

Peltomaan tiivistyminen, tiivistymisen ehkäisy ja maan kasvukunnon hoito

Jalasjärvi 15.3.2018

Jari Luokkakallio

ProAgria Etelä-Pohjanmaa





Osaamista ja työkaluja maan kasvukunnon hoitoon – hanke 2015 - 2018

Hanke kehittää maan kasvukunnon hoidon menetelmiä ja välineitä

1. Testataan kasvukunnon määrittämis- ja hoitomenetelmiä koetilaverkostossa
2. Kasvukunto-osaamista kehitetään valmennustilaisuuksissa, tapahtumissa ja osaamisryhmissä.
3. Tuotetaan kasvukunnon hoidon työkalupakki eli välineitä maan kasvukunnon määrittämis- ja hoidon suunnitteluun

Toteutusalue: Etelä-Pohjanmaa, Satakunta, Varsinais-Suomi, Uusimaa

Toteuttajat: Helsingin yliopiston Ruralia-instituutti,
ProAgriat Etelä-Pohjanmaa ja Länsi-Suomi.

Lisätietoja: Jukka Rajala, projektipäällikkö, Helsingin yliopisto, Ruralia-instituutti
Lönnotinkatu 7, 50100 Mikkeli, 044-303 2210, jukka.rajala@helsinki.fi


OSMO hankkeessa testataan maankasvukunnon määrittäminen ja hoitomenetelmiä koetiloilla



OSMO hankkeessa testataan laajempia viljavuustutkimuksia

Cornell Soil Health Assessment

Moldboard plow
Intensive cropping
Collamer silt loam




Test Report

Indicator	Value	Rating	Constraint
Available Water Capacity	0.14	36	
Surface Hardness	260	15	Rooting, Water Transmission
Subsurface Hardness	340	30	Subsurface Pan/Deep Compaction, Deep Rooting, Water and Nutrient Access
Aggregate Stability	15.7	16	Aeration, Infiltration, Rooting, Crusting, Sealing, Erosion, Runoff
Organic Matter	2.5	22	Nutrient and Energy Storage, Ion Exchange, C Sequestration, Water Retention
ACE Soil Protein Index	5.1	24	Organic Matter Quality, Organic N Storage, N Mineralization
Root Pathogen Pressure	3.2	73	
Respiration	0.53	0	Soil Microbial Abundance and Activity
Active Carbon	288	4	Energy Source for Soil Biota
pH	6.5	100	
Phosphorus	20	100	

Cornell Soil Health Assessment

Long-term sod
Soil-building rotation
Collamer silt loam



Test Report

Indicator	Value	Rating	Constraint
Available Water Capacity	0.31	100	
Surface Hardness	95	82	
Subsurface Hardness	151	93	
Aggregate Stability	55.1	85	
Organic Matter	5.1	88	
ACE Soil Protein Index	9.7	65	
Root Pathogen Pressure	3.3	72	
Respiration	1.64	49	
Active Carbon	736	75	
pH	6.0	100	
Phosphorus	20	100	

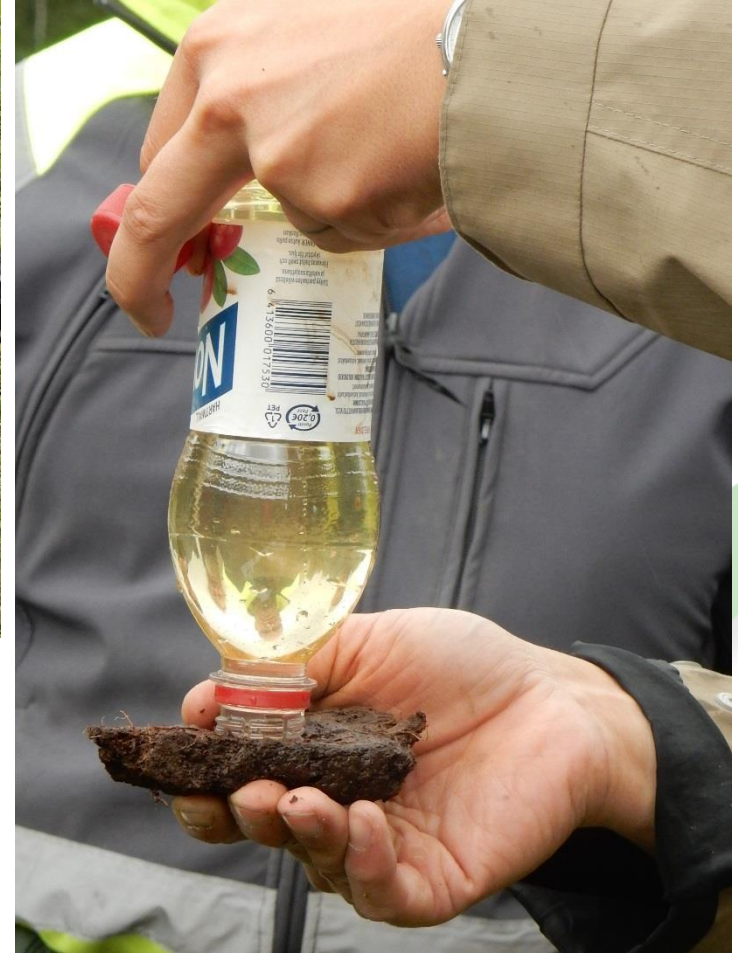
AP



OSMO kasvukunto-osaamista kehitetään osaamisryhmissä ja tapahtumissa



OSMO hankkeessa testataan ja kehitetään työkalupakkia maan kasvukunnon määrittelyyn ja hoidon suunnitteluun



Kevätrypsiä ja viljaa

kasvi	pinta-ala		kg/ha	€/kg	Sato	Tuet	Muut.kust.	Kate A	
		ha			€/ha	€/ha	€/ha	€/ha	
ohra	40	ha	4000	0,130	520	463	462	521	20 859
mallasohra		ha	3000	0,148	444	463	400	507	0
Kaura	40	ha	4000	0,130	520	463	382	601	24 046
Kevätvehnä		ha	3000	0,162	486	483	471	498	0
Syysruis		ha	3000	0,180	540	623	472	691	0
Rypsi	20	ha	1500	0,344	516	633	381	768	15 359
Syysrypsi		ha	2000	0,344	688	633	405	916	0
Seoskasvusto		ha	3500	0,160	560	508	438	630	0
Viherlannoitus		ha	0	0,000	0	463	62	401	0
Säilörehu		ha	15000	0,041	615	463	483	595	0
LHP (m.nurmet)					0	509	62	447	0
yht	100	ha						Tilan Kate A	60 263

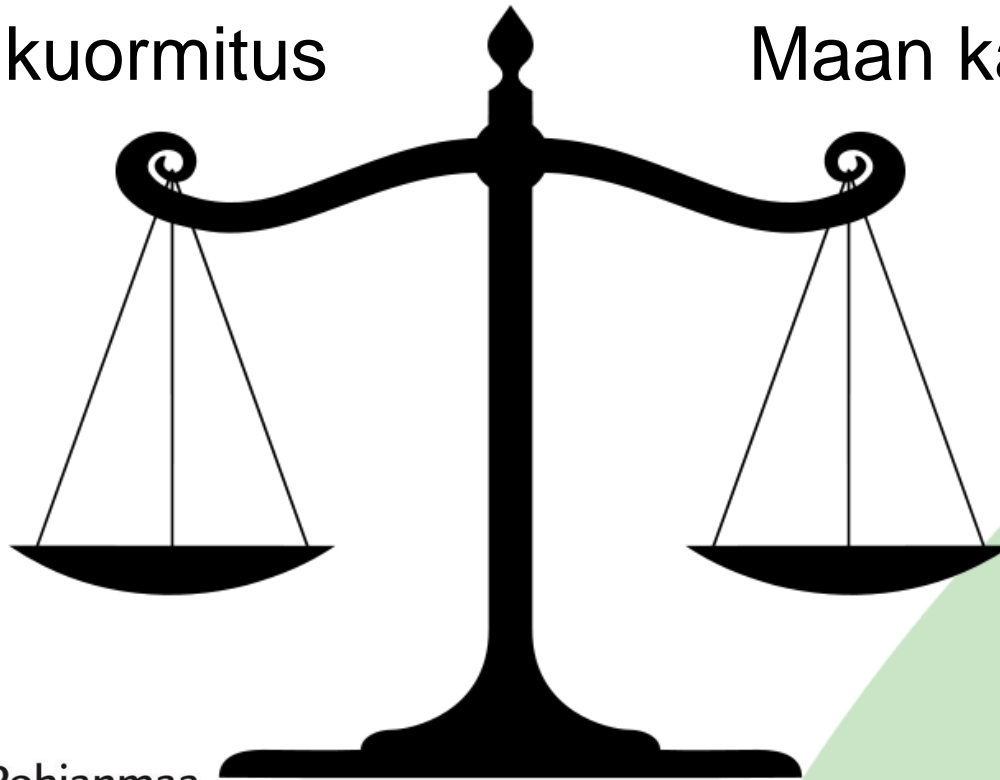
Syysrypsiä, viherlannoitusta ja viljaa

kasvi	pinta-ala		kg/ha	€/kg	Sato	Tuet	Muut.kust.	Kate A	
		ha			€/ha	€/ha	€/ha	€/ha	
ohra	30	ha	4000	0,130	520	463	462	521	15 644
mallasohra		ha	3000	0,148	444	463	400	507	0
Kaura	30	ha	4000	0,130	520	463	382	601	18 035
Kevätvehnä		ha	3000	0,162	486	483	471	498	0
Syysruis		ha	3000	0,180	540	623	472	691	0
Rypsi		ha	1500	0,344	516	633	381	768	0
Syysrypsi	20	ha	2500	0,344	860	633	419	1074	21 476
Seoskasvusto		ha	3500	0,160	560	508	438	630	0
Viherlannoitus	20	ha	0	0,000	0	463	62	401	8 016
Säilörehu		ha	15000	0,041	615	463	483	595	0
LHP (m.nurmet)					0	509	62	447	0
yht	100	ha						Tilan Kate A	63 171

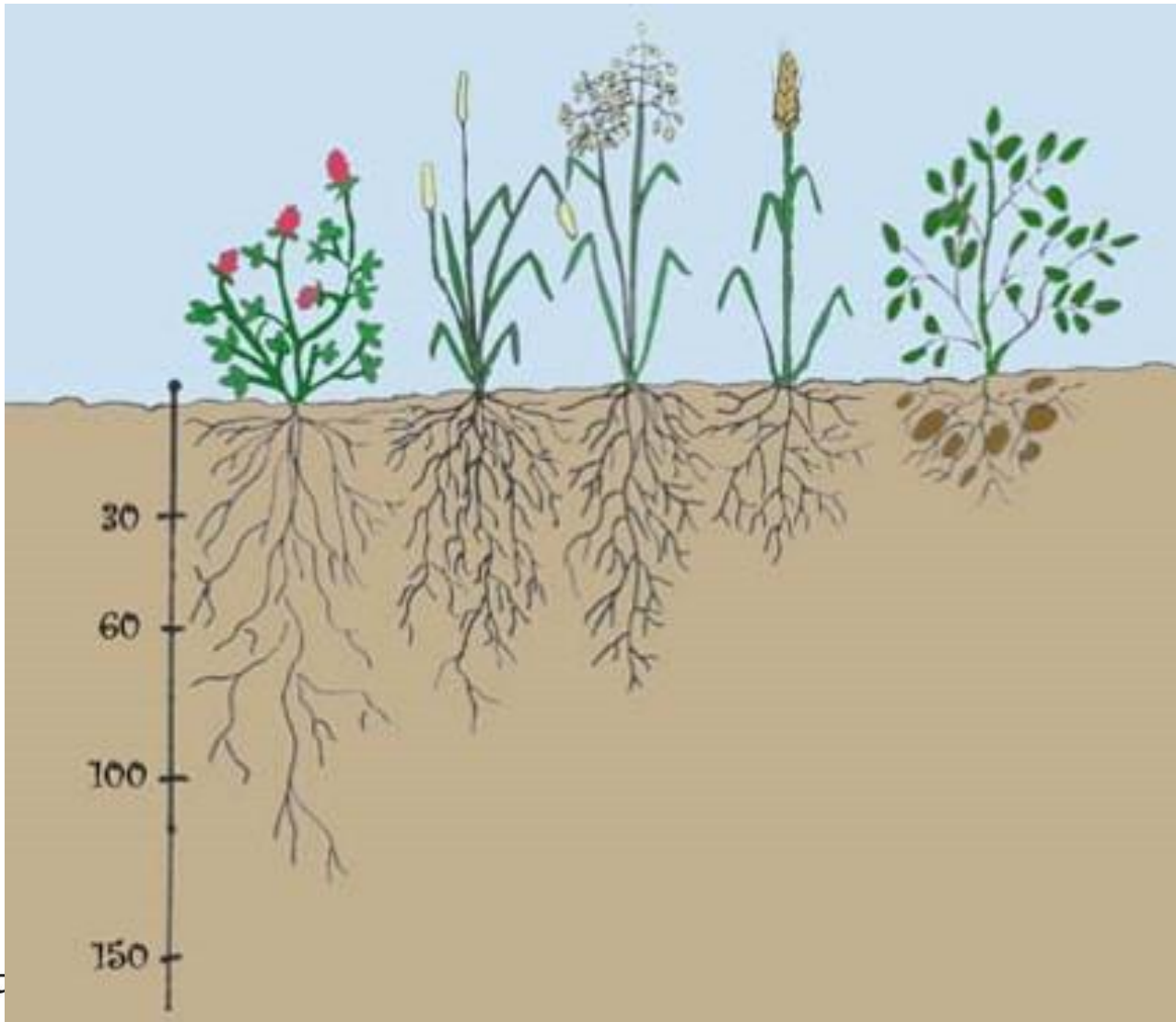
Pellon tiivistymisriski

Maan kuormitus

Maan kantokyky



Maata parantavat ja kuluttavat kasvit



150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130

SINAPIS ALBA
8 - 10 kg / HA

RAPHANUS SATIVUS
6 - 8 kg / HA

RAPHANUS LONGIPINNATUS
5 - 8 kg / HA

LUPINUS
40 - 60 kg / HA

LATHYRUS SATIVUS
35 - 60 kg / HA

VICIA FABA
150 - 200 kg / HA

PISUM SATIVUM
60 - 80 kg / HA

LENS NIGRICANS
25 - 35 kg / HA

VICIA BENGHALENSIS
40 - 50 kg / HA

TRIFOLIUM REPENS
6 - 10 kg / HA

TRIFOLIUM INCARNATUM
12 - 15 kg / HA

TRIFOLIUM ALEXANDRINUM
10 - 15 kg / HA

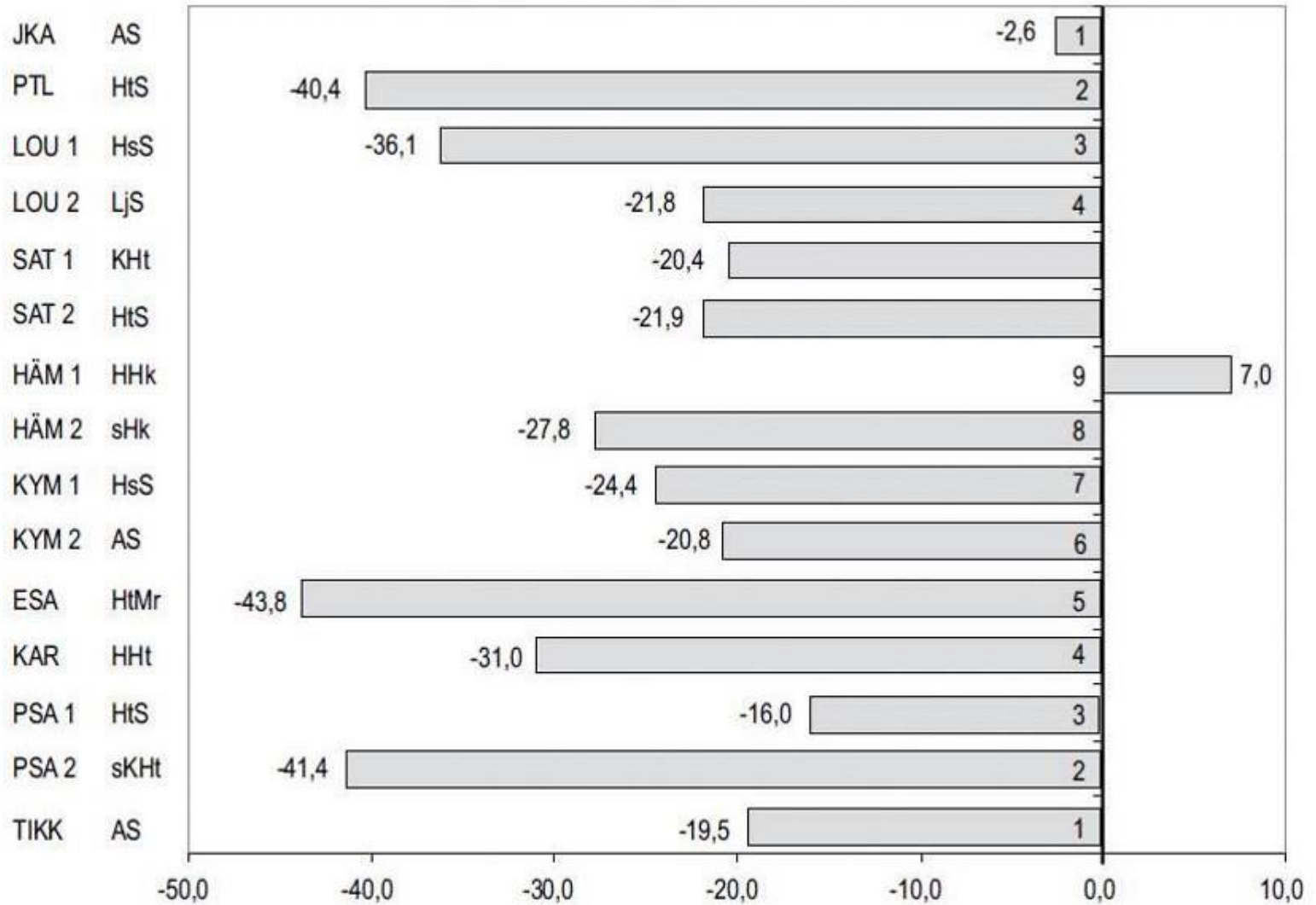
Kasvien vaikutus maan hiilen määrään

- 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

MUOKKAUSKERROKSEN MULTAVUUDEN MUUTOS %
MTT:n 10 koeasemaa, vv. 1960-91

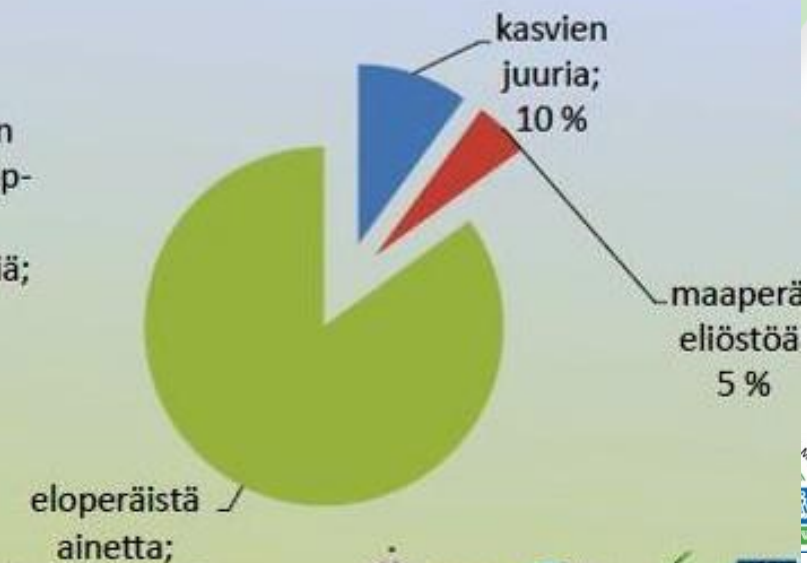
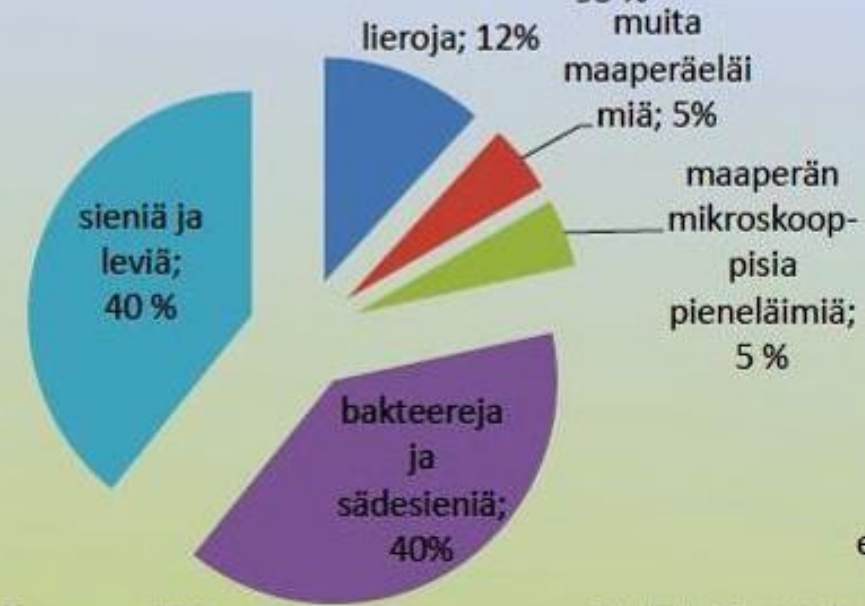
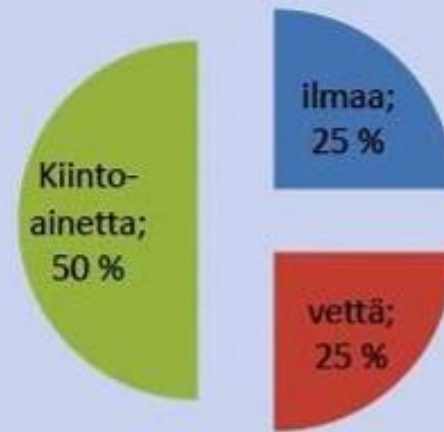
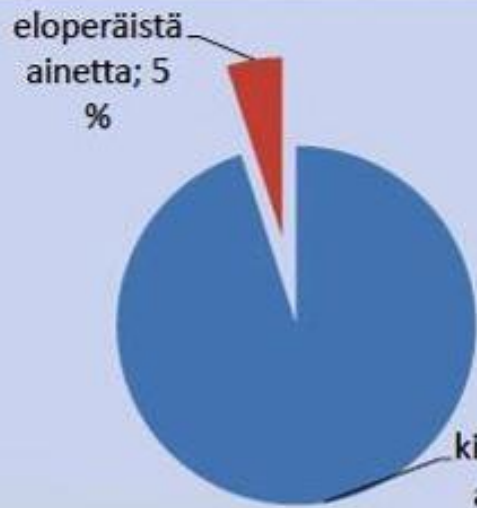


Pellon optimaalinen maan rakenne

- Hyvä mururakenne
 - Ilmatilaa
 - Vesitilaa
- Veden imeytyminen nopeaa
- Hyvä veden varastointikyky
- Hyvä ravinteiden varastointi ja luovutuskyky (KVK)
- Juuria pohjamaahan saakka
- Biologisesti aktiivinen
 - Kastemadot
 - Juurten kontakti maahan
 - sienijuuristo



Viljavan niittymaan koostumus



Biomassat

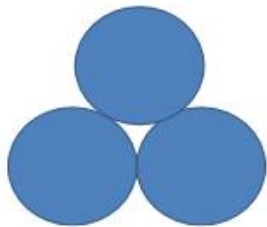
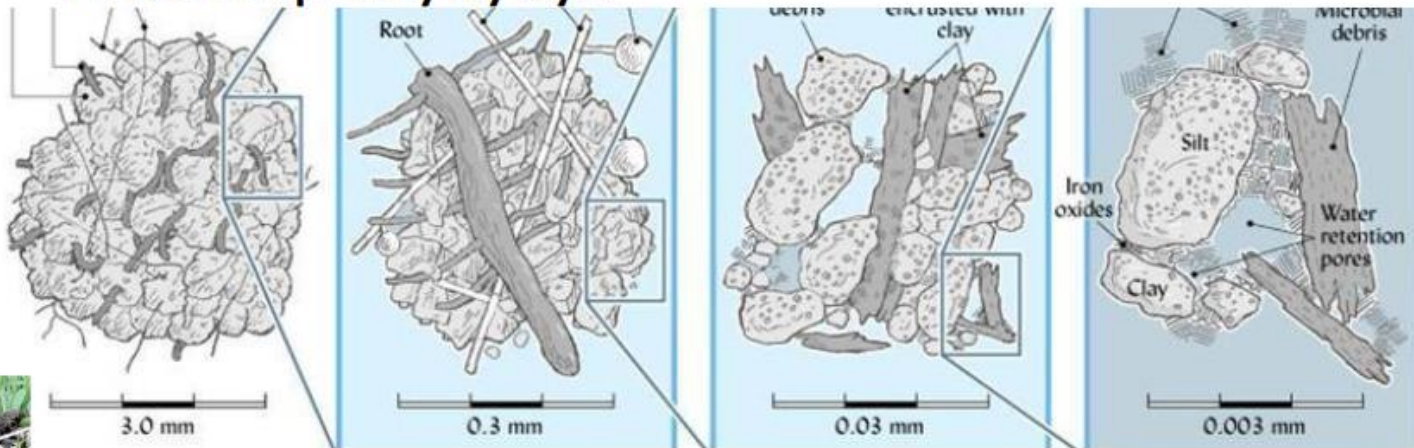
Eliöt	Lajeja kpl/g	Lukumäärä kpl/m ²	Paino kg/ha
Bakteerit ja arkit	1-9000	100 000 000 000 000	400-5000
Sädebakteerit	?	1 000 000 000 000	400-5000
Sienet	1-300	10 000 000	100-1500
Alkueläimet	1-5000	10 000 000 000	20-300
Sukkulamadot	10-1000/m ²	1 000 000	10-300
Punkit	100-500/m ²	10 000	2-500
Lierot	2-10/m ²	100	100-4000
Hyppyhäntäiset	10-100/m ²	10 000	2-500
Muut eläimet	30-3000/m ²	1000	10-100

Weil ja Brady, 2016. Nature and properties of soils.



Multavuus ja rakenne

- Orgaaninen aines liimaa hietta muruiksi
→ Lisää huokosia, lisää vesivarastoa, lisää vedenläpäisykykyä



Viljely tiivistää maata – tiivistyminen alentaa satoa

Viljan viljelyä 20 vuotta



Nurmea 20 vuotta



Viljelytapa vaikuttaa tiivistymiseen



Ohraa 20 vuotta, Roundup
ja syyskyntö

Monipuolinen viljelykierto
(vehnä, ruis, härkäpapu, rypsi)
kevytmuokkaus

Vuoroviljely vai monokulttuuri ?



Vuoroviljely vai monokulttuuri

- pellon kuivuminen



HAASTEET: Muuttuva ilmasto

Lähde: www.ilmasto-opas.fi

SATEET

- Sateet lisääntyvät, etenkin talvella
- Rankkasateet yleistyvät kesällä
- Keväällä ja syksyllä sataa enemmän ja voimakkaammin

LÄMPÖTILAT

- Keskilämpötila nousee. Talvet leudompia
- Kesän hellejaksot yleistyvät

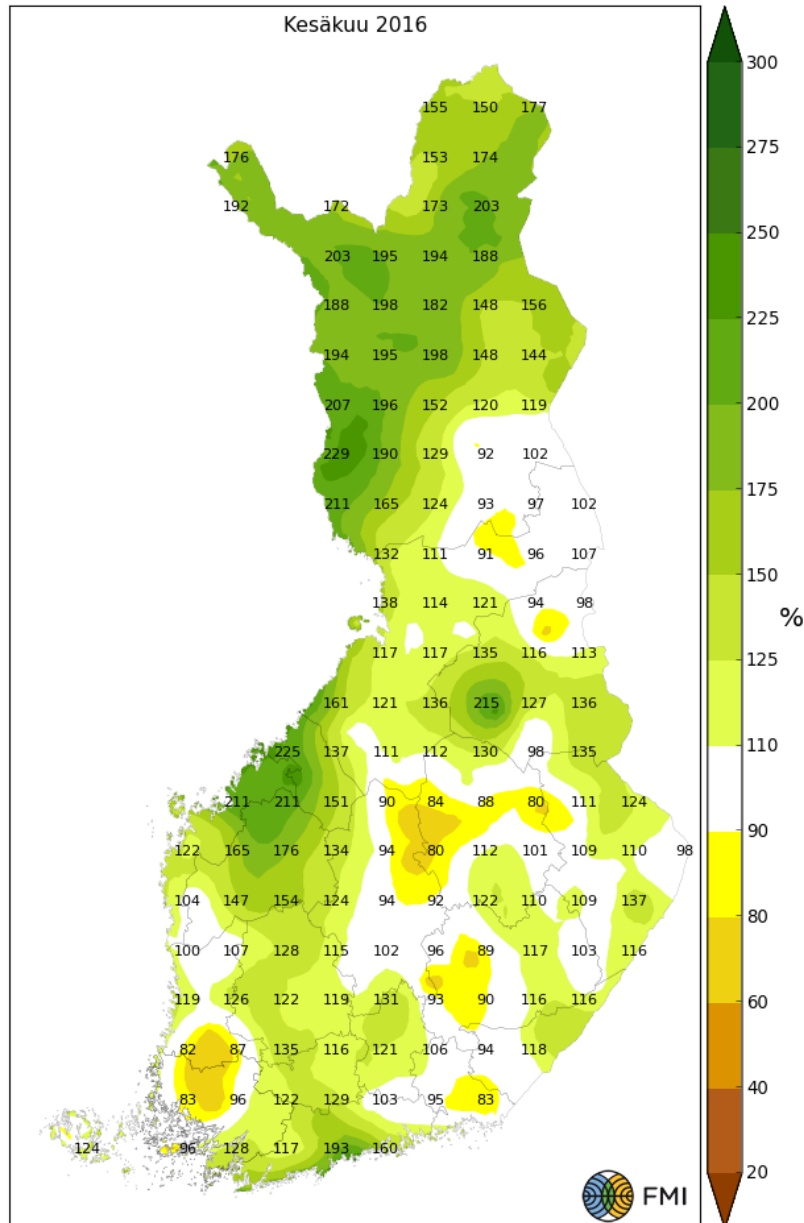
TALVET

- Lumipeite ohenee, lumipeitteinen aika lyhenee
- Routa ? Roudattomat talvet yleistyvät ?

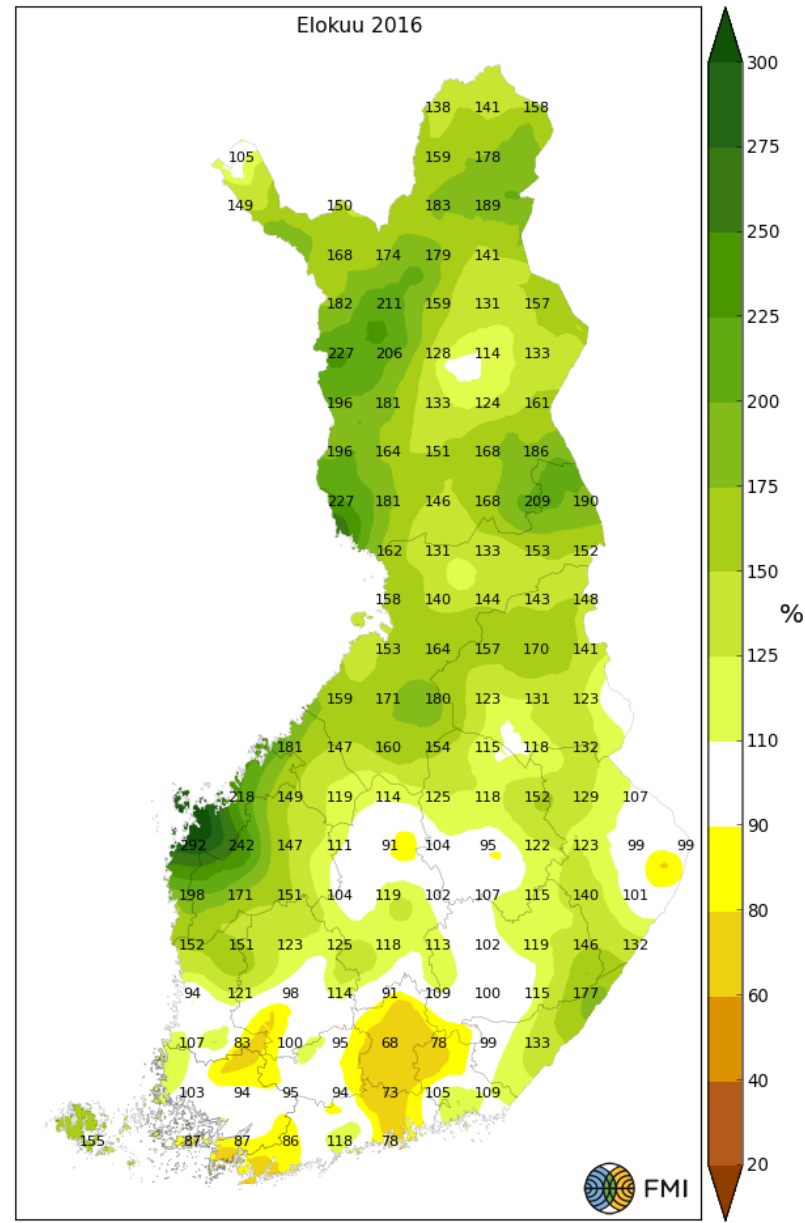
SÄÄN ÄÄRI-ILMIÖT YLEISTYVÄT (märkää / kuivaa)

Sadetta kesällä 2016

Sademäärä prosentteina vertailukaudesta 1981-2010



Sademäärä prosentteina vertailukaudesta 1981-2010

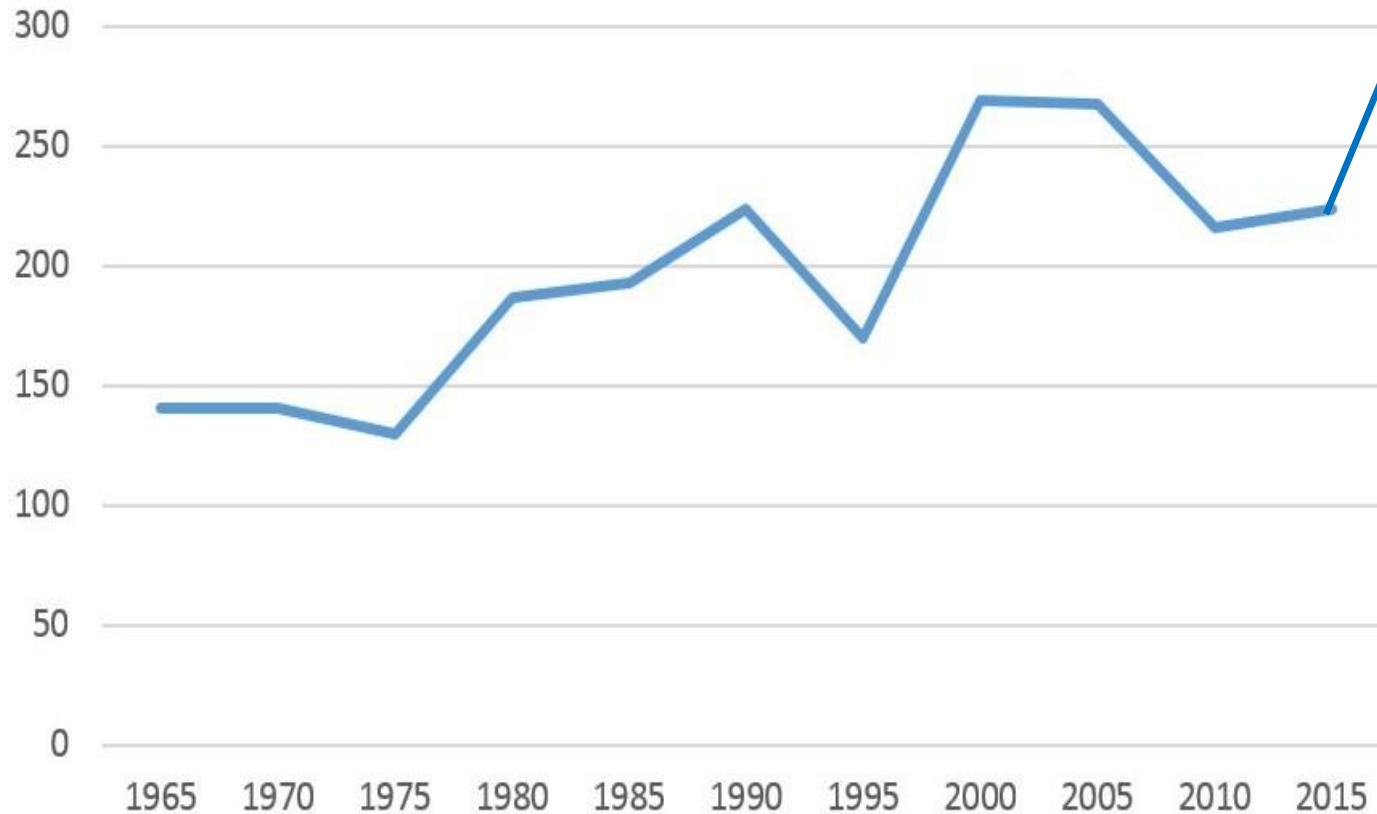


Tilastotietoa kesän sademääristä

Lähde: www.ilmatieteenlaitos.fi

310 mm
v. 2016

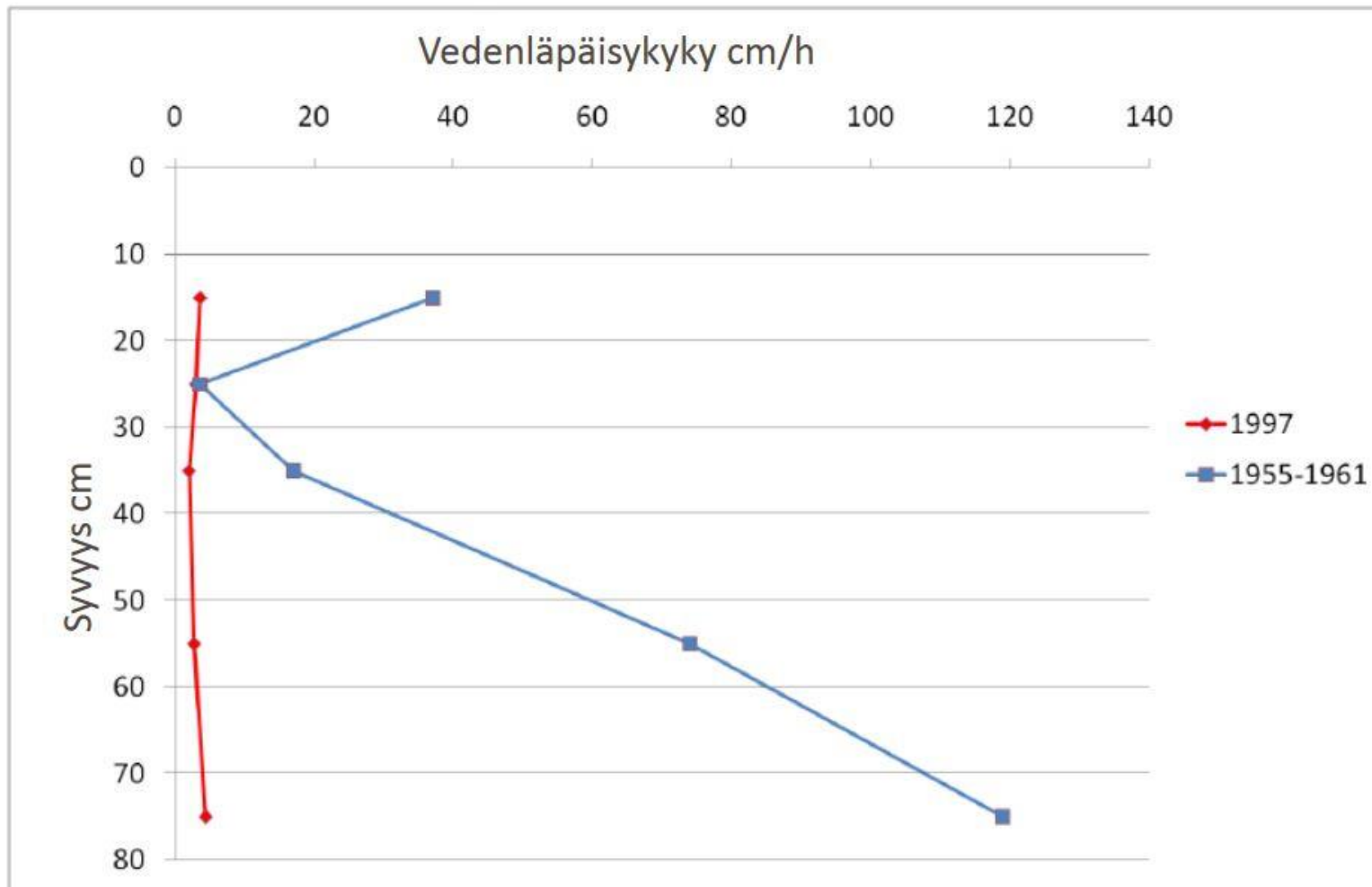
Sademääriä Seinäjoella (kesä) 1965-2015



Pellon riittämätön kuivatus, maan heikko veden läpäisykyky ja pellon pinnan muotoilu



Tiivistyminen vahingoittaa veden kiertoa



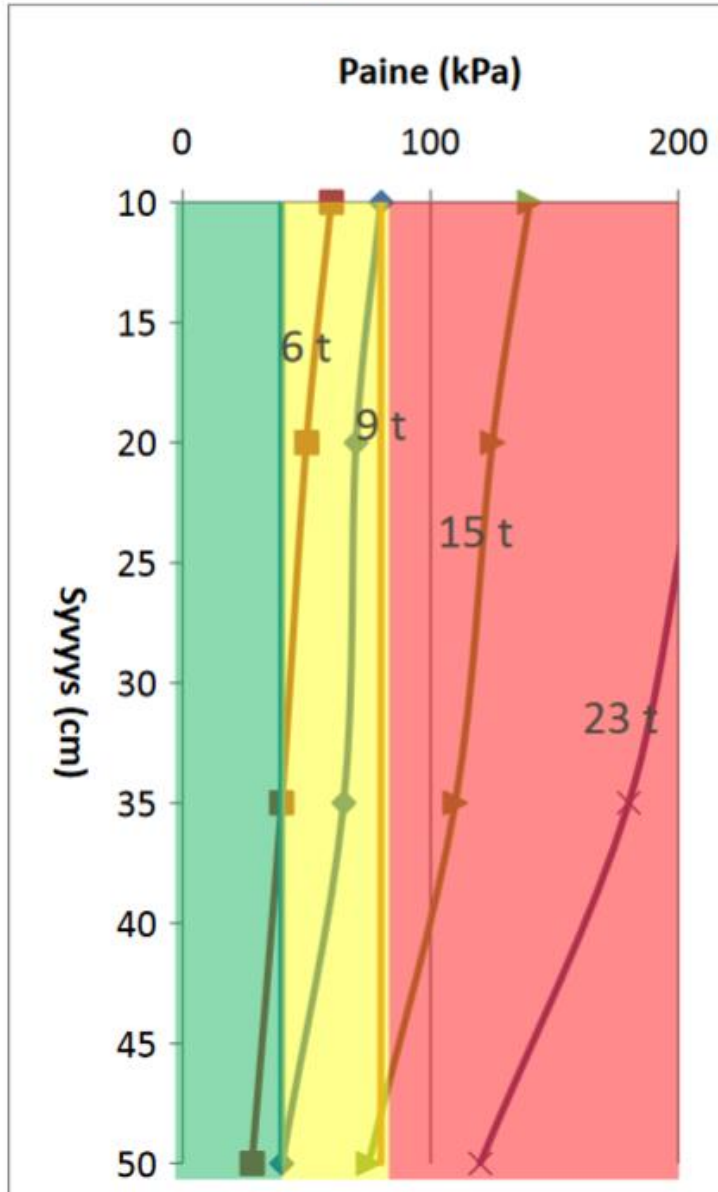
Arvidsson ym. 2014. 10 koelohkoa Skånessa ja Upplandissa

Tilojen, viljelypinta-alojen kasvu

> suuremmat koneet ja akselipainot sekä korkeammat rengaspaineet (paljon maantieajoa)



Tiivistymisen ehkäiseminen



6 t

<http://www.konedata.net>



9 t



23 t

viljavuus

Lannan levitys liian kostealle maalle



Lannan levitys liian kostealle maalle



Säilörehunteko ja lannanlevitys tehokkailla (painavilla) ”urakointi” -koneilla liian kostealla maalla



Päällekkäisajo (lohkon tarpeeton tallaaminen), lohkon muoto ja liittymien vähäisyys



Päällekkäisajo (lohkon tarpeeton tallaaminen), pienet lohkot, lohkon muoto ja liittymien vähäisyys



Jari Luokkakallio

Syyskyntö maan ollessa **liian kosteaa**

- Vakopyörä tiivistää pohjamaan huokokset
- > maa muuttuu vettä läpäisemättömäksi

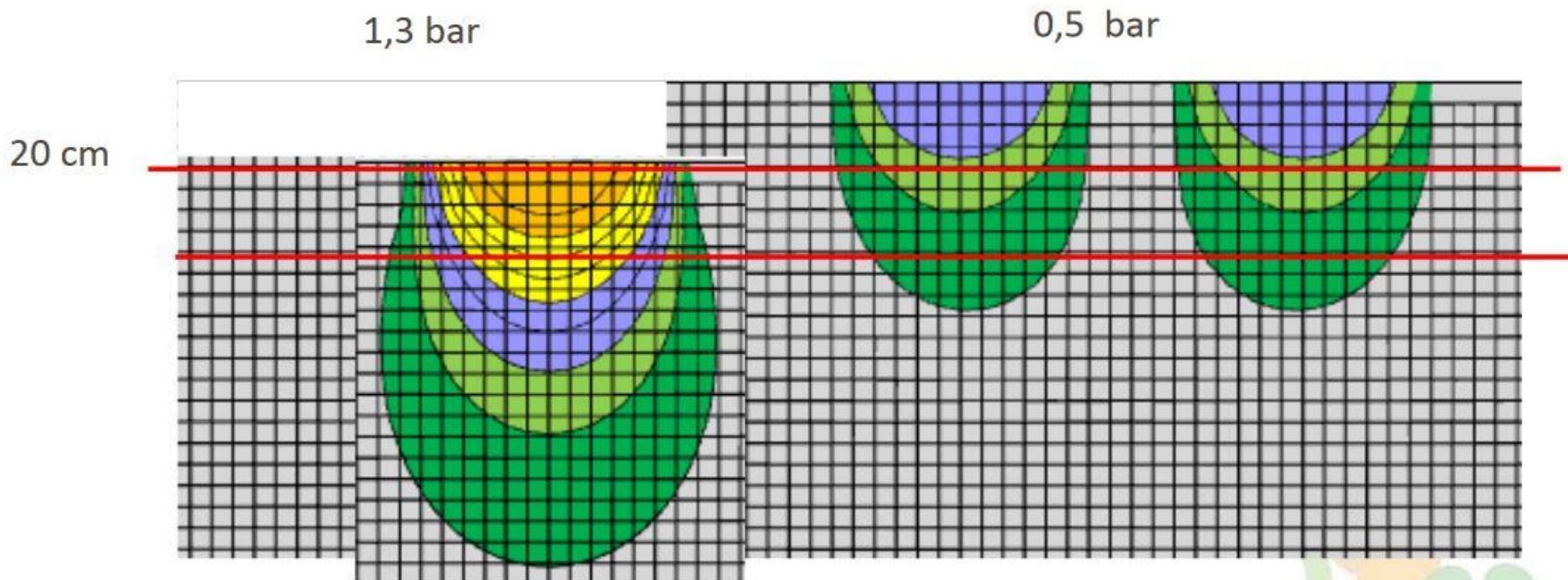


Kuva: Jukka Rajala

Kynnössä vakopyörä tiivistää **syvältä**

- mitä isompi traktori ja painavammat (paluu-) aurat sitä syvemmmältä

Pyörä kyntövaossa vs. pinnalla



Pelto tiivistyy monella tapaa

- **Pintamaan tiivistyminen**
 - pellon pinnan liettyminen, kuorettuminen
 - Eloperäisillä mailla vettä läpäisemätön kerros
 - Laidunnus märkänä kesänä
- **Muokkauskerroksen tiivistyminen**
 - Matalajuuristen kasvien viljely (viljat, peruna)
 - Orgaanisen aineksen vähentyminen
 - Mururakenteen heikentyminen
 - Peltoliikenne pellon ollessa liian märkä
 - Korkeat rengaspaineet (ilman paripyöriä)
- **Pohjamaan tiivistyminen**
 - Korkeat akselipainot (yli 2 tn / rengas tiivistää pohjamaata)
 - Peltoliikenne pellon ollessa liian märkä

Pintamaan tiivistyminen (heikentynyt mururakenne)

- pelto lietty / kuorettuu herkästi
- lisää eroosiota ja ravinnehuuhtoutumia
- maata kuluttavien kasvien pitkäaikainen viljely

20 vuotta ohraa

20 vuotta perunaa



Pintamaan tiivistyminen eloperäisillä mailla



Muokkauskerroksen ja pohjamaan tiivistymisen (erityisesti perunapelloilla)



PRO
Agria Eteia-Ponjahmaa



ProAgria Keskusten ja ProAgria Keskusten Liiton
johtamisjärjestelmälle on myönnetty ryhmäsertifikaatti

Pohjamaan / jankon tiivistyminen

- vesi ei pääse salaojaan / kuivalla kasvi ei saa vettä



Kuivatusongelmia

Niskaoja
liian matala



Vanha ojitus
liitetty
huonosti

Valtaoja
perkaamatt,
kuivavara
vähissä

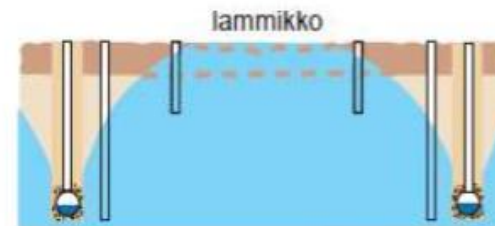
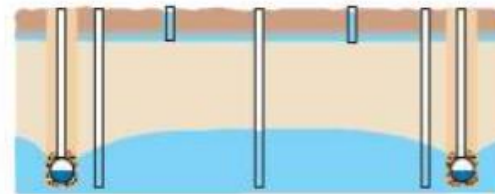
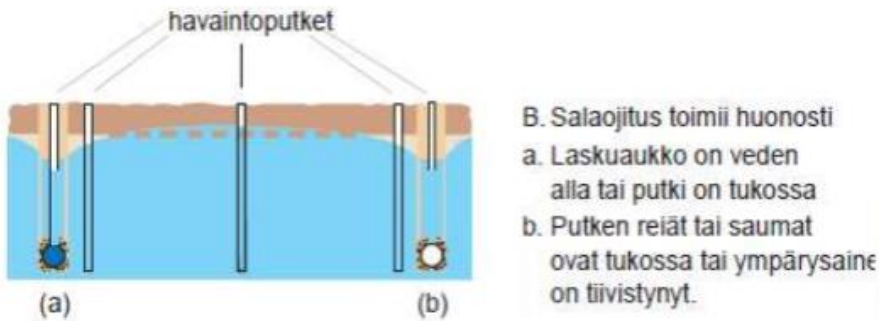
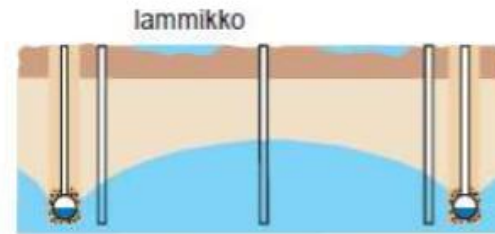
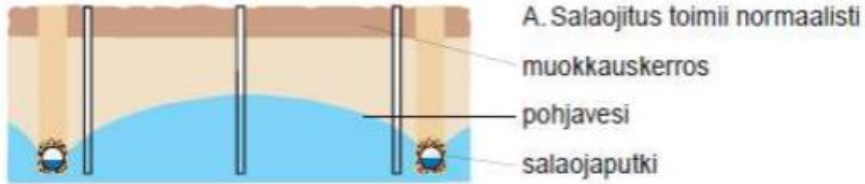


1.2.2018

Mattila: miten juurille happea

OJITUKSEN TOIMIVUUS ?

- Valtaojien toimivuus (vesi pois alueelta)
 - Rankkasateet, kevät
- Reunaojien toimivuus
 - Niskaojat
 - tuleeko lohkolle vettä lohkon ulkopuolelta
 - lohkon yläpuolinen valuma-alue. Minne vesi menee ?
 - Piiriojat – pääseekö vesi salaojista eteenpäin...
- Salaojien toimivuus
 - Löytääkö laskuaukot / milloin huuhdeltu?
 - Imuoja tukossa (märkiä kohtia pellossa)
 - Imuojien väli ? Tiedossa ? Riittävä?
- Pellon pinnan muotoilu
 - Melko yleinen ongelma pohjalaisilla lohkoilla
- Maan läpäisevyys
 - Jankko, mururakenne



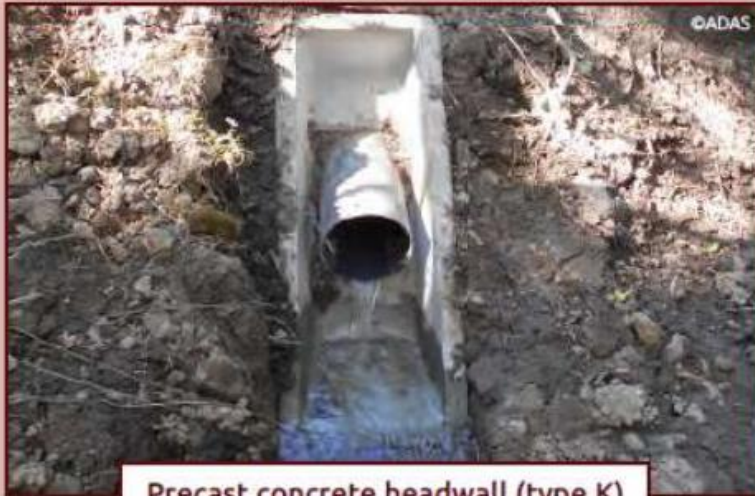
Kuva 7-1. Salaojien kuivatustehokkuus erilaisissa häiriötilanteissa.

Lähde MKL: Tieto tuottamaan 80, Laatuviiljan tuotanto

Laskuaukko on hyvä mittari ojaston kunnosta

Outfall type

Most modern outfalls are installed with glass-reinforced concrete headwalls; however, the actual outfall type may vary according to its location.



Precast concrete headwall (type K)

- 15-30 cm pohjan yläpuolella
- Virtaama 1 l/s/ha
 - 60 mm vettä viikossa
 - 240 mm pinnan lasku kuopassa

Täydennyssalaojitus tarvittaessa

- työt kuivana aikana



Kuva: Marko Välijä

- Lisää imuojia ja sorasilmiä kosteisiin kohtiin
- Rinnepeltoon ”sorakatkoja”
- Lisää imuojia
 - Mitä raskaampi maalaji
 - Mitä suurempi kuormitus maahan kohdistuu
- Muista investointiavustus 35 %

Hyvän rakenteen luominen

- Maata parantava
VILJELYKIERTO
- Syväjuurisia kasveja
 - Apilavaltainen nurmi
 - Mailaset
 - Mesikkä, sikuri
 - Maanmuokkausretiisi
 - Kumina, ruis...
- Eloperäinen lannoitus
- Ympäri vuotinen kasvusto



Forage radish (muokkausretiisi) nurmen ”suojaviljana”



Jari Luukkakallio



Jari Luukkakallio



ProAgria Keskusten ja ProAgria Keskusten Liiton johtamisjärjestelmälle on myönnetty ryhmäsertifikaatti

Muokkausretiisi ”poraa” reikiä maahan



Nurmimailasen juuristoa



- Maahan jää pystysuuntaisia juurikanavia
- ->Maan läpäisevyys!



Kuvat: Jukka Rajala



Lisää orgaanista ainesta ja pellon pieneliötoimintaa orgaanisilla lannoitteilla, lannalla tai kompostilla

- vilkas pieneliötoiminta parantaa maan mururakennetta

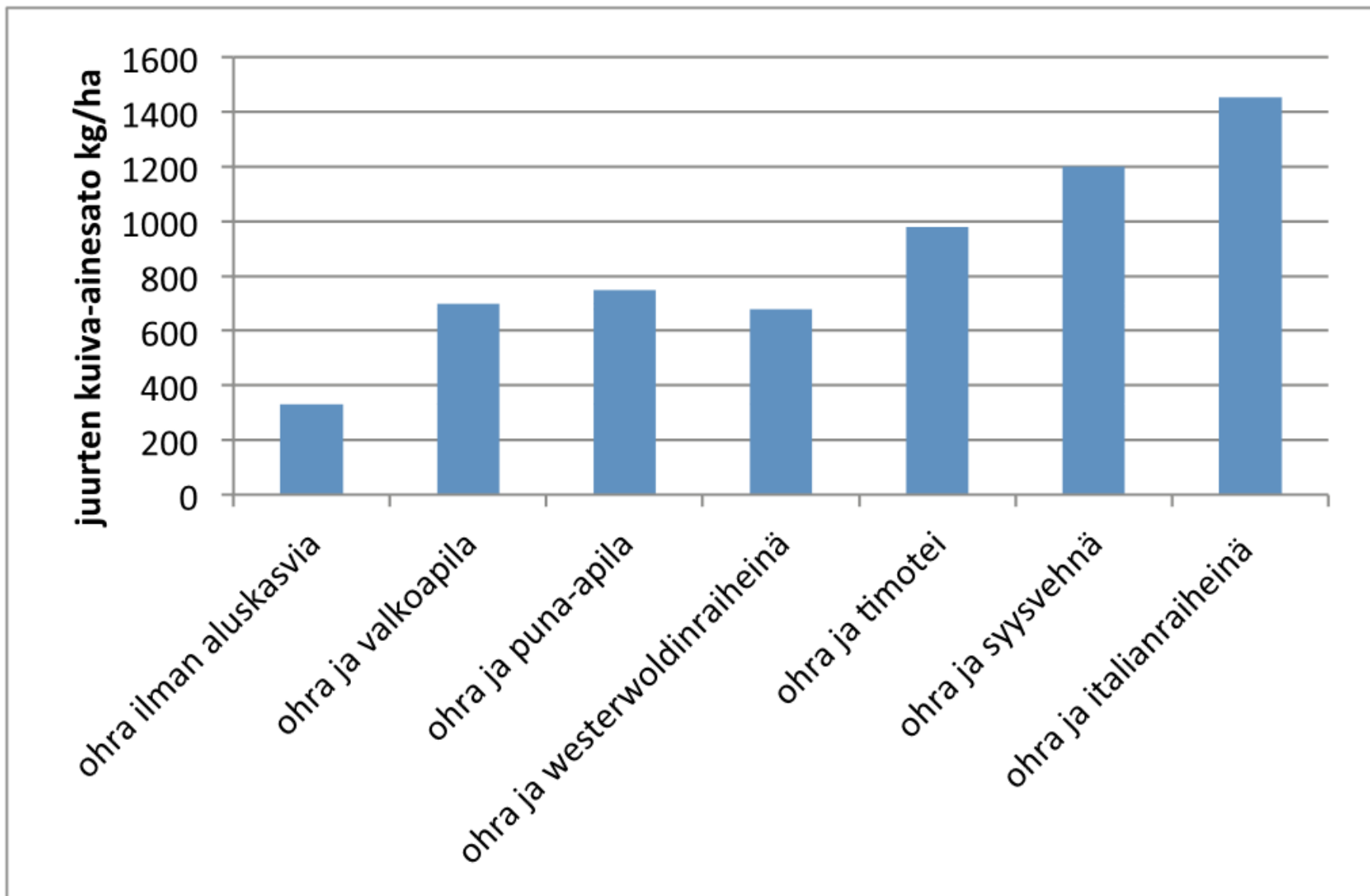


Pidä pelto kasvipeitteisenä

- hyödynnä kerääjäkasveja. TALVEN ALLE esim ruis
- vähämultaisessa (paljaassa) maassa KALIUM huuhtoutuu pois
- kasvusto kuivattaa ja lisää pellon kantavuutta



ProAgria Keskusten ja ProAgria Keskusten Liiton johtamisjärjestelmälle on myönnetty ryhmäsertifikaatti



Aluskasvi lisää maassa myöhään syksyllä olevaa juurimassaa huomattavasti. Juurimassa on määritetty 0–25 cm:n syvyydestä. Tiedot ovat peräisin julkaisusta Känkänen ja Eriksson 2007.



Kerääjäkasveja

- rukiin alla persianapila, raiheinä



Syksyllä kylvetty kaura



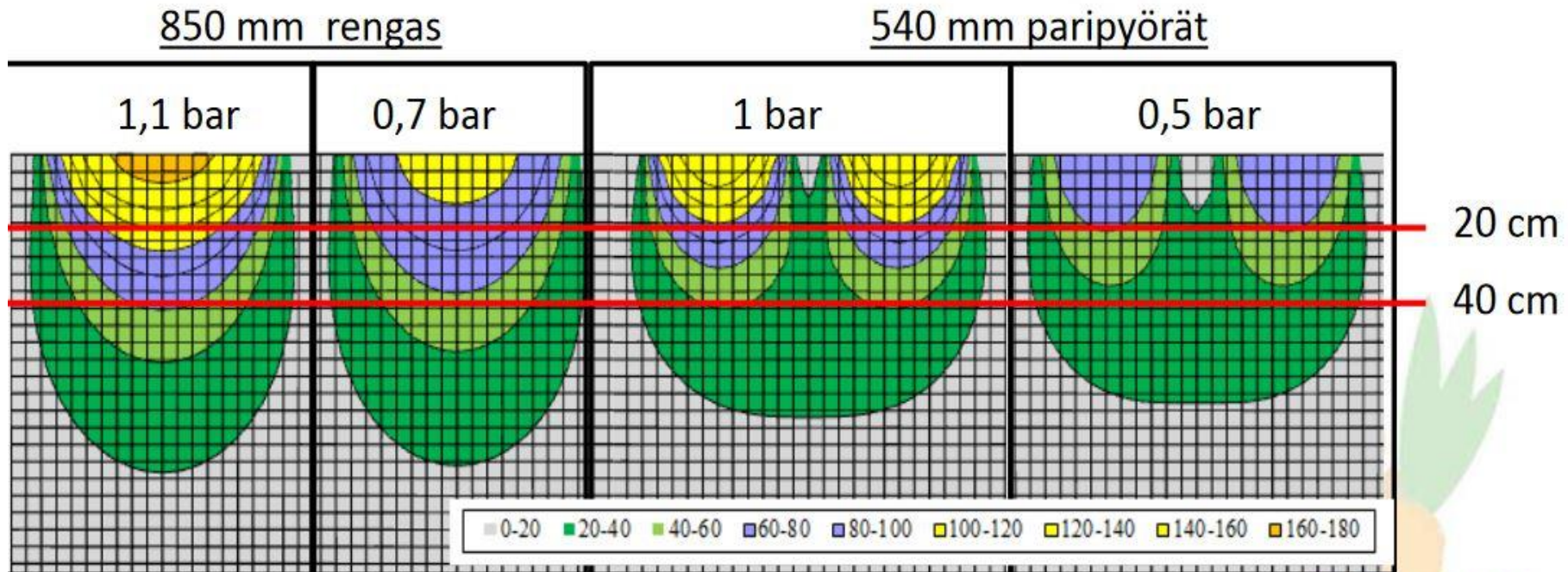
ProAgria Keskusten ja ProAgria Keskusten Liiton johtamisjärjestelmälle on myönnetty ryhmäsertifikaatti

Neljä vuotta ital.raiheinää kerääjäkasvina



Maan tiivistymisen vähentäminen

Paripyörät ehkäisevät tiivistymistä tehokkaasti

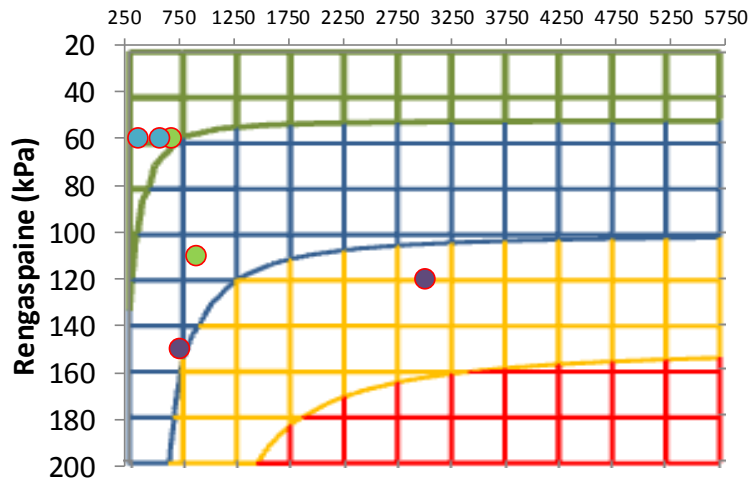


Laskettu SLU: tryck under hjul ock band.xls

Koko koneketjun rengastus

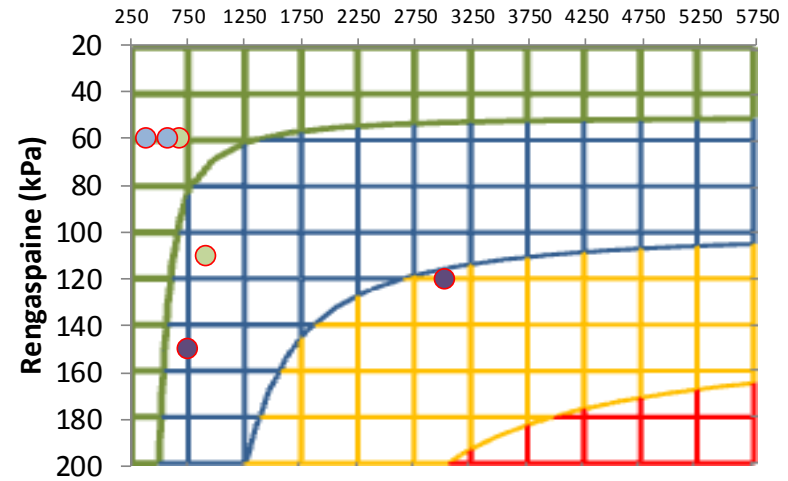
Tiivistymisriski 15 cm

Rengasmassa (kg)



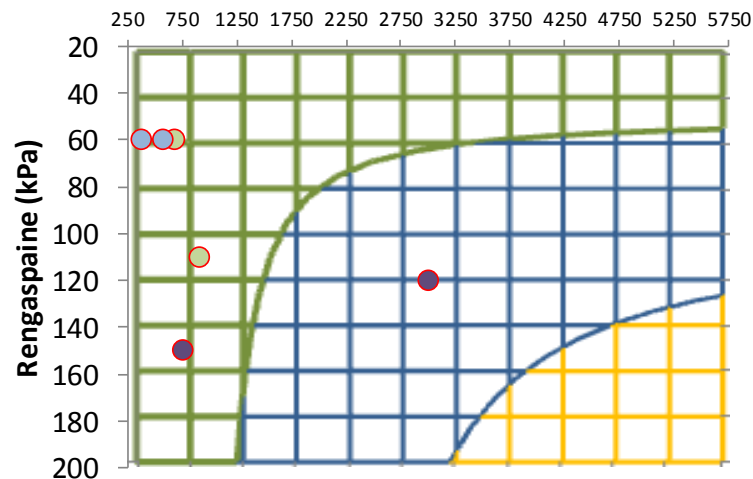
Tiivistymisriski 22 cm

Rengasmassa (kg)



Tiivistymisriski 35 cm

Rengasmassa (kg)



< 50 kPa	Tavoite: alhainen tiivistymisriski kostealla maalla
50-100 kPa	Tiivistymisriski kostealla maalla
100-200 kPa	Käytä ainoastaan rutukuivissa oloissa
> 200 kPa	Ohjaa liikenne ajourille ja pois pelloilta

www.luonnonkoneisto.fi

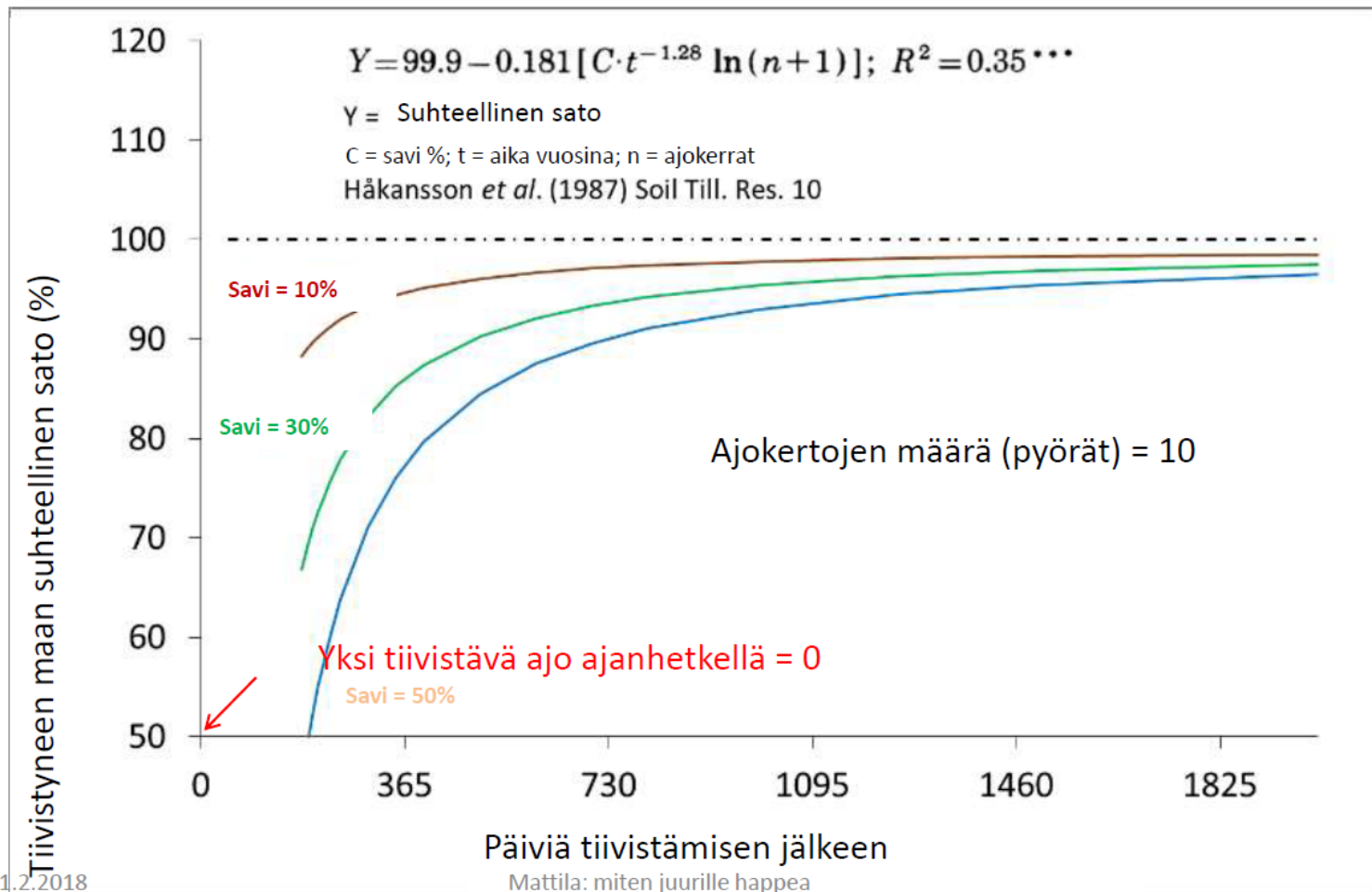
www.maan-kasvukunto.fi

www.terranimodk (suomeksi)

Tiivistymisen kustannukset



n. 20% sadonmenetys ensimmäisenä vuonna,
noin 5% pysyvästi



Suuruusluokka kustannuksista



- Hyvä satotaso **10 t/ha** x **20 %** valkuaista = 2 t/ha
- **15%** sadonmenetys:
 - 2000 kg/ha x 15% = 300 kg/ha
- Tiivistetty osuus: **50%**
 - 300 kg/ha x 50% = 150 kg/ha
- Vuotuiskustannus: **1 €/kg ostovalkuainen**
 - 150 kg/ha x 1 €/kg = 150 €/ha
- Sadonkorjuupinta-ala **100 ha**:
 - 100 ha/vuosi x 150 €/ha = 15 000 €/vuosi
- Järkevä korjausinvestointitaso 5-20 vuotta takaisinmaksu
 - 20 vuotta x 15 000 €/ha = 300 000 €
 - 5 vuotta x 15 000 €/vuosi = 75 000 €

Lisäksi
heikentynyt
rehun laatu!

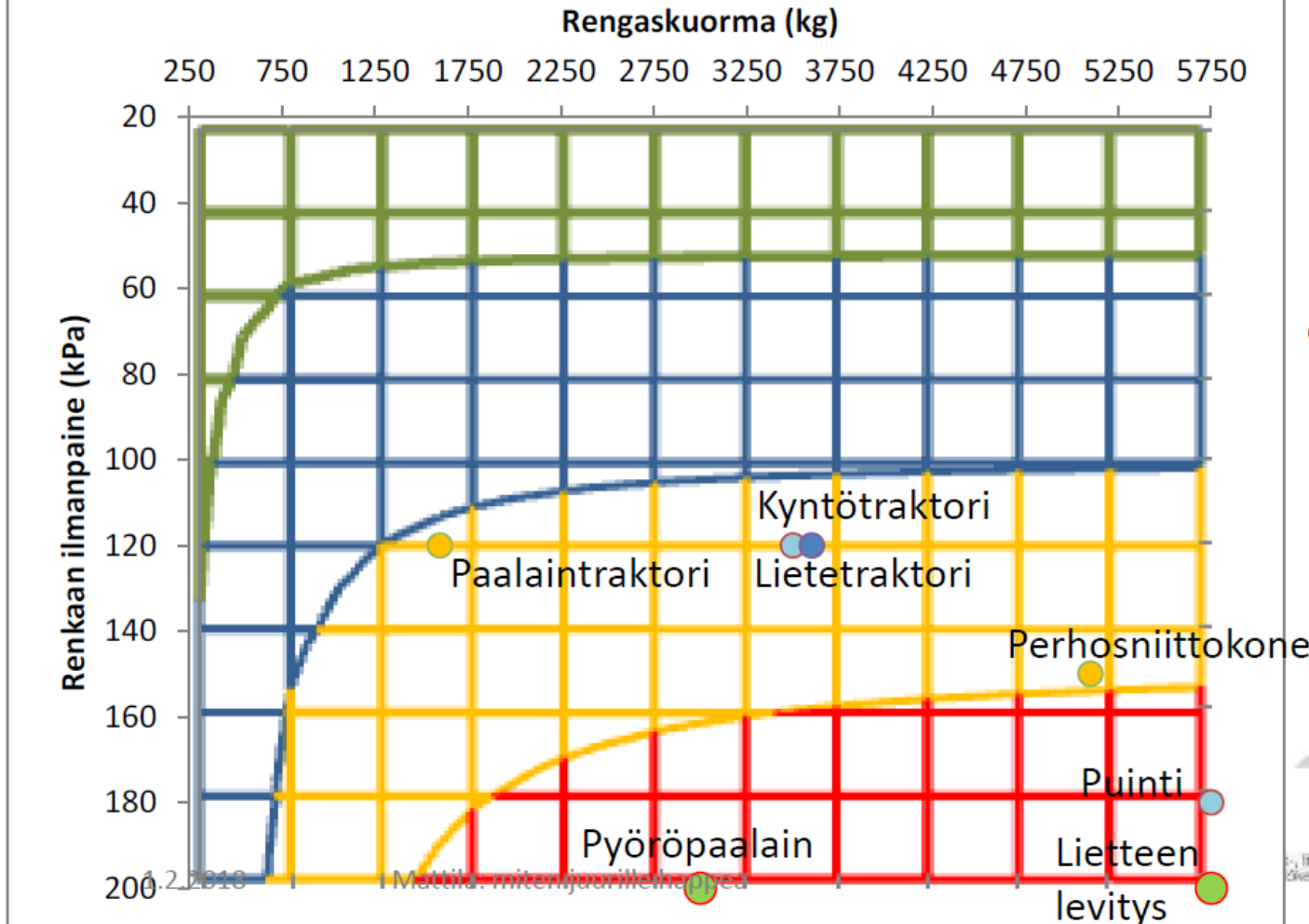
Mitkä koneet aiheuttavat suurimmat riskit?



- Nurmiketju:
 - Niittomurskain, paalain, paalien kuljetus
 - Niitto, karhotus, noukinvaunu
- Lantaketju
- Muokkaus
 - Kyntö + äestys
 - Kevytmuokkaus
- Viljanpuinti

Tiivistymislaskuri

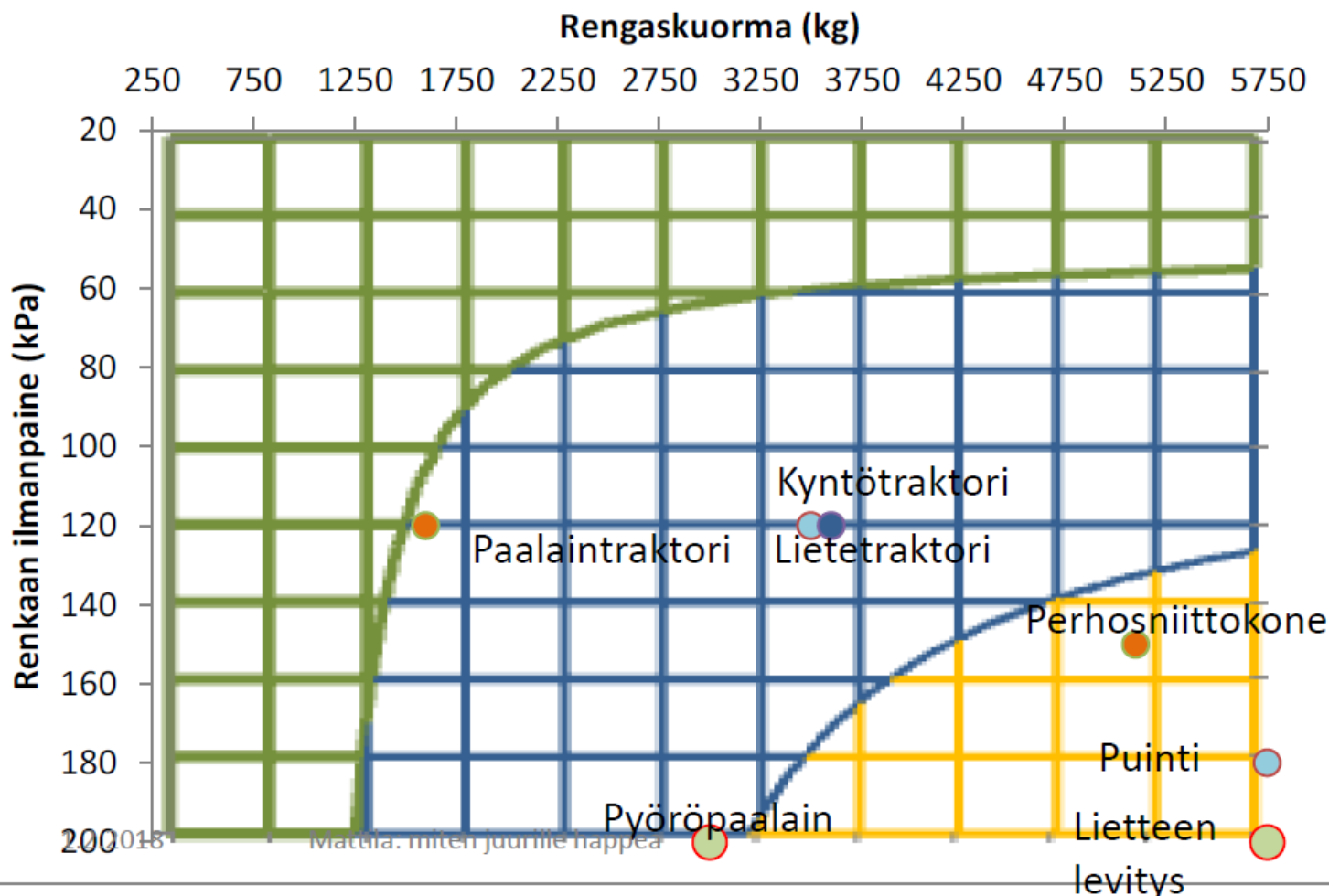
Tiivistymisriski 15 cm



- Liete:
 - 1,2 m :
8 m =
15%
alasta
- Kyntö
 - 0,6 m :
1,6 m =
38%
alasta

Pohjamaan tiivistyminen

Tiivistymisriski 35 cm



Keinoja

- Kynnön vakopyörä pois vaosta: kevytmuokkaus tai sängeltä -kyntö
- Koneiden tasapainotus
- Koneiden työleveyden toisiinsa sovittaminen
- Lietteen kuljetus ja levitys erilleen
- Renkaiden määrän lisääminen
- Renkaiden vaihtaminen parempiin



1.2.2018

Mattila: miten juurilla



OSMO
TILAN
KASVUKUNNON
HOITAJA



Maan tiivistymisen vähentäminen

Kynnön ajoitus 2/3 - oikea ajoitus

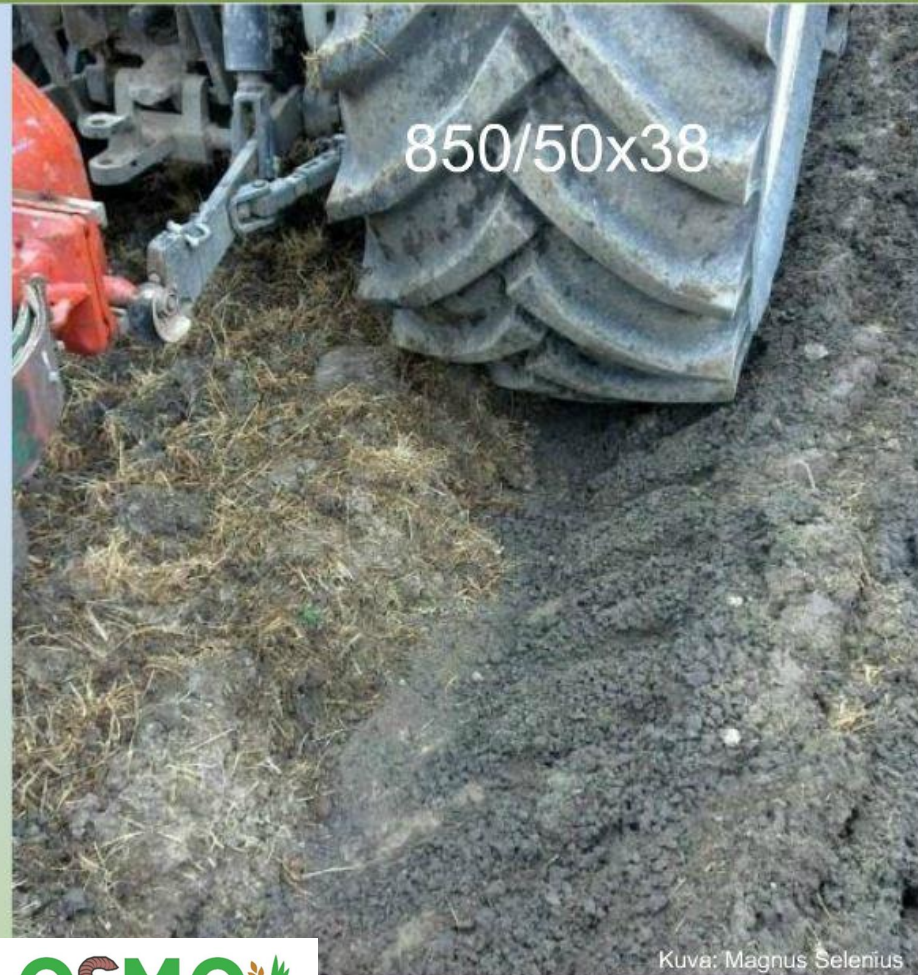
- Vakopyörä ei vahingoita maan rakennetta
- ->Pohjamaan läpäisevyys säilyy



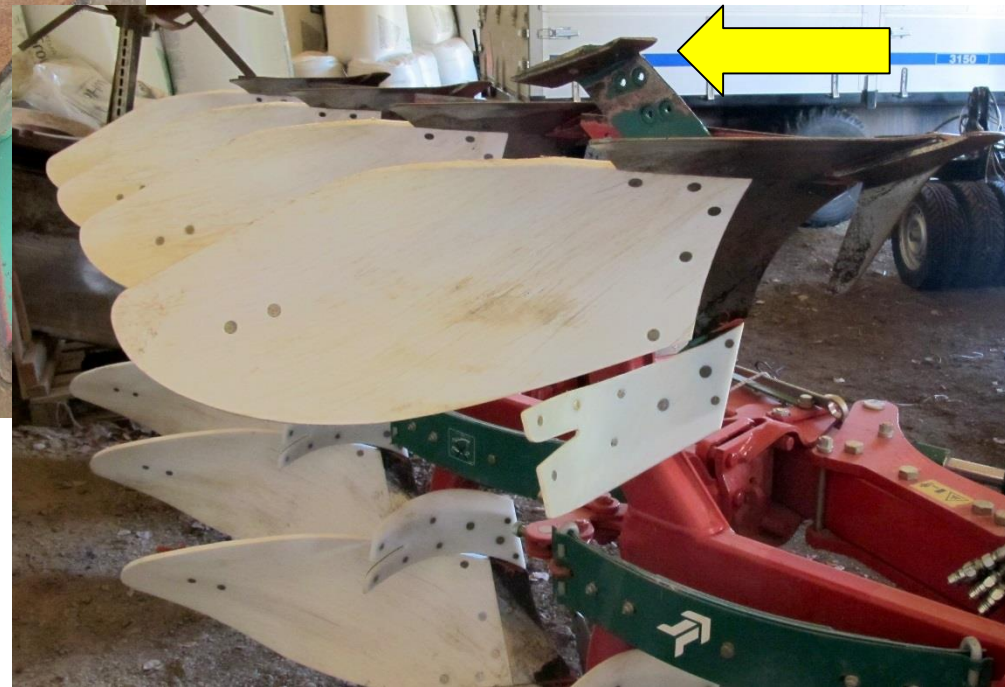
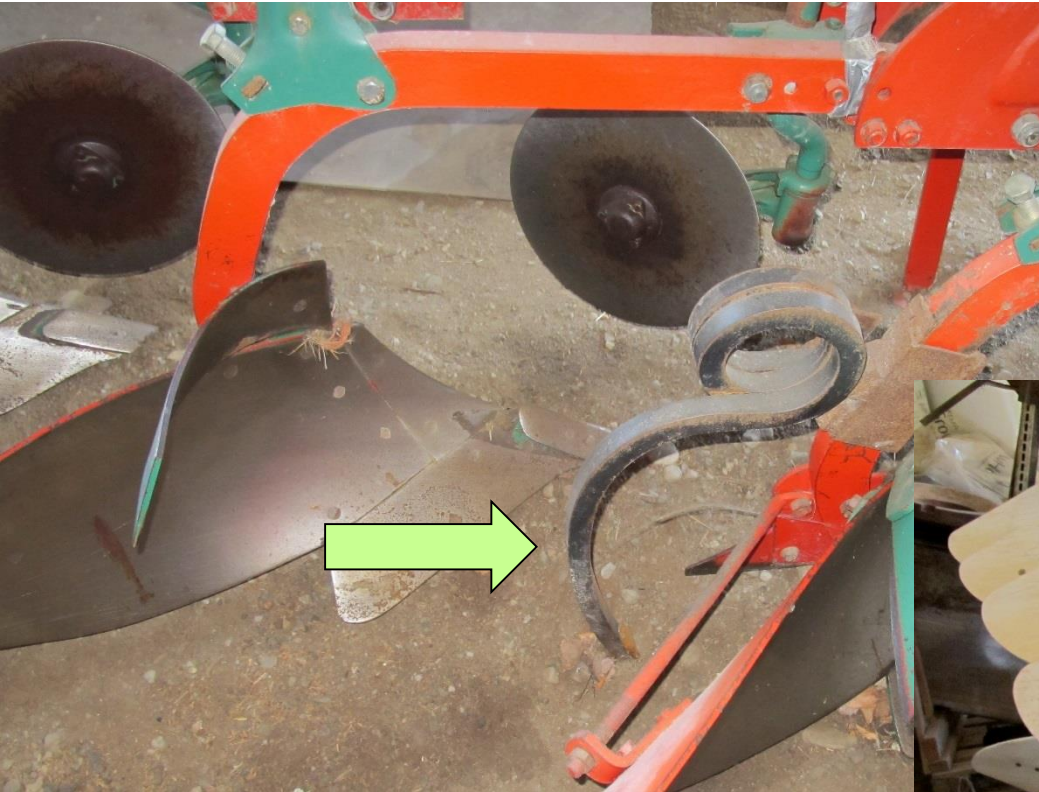
Maan tiivistymisen vähentäminen

Kyntö leveällä renkaalla

- Leveä rengas ei ulota kyntövaon pohjaan
- Viilun levennin ei toimi näillä renkailla



Maan tiivistymisen vähentäminen - kuohkeuta kyntöanturaa



Maan tiivistymisen vähentäminen On land- kyntö (kyntö sängeltä, nurmelta)



On land kyntö

(oma valmiste
puolihinattavista auroista)



Timo Erkkilä



Timo Erkkilä



Etelä-Pohjanmaa



isten Liiton
sertifikaatti

Esimerkkiketjut

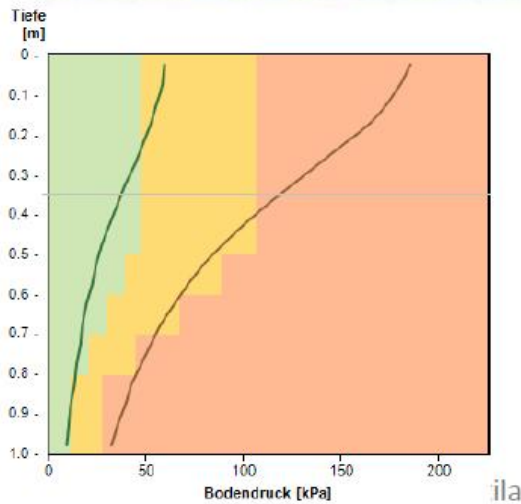
Perhosniittomurskain



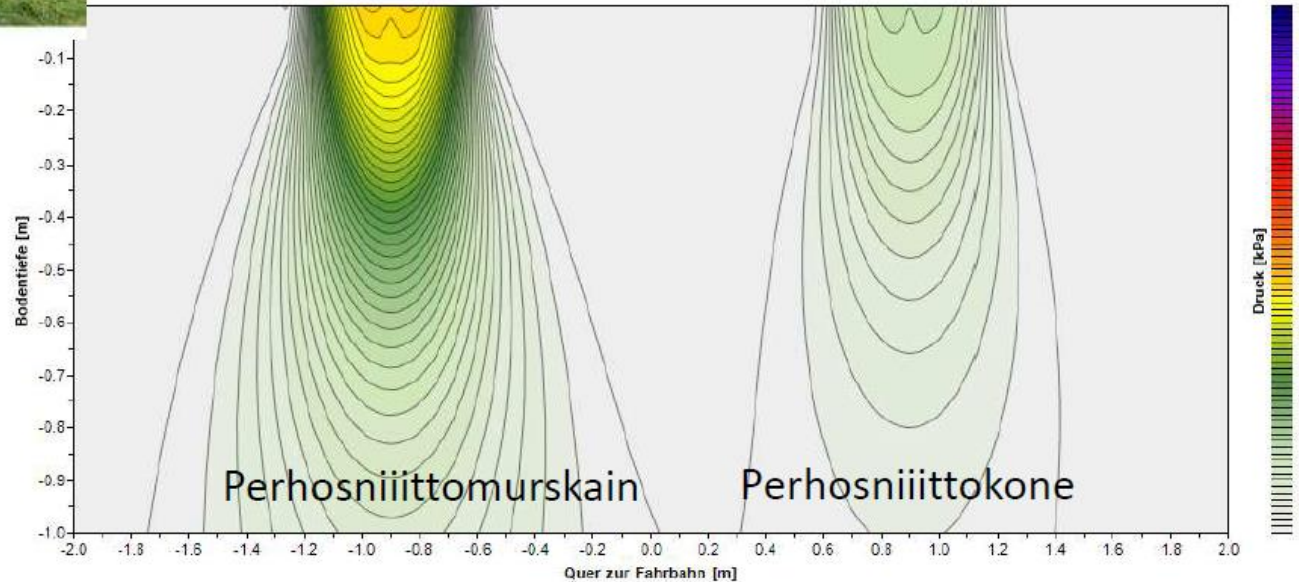
Perhosniittokone



Bodendruck



ila



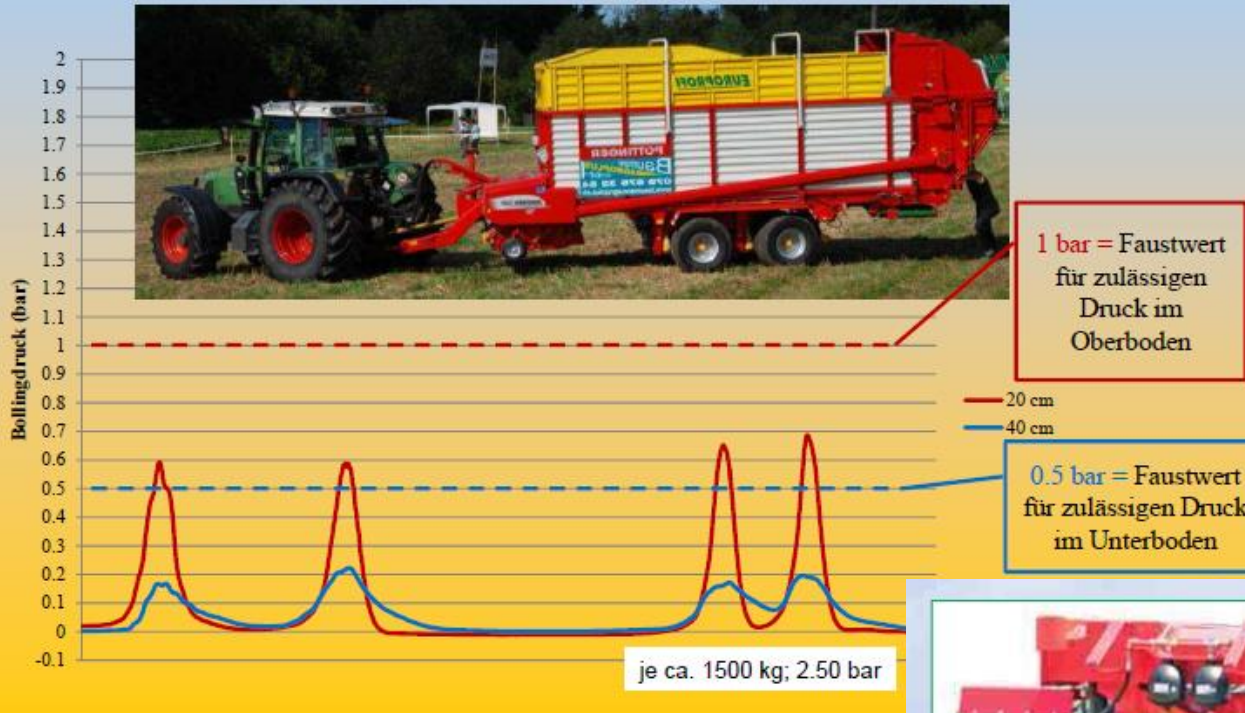
Maan tiivistymisen vähentäminen – lietelannan vetoletkulevitys



ProAgria Keskusten ja ProAgria Keskusten Liiton johtamisjärjestelmälle on myönnetty ryhmäsertifikaatti

Maan tiivistymisen vähentäminen – lisää pyöriä kalustoon

Traktor und Ladewagen 45 m³ mit Kurmann 8-Rad-Fahrwerk



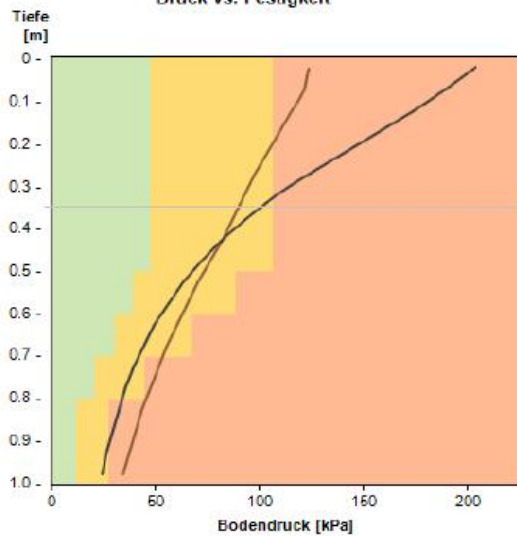
Lietekärryn vertailu

24 tonnia : 8 pyörää = 3 t/rengas @1,2 bar

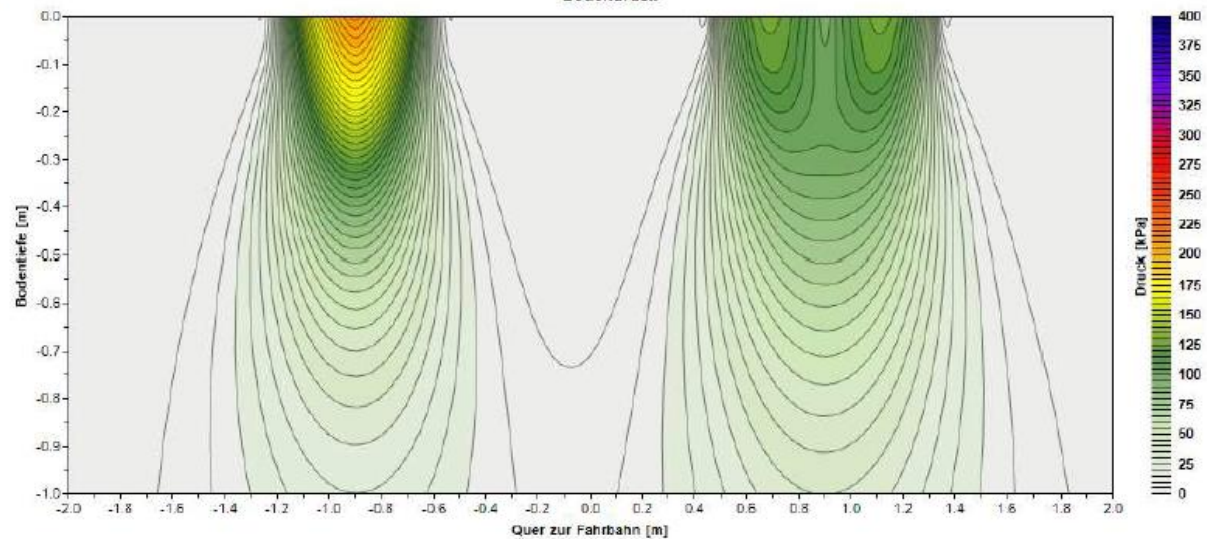
20 tonnia : 4 pyörää = 5 t/rengas @ 0,6 bar



Druck vs. Festigkeit



Bodendruck



Keskitä painava peltoliikenne ajourille

ja jankkuroi ajourat (vain maan ollessa kuivaa)

Huom! Kasvien juuret tekevät työn. Löyhdytetyn maan sitomiseen tarvitaan vähintään 4 viikko kasvuaikaa jankkuroinnin jälkeen



PRO
Agri

OSMO
OSAAMISTA MAAN KASVUKUNNON HOITOON

Nurmijankkuri



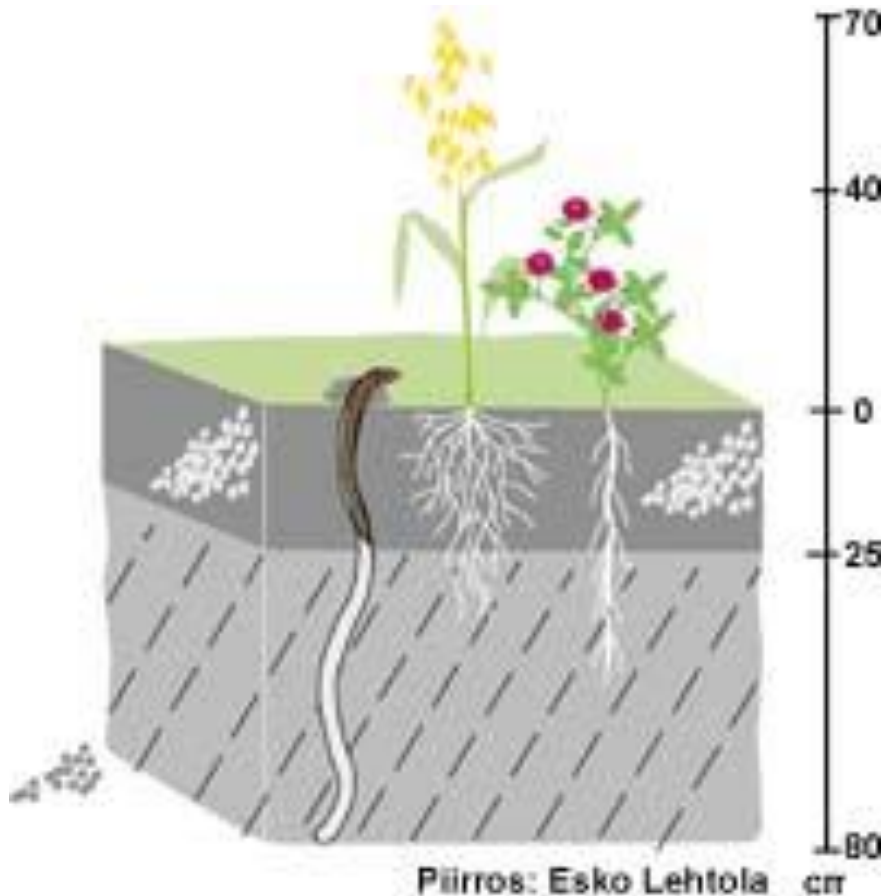
ja Keskusten Liiton
ryhmäsertifikaatti

”Myyräojitus” jankkurilla (vain kuivaan maahan)



LIEROT ja maan pieneliöstö parantaa pellon veden läpäisyä ja kantavuutta

pidä pelto vihreänä (nurmet, kerääjäkasvit, syysviljat),
eloperäinen lannoitus, kohtuullisesti lietelantaa, vähemmän
tautiaineita, glyfosaattia...



ProAgria Keskusten ja ProAgria Keskusten Liiton
johtamisjärjestelmälle on myönnetty ryhmäsertifikaatti

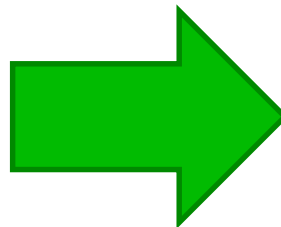
Viljelyn suunnittelu

Yleensä

- pääravinteet
 - fosfori, kalium, kalsium...
- pH
- Pellolle levitettävä sонтamäärä

Entäpä ?

- vesitalous (valtaojat, piiriojat, salaojat, lähteet, tulvat)
- pellon tasaisuus (notkelmat pellossa)
- pinta- ja muokkauskerroksen tiiviys
- jankon tiiviys
- maan mururakenne
- veden läpäisykyky
- maan pieneliötoiminta



PRO
Agria Etelä-Pohjanmaa

Jari Luokkakallio



PELTOMAAN
LAATUTESTI

- VIPU 30.4.2018
mennessä

- Käytännössä kesällä

Neuvo2020 palvelu pellon kasvukunnon / maan rakennevaurioiden selvittämiseen

- Pellon kasvukuntoselvitys + kunnostusohjeet
 - Palvelu tarjolla sulan maan aikana
 - Peltomaan laatutesti (isäntä tekee)
- ”Opintomatka” viljelijän omille pelloille
 - Lapio, Penetrometri, Vesipullo, Mitta
 - Muistiinpanot / testilomake
- Aikaa noin 10-20 min / näyte
 - Ongelmalohkot
 - Muita lohkoa isännän kiinnostuksen mukaan



TILA _____ Maan rakenne / kasvukunto

LOHKO _____ PVM ___/___2017

OJITUS	toimii heikosti	toimii kohtalaisesti	toimii hyvin	Havainnot / korjattavaa
Valtaojat				
Piiriojat				
Salaojat				
Veden imeytyminen				
Pellonpinnan muotoilu				

MAAN TIIVIYS (penetrometrimittaus)	yli 300	200 - 300	alle 200	Havainnot / korjattavaa
Tiiviyys muokkauskerros				
Tiiviyys jankko/pohjamaa				

MAAN MURURAKENNE	isoja paakkuja	osittain muruista	pyöreä-muruista	Havainnot / korjattavaa
Pintamaa				
Muokkauskerros				
Pohjamaa				
MURUN VEDENKESTO	hajoaa heti	0,5 - 1 min	yli 1 min	

LIEROT, kpl	alle 2	2-4	yli 4	Havainnot / korjattavaa
Määrä / lapiopisto				

JUURISTO	vain pinnassa	muokkaus kerroksessa	runsaasti jankossa	Havainnot / korjattavaa
Määrä / syvyys				

KASVIJÄTTEEN HAJOAMINEN	hajoamatonta olkea	osittain hajonnutta	kokonaan hajonnut	Havainnot / korjattavaa
Ed. vuoden olki				

KASVIPEITTEISYYS	alle 4 kk	4-5 kk	yli 5 kk	Havainnot / korjattavaa
Montako kuukautta pellolla on kasvusto				

Pellon pinnanmuotoilu tarve



Jari Luokkakallio

Jari Luokkakallio



ProAgria Keskusten ja ProAgria Keskusten Liiton johtamisjärjestelmälle on myönnetty ryhmäsertifikaatti

Vesi mittarina

- veden läpäisy > Loraus vettä ja arvio (tai kattilatesti+kellotus)
- murujen kestävyys / liettymisherkkyys



Pelto ja piennar vertailu



ProAgria Keskusten ja ProAgria Keskusten Liiton johtamisjärjestelmälle on myönnetty ryhmäsertifikaatti

Maan kasvukunto – osa-alueet

Biologiset tekijät

- juuret
- juurieritteet
- pieneliöt
- eloperäinen aine

Fysikaaliset tekijät

- maalaji
- rakenne
- muruisuus
- ilmavuus
- vesitalous

Kemialliset tekijät

- happamuus
- ravinteet
- ravinteiden varastointikyky
- suolapitoisuus





www.maan-kasvukunto.fi

Jari Luokkakallio

ProAgria Etelä-Pohjanmaa

Puh 0400-297235

jari.luokkakallio@proagria.fi



ProAgria Keskusten ja ProAgria Keskusten Liiton johtamisjärjestelmälle on myönnetty ryhmäsertifikaatti