

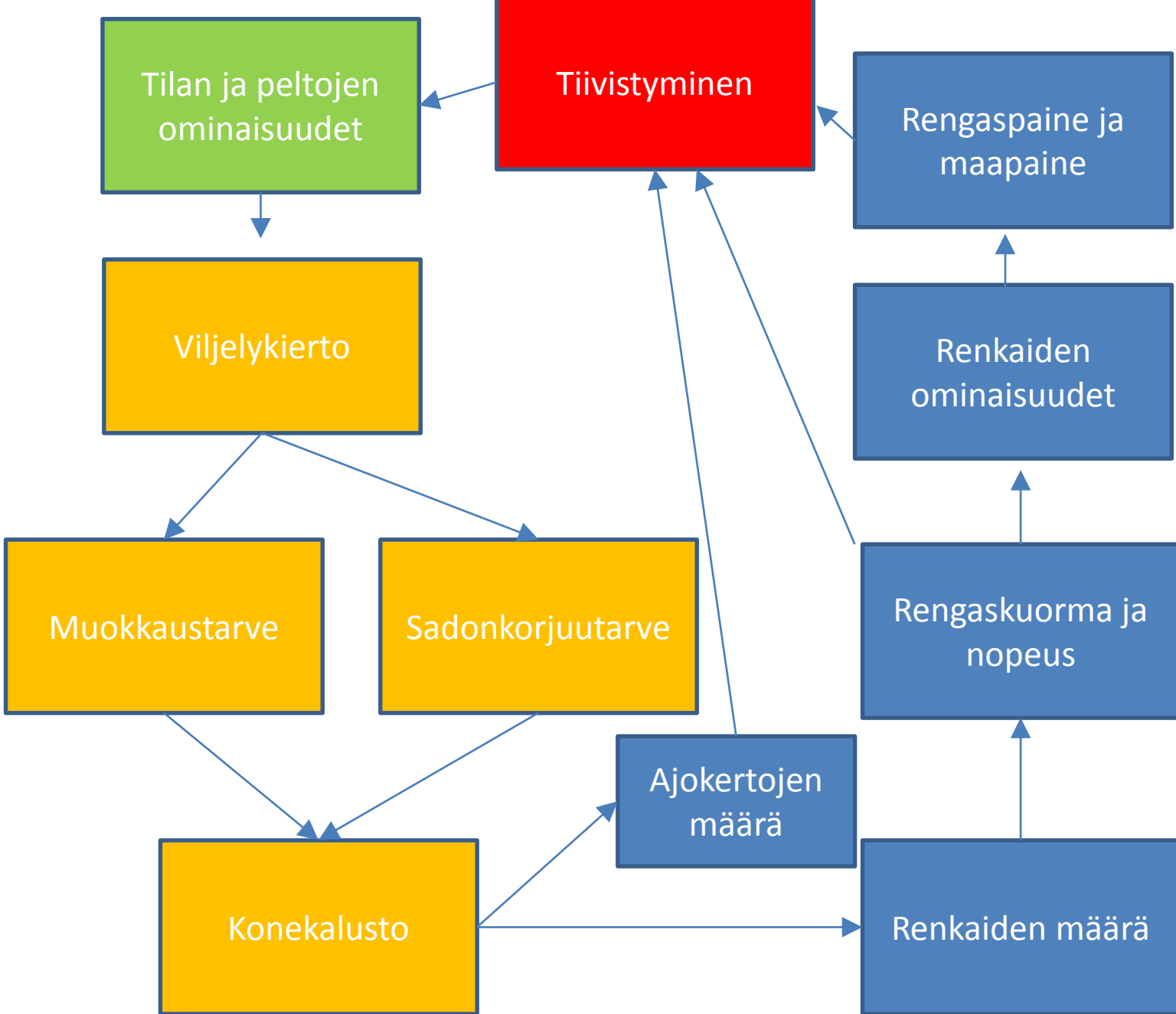


Miten pienennän rengaskuormaa ja maan tiivistymisriskejä?

Tuomas Mattila
Yliopistotutkija

Helsingin yliopisto, Ruralia Instituutti

30.11.2017

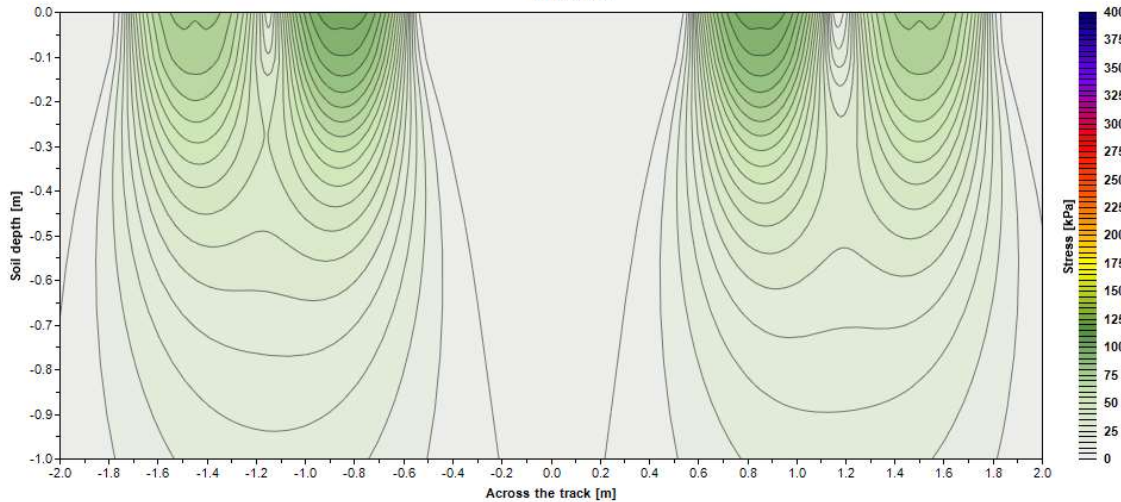


Terranimo: paripyörät puolittavat kuorman

1500 kg/rengas

13	41	59	70	75	77	76	77	75	70	59	41	26	41	59	70	75	77	76	77	75	70	59	41	13	0	0	0
15	38	56	67	72	74	74	74	73	67	56	40	29	40	56	67	73	74	74	74	72	67	56	38	15	2	0	0
16	36	53	64	70	72	72	72	70	64	53	40	32	40	53	64	70	72	72	70	64	53	36	16	4	0	0	
18	33	48	59	65	68	69	68	66	60	51	41	36	41	51	60	66	68	69	68	65	59	48	33	18	7	2	0
19	32	44	54	60	64	65	64	61	56	48	41	39	41	48	56	61	64	65	64	60	54	44	32	19	10	4	0
20	30	40	49	55	58	60	59	56	52	46	41	39	41	46	52	56	59	60	58	55	49	40	30	20	12	6	3
20	28	36	44	49	53	54	54	51	48	44	41	39	41	44	48	51	54	54	53	49	44	36	28	20	13	8	4
19	26	33	39	44	48	49	49	47	45	42	39	39	39	42	45	47	49	49	48	44	39	33	26	19	13	9	5
19	25	30	36	40	43	44	44	43	41	39	38	37	38	39	41	43	44	44	43	40	36	30	25	19	14	9	6
18	23	28	32	36	38	40	40	40	39	37	36	36	36	37	39	40	40	38	36	32	28	23	18	14	10	7	
17	21	26	29	32	35	36	37	36	35	34	34	34	34	35	36	36	37	36	35	32	29	26	21	17	13	10	7
17	20	24	27	29	31	33	33	33	33	33	32	32	32	33	33	34	33	33	31	29	27	24	20	17	13	10	8
16	19	22	24	27	29	30	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	30	29	27	24	22	19	16	13	10	8	
15	18	20	22	25	26	27	28	29	29	29	29	29	29	29	29	28	27	26	25	23	20	18	15	12	10	8	
14	16	19	21	23	24	25	26	27	27	27	27	27	27	27	27	26	25	24	23	21	19	17	14	12	10	8	
13	15	17	19	21	22	23	24	25	25	25	25	25	25	25	25	24	23	22	21	19	17	16	14	12	10	8	
13	15	16	18	19	21	22	22	23	23	23	24	24	24	24	23	23	22	22	21	19	18	16	15	13	11	10	8
12	14	15	17	18	19	20	21	21	22	22	22	22	22	22	21	21	20	19	18	17	15	14	12	11	9	8	
12	13	14	16	17	18	19	19	20	20	21	21	21	21	21	20	20	19	19	18	17	16	14	13	12	10	9	8
11	12	14	15	16	17	17	18	19	19	19	19	19	19	19	19	19	18	17	17	16	15	14	12	11	10	9	8
11	12	13	14	15	16	16	17	17	18	18	18	18	18	18	18	17	17	16	16	15	14	13	12	11	10	9	8

Soil stress



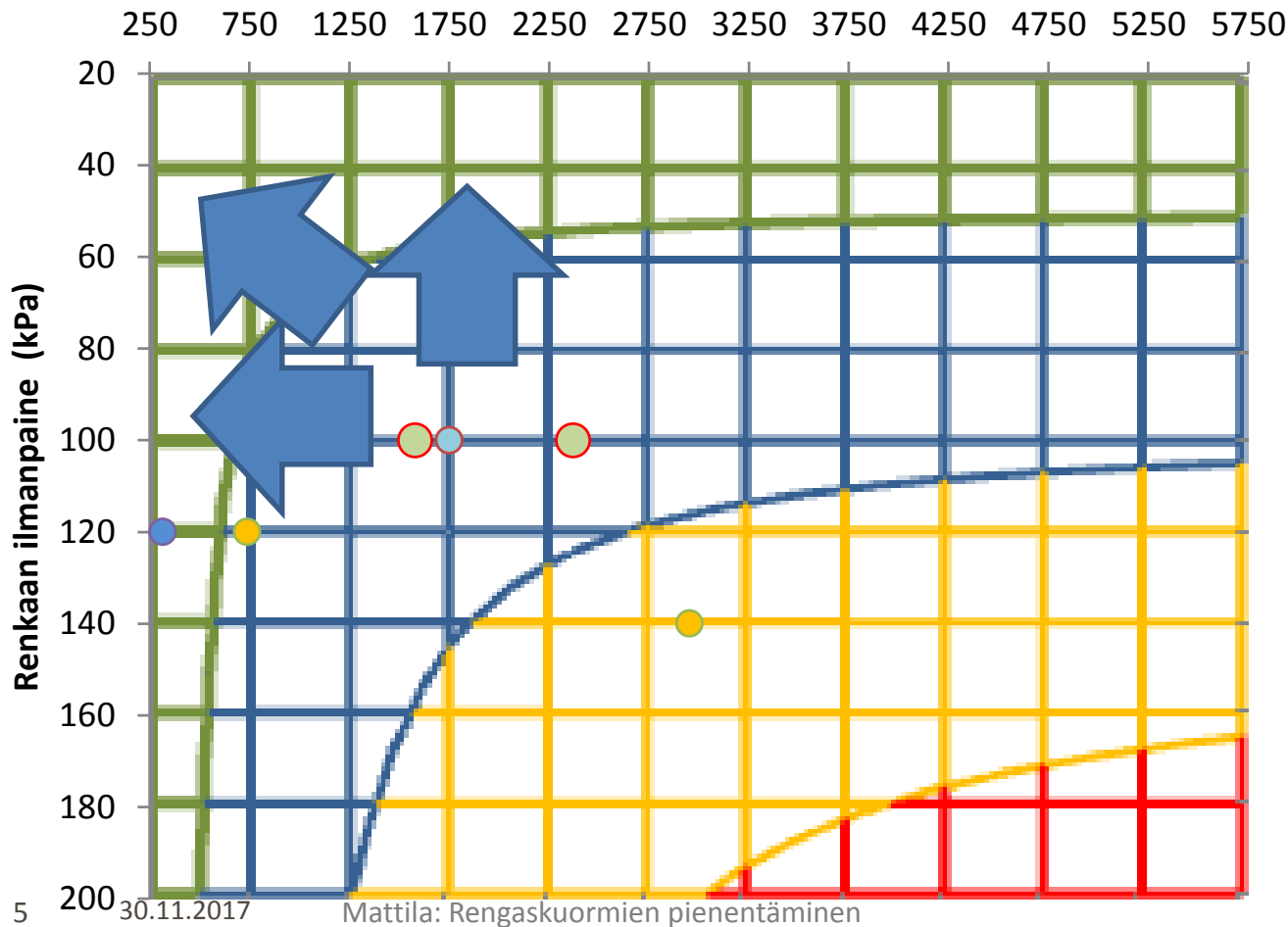
Tarkka vaikutus riippuu rengastyyppistä



Yksinkertaistettu laskuri

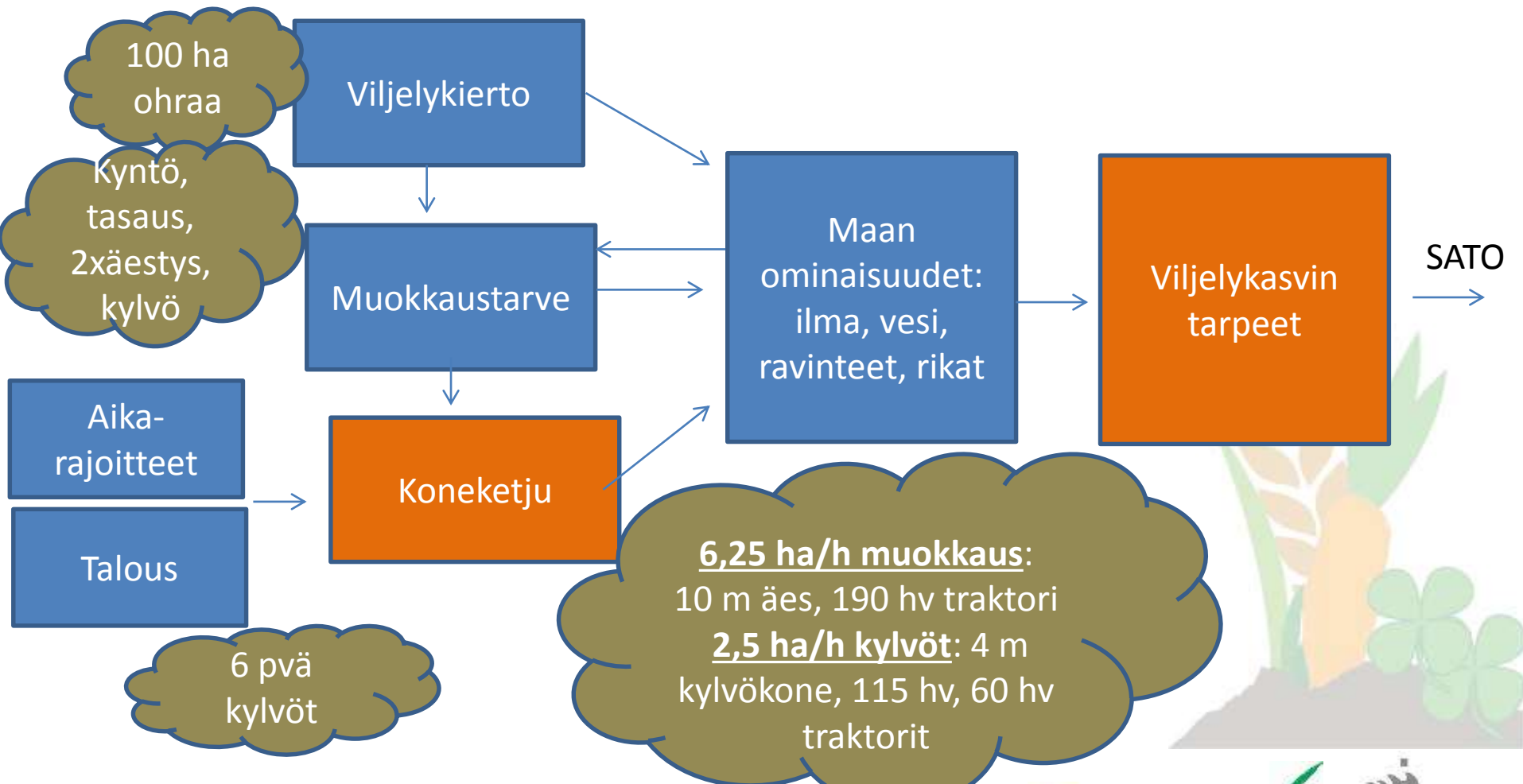
Tiivistymisriski 22 cm

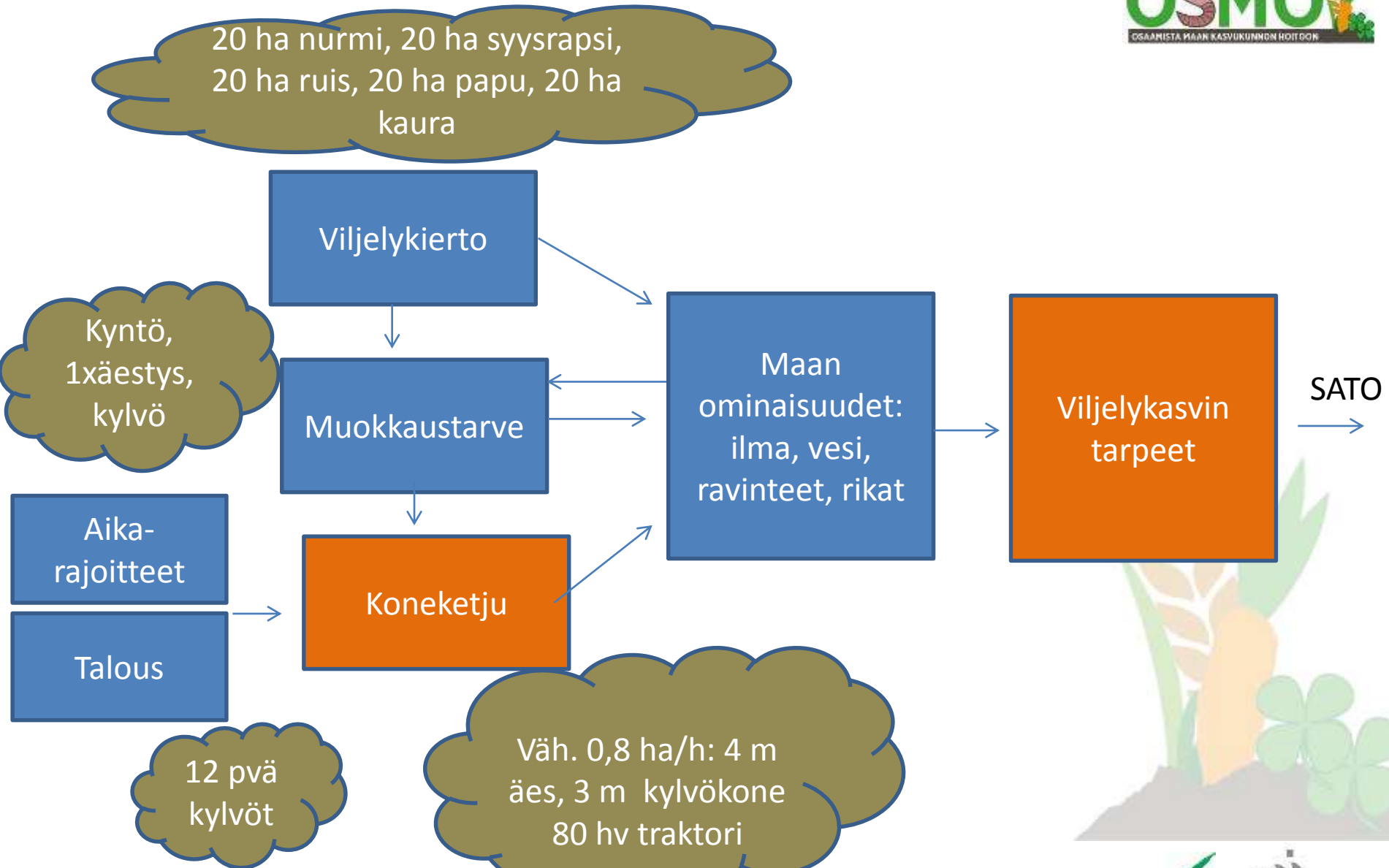
Rengaskuorma (kg)



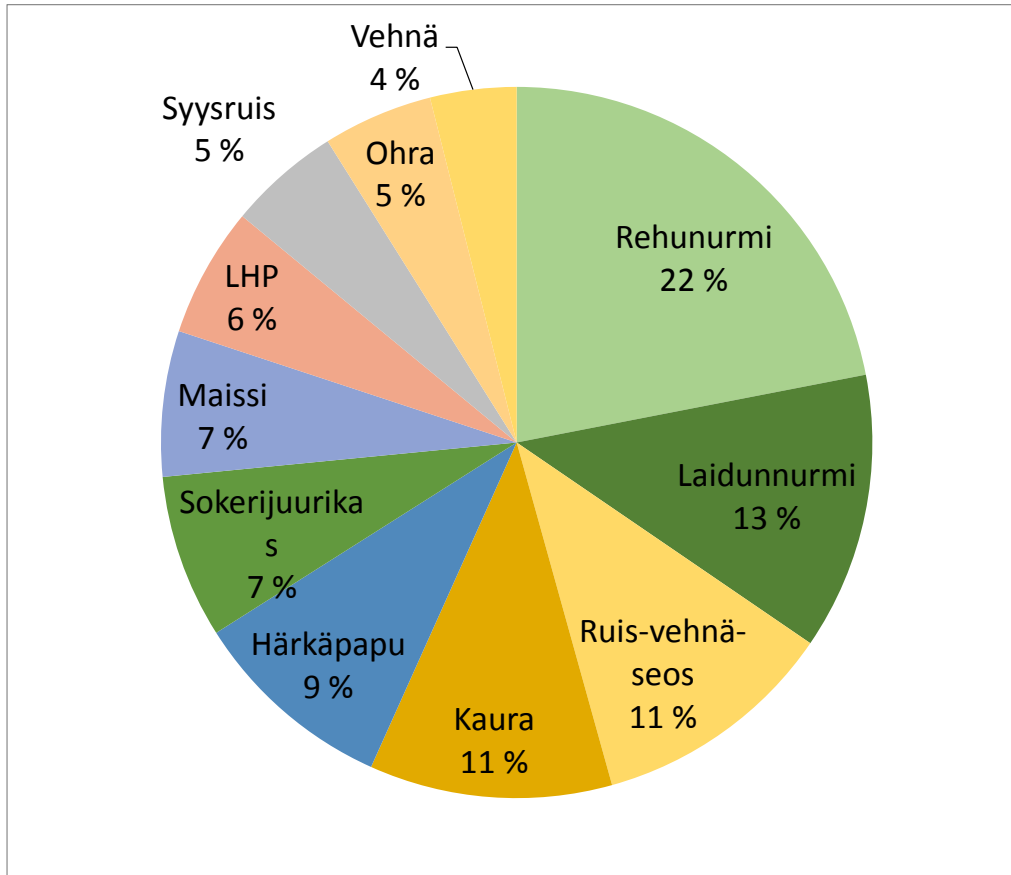
- Miten päästään vihreälle ?







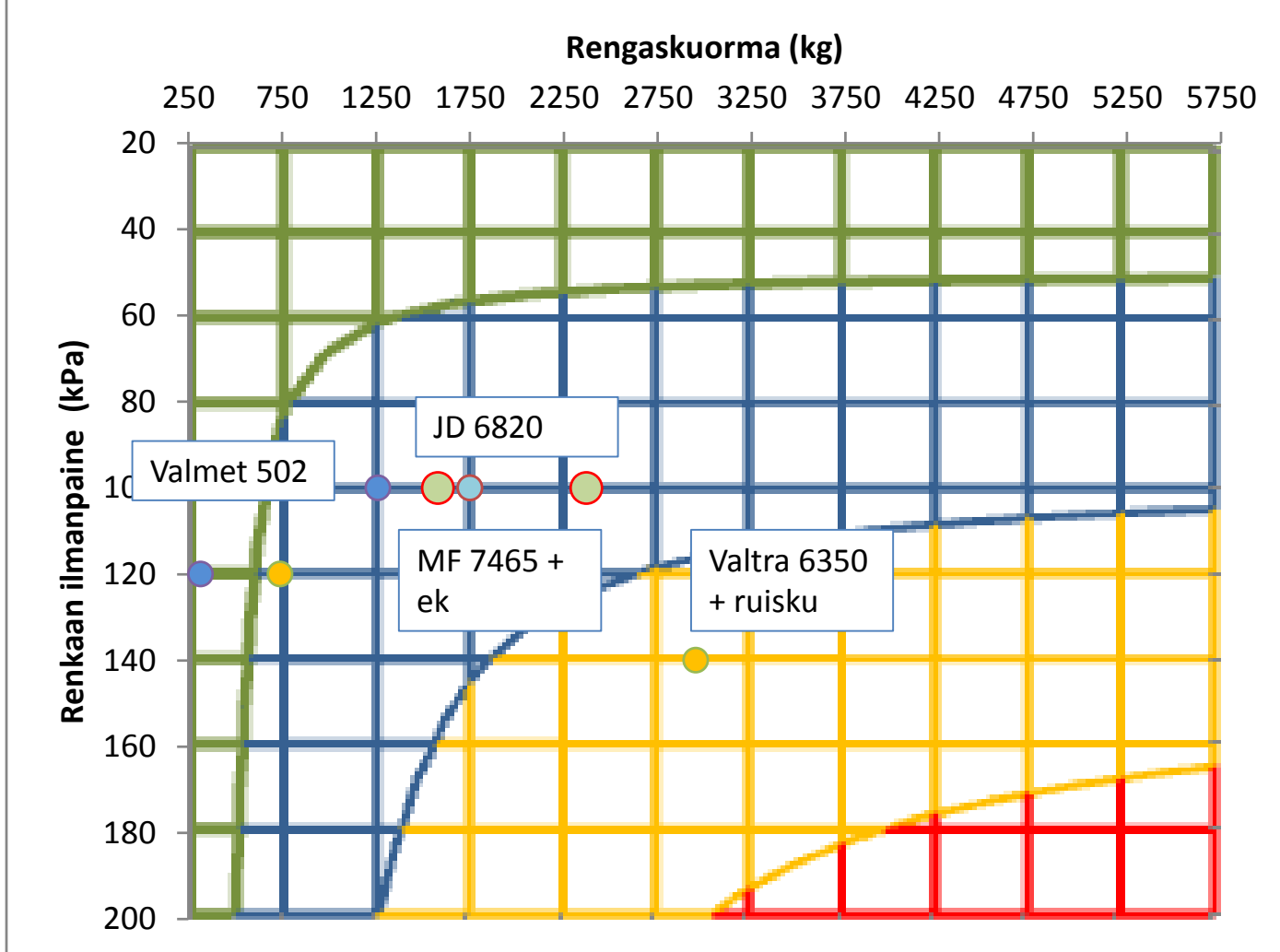
Tuorlan pellot ja koneet



- 120 ha
- 5 traktoria:
 - JD 6820, 135 hv
 - MF 7465, 125 hv
 - Valtra 6350, 90 hv
 - JD 5080, 80 hv
 - Valmet 502, 50 hv
- Puimuri S-R 2065
- Nostolaiteauroja, äkeitä, kultivaattoreita, lietevaunu...

Koneiden tiivistymisriskit

Tiivistymisriski 22 cm



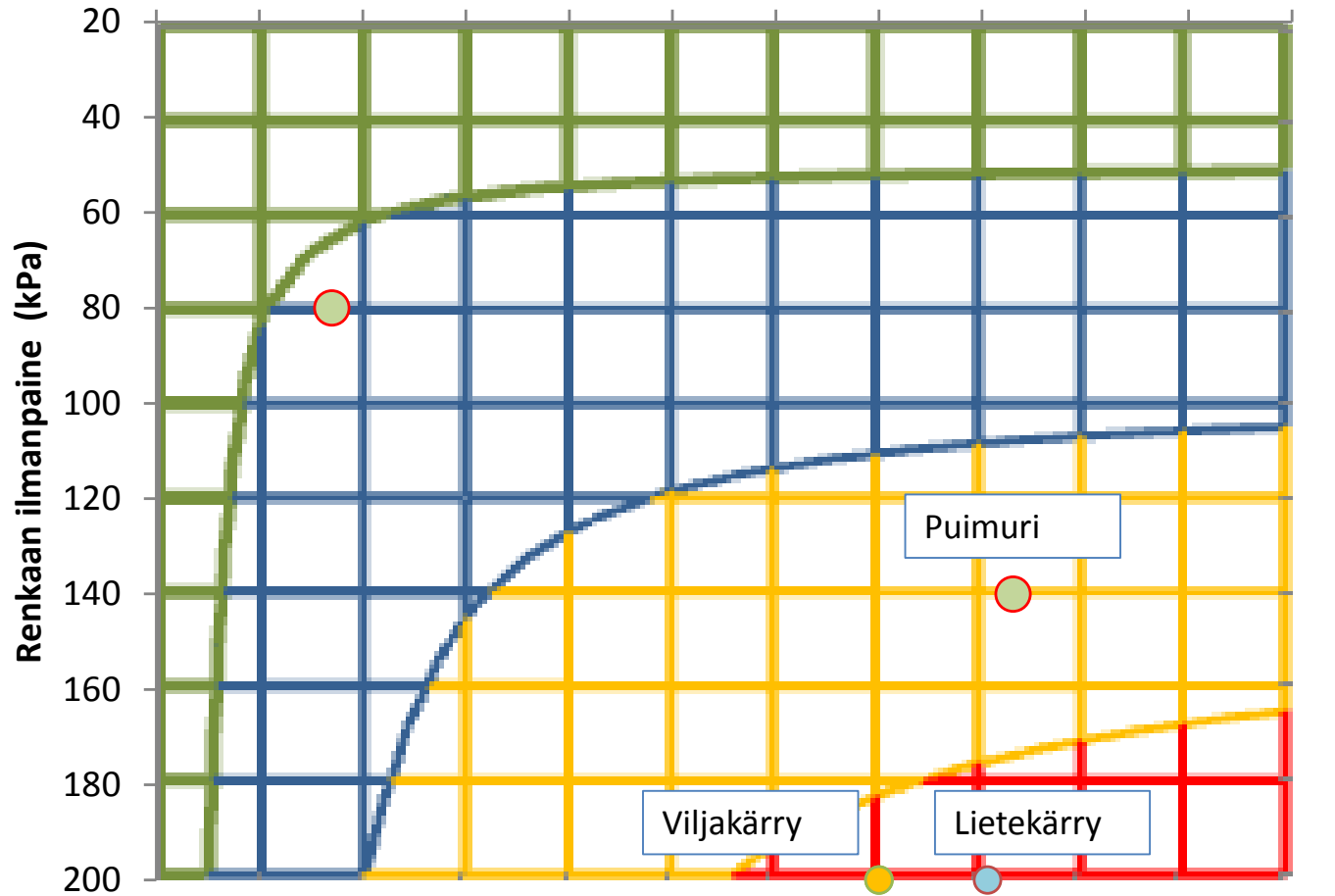
Koneiden tiivistymisriskit



Tiivistymisriski 22 cm

Rengaskuorma (kg)

250 750 1250 1750 2250 2750 3250 3750 4250 4750 5250 5750



Ajokertojen hallinta



- Raskaimmat koneet samoille urille: puimuri, säilörehuvaunu, lietekärry, viljakärry, ruiskutustraktori

– Puimuri 3,9 m



– Lietekärry 6 m



– Ruisku 15 m



- Kevyemmät koneet alhaisille rengaspaineille

Ajokertojen hallinta

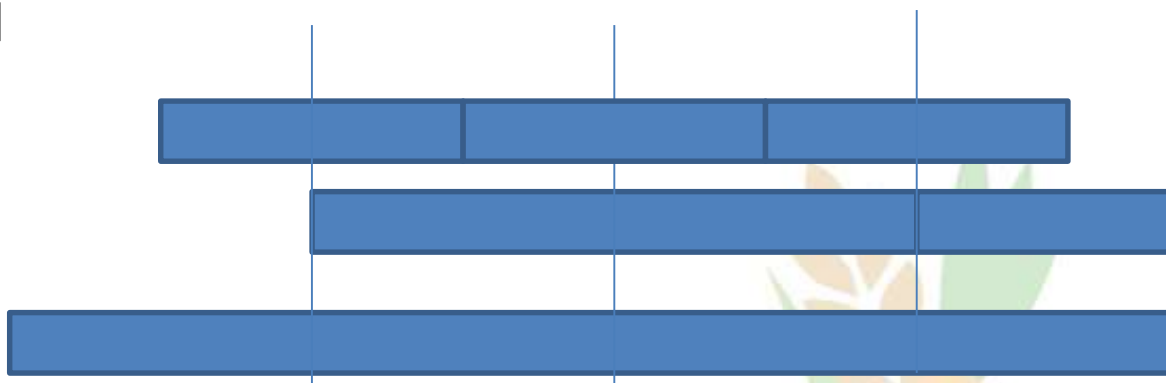


- Raskaimmat koneet samoille urille: puimuri, säilörehuvaunu, lietekärry, viljakärry, ruiskutustraktori

– Puimuri **4 m**

– Lietekärry **8 m**

– Ruisku **16 m**



- Kevyemmät koneet alhaisille rengaspaineille

Millä konemäärällä pärjää?

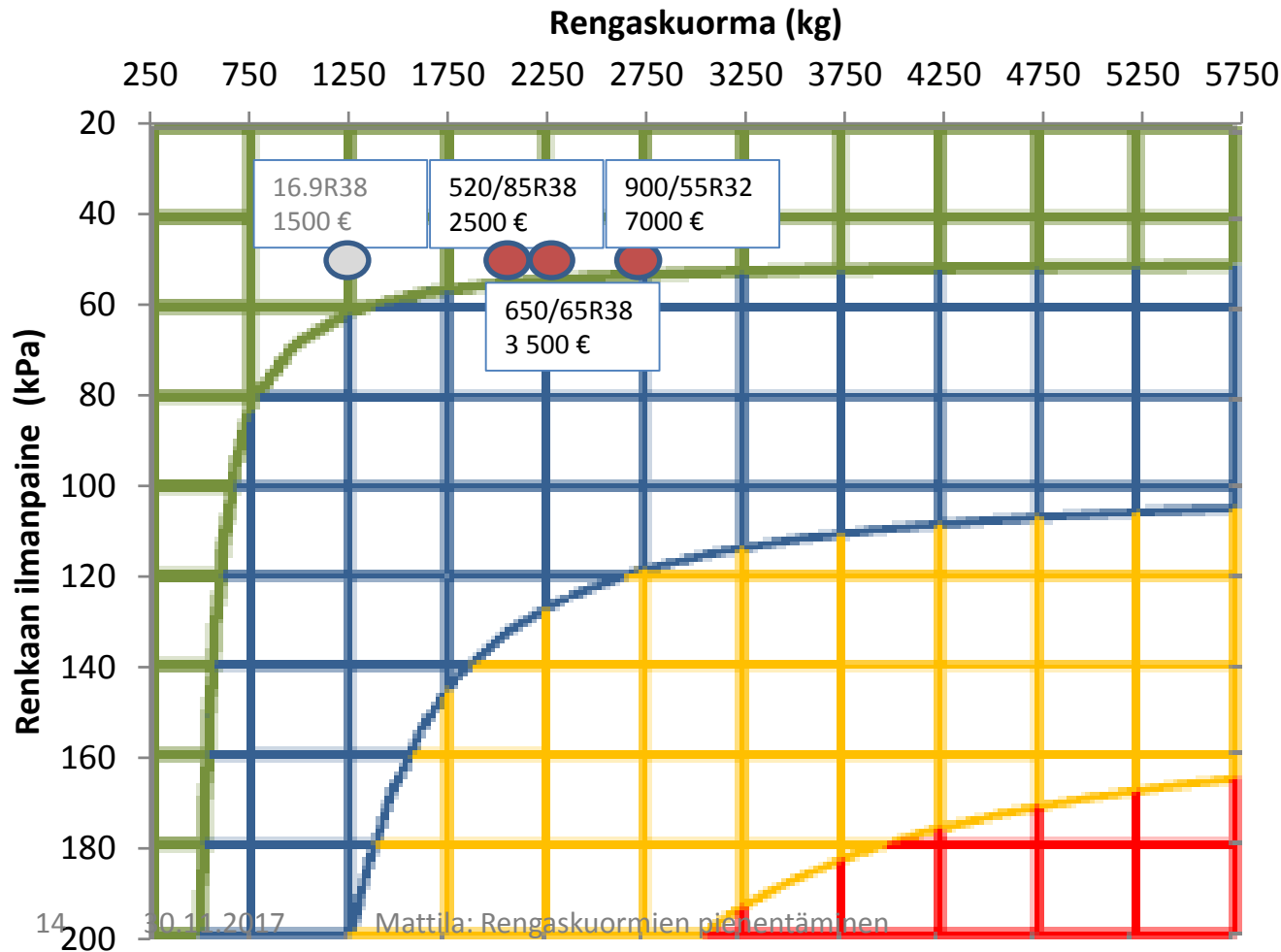


- Puinti: 3,9 m pöytä → 4,5 m pöytä, puintinopeuden nosto, puintiteho 100 tn/päivä, puitavaa 250-300 tonnia, puintiaikaa 6 viikkoa, 24 t/päivä riittää.
 - Kevätkylvö: 35 ha kevätkylvöt, härkäpavusta kauraan (10 ha/vko?)
 - Rehunurmet...
- Potentiaalia konekaluston pienentämiseen



Tarvittavia rengasleveyksiä eri kuormilla

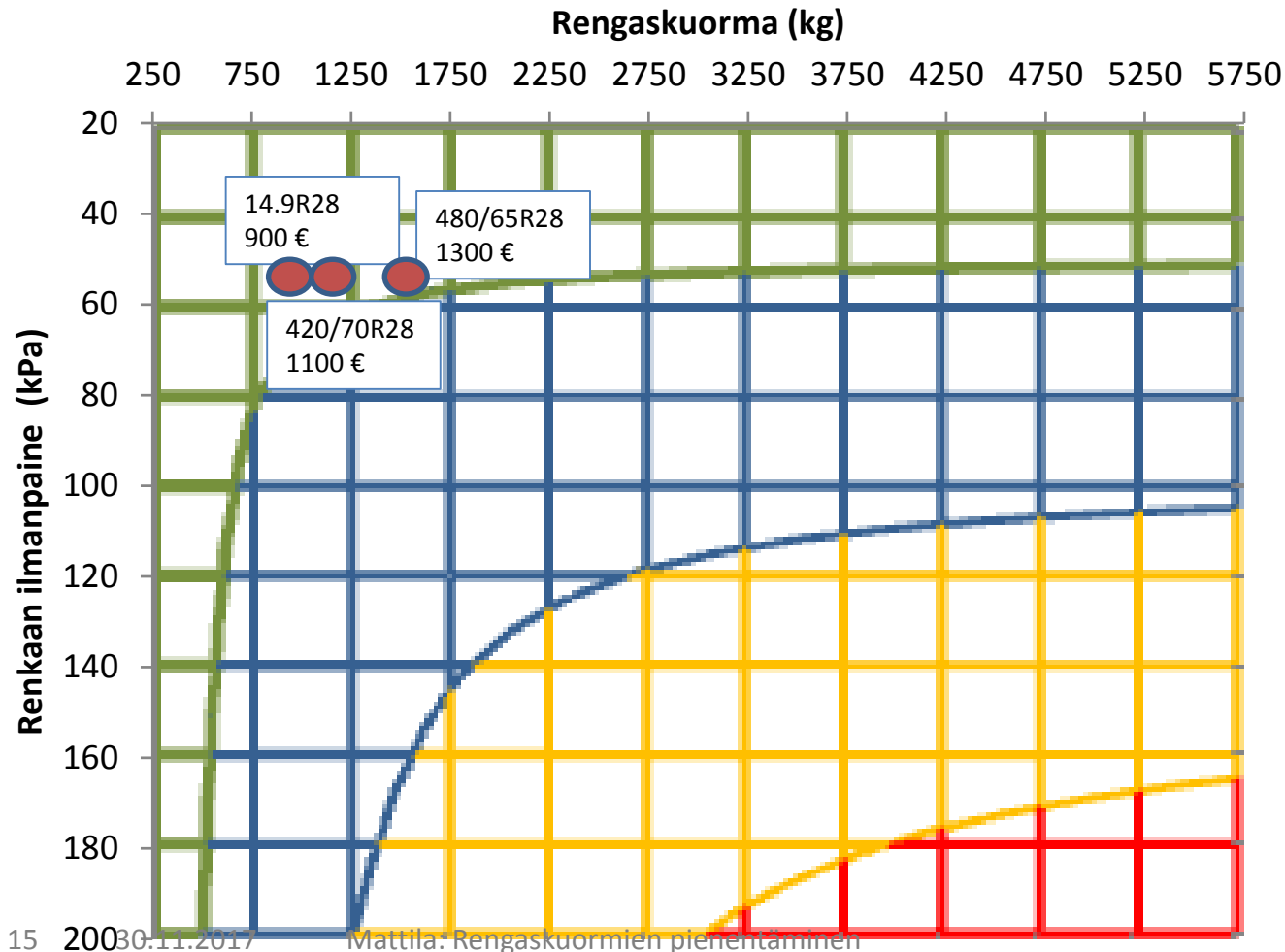
Tiivistymisriski 22 cm



- Hitaassa ajossa (10-15 km/h) ilman voimakasta vääntöä rengaskuormaa voi lisätä 30-50%
- Rinteillä rengaspainetta lisättävä 0,4 bar
- Puimureilla hetkellinen kuormitus voi olla 70% suurempi, jos rengaspaineita lisätään 0,4 bar

Tarvittavia rengasleveyksiä eri kuormilla

Tiivistymisriski 22 cm



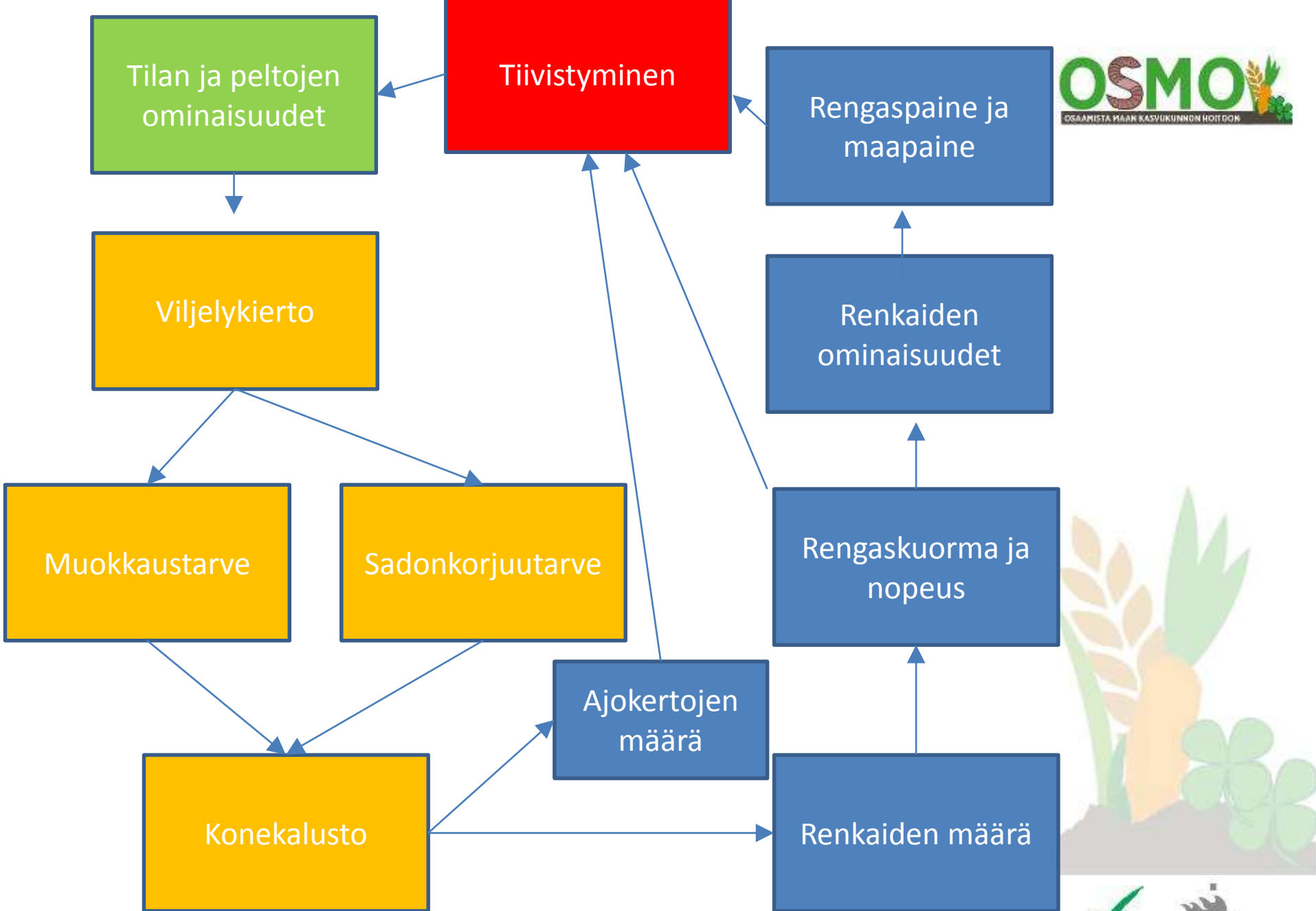
- Hitaassa ajossa (10-15 km/h) ilman voimakasta vääntöä rengaskuormaa voi lisätä 30-50%
- Rinteillä rengaspainetta lisättävä 0,4 bar
- Puimureilla hetkellinen kuormitus voi olla 70% suurempi, jos rengaspaineita lisätään 0,4 bar

Mitä opit, miten sovellat?



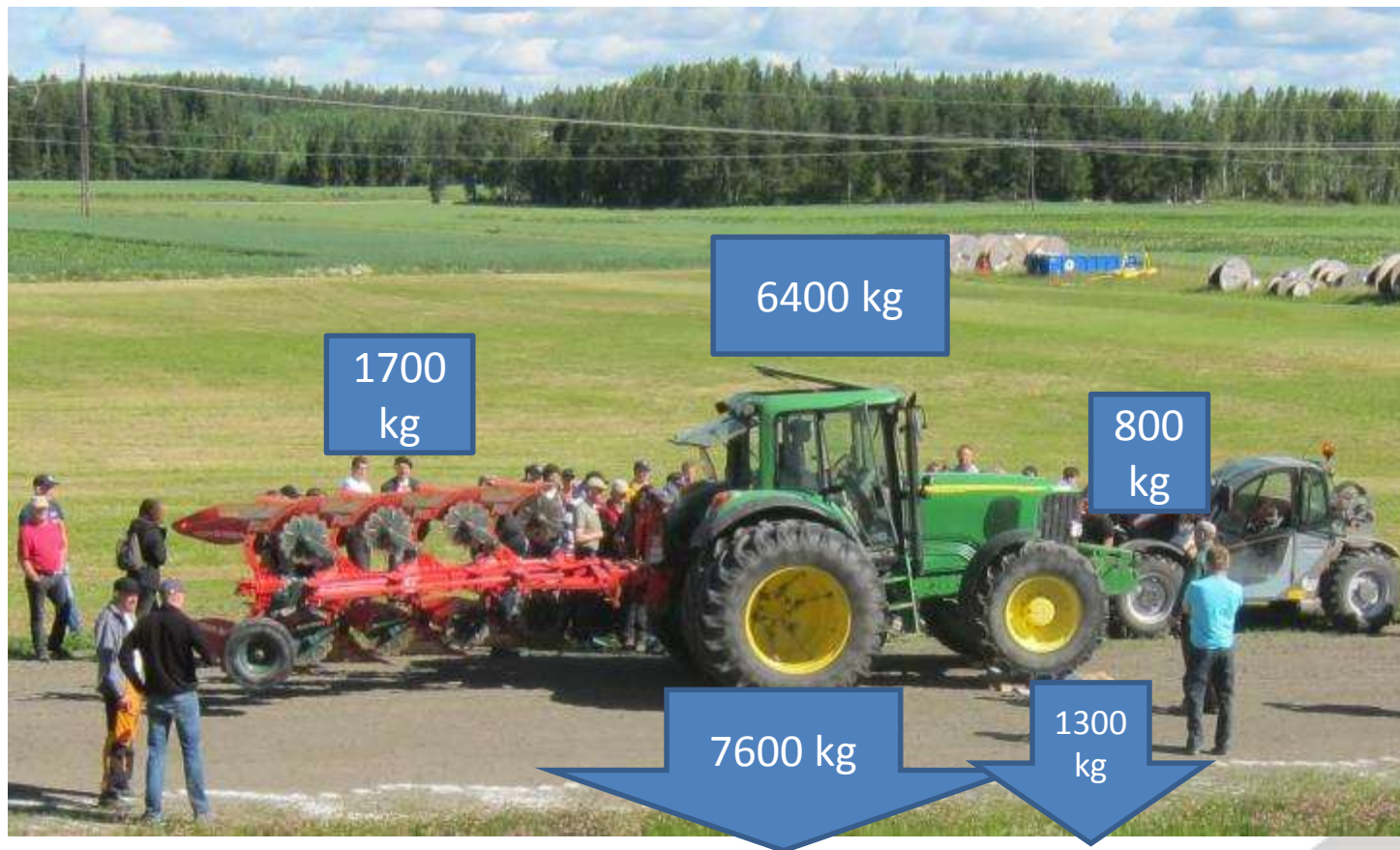
- Mihin omat koneesi sijoittuvat?
- Montako hevosta/hehtaari?
- Mikä on kriittisin työvaihe? Millä sitä voisi keventää?
- Mitkä koneet pitäisi sijoittaa raiteille, mitkä rengastaa matalapaineisiksi?





Koneen tasapainotus

- Nostolaitekääntöaura

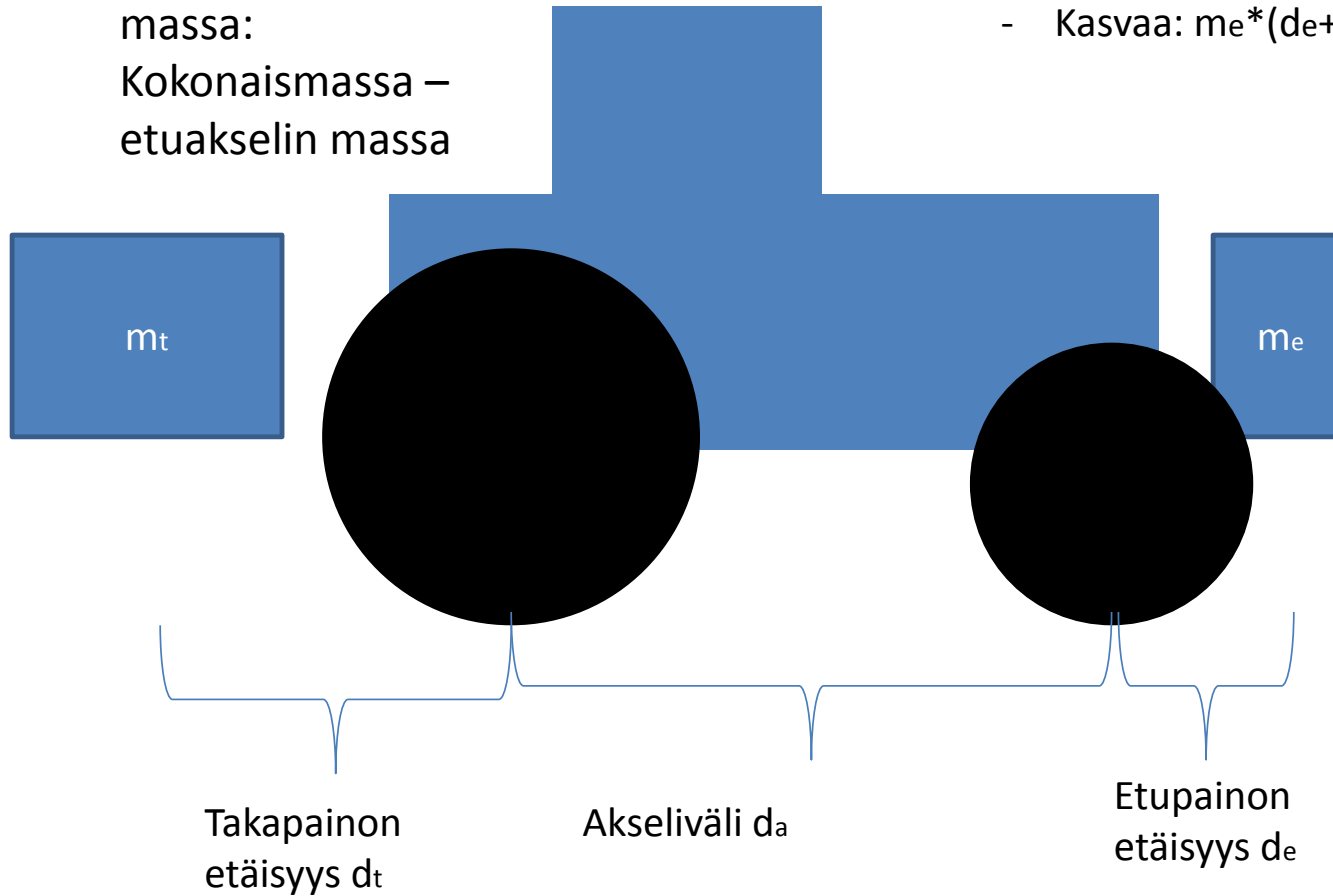


Koneen tasapainotus

Taka-akselin
massa:
Kokonaismassa –
etuakselin massa

Etuakselin massa:

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



Pyöräkuorman ja rengaspaineen pienentäminen

- Nostolaiteaura:
 - 3800 kg/rengas, 1,6 bar paine
- Muutetaan työväline hinattavaksi:
 - 2800 kg/rengas, 1,0 bar
- Laitetaan paripyörät:
 - 1590 kg/rengas, 0,6 bar



Mattila: Rengaskuormien pienentäminen

Kurmann 6 pyörävaunu



Mihin päästään Tuorlan kalustolla?



Rengaskuormat ja rengaspaineet muistiin



Työkone		Deutz-Fahr DX6.30							
	Etuakselin renkaat 420/70R28 (133 AB) Kuormitettu säde: 605 mm				Taka-akselin renkaat 520/70R38 (150 AB) Kuormitettu säde: 789 mm				
	Tiellä 25km/h		Pellolla 10 km/h		Tiellä 25 km/h		Pellolla 10 km/h		
Työ	Rengaskuorma (t)	Ilmanpaine (bar)	Rengaskuorma (t)	Ilmanpaine (bar)	Rengaskuorma (t)	Ilmanpaine (bar)	Rengaskuorma (t)	Ilmanpaine (bar)	
1.Kultivointi	0,5	0,5	0,5	0,5	0,9	0,5	0,9	0,5	
2.Jankkurointi	0,3	0,5	0,6	0,5	1,4	0,6	1,4	0,6	
3.Äestys	0,5	0,5	0,5	0,5	0,9	0,5	0,9	0,5	
4.Peräkärryn veto	0,7	0,7	0,7	0,7	2,7	1,2	2,7	0,8	
5.									