

Voiko maan kasvukuntoa korjata?

Tuomas Mattila, SYKE

Jukka Rajala, HY Ruralia

Maataloustieteen päivät 9.1.2020, Viikki



Maatalouden tärkeimmät resurssit



- Viljelijän osaaminen
- Peltomaan kasvukunto



Kuva: Jukka Rajala

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



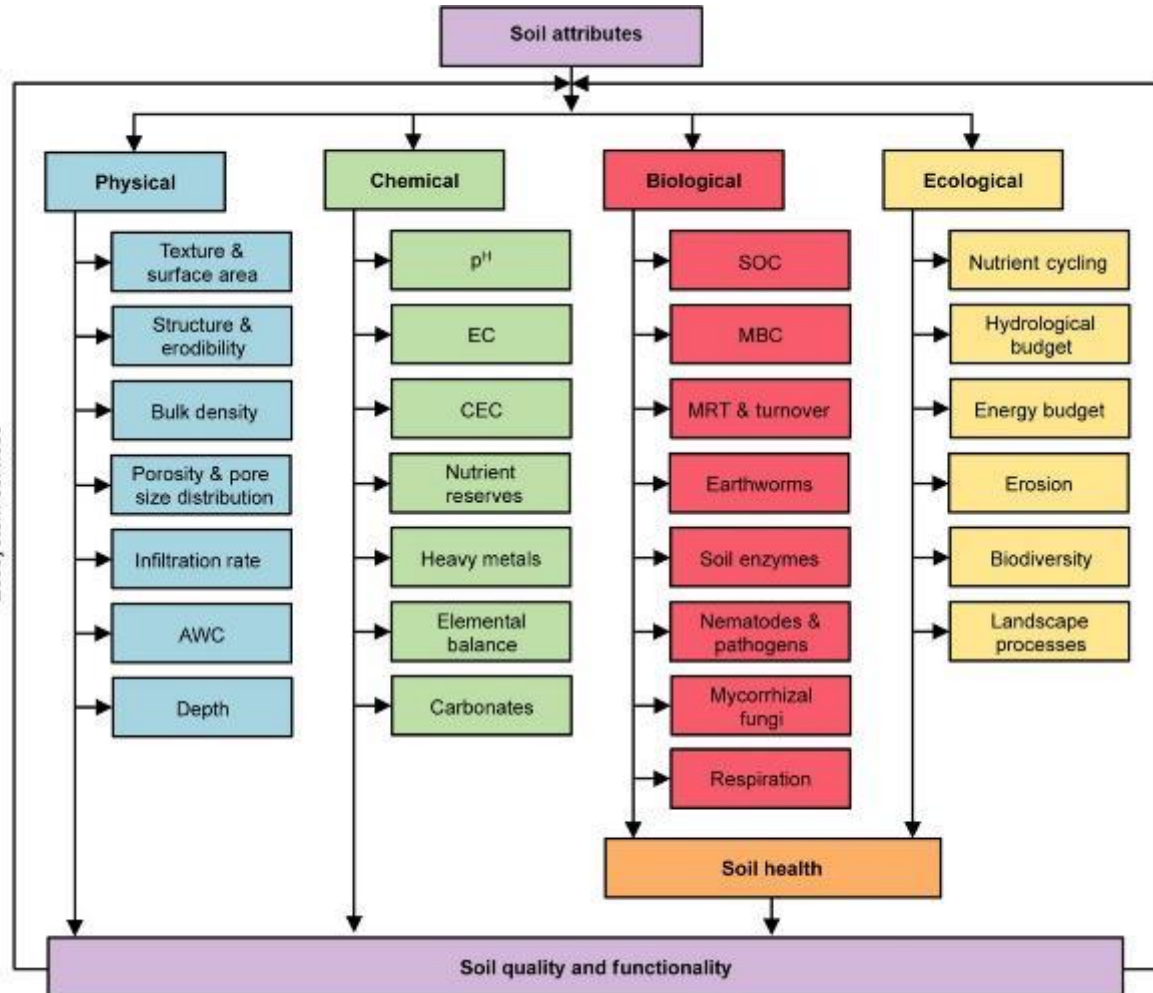
Tuloksia



- Tutkimustiloja 8 tilaa
- Osaamisryhmiä 5, 91 tilaa
- Pellonpiennarpäiviä 21 kpl
- Työpajoja ja seminaareja 20 kpl
- Osallistujia 1500 kpl, viljelijöitä 900, neuvoja 90
- Tutkimusraportteja 11 kpl
- Työkaluja kasvukunnon suunnitteluun
- Oppimateriaaleja
- Hyvät käytännöt - Tietokortteja
- Ammattilehtiartikkeleita 45 kpl



Kasvukunto?



Review Open Access CC BY

Soil health and carbon management

Rattan Lal

First published: 16 November 2016 | <https://doi.org/10.1002/fes3.96> | Cited by: 33



Maan kasvukunto on eliöiden 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 torjijat: saalistajat, mikrobeja syövät eläimet, loisten loiset.

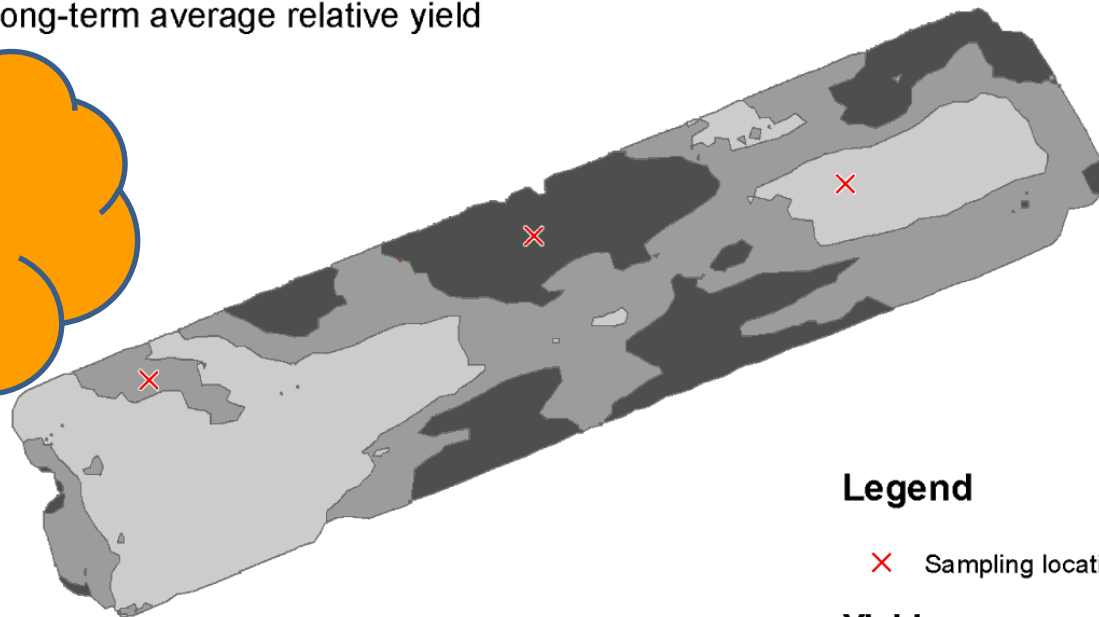
Kibblewhite, M. G., K. Ritz, and M. J. Swift. "Soil Health in Agricultural Systems." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 363, no. 1492: 685–701. <https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2178>.

Kasvukunto näkyy tuottavuudessa

Vinberga

Long-term average relative yield

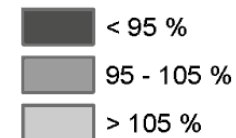
Satotaso-erot
noin 30%



Legend

× Sampling locations

Yield



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

Kasvukunnon osa-alueet – viljelijän näkökulmasta



Hyvä lohko

- Kuivuu tasaisesti ja nopeasti kylvökuntoon
- Muokkautuu helposti
- On muheva, tuoksuva ja matoisa
- Tuottaa runsaan ja tasaisen sadon



Kasvukunnon osa-alueet – viljelijän näkökulmasta



Hyvä lohko

- Kuivuu tasaisesti ja nopeasti kylvökuntoon
- Muokkautuu helposti
- On muheva, tuoksuva ja matoisa
- Tuottaa runsaan ja tasaisen sadon

Vesitalous

Rakenne

Elävyys

Kasvu

Kasvukunto kasvin näkökulmasta

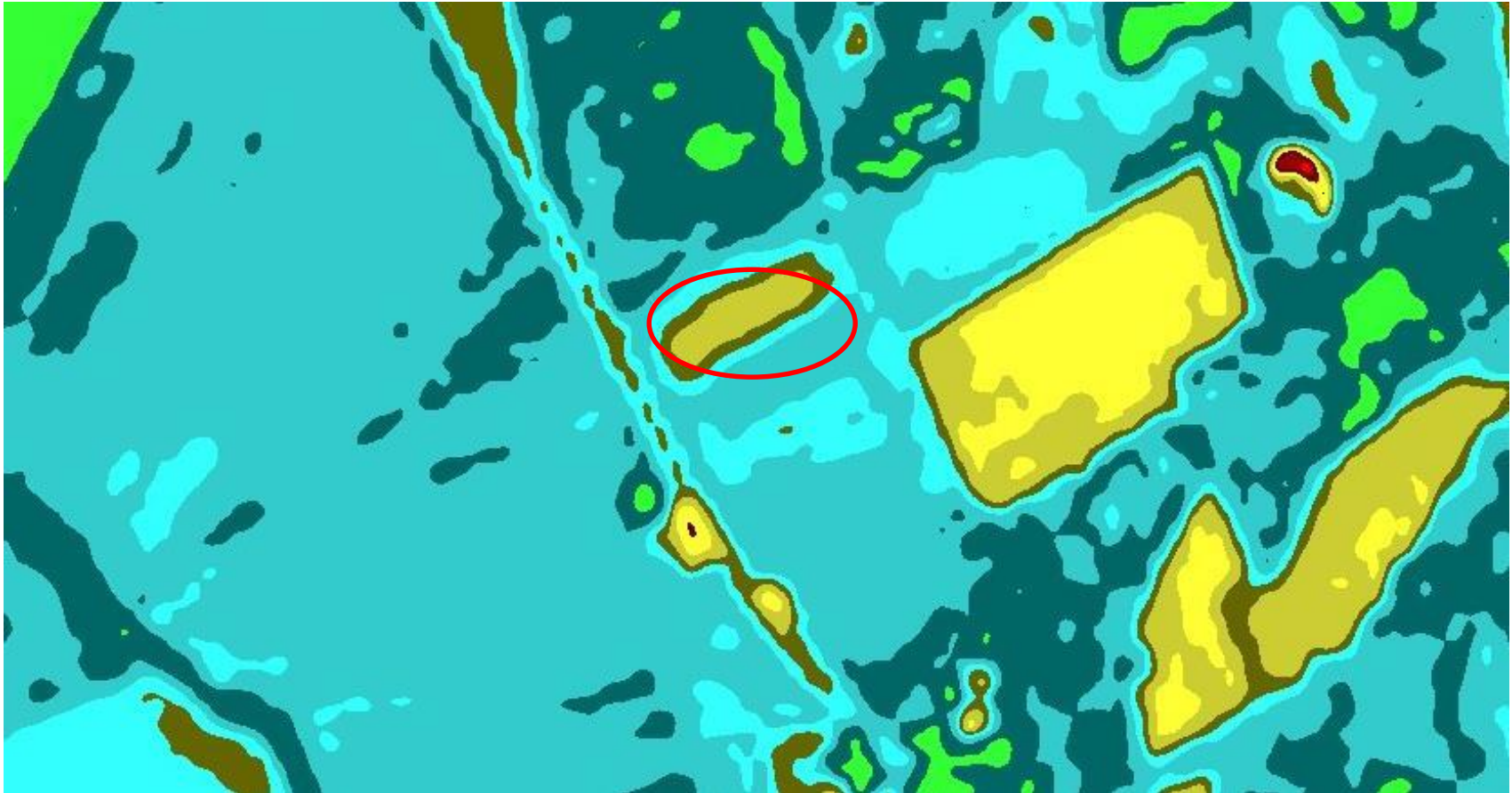


Kuvat: Jukka Rajala

Sopivasti vettä: ei liikaa eikä liian vähän.
Ei vastusta juurten kasvua.
Sopivasti ravinteita oikeassa suhteessa.
Happea.
Ei liian lämmin tai kylmä.
Suojaa kasvinsyöjiltä ja taudeilta.



Kysytään kasvilta: NDVI aineisto paljastaa erot... mutta ei kerro mistä ne johtuvat

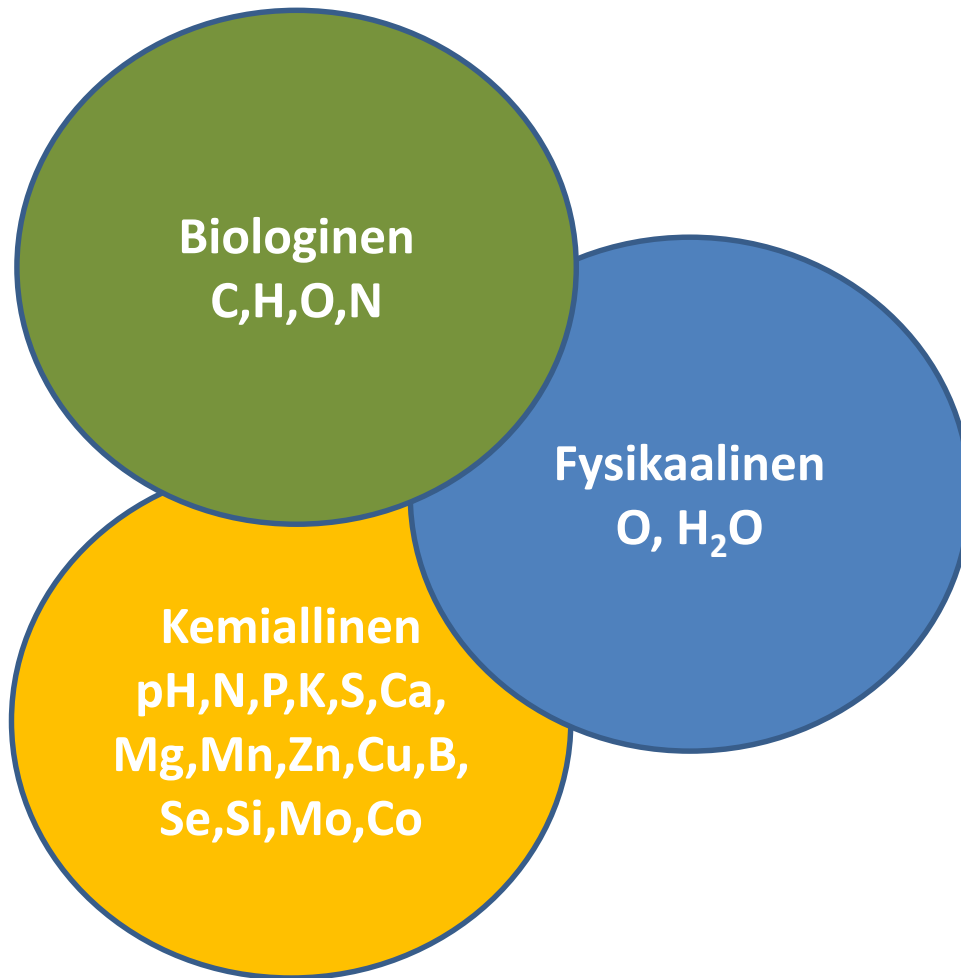


Hy koelohkot 10.6.2017 Syysvehnä, ympyröity ala käsittelemätön.
Sen alapuolella käsitelty.

Kasvukunto ympäristön kannalta



Maan kasvukunnon osatekijät



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



24 koelohkoa, 8 ”ongelmalohkoa”



- Savisia lohkoja Varsinais-Suomessa
 - He: luomusiemennurmi
 - Hy: suorakylvökevätiljoja
 - Ju: suorakylvökevätiljoja, siirtyi luomuun
- Multavuuden ääripäitä Satakunnassa
 - Kä: hapan uudispelto, hyväkasvuinen sipulimaa
 - Lu: vähämultainen erikoiskasvipelto
- Hieta- ja hiesupeltoja Etelä-Pohjanmaalla
 - Ha: luomuviljaa
 - Pa: luomuperunaa
 - Sa: suorakylvökevätiljoja, kananlantaa



2016



2018



Mitä mitattiin?



- Seuranta:

- Kemia

- Viljavuusanalyysi, Mehlich-3, Spurway, Soil Health Tool
 - Pää-, sivu-, hiven- ja mikroravinteet sekä kasveille hyödylliset (Se, Si, Co, Mo)

- Fysiikka

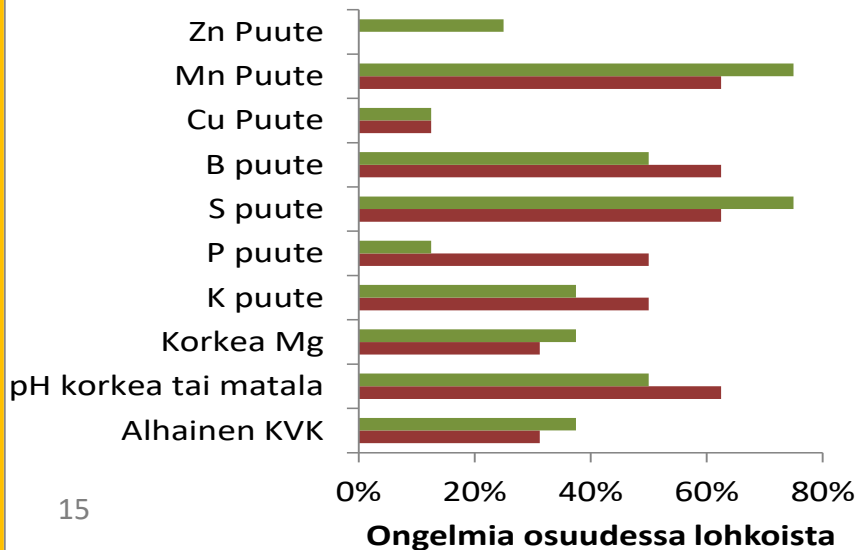
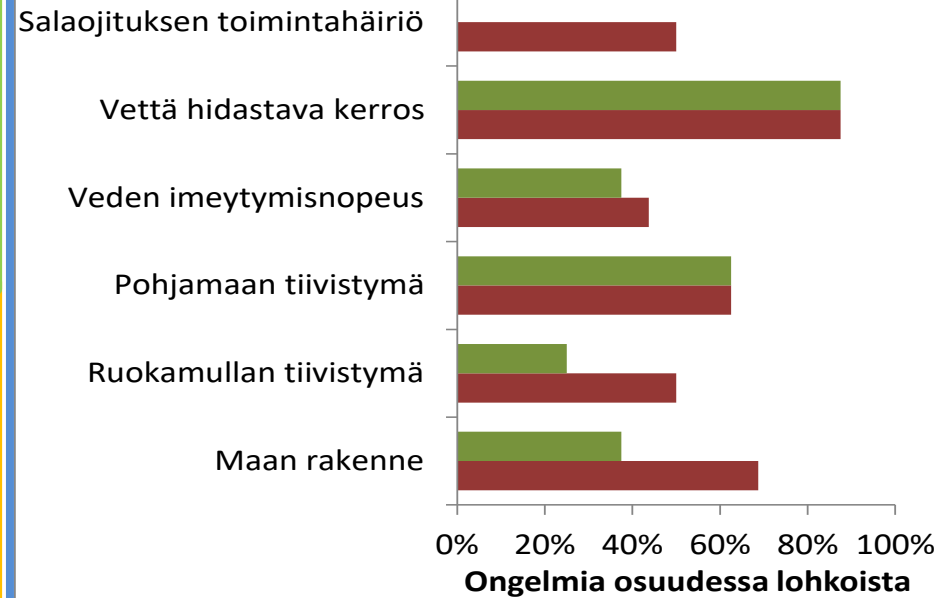
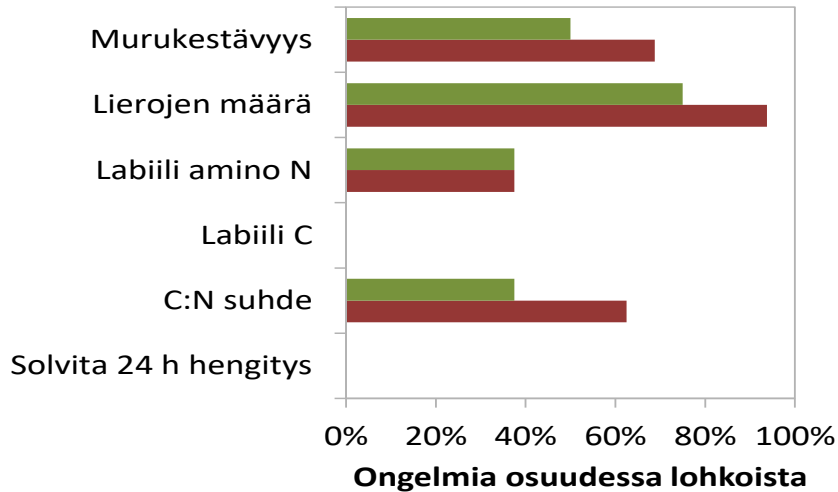
- Murukestävyys, rakenne, tiivistyminen, vedenläpäisykyky, veden imeytyminen

- Biologia

- Lierot, mikrobiaktiivisuus, Biolog ecoplate, karikepeite, pintamaan hyönteiset



Tunnistettut ongelmat



Lisäksi kuivatusongelmat...



Tila	Lasku- aukot	Reuna- ojat	Tukos	Liete- kaivo	Pinnan- muodot	Heikko vedenläpäisy			
						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		



Kuvat Jukka Rajala

Toimenpiteet



Tyyppi	Toimenpiteet	Lohkot	Oletetut vaikutukset
Kemiallinen	Ammoniumsulfaatti	Sa	Alempi pH, korkeampi Mn ja S
	Mangaanipeittäus	Sa, Hy	Mn saatavuus
	Lannoiteboraatti	Ju, Hy, He, Lu, Pa, Ha, Sa	B pitoisuus maassa
	Kaliumsulfaatti	Pa, Ha	K ja S lannoitus
	Biotiitti	Ha	K ja Mg lannoitus
	Kipsi	Sa, Hy, Ju, He	Ca lisä, Mg poisto, rikkilannoitus, rakenteen paraneminen
	Kalkitus	Kä	pH nousu, P nousu, murukestävyys
Fysikaalinen	Laskuaukkojen paikannus ja huolto	Ju, Lu, Pa, He	Kuivatustila parempi, Rakenne parempi
	Syväkuohkeutus ja juuristovaikutus	Hy, Ju, He, Ha, Sa	Rakenne parempi
	Sekoittava muokkaus	Hy, Ju, Sa, Kä	Pintatiivistymien poisto
	Pinnanmuotoilu laserohjatulla lanalla	Pa, Sa	Vesitalouden korjaus, vettymisen ehkäisy
	Salaojien huuhtelu	Hy, Ju, He, Pa	Kuivatustila paremmaksi
Biologinen	Naudan- tai kananlanta	Kä, Ha, Ju, Hy	Org. typen lisä, mikrobiaktiivisuus, P, K
	Biohiili	Lu	Kationinvaihtokapasiteetin lisä, K lisä, murukestävyys
	Monilajinen viherlannoitus	Hy, Ju, He, Sa	Murukestävyys ja maan rakenne

Vaikutukset: Hy 1/2

Käsitelty



3,5

2016



2,8

2018



3,1

Käsittelemätön

18

9.1.2019



3,2

- Maan rakenne ongelmana: kipsiä, välikasvi, jankkurointi, syysviljat
- Lisäksi B, S, Ca ja Mn puute: lannoitus
- Reunaojien avaus, salaojien kunnon tarkistus



Vaikutukset: Hy 2/2



- Lohkolla saatiin syysviljat talvehtimaan, rakenne kehittyi hyväksi
- Pellon haasteena edelleen tiivis, savinen pohjamaa → kuivatuksen tehostaminen.



Kuvat Jukka Rajala

Sa – pintatiivistynyt hiesumaa



2016



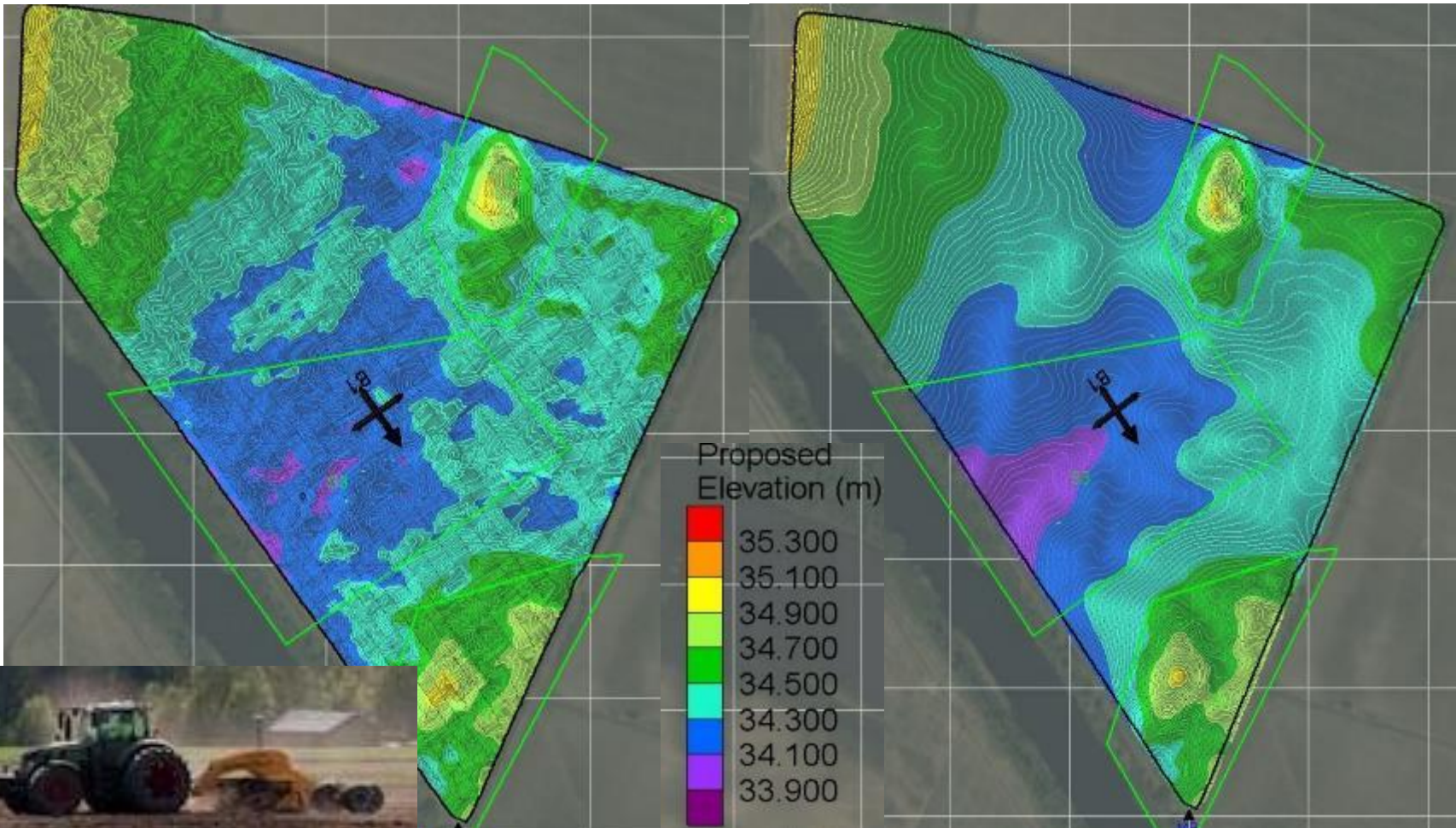
2018



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

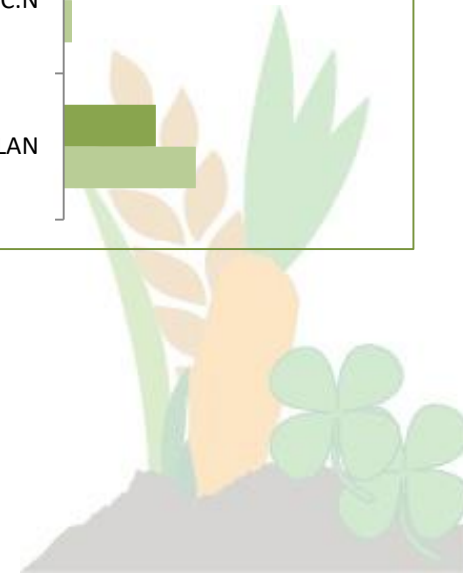
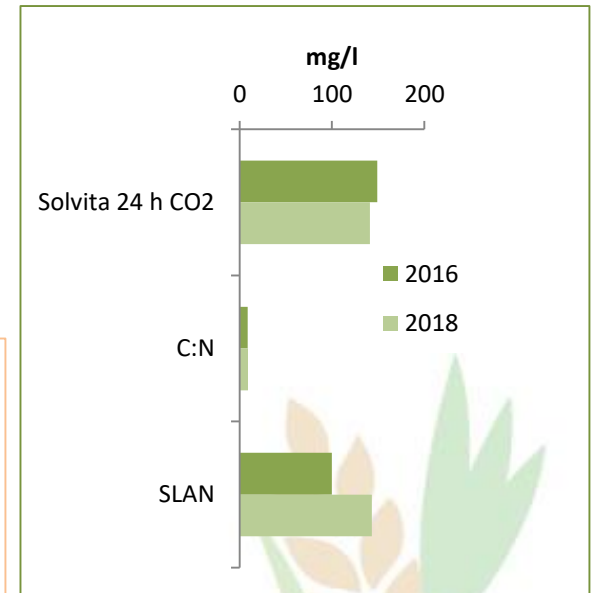
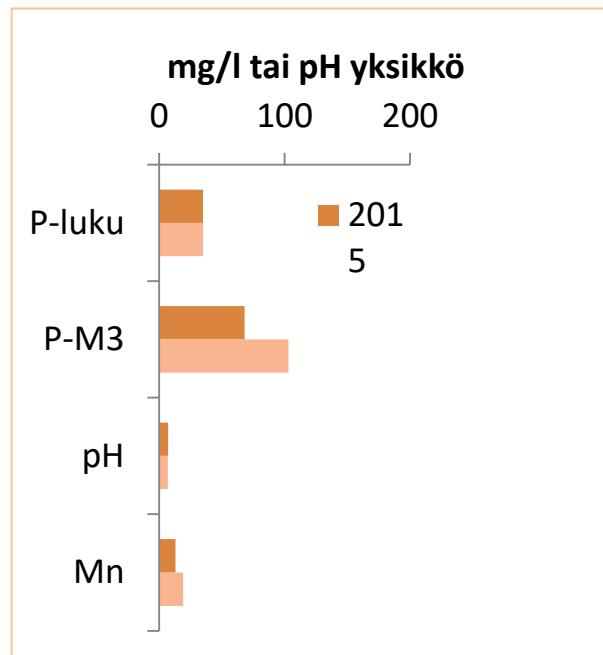
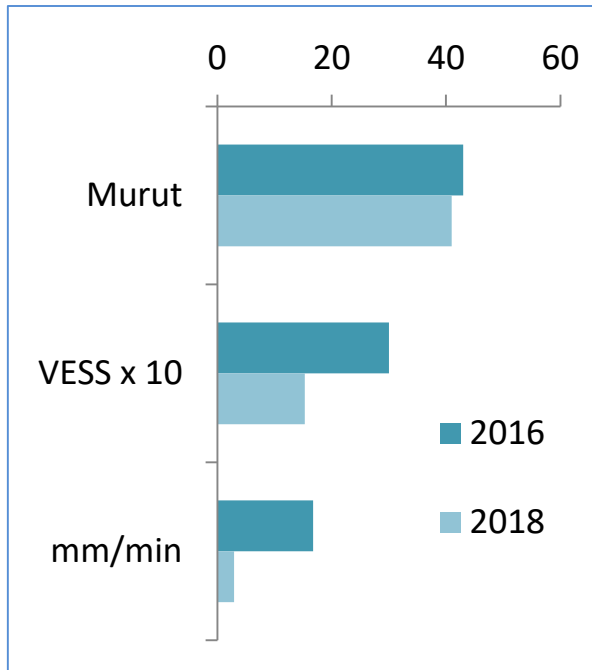
Kuvat: Jukka Rajala 15.11.2015, 21.6.2016 ja 17.7.2018

Pellon pinnan muotoilu

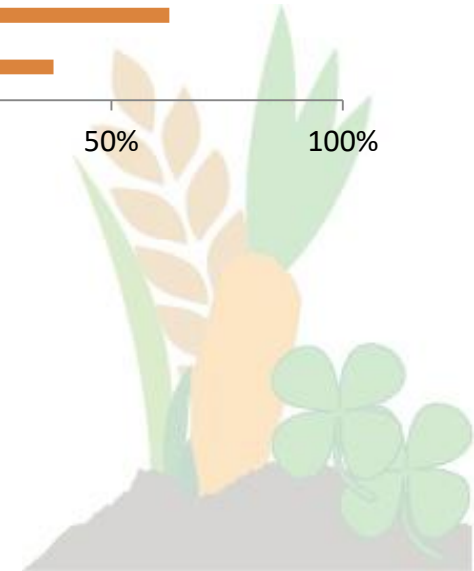
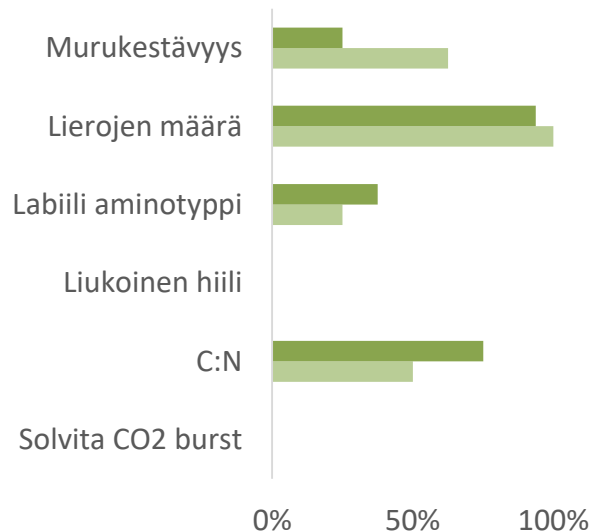
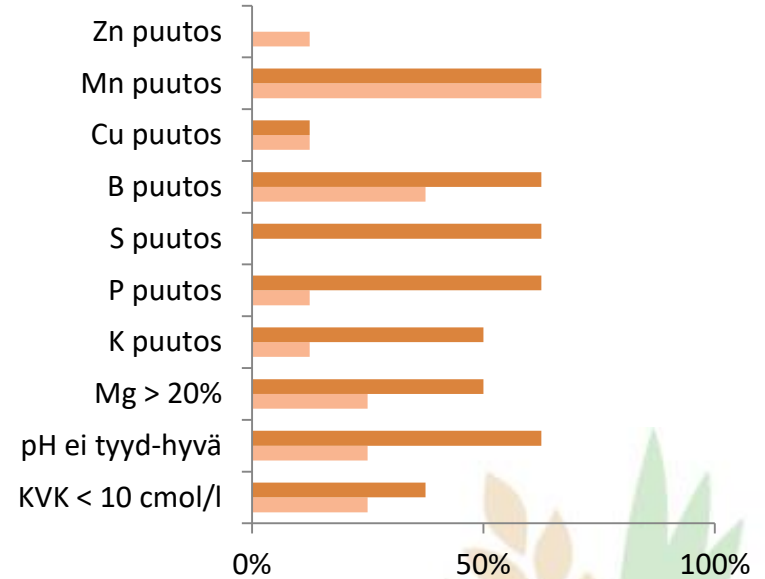
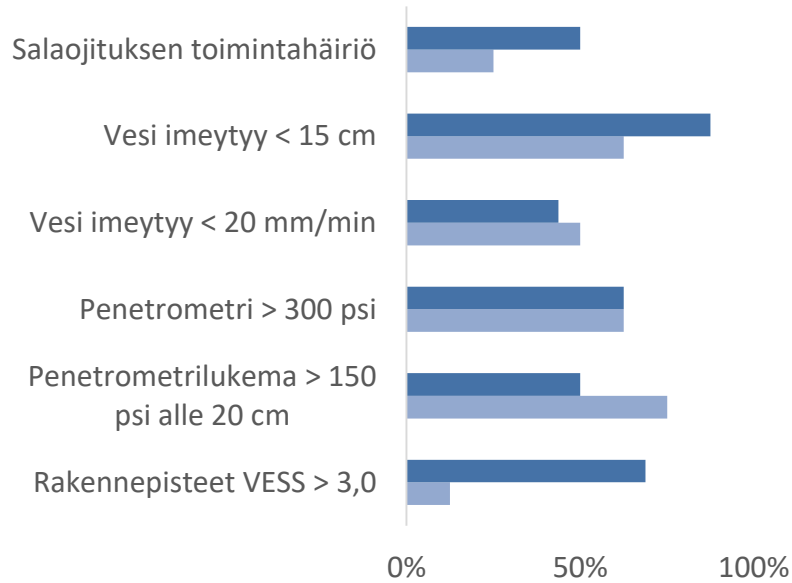


Valokuva: Ville Virtanen

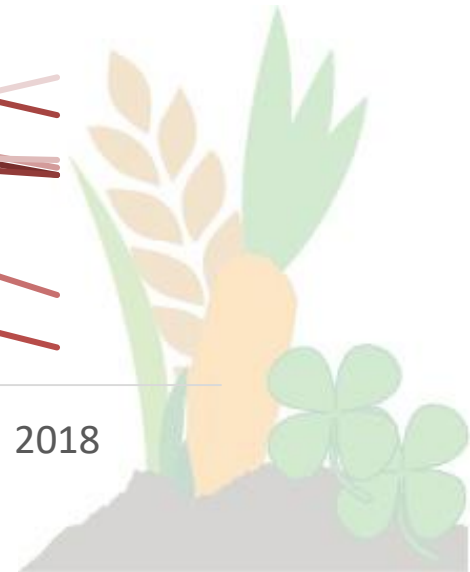
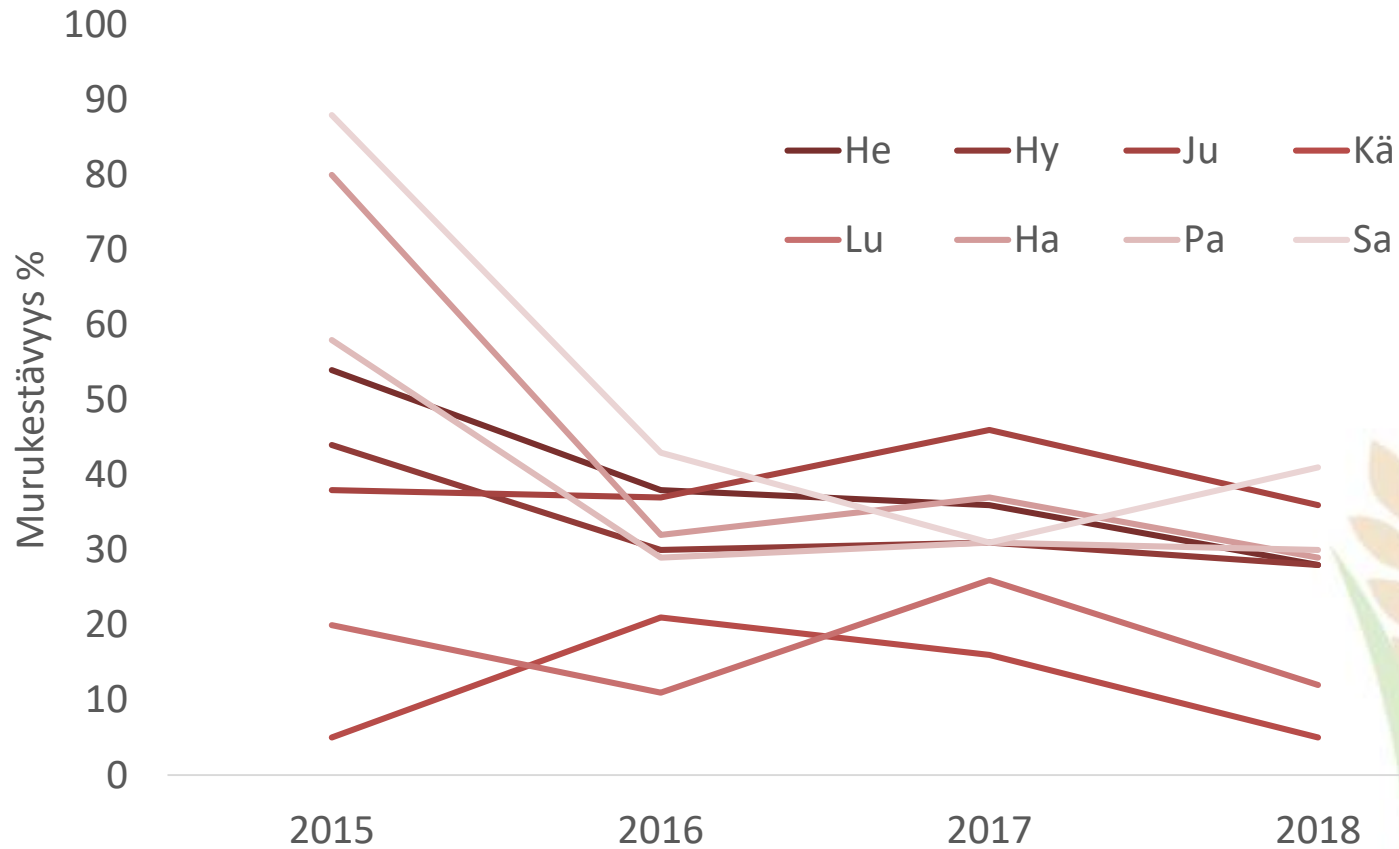
Vähän mitattavaa muutosta



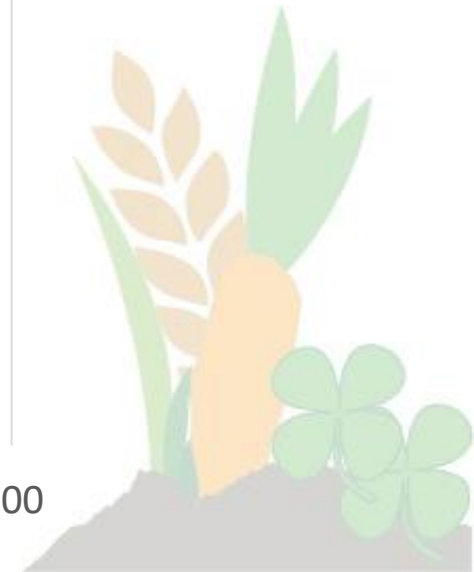
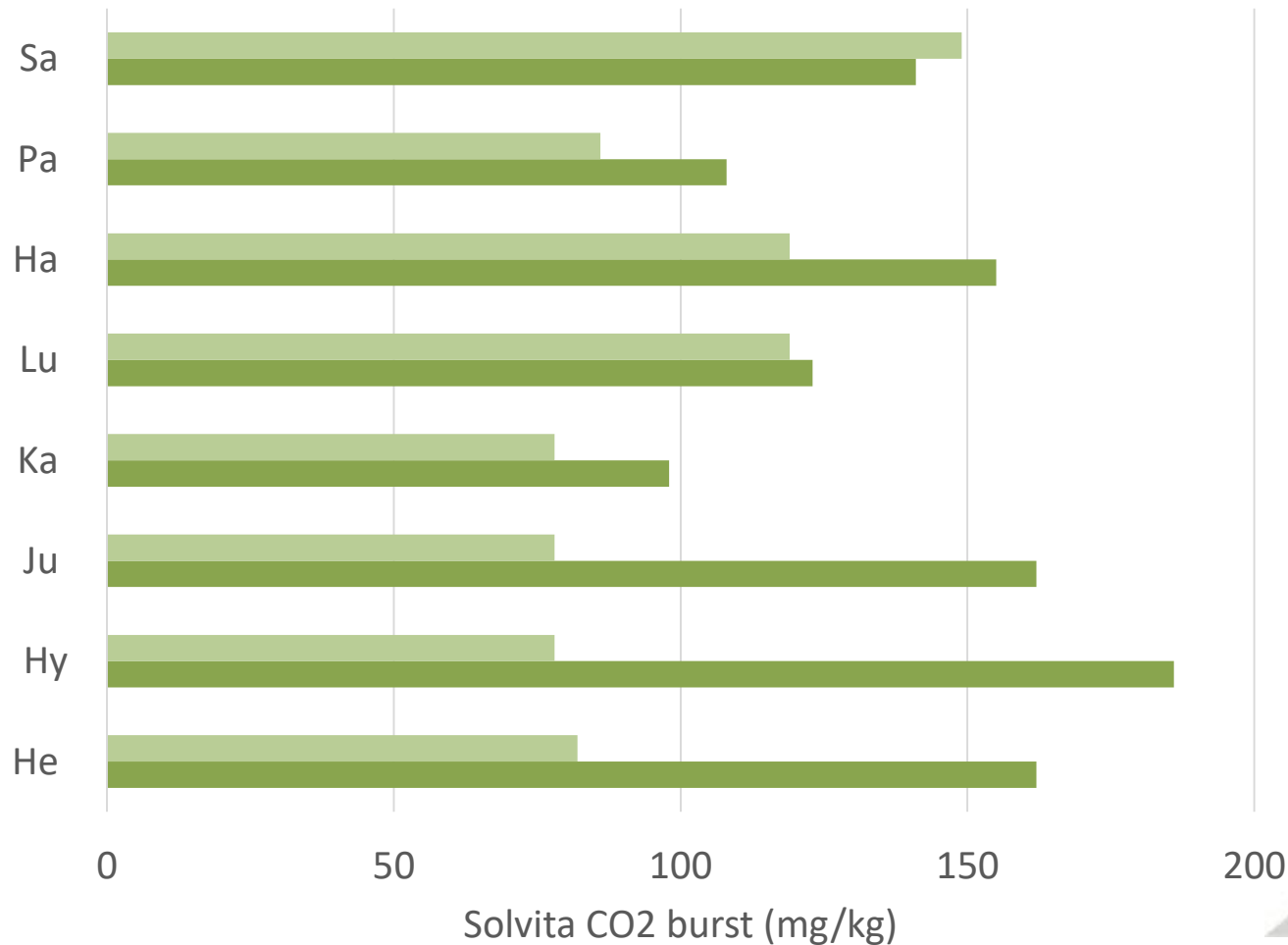
Monia ongelmia korjattiin



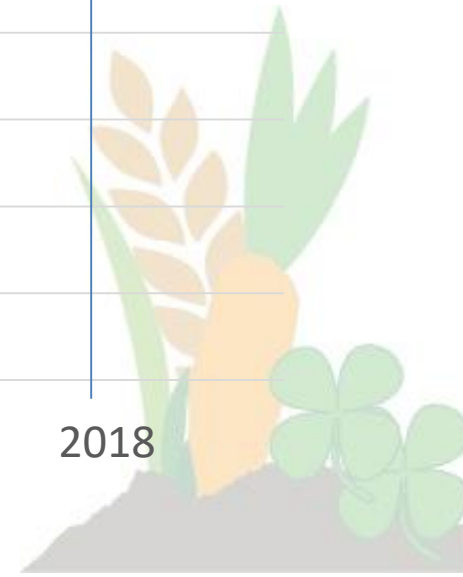
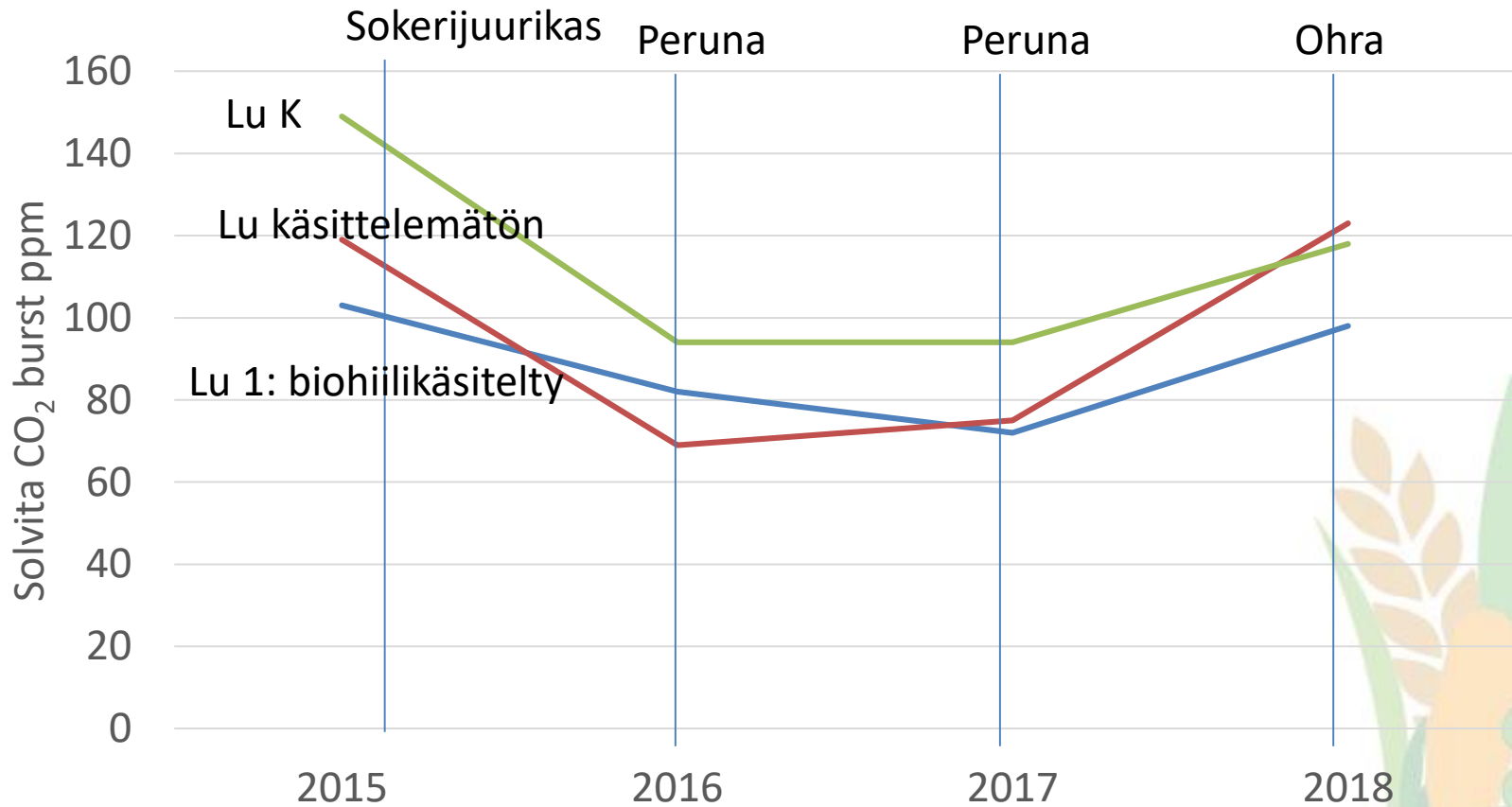
Murukestävyyden menetys riskinä



Potentiaalinen mikrobiaktiivisuus on lupaava indikaattori



Mikrobiaktiivisuus herkkä satokasville



Yhteenveto



- Kasvukuntoa voi korjata... kunhan tunnistaa ongelmat ensin ja soveltaa korjauksessa parhaita tunnettuja keinoja (kuivatus + nurmi + syväkuohkeutus + syysvilja)
- Korjauksella voi olla odottamattomia seurauksia (murukestävyys), seuranta on tärkeää



Tee omat johtopäätöksesi



- Kasvukunto-aineisto ladattavissa Zenodo palvelimelta:
 - 24 lohkoa, 4 koevuotta
 - Kemialliset analyysit
 - Fysikaaliset mittaukset ja havainnot
 - Biologiset mittaukset ja havainnot
 - Menetelmävertailut

<https://doi.org/10.5281/zenodo.3589102>



> Tutkimusraportit

Lataukset 22.10.2019

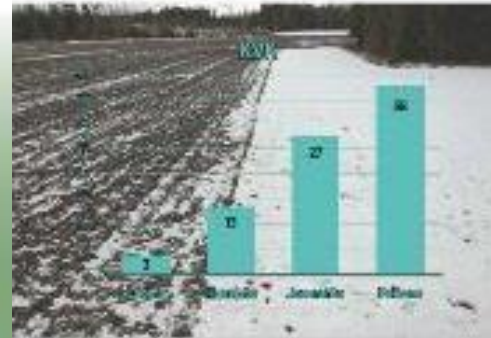


RAPORTTEJA 171
MISTÄ JA MITEN TUNNISTAA MAAN HYVÄN KASVUKUNNON?
 HAVAINTOJA KAHDEKSALTA TILALTA VARSINAIS-SUOMESTA, SATAKUNNASTA JA ETELÄ-POHJANMAALTA
 TUOMAS J. MATILLA JA JUUKA RAJALA **1393**

RAPORTTEJA 175
MITEN VÄLTÄN MAAN HAITALLISEN TIIVISTYMISEN MAATALOUSRENKaidEN AVULLA?
 TIIHONEN J., MATILLA J., KESKINEN S. **1410**

RAPORTTEJA 179
KATIONINVAIHTOKAPASITEETIN MÄÄRITYS JA KÄYTTÖ VII. JAVUUSANALYYSIN TULKINNASSA
 TUOMAS J. MATILLA JA JUUKA RAJALA **598**

RAPORTTEJA 185
PIKAMENETELMÄT KASVIN RAVINNETILAN KUVAAJANA
 TUOMAS J. MATILLA, VEERA HANNA JA JUUKA RAJALA **576**

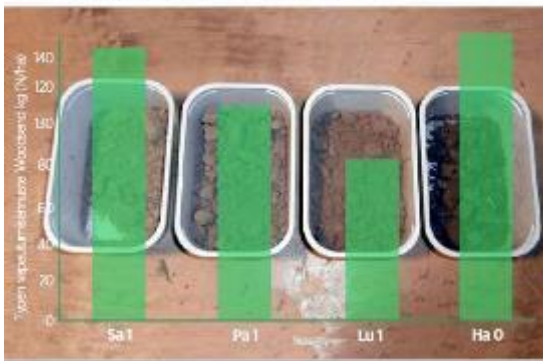


RAPORTTEJA 188
UUSIA MENETELMIÄ MAAPERÄSTÄ VAPAUTUVAN TYPEN MÄÄRÄN ARVIOINTIIN
 TUOMAS J. MATILLA JA JUUKA RAJALA **386**

RAPORTTEJA 189
KUINKA MAAN KASVUKUNTOA KEHITETÄÄN? HAVAINTOJA KAHDEKSALTA TILALTA VARSINAIS-SUOMESTA, SATAKUNNASTA JA ETELÄ-POHJANMAALTA
 TUOMAS J. MATILLA, VEERA HANNA, JUUKA RAJALA, HEIKKO A. JOSEFINEN, JARI LUOKKANEN JA MARJA TUONONEN **870**

MURUKESTÄVYYS MAAN KASVUKUNNON MITTARINA
 JUUKA RAJALA, TUOMAS J. MATILLA JA JUUKA RAJALA **598**

RAPORTTEJA 192
KIPSI MAANPARANNUSAINEENA - HYÖDYT JA HAITAT MAAN KASVUKUNNOLLE
 TUOMAS J. MATILLA, VEERA HANNA JA JUUKA RAJALA **609**

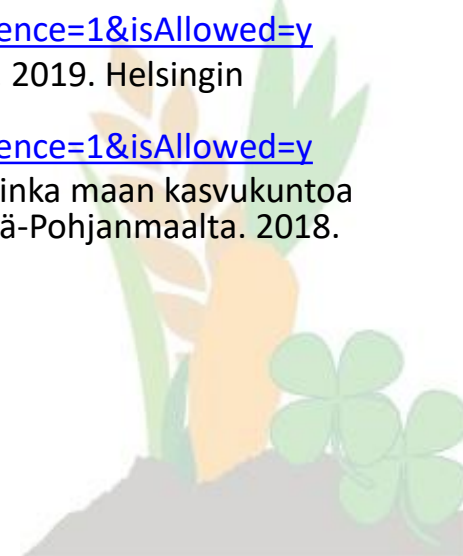


Näyte	Päivä	PH	Ca	Mg	K	N	P	K	Na	Cl	S	Si	Al	Fe	Mn	Zn	Cu	B	Mo
192-101	10.10.19	5,8	40	160	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

OSMO-tutkimusraportit



- 11. Mattila T.J. ja Rajala J.: Voiko maan kasvukuntoa kehittää? Kokemuksia 8 peltolohkolta neljältä vuodelta. 2019. Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti. Raportteja 200. 37 s.
<https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/309062/Raportteja200.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 10. Mattila T.J., Rajala J. ja Mynttinen R.: Peltohavaintoja – Aistinvarainen tarkastelu maan kasvukunnon mittarina. 2019. Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti. Raportteja 197. 60 s.
<https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/305223/Raportteja197.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 9. Mattila T.J., Rajala J. ja Ajosenpää H.: Kuivatus kuntoon peltolohko kerrallaan. 2019. Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti. Raportteja 195. 64 s.
<https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/302622/Raportteja195.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 8. Mattila, T.J., Manka V. ja Rajala J.: Kipsi maanparannusaineena – hyödyt ja haitat maan kasvukunnolle. 2019. Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti. Raportteja 192. 30 s.
<https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/299973/Raportteja192.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 7. Ravander J., Mattila T.J. ja Rajala J.: Murukestävyys maan kasvukunnon mittarina. 2019. Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti. Raportteja 191. 43 s.
<https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/298966/Raportteja191.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 6. Mattila T.J., Manka V., Rajala J., Ajosenpää H., Luokkakallio J. ja Tuononen M.: Kuinka maan kasvukuntoa kehitetään? Havaintoja kahdeksalta tilalta Varsinais-Suomesta, Satakunnasta ja Etelä-Pohjanmaalta. 2018. Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti. Raportteja 189. 56 s.
<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/288213>



OSMO-tutkimusraportit



- 6. Mattila T.J., Manka V., Rajala J., Ajosenpää H., Luokkakallio J. ja Tuononen M.: Kuinka maan kasvukuntoa kehitetään? Havaintoja kahdeksalta tilalta Varsinais-Suomesta, Satakunnasta ja Etelä-Pohjanmaalta. 2018. Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti. Raportteja 189. 56 s.
<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/288213>
- 5. Kinnunen O., Mattila T.J. ja Rajala J.: Uusia menetelmiä maaperästä vapautuvan typen määrän arviointiin. 2018. Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti. Raportteja 188. 31 s.
<https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/274091/Raportteja188.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 4. Mattila, T. J., Manka, V. ja Rajala J.: Pikamenetelmät kasvin ravinnetilan kuvaajana. 2018. Helsingin yliopisto, Ruralia-instituutti, Raportteja 185. 23 s.
<https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/250553/Raportteja185.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 3. Mattila T.J. ja Rajala J.: Kationinvaihtokapasiteetin määrittäminen ja käyttö viljavuusanalyysin tulkinnaissa. 2018. Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti. Raportteja 179. 36 s.
<https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/236559/Raportteja179.pdf?sequence=1>
- 2. Mattila T. ja Rajala J.: Miten vältän maan haitallisen tiivistymisen maatalousrenkaiden avulla. 2018. Helsingin yliopisto, Ruralia-instituutti. Raportteja 175. 41 s.
<https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/232490/Raportteja175.pdf?sequence=1>
- 1. Mattila T. ja Rajala J.: Mistä ja miten tunnistaa maan hyvän kasvukunnon? Havaintoja kahdeksalta tilalta Varsinais-Suomesta, Satakunnasta ja Etelä-Pohjanmaalta. 2017. Helsingin yliopisto, Ruralia-instituutti. Raportteja 171. 36 s.
<https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/229450/Raportteja171.pdf?sequence=1>
- <https://maan-kasvukunto.fi> > Tutkimusraportit

