

Tiivistymisriskien pienentäminen koneketjujen suunnittelulla - Osa 1 Tiivistymisen hinta ja rengaskuormien pienentäminen

Tuomas Mattila
Helsingin yliopisto, Ruralia-instituutti
2018



Paljonko tiivistyminen maksaa tilallani?
Eli mikä on järkevä budjetti tiivistymisen
välttämiseksi?



Tiivistyminen heikentää juuriston kasvua ja ravinteiden ottoa



Kuvat Jukka Rajala

Samoilla panoksilla heikompi sato



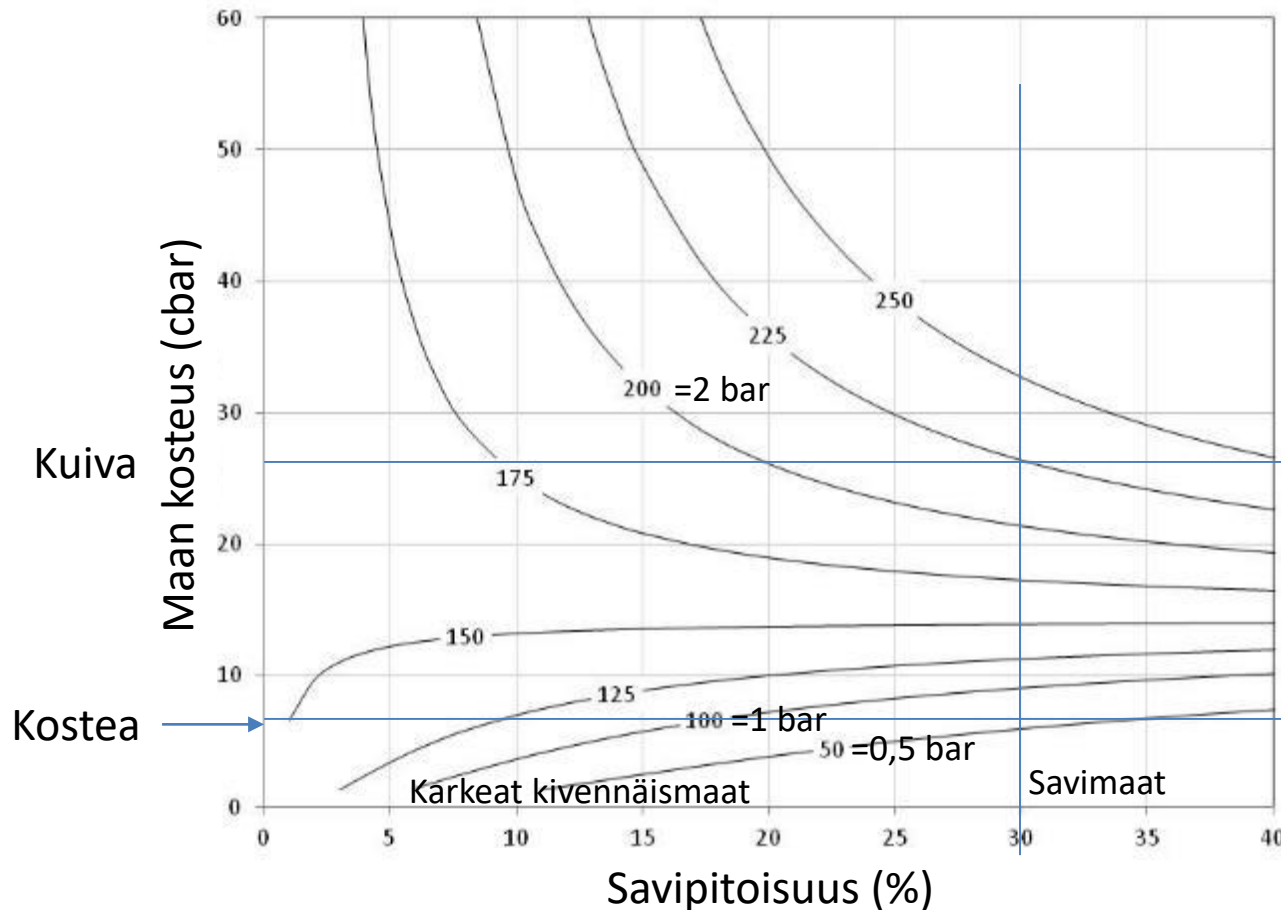
Kuva: Jaana Ravander



Maalaji vaikuttaa maan tiivistymisen kestävyyteen



Esikuormitus (kPa), 100 kPa = 1 bar



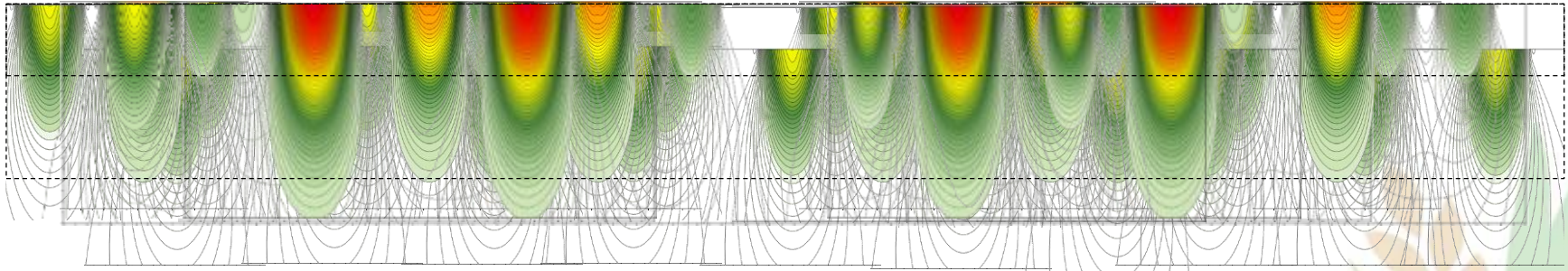
Turvallinen kuormitus noin puolet näistä luvuista.

Savimailla alle 0,5 bar kuormituksella harvoin tiivistymistä. Karkeilla kivennäismailla kuormitus saa olla isompi 0,6-0,7 bar.

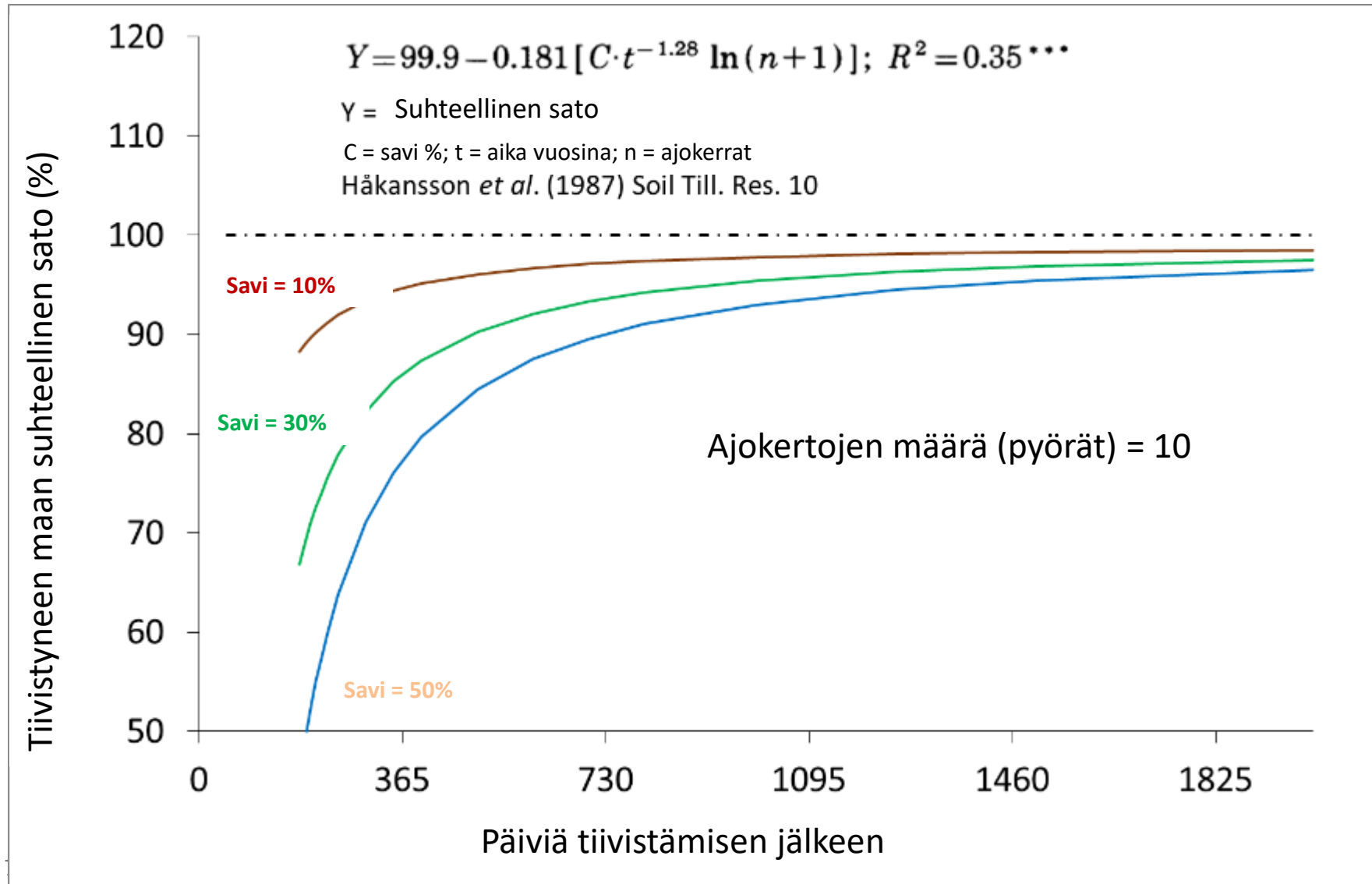
Aina tiivistyminen ei näy raitoina...



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



... vaan pysyvästi alempina satotasoina



Suuruusluokka kustannuksista



- Hyvä satotaso **6 t/ha**
- **15%** sadonmenetys:
 - $6000 \text{ kg/ha} \times 15\% = 900 \text{ kg/ha}$
- Tiivistetty osuus: **50%**
 - $900 \text{ kg/ha} \times 50\% = 450 \text{ kg/ha}$
- Vuotuiskustannus **150 €/t** sadon arvo
 - $450 \text{ kg/ha} \times 150 \text{ €/t} : 1000 \text{ kg/t} = 67,5 \text{ €/ha}$
- Sadonkorjuupinta-ala **100 ha**:
 - $100 \text{ ha/vuosi} \times 67,5 \text{ €/ha} = 6750 \text{ €/vuosi}$
- Järkevä korjausinvestointitaso 5-20 vuotta takaisinmaksu
 - $20 \text{ vuotta} \times 6750 \text{ €/ha} = 135\,000 \text{ €}$
 - $5 \text{ vuotta} \times 6750 \text{ €/vuosi} = 33\,750 \text{ €}$



- ”Maan tiivistymisen ehkäisy parantaa kannattavuutta huomattavasti. Kannattavuuden paraneminen noin 100 €/ha. Syväkuohkeutus on harvoin kannattavaa sellaisenaan, parhaimmillaan kannattavuus parani 10€/ha.”

Chamen ym. ”Mitigating arable soil compaction: A review and analysis of available cost and benefit data”. *Soil and Tillage Research*, 146: 10–25. <https://doi.org/10.1016/j.still.2014.09.011>.



Mihin voi vaikuttaa konevalinnoilla?



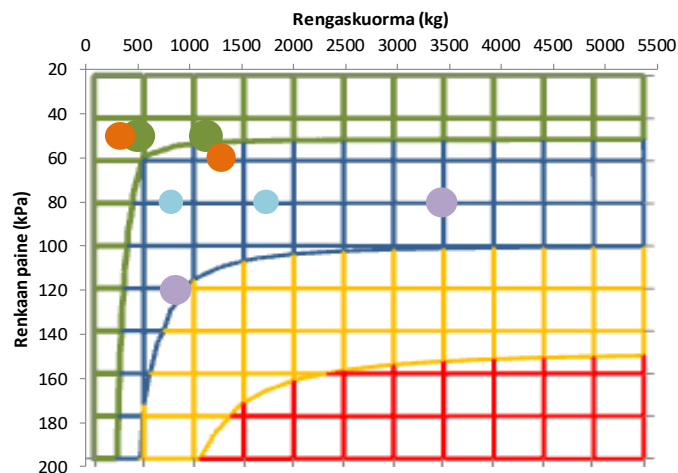
- Hyvä satotaso **6 t/ha**
- **15%** sadonmenetys:
 - $6000 \text{ kg/ha} \times 15\% = 900 \text{ kg/ha}$
- Tiivistetty osuus: **50%** ←
 - $900 \text{ kg/ha} \times 50\% = 450 \text{ kg/ha}$
- Vuotuiskustannus **150 €/t** sadon arvo
 - $450 \text{ kg/ha} \times 150 \text{ €/t} : 1000 \text{ kg/t} = 67,5 \text{ €/ha}$
- Sadonkorjuupinta-ala **100 ha**:
 - $100 \text{ ha/vuosi} \times 67,5 \text{ €/ha} = 6750 \text{ €/vuosi}$
- Järkevä korjausinvestointitaso 5-20 vuotta takaisinmaksu
 - $20 \text{ vuotta} \times 6750 \text{ €/ha} = 135\,000 \text{ €}$
 - $5 \text{ vuotta} \times 6750 \text{ €/vuosi} = 33\,750 \text{ €}$

Mikä on koneen tiivistävä vaikutus? Mikä on pellon kantokyky niissä oloissa? Kuinka suuri ala tiivistetään?

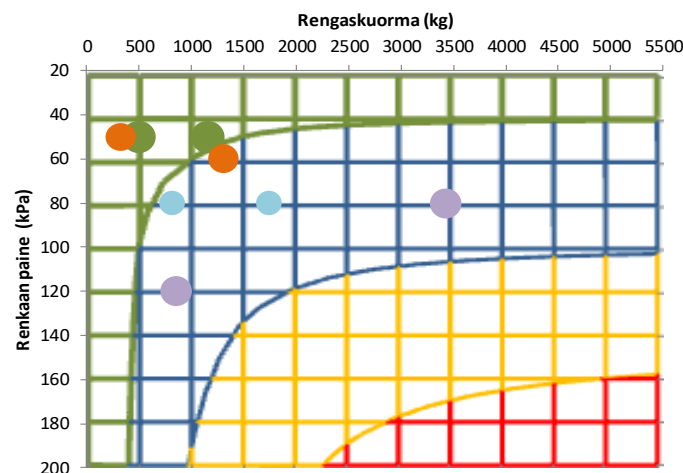


Yksinkertaistettu lomake

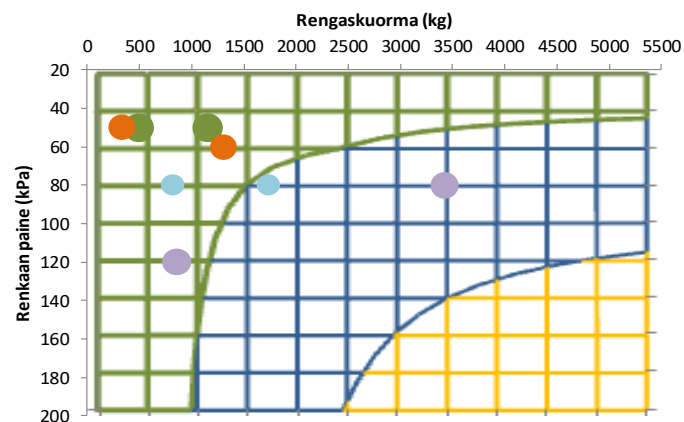
Tiivistymisriski 15 cm



Tiivistymisriski 22 cm



Tiivistymisriski 35 cm



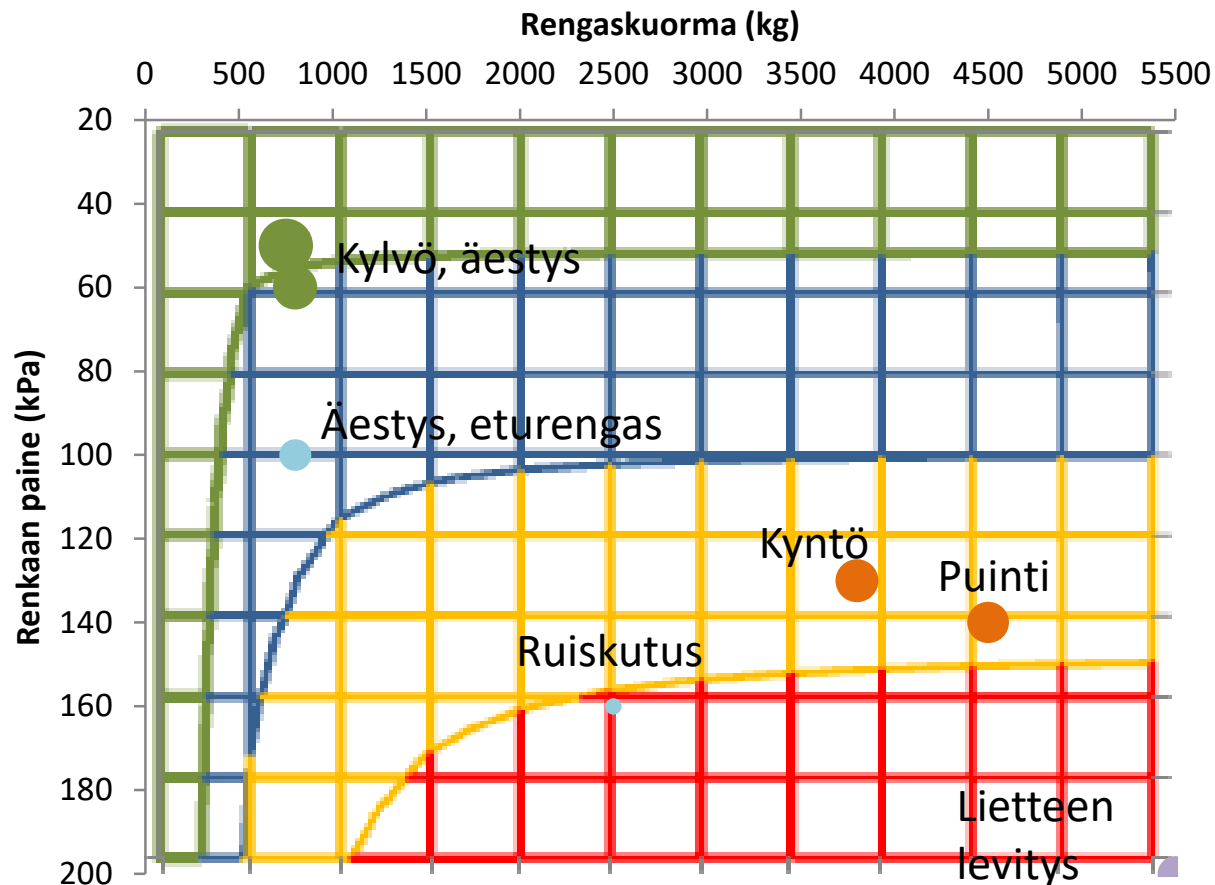
- < 50 kPa Hyvä: alhainen tiivistymisriski kevättöissä
- 50-100 kPa Huono: tiivistymisriski kostealla maalla
- 100-200 kPa Käyttö ainoastaan rutukuivissa oloissa!!!
- > 200 kPa Siirry pysyville ajourille tai pois pelloilta!!!!!!!



Tiivistymisriskit: Tuorla



Tiivistymisriski 15 cm



Alhainen tiivistymisriski

- äestys + kylvö
 - $4 \times 0,52 \text{ m} : 4 \text{ m} = 52\%$
 - $4 \times 0,52 \text{ m} : 6 \text{ m} = 35\%$

– Yht. 87% alasta

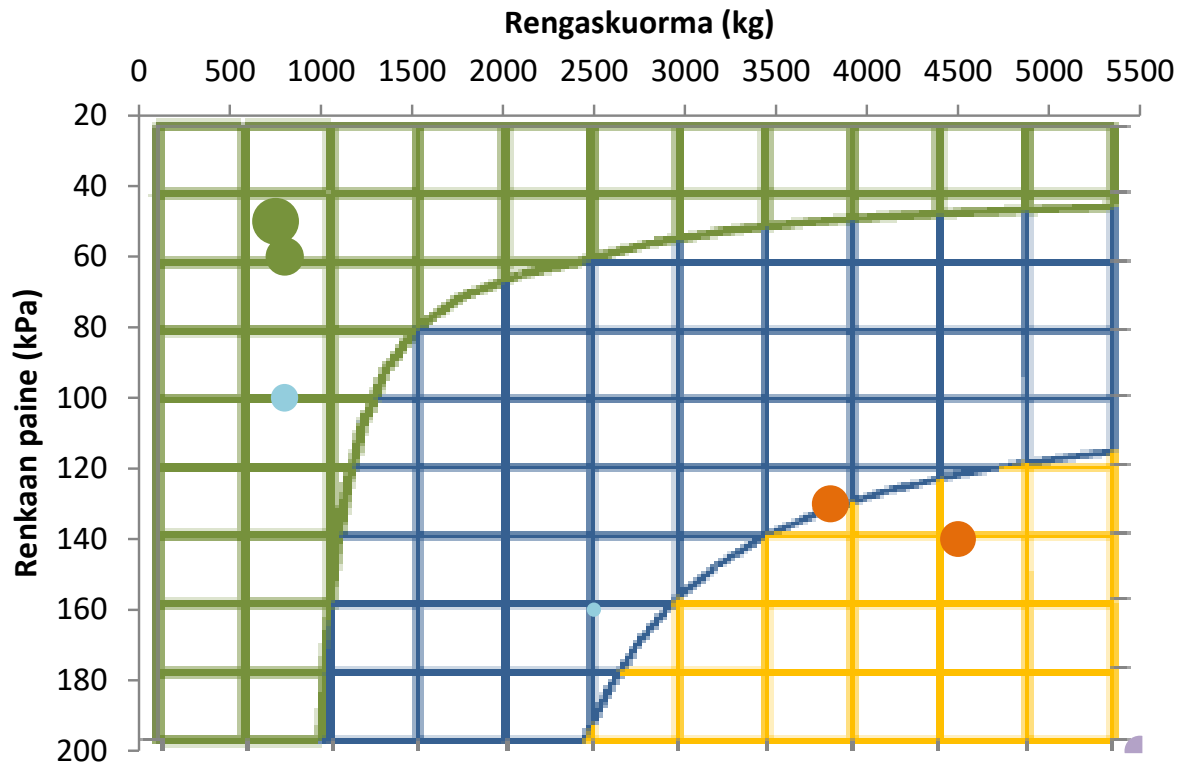
Suuri riski:

- Ruisku 2,5%
- Kyntö 33%
- Puinti 30%
- Liete 23%
- Yht. 88% alasta

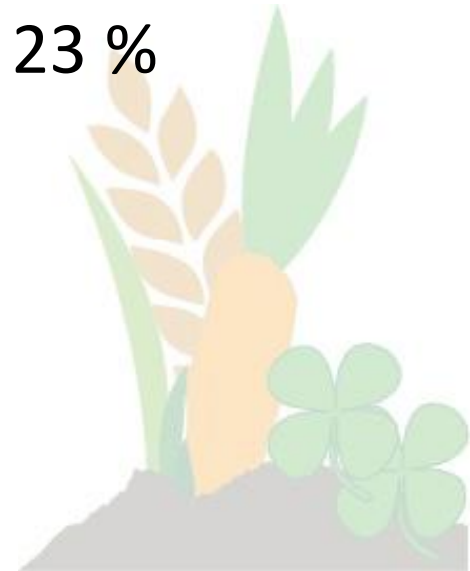
Pohjamaan tiivistymisriskit



Tiivistymisriski 35 cm



Alhainen
tiivistymisriski 87 %
alasta
Kohtalainen 65 %
Suuri 23 %

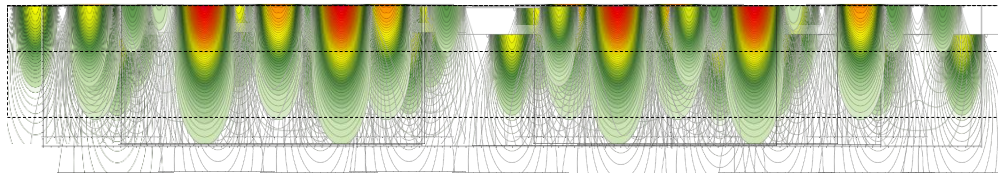


Tiivistymisen kustannukset



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

- Hyvä satotaso **6 t/ha**
- **15%** sadonmenetytys:
 - 6000 kg/ha x 15% = 900 kg/ha
- Tiivistetty osuus: **88%**
 - 900 kg/ha x 88% = 792 kg/ha
- Vuotuiskustannus **150 €/t** sadon arvo
 - 792 kg/ha x 150 €/t : 1000 kg/t = 118,8 €/ha
- Sadonkorjuupinta-ala **120 ha**:
 - 120 ha/vuosi x 118,8 €/ha = 14256 €/vuosi
- Järkevä korjausinvestointitaso **5 vuotta** takaisinmaksu
 - 5 vuotta x 14 256 €/vuosi = 71 280 €



- Mitkä koneet aiheuttavat omalla tilallasi suurimmat tiivistymisriskit?
- Kuinka suurella alalla riski on?
 - Työkoneen renkaiden leveys : työleveys
- Paljonko tiivistyminen maksaa alempina satoina?
- Paljonko tiivistymisen välttämiseen on järkevää investoida?



Miten vältän maan haitallisen tiivistymisen maatalousrenkaiden avulla?

2018. T. J. Mattila ja J. Rajala. Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti. Raportteja 175. 41 s.

<https://luomu.fi/tietopankki/tietoa-maatalousrenkaista-ja-maan-tiivistymisesta-raporttiin-koottuna/>

Laskurit maan tiivistymisriskien määrittämiseen

<https://luomu.fi/tietopankki/laskurit-maan-tiivistymisriskien-maarittamiseen/>



HELSINGIN YLIOPISTO
RURALIA-INSTITUUTTI

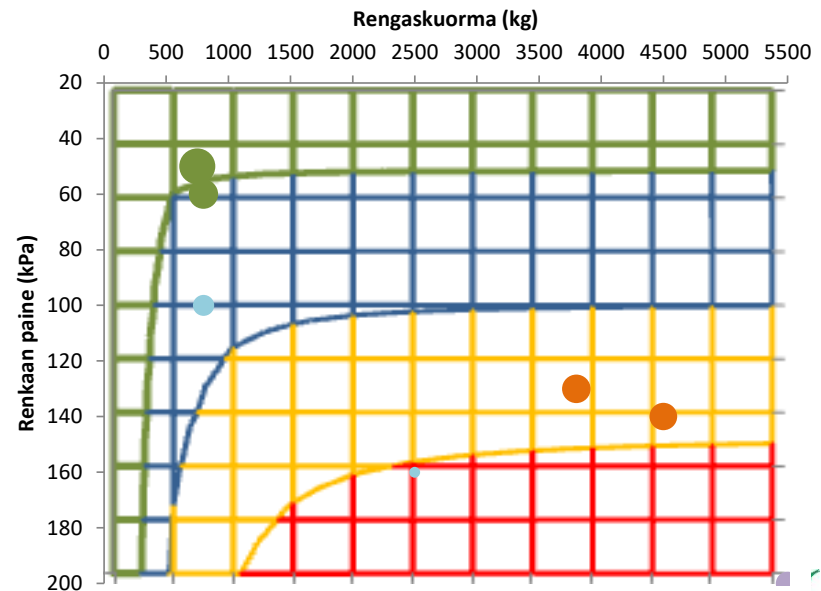
RAPORTTEJA 175

MITEN VÄLTÄN MAAN
HAITALLISEN TIIVISTYMISEN
MAATALOUSRENKAIDEN AVULLA?

TUOMAS J. MATTILA JA JUKKA RAJALA



Tiivistymisriski 15 cm



Tämän kokonaisuuden osat

- Mattila T. Tiivistymisriskien pienentäminen koneketjujen suunnittelulla. 2018.
 - Osa 1 Paljonko maan tiivistyminen maksaa ja mitkä koneet aiheuttavat suurimmat tiivistymisriskit?
 - Osa 2 Tiivistymisriskien pienentäminen alempien rengaskuormien avulla
 - Osa 3 Tiivistymisriskien pienentäminen koneketjujen suunnittelulla. Esimerkkinä Tuorla
- Katso myös: Rajala J. Miten valita paremmat renkaat? 2019



<https://maan-kasvukunto.fi>