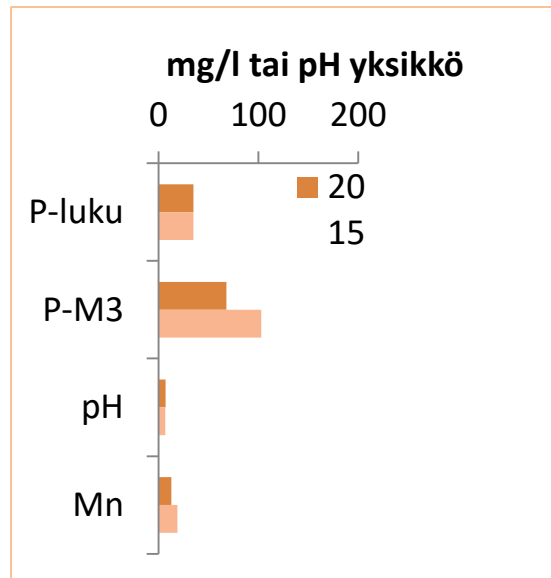
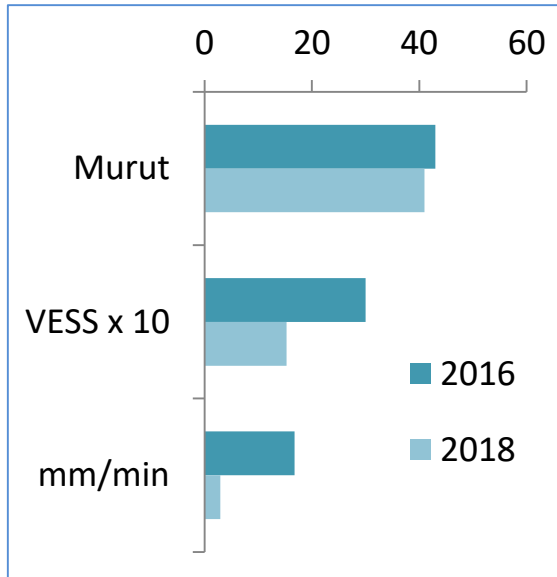
# Laserlanaus



# Muutokset



# Vähän mitattavaa muutosta



# Suuri muutos viljeltävyydessä



- Ei saatu korjattua maan korkeaa fosforisaturaatiota...
  - Ju lohkoon verrattuna 700 kg enemmän varastofosforia pintamaassa
- Saatiin korjattua rakenne ja vesitalous, mahdollistaa syysviljojen ja nurmien viljelyn



Kuva: Jukka Rajala 17.7.2018

# Miten kasvukuntoa kehitetään?



- Perusasiat ensin
  - Kuivatus
  - Tiivistymisriskit
  - Viljelykierto
- Hyviä seurantavälineitä
  - Viljavuusanalyysi
  - Mikrobiaktiivisuus
  - Murukestävyys
  - Lapiodiagnoosi
- Tee kokeita, seuraa mitä tapahtuu, varaudu yllätyksiin



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



Kuvat: Jukka Rajala

# Ei tehdä yksin...



Luennot & webinaarit  
Lehtiartikkelit  
Oppaat  
Raportit  
Laskurit



Viljelijäesimerkit

Kuva: Jukka Rajala



Kuva: Jukka Rajala



Kuva: Jaana Ravander

Peltopäivät  
Julkiset mittaus  
Peltokokeet





# Mallia yhteistyöhön Yhdysvalloista



<https://agriflife.org/od/what-is-an-extension-education-program/>



# Lisätietoja

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



RAPORTTEJA 171

**MISTÄ JA MITEN TUNNISTAA MAAN HYVÄN KASVUKUNNON?**  
HAVAINTOJA KAHDOKSALTA TILALTA VARSINAIS-SUOMESTA, SATAKUNNASTA JA ETELÄ-POHJANMAALTA  
TUOMAS J. MATTELA JA JUKKA RAJALA



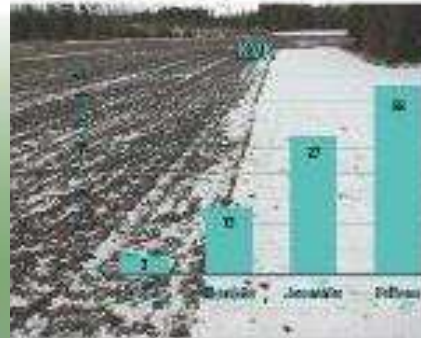
RAPORTTEJA 175

**MITEN VÄLTÄN MAAN HAITALLISEN TIIVISTYMISEN MAATALOUSRENKaidEN AVULLA?**  
TAKHAAS J. MATTELA, M. KESÄ RÄJÄLÄ



RAPORTTEJA 179

**KATIONINVAIHTOKAPASITEETIN MÄÄRITYS JA KÄYTTÖ VILJAVUUSANALYYSIN TULKINNASSA**  
TUOMAS J. MATTELA JA JUKKA RAJALA



RAPORTTEJA 192

**KIPSI MAANPARANNUSAINEENA - HYÖDYT JA HAITAT MAAN KASVUKUNNOLLE**  
TUOMAS J. MATTELA, VEERA HANKA JA JUKKA RAJALA



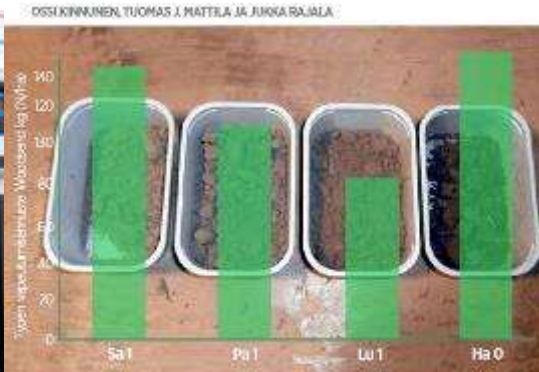
RAPORTTEJA 185

**PIKAMENETELMÄT KASVIN RAVINNETILAN KUVAAJANA**  
TUOMAS J. MATTELA, VEERA HANKA JA JUKKA RAJALA



RAPORTTEJA 188

**UUSIA MENETELMIÄ MAAPERÄSTÄ VAPAUTUVAN TYPEN MÄÄRÄN ARVIOINTIIN**  
OSI KINKKINEN, TUOMAS J. MATTELA JA JUKKA RAJALA



RAPORTTEJA 189

**UUSIA MAAN KASVUKUNTOA KEHITETÄÄN? KUNTO JA KAHDOKSALTA TILALTA VARSINAIS-SUOMESTA, SATAKUNNASTA JA ETELÄ-POHJANMAALTA**  
J. J. MATTELA, VEERA HANKA, JUKKA RAJALA, HEIKKO A. JOSEFINEN, JOOKAKALLIO JA MARJA TUONONEN



**MURUKESTÄVYYS MAAN KASVUKUNNON MITTARINA**  
JIRANA RAVINDER, TUOMAS J. MATTELA JA JUKKA RAJALA



# Kiitos!



Kuva: Jukka Rajala



<https://maan-kasvukunto.fi>