

# Tiivistymisriskien pienentäminen koneketjujen suunnittelulla

## -Osa 2 Tiivistymisriskien pienentäminen alempien rengaskuormien avulla

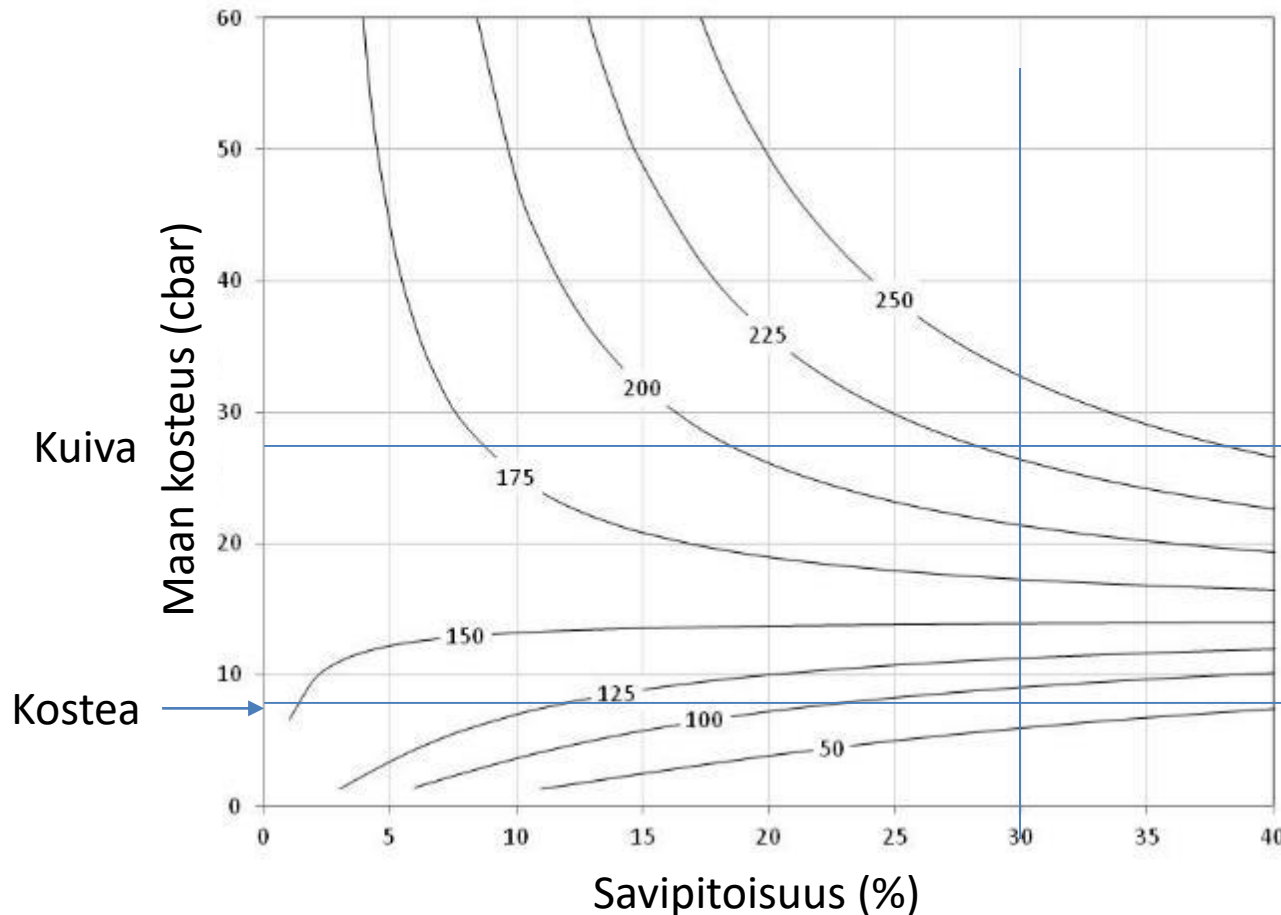
Tuomas Mattila  
Helsingin yliopisto, Ruralia-instituutti  
2018



# Maalaji vaikuttaa maan tiivistymisen kestävyyteen



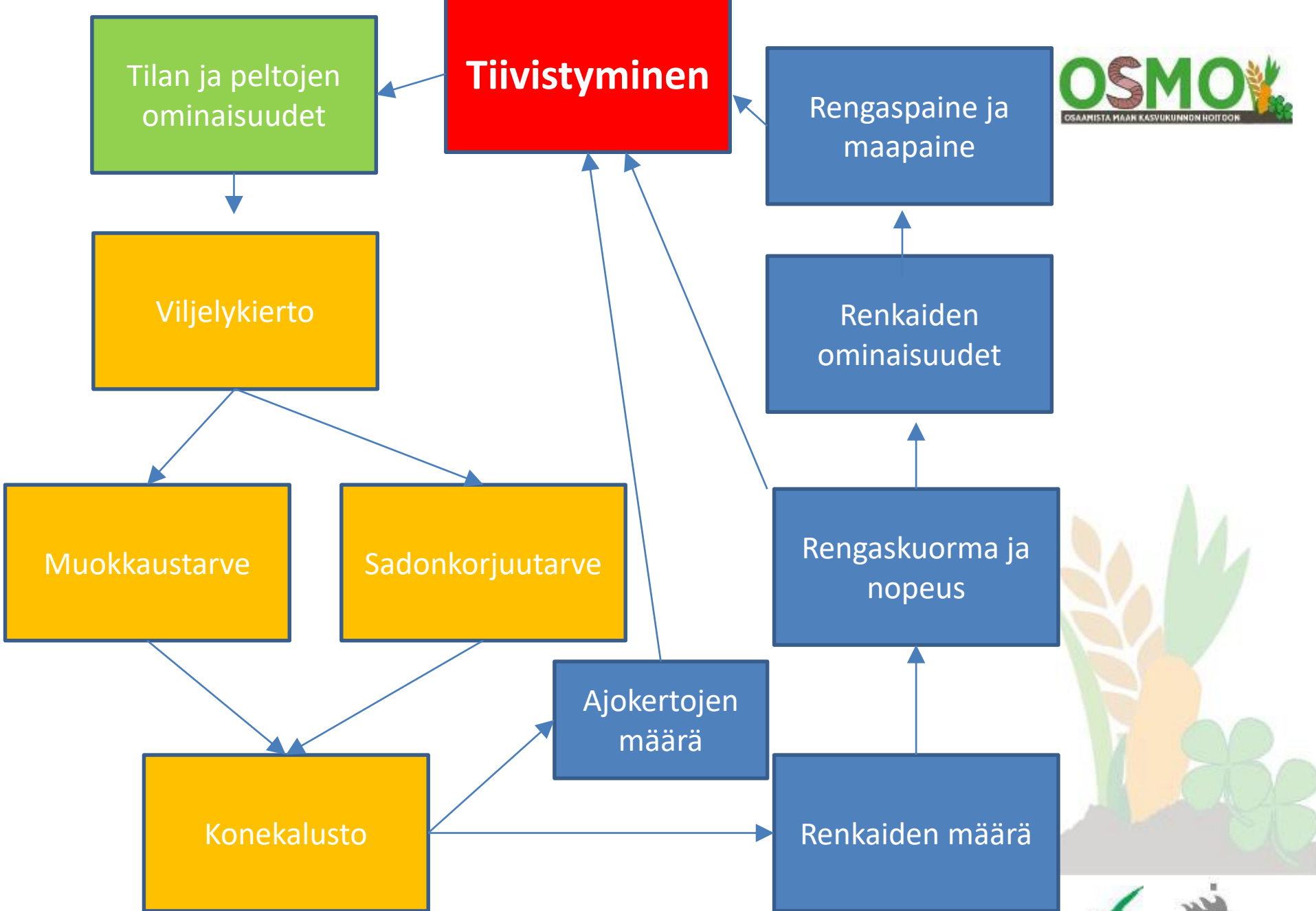
Esikuormitus (kPa), 100 kPa = 1 bar



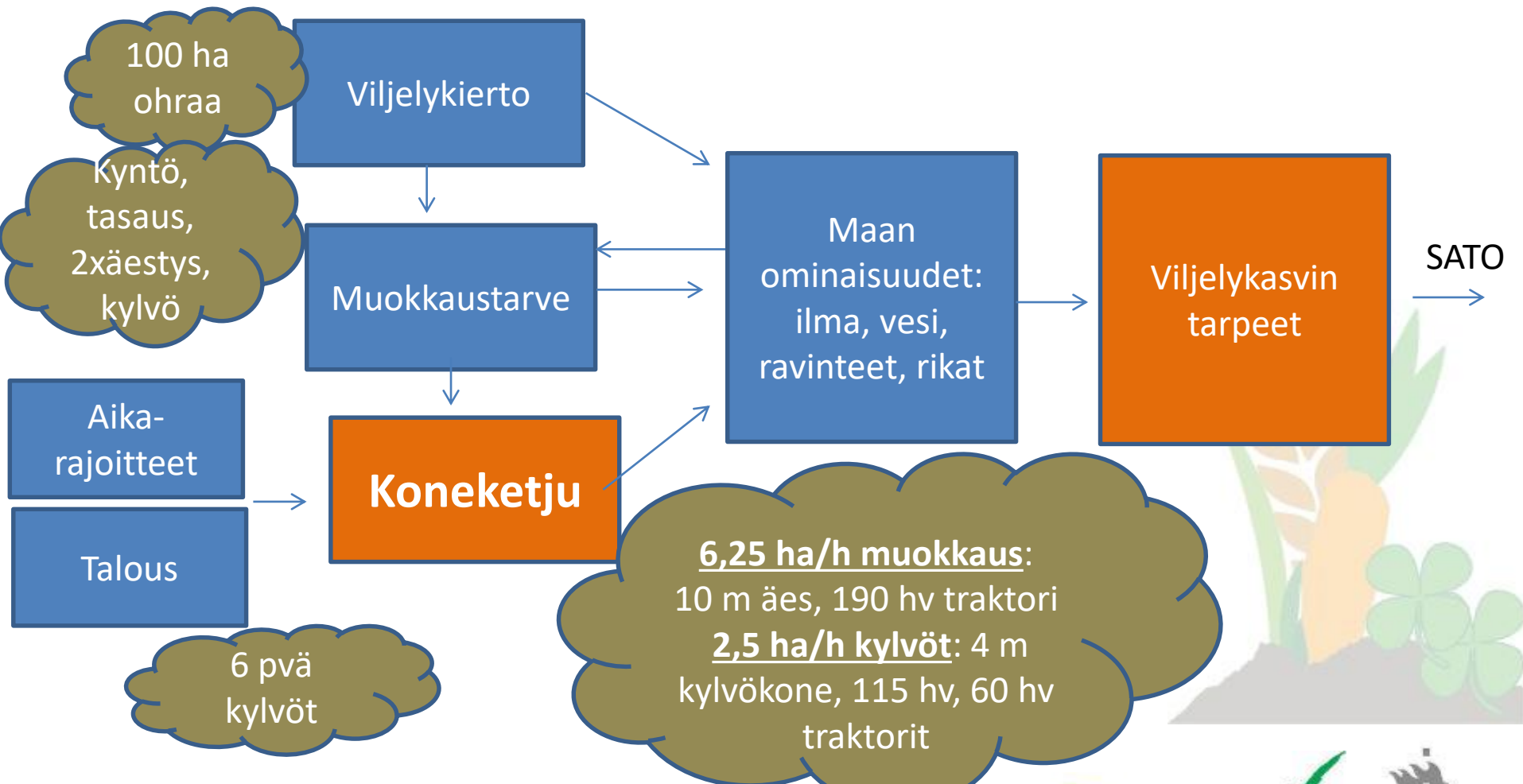
Turvallinen kuormitus noin puolet näistä luvuista.

Alle 0,5 bar kuormituksella harvoin tiivistymistä.

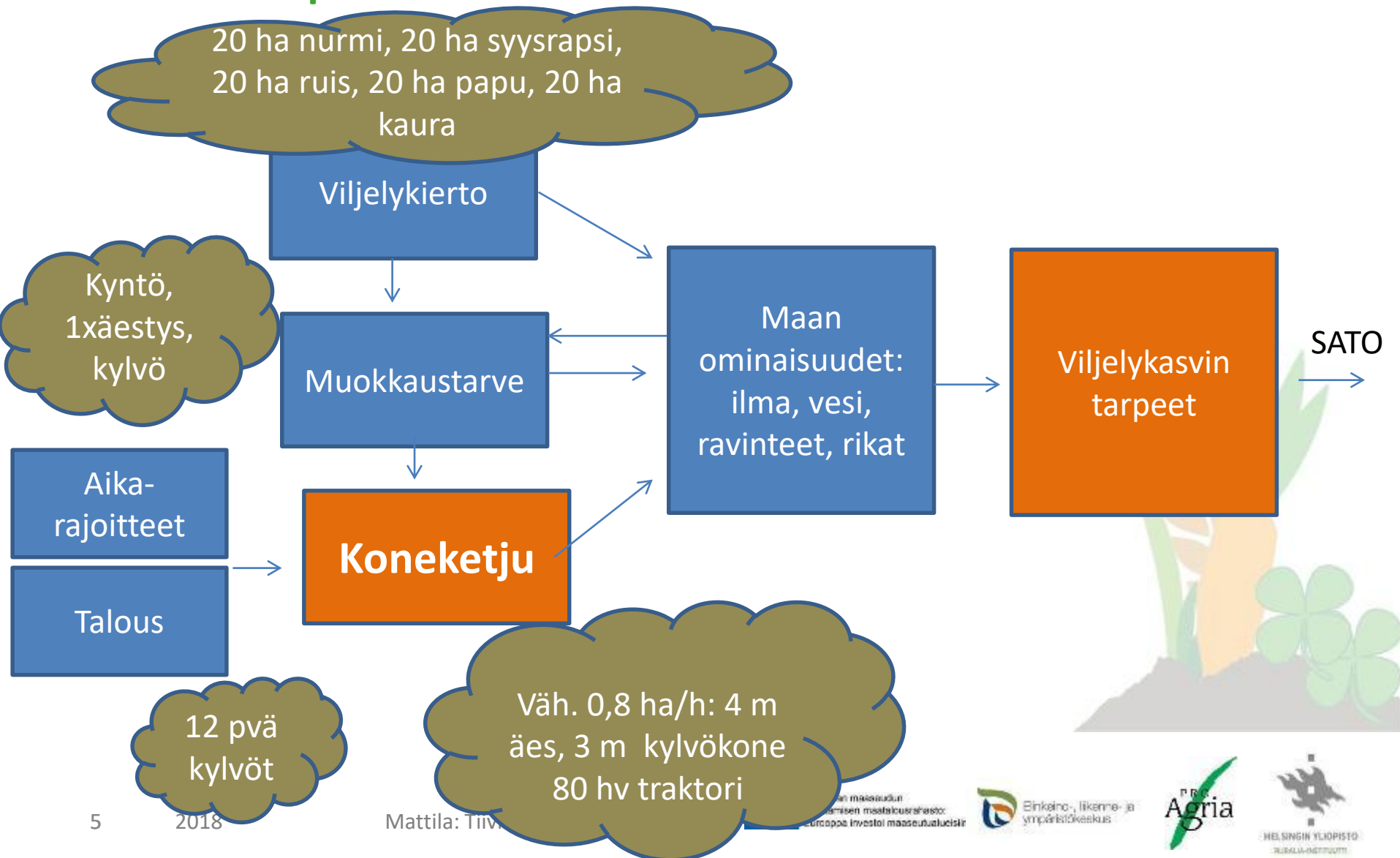




# Voiko koneketjun mitoitukseen vaikuttaa viljelykierron avulla?



# Monipuolisempi kierto, pienemmät koneet



# Koneketjun pullonkaulat



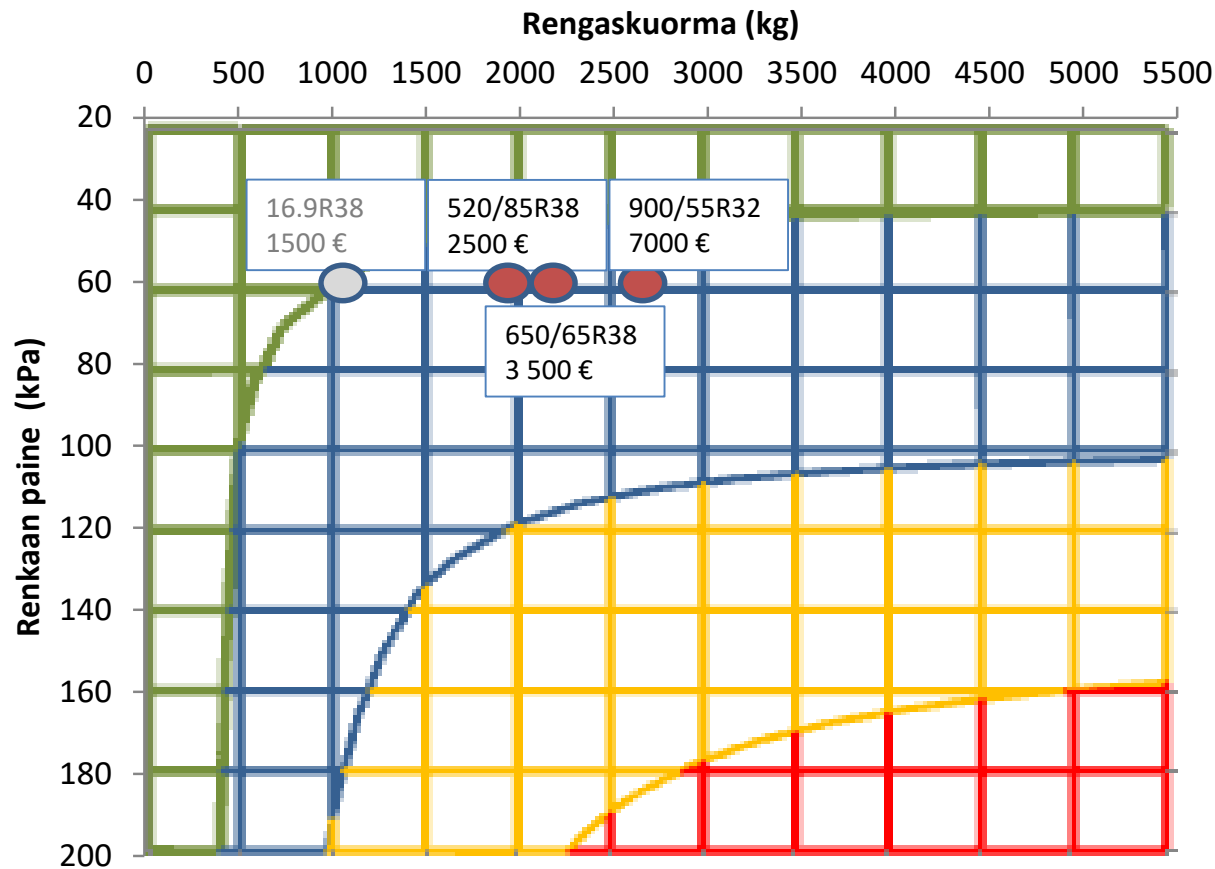
- Raskain ja kiireellisin työvaihe määrittää koneiden koot
- ”Pullonkaulan” avartaminen → kevyempi kalusto
  - Viljelykierron monipuolistaminen → parempi ajallisuus
  - Yhteistyö
    - Urakointi
    - Lietteän tieajon ja levityksen eriyttäminen



# Mitä suurempi kuorma, sitä kalliimpi rengas tarvitaan alhaisiin paineisiin



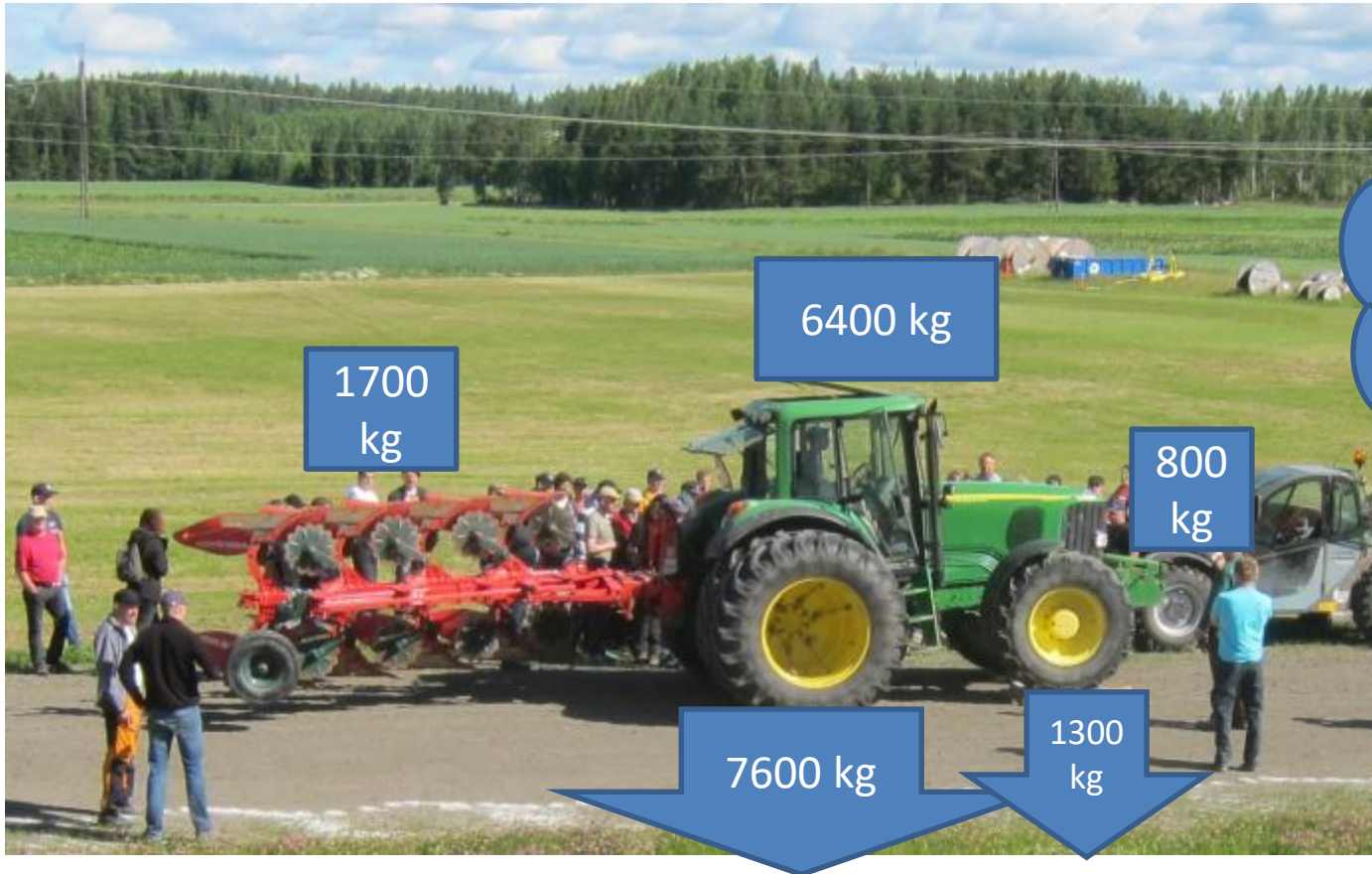
## Tiivistymisriski 22 cm



# Rengaskuormat ja koneen tasapainotus



- Rengaskuormat riippuvat työkoneesta



Renkaat mitoitettava "pahimman mukaan" → Pullonkaula

Koneiden painot  
 $1700 + 6400 + 800 = 8900$  kg

Painojen jakauma taka- ja etuakselille  
7600 ja 1300 = 8900 kg

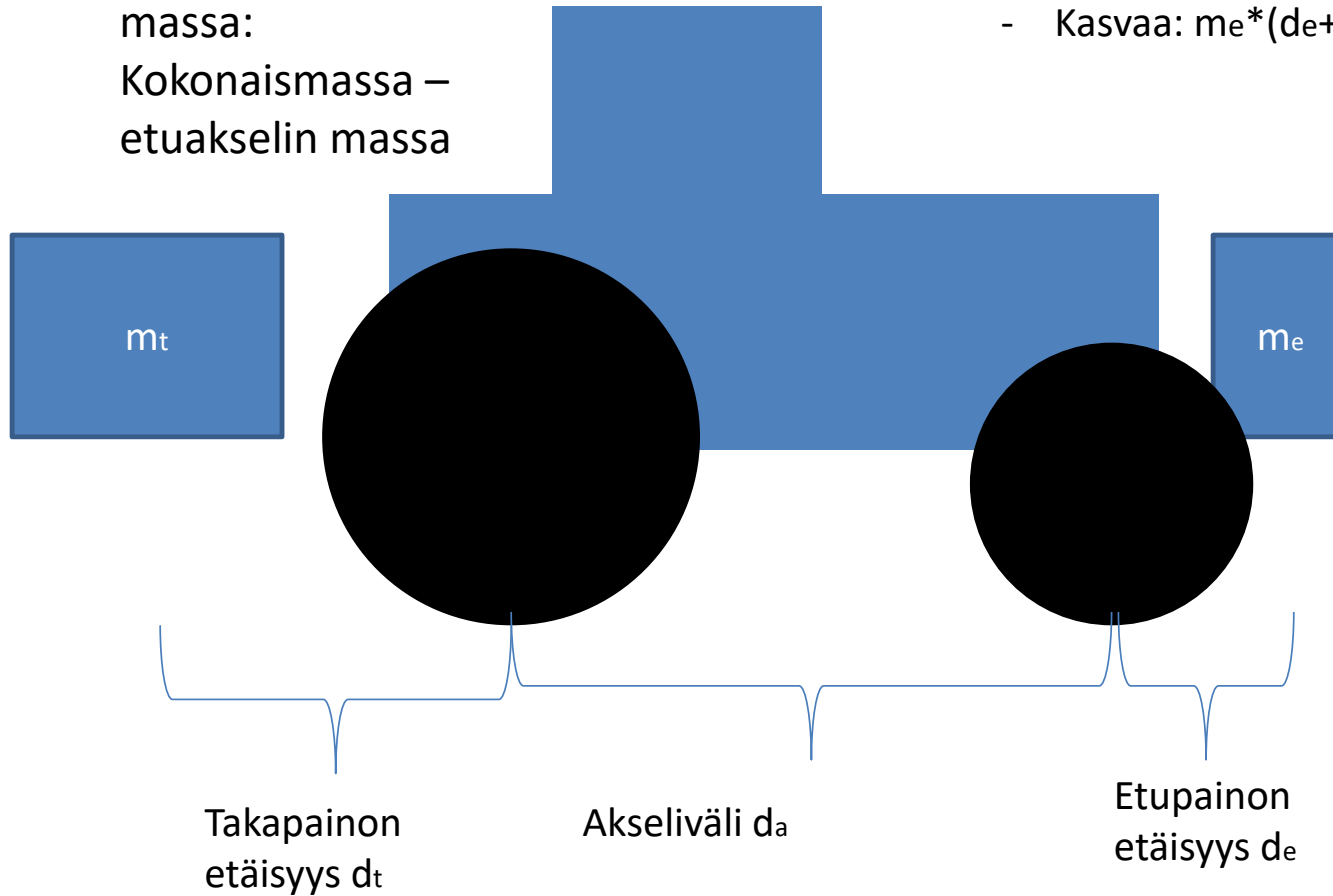


# Koneen tasapainotus

Taka-akselin  
massa:  
Kokonaismassa –  
etuakselin massa

Etuakselin massa:

- Kevenee:  $m_t \cdot d_t / d_a$
- Kasvaa:  $m_e \cdot (d_e + d_a) / d_a$



# Laskurilla voi tarkastella nopeasti eri vaihtoehtoja

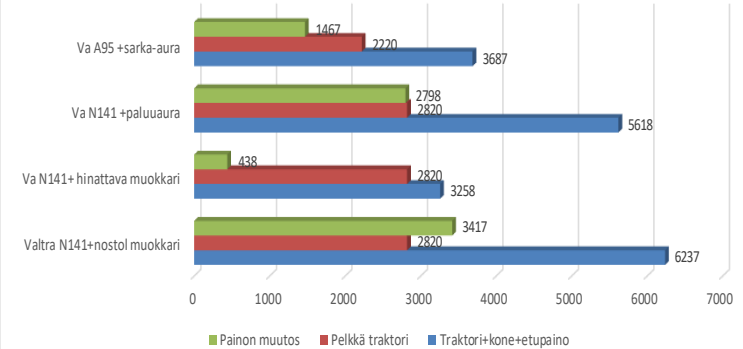


## Traktorin rengaskuorma ja etupainon tarve eri koneilla

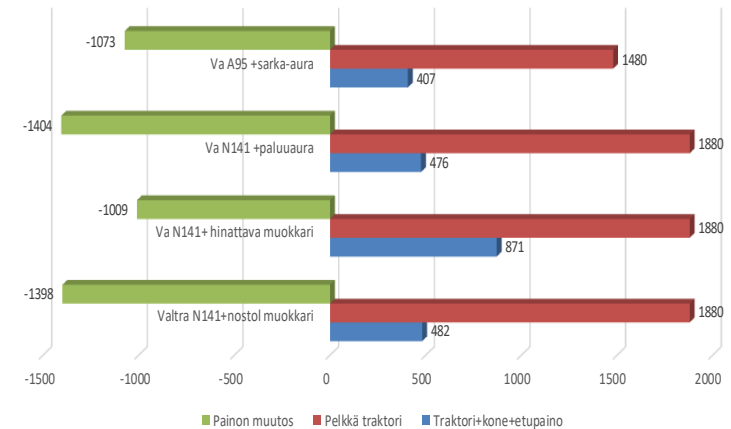


ila	Esimerkki	Versio	Lautsmuokkarien ja aurojen vertailu					
äiväys	6.11.2017	Valtra N141+	nostol muokka	Va N141+ hinattava muokka	Va N141+ paluuaura	Va A95+ sarka-aura		
Traktorin paino	4700 kg	4700 kg	4700 kg	4700 kg	3700 kg			
Nostolaitteen paino	2000 kg	300 kg	1600 kg	800 kg				
Sen keskipisteen etäisyys taka-akselista	2 m	1,1 m	2 m	2 m				
Traktorin etu- ja taka-akselin etäisyys?	2,4 m	2,4 m	2,4 m	2,4 m				
<b>Etuakseli kevenee</b>	<b>1 667 kg</b>	<b>138 kg</b>	<b>1 333 kg</b>	<b>667 kg</b>				
Etupainoja kg	500 kg	0 kg	270 kg	0 kg				
Etupainon etäisyys etuakselistasta	1,2 m	1,2 m	1,2 m	1,2 m				
<b>Etuakselille lisää painoa</b>	<b>750 kg</b>	<b>- kg</b>	<b>405 kg</b>	<b>- kg</b>				
Etuakselin paino tyhjänä	1880 kg	1880 kg	1880 kg	1480 kg				
Kuormittuna	963 kg	1743 kg	952 kg	813 kg				
Jakauma tyhjäpainosta, oltava yli 20 %	20 %	37 %	20 %	22 %				
Traktorin paino koneen ja etupainon kanssa		Pelkkä traktori	Pelkkä traktori	Pelkkä traktori	Pelkkä traktori			
<b>Taka-akselin paino kuormittuna</b>	<b>6237 kg</b>	2820	<b>3258 kg</b>	2820	<b>5618 kg</b>	2820	<b>3687 kg</b>	2220
<b>Etuakselin paino kuormittuna</b>	<b>963 kg</b>	1880	<b>1743 kg</b>	1880	<b>952 kg</b>	1880	<b>813 kg</b>	1480
<b>Kokonaispaino</b>	<b>7200 kg</b>	4700	<b>5000 kg</b>	4700	<b>6570 kg</b>	4700	<b>4500 kg</b>	3700
<b>Takapyöräpaino, 1-pyörin</b>	<b>3118 kg</b>		<b>1629 kg</b>		<b>2809 kg</b>		<b>1843 kg</b>	
<b>Takapyöräpaino, 2-pyörin</b>	<b>1634 kg</b>		<b>889 kg</b>		<b>1480 kg</b>		<b>997 kg</b>	
<b>Etupyöräpaino, 1-pyörin</b>	<b>482 kg</b>		<b>871 kg</b>		<b>476 kg</b>		<b>407 kg</b>	
<b>Etupyöräpaino, 2-pyörin</b>	<b>291 kg</b>		<b>486 kg</b>		<b>288 kg</b>		<b>253 kg</b>	
<b>Renkaat</b>	520/70R38		520/70R38		520/70R38		520/70R34	
<b>Tarvittava rengaspaine, bar</b>	1,6		0,8		1,6		0,8	

## Taka-akselipainot, kg



## Etuakselipainot, kg



### huomio:

linattavalla muokkarilla taka-akselikuorma on miltei puolta pienempi (3258/6237kg) nostolaitemuokkariin verrattuna.

ämä vaikuttaa suuresti tarvittavaan rengaspaineeseen (1,6/0,8 bar).

aluuauralla taka-akselikuorma on noin 2000 kg suurempi kuin sarka-auralla ja 1000 kg kevyemmällä traktorilla.

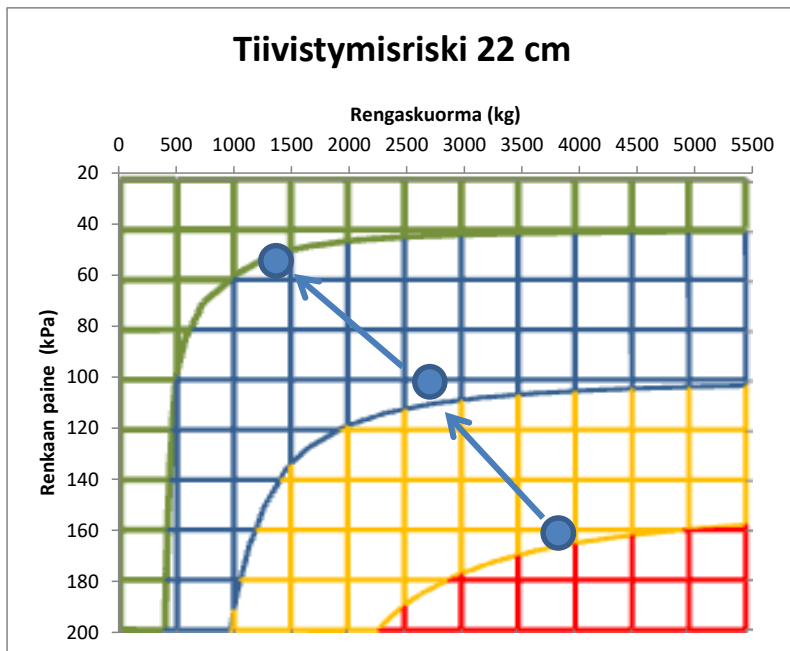
arvittava rengaspaine pienenee oleellisesti käytettäessä kevyttä auraa ja kevyttä traktoria.

aaluuaura vaatii painavamman traktorin käyttöä kuin sarja-aura, jotta aura voidaan kuljettaa pelolle ja kääntää päisteellä.

# Keinoja pienentää rengaskuormaa



- Nostolaiteaura: 3800 kg/rengas, 1,6 bar paine
- Vaihdetaan hinattavaan työvälineeseen:  
2800 kg/rengas, 1,0 bar
- Laitetaan paripyörät: 1400 kg/rengas, 0,5 bar



# Arvokkaat tiedot talteen



Työkone	JD 6300							
Renkaat	Etuakselin renkaat 13.6R28				Taka-akselin renkaat 16.9R38			
	Tiellä <u>25</u> km/h		Pellolla 10 km/h		Tiellä <u>25</u> km/h		Pellolla 10 km/h	
Työ	Rengas- kuorma (t)	Ilman- paine (bar)	Rengas- kuorma (t)	Ilman- paine (bar)	Rengas- kuorma (t)	Ilman- paine (bar)	Rengas- kuorma (t)	Ilman- paine (bar)
1. Kylvö, parip.	0,3	0,4	0,5	0,4	1,5	0,8	1,5	0,8
2. Niittokone	0,7	0,5	0,7	0,5	2,5	1,4	2,5	1,0
3.								
4.								
5.								

# Mitä keinoja käytät jo?



- Kynnön vakopyörä pois vaosta: kevytmuokkaus tai sängellä-kyntö
- Koneiden tasapainotus
- Koneiden työleveyden toisiinsa sovittaminen
- Lietteen tiekuljetus ja levitys erilleen
- Renkaiden määrän lisääminen
- Ilmanpaineen säätö työn mukaan
- Renkaiden vaihtaminen parempiin



# 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

## 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

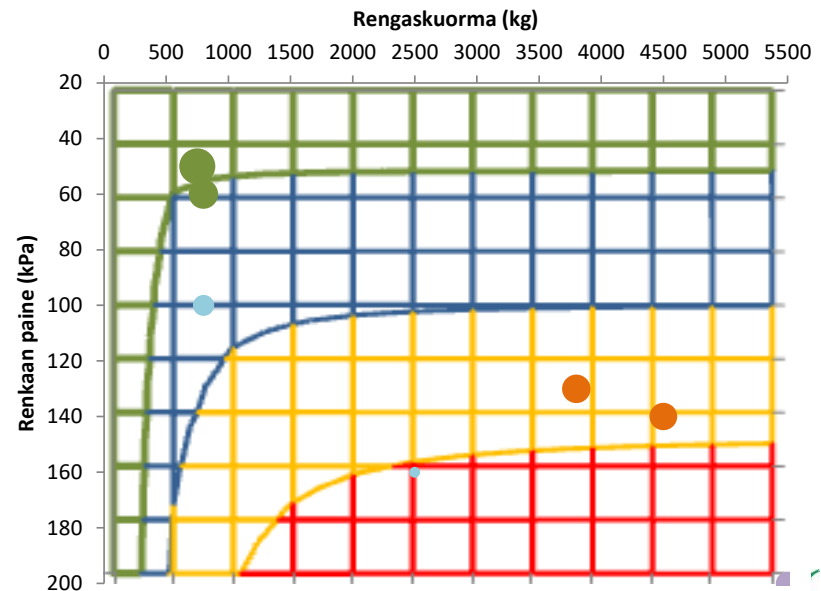
RAPORTTEJA 175

MITEN VÄLTÄN MAAN  
HAITALLISEN TIIVISTYMISEN  
MAATALOUSRENKAIDEN AVULLA?

TUOMAS J. MATTILA JA JUKKA RAJALA



## Tiivistymisriski 15 cm





<https://maan-kasvukunto.fi>