

# Miten löydän tilalleni sopivimman rengasratkaisun?

Tuomas Mattila ja Jukka Rajala  
Helsingin yliopisto, Ruralia Instituutti  
18.1.2018



# ”Muutama” kysymys



- Paljonko tiivistyminen maksaa tilallani?
- Mitkä koneet aiheuttavat suurimmat tiivistymisriskit?
- Millä näiden koneiden riskiä voi pienentää?
- Miten löydän vaihtoehtoiset renkaat koneisiin?
- Miten valitsen sopivimman vaihtoehdon?
- Miten renkaat kannattaa ostaa?



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



# Pyörän raiteet rukiin oraassa ja kasvustossa



Kuvat: Jukka Rajala

# Pyörän raiteet oraassa



# Kaura kärsii tiivistymisvaurioista 2 x 30 mm sateiden jälkeen



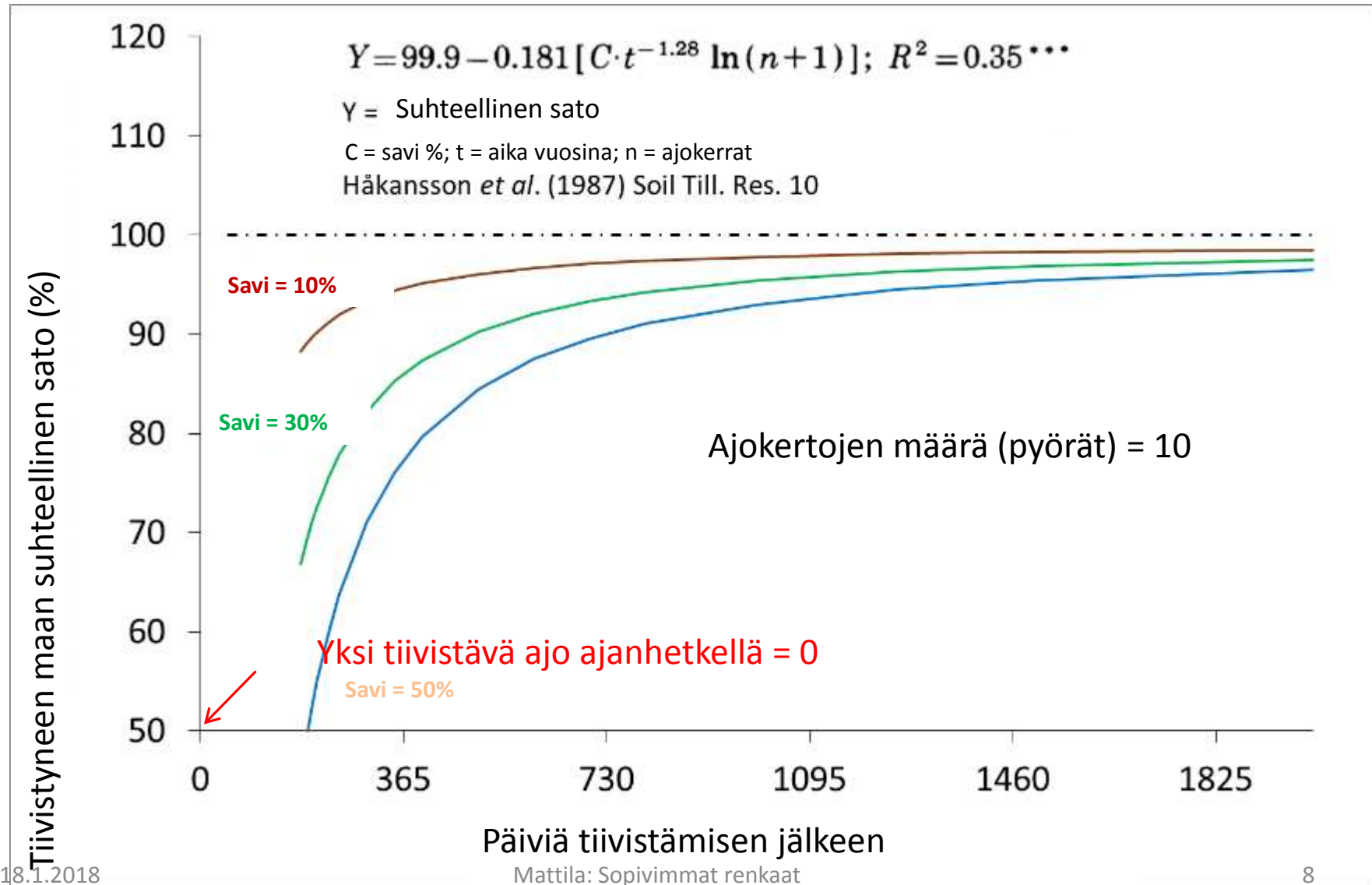
Kuva: Jukka Rajala

# Pohjamaassa 22 cm paksu tiivistymä -veden läpäisy heikko



Kuvat: Jukka Rajala

# n. 20% sadonmenetyks ensimmäisenä vuonna, noin 5% pysyvästi





# Suuruusluokka kustannuksista



- Hyvä satotaso **6 t/ha**
- **15%** sadonmenetykset:
  - $6000 \text{ kg/ha} \times 15\% = 900 \text{ kg/ha}$
- 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, T.W. C., Andrew P. Moxey, Willie Towers, Bedru Balana, ja Paul D. Hallett. ”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>.

- Mitkä koneet aiheuttavat suurimmat tiivistymisriskit?



# Tiivistyminen



Kuva: Jukka Rajala

# Tiivistymisriskit tilalla



- Kyntö liian kosteana
- Leikkuupuinti märkinä syksyinä
- Syysmuokkaukset märkinä syksyinä
- Kevätmuokkaukset, jos mennään liian kostealle pellolle
- Olkien paalaus ja paalien poiskorjuu ja kuormaus, jos maa liian kosteaa
- Viherlannoitusten niitto, jos kosteaa
- Lannan ym levitys, jos kosteaa



# Tiivistymisriskit tilalla – mitä tehty



- Kyntö liian kosteana => kyntö kuivana, kultivointi paripyörin
- Leikkuupuinti märkinä syksyinä => kevyempi puimuri => **Ei riitä**
- Syysmuokkaukset märkinä syksyinä => muokkaus kevääksi
- Kevätmuokkaukset, jos mennään liian kostealle pellolle  
=> kevyt äestyraktori, isot renkaat, paripyörät, 0,4 bar  
=> kevyt kylvötraktori, isot renkaat, 0,4 bar
- Olkien paalaus ja paalien poiskorjuu ja kuormaus, jos maa liian kostea  
=> Kevyt paalustraktori isoin renkain, paalien kanto kevyellä traktorilla kuorman ryhmiin  
=> Ei olkien korjuuta; Olkien silppuaminen peltoon
- Viherlannoitusten niitto, jos kostea  
=> ajoitus kuivaan aikaan, kevyempi traktori isoin renkain, 0,7 bar
- Lannan ym levitys, jos kostea  
=> kuljetuksen ja levityksen eriyttäminen, levitys nurmille  
levityksen ajoitus kuivaan aikaan kevyellä kalustolla <2 t pyöräkuormin



# Äestys –tiivistymisriskin pienentäminen



Tavoite: 0,4 bar äestyksessä

Vaihtoehto 1.

- Valtra A95 renkaiden suurentaminen oheisen kuvan mukaisesti
- 520/70R34 => 600/65R38
- + Paripyörät
- +Eturenkaat ja etuparipyörät
- =8 rengasta + 8 vannetta
- Hintaa n 20 000 eur
- (+isompi äes)



Kuva: Jukka Rajala

Kuvan traktoriin on vaihdettu 600/65R38 renkaat 150 ha tilan ”peltotraktori”-äestys, kylvö, kyntö, niitot

# Vaihtoehto 2. Kevyt äestystraktori



MF175S 2400 kg  
Renkaat 13,6Rx38 => 520/70Rx34, halk. +7cm  
Paripyörin 0,35 bar paine riittää  
Sama rengaskoko kuin tilan isossa traktorissa

Tallattu ala 30 %

Pyöräkuorma

MF175S 750 kg  
Valtra A95 1100 kg  
+32%



Kuvat: Jukka Rajala



# Kustannukset



- Renkaat 520/70R34 2x1200,- = 2400,-  
Vanteet ja käytetyt eturenkaat 900,-
- Yhteensä 3300,-
- Traktori (osto+kunnostus) 4000+1500,- 5500,-
- Yhteensä 8800,-

## Tarvittava sadonlisä

- Renkaat =12 t\* viljaa=300 kg/ha = 60 kg/ha/5 v
- Traktori+renkaat =31 t viljaa=785 kg/ha = 157 kg/ha/5 v



Kuvat: Jukka Rajala

\*280 eur/t

# Valtra 600/65R38 vs MF 520/70R34



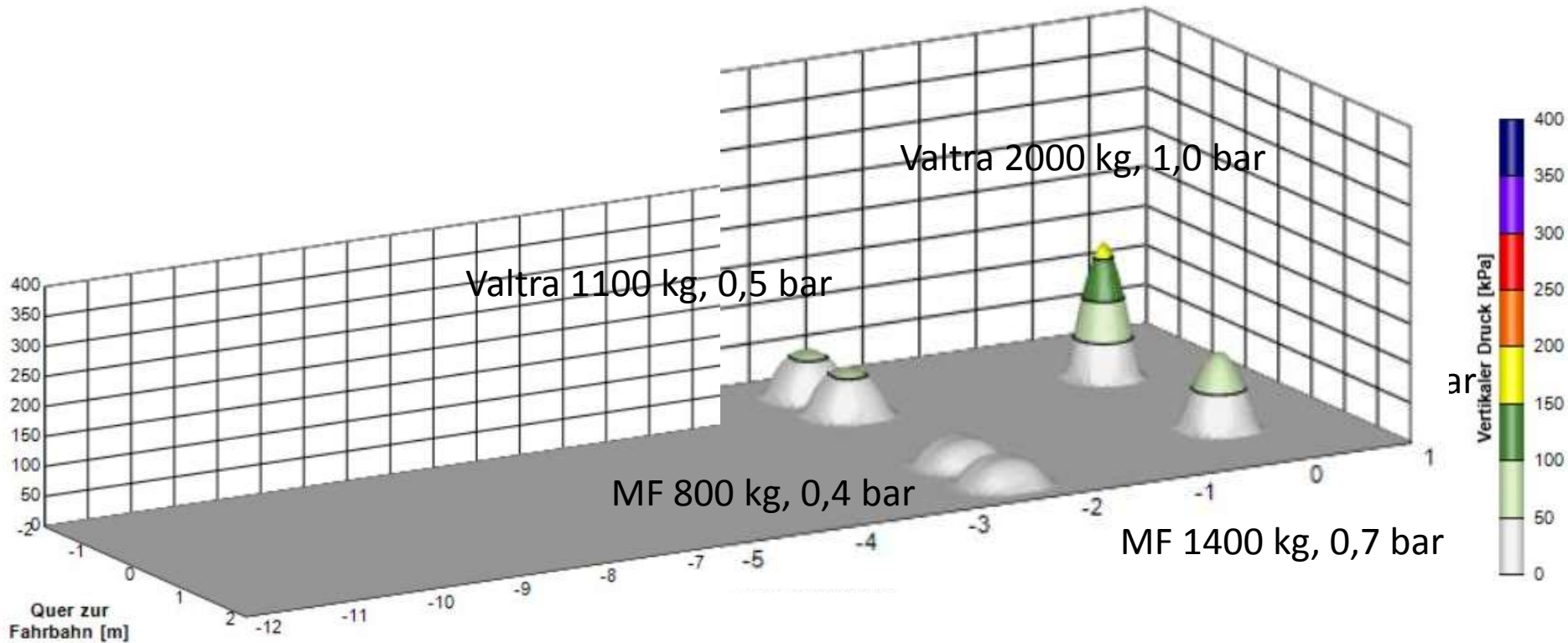
- Valtralla suuremmilla 600/65R38 renkailla päästään samaan rengaspaineeseen 0,4 bar kuin MF:lläkin 520/70R34 renkailla
- Valtran paino suurempi 3700 kg vs MF 2400 kg
- => pyöräkuorma on 30 % suurempi 1100 vs 750 kg
- Suurempi pyöräkuorma aiheuttaa suuremman tiivistymisriskin vaikka rengaspaine on sama
- MF:llä 0,4 bar rengaspaineeseen päästään paljon halvemmin renkain, 3300 vs 20 000 eur käyttämällä paripyörinä Valtran paripyöriä
- MF:n kapasiteetti riittää tilan nykyisiin tarpeisiin
- Kun pinta-ala suurempi, niin tarvitaan isompi traktori ja isompi äes

# Pintapaine,

## Valtra A95 520/70R34 vs MF175S, 520/70R34

Paripyörin

Ilman paripyöriä



ar

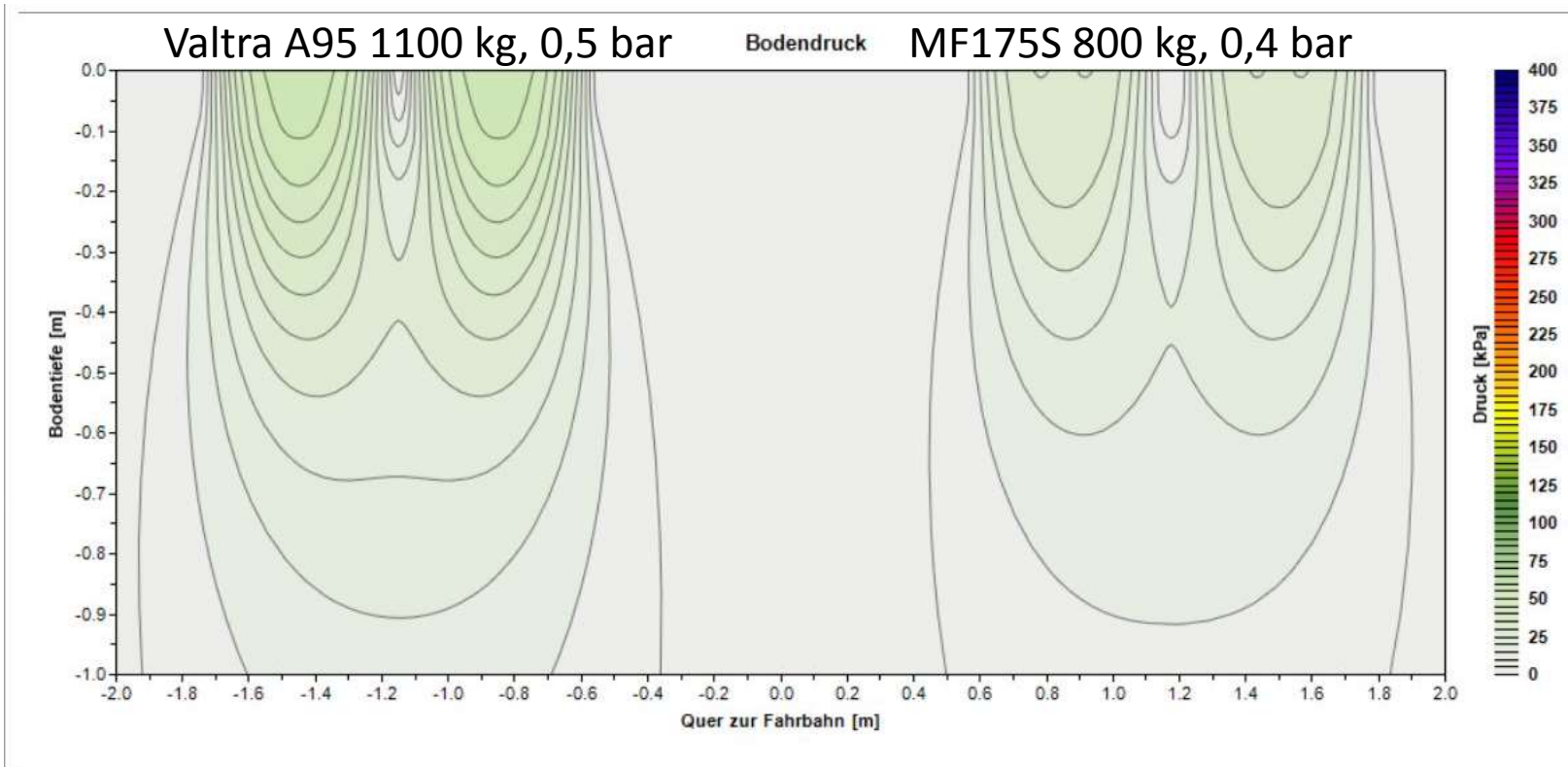
Kleiner Traktor	Kontaktfläche	Breite der Kontaktfläche	Länge der Kontaktfläche	Maximaler Kontaktdruck	Mittlerer Kontaktflächendruck
linkes inneres Vorderrad	0.27 m <sup>2</sup>	0.56 m	0.55 m	171 kPa	74 kPa
rechtes inneres Vorderrad	0.3 m <sup>2</sup>	0.57 m	0.6 m	97 kPa	46 kPa
linkes äusseres Hinterrad	0.35 m <sup>2</sup>	0.58 m	0.67 m	58 kPa	31 kPa
linkes inneres Hinterrad	0.35 m <sup>2</sup>	0.58 m	0.67 m	58 kPa	31 kPa
rechtes inneres Hinterrad	0.39 m <sup>2</sup>	0.59 m	0.73 m	35 kPa	20 kPa
rechtes äusseres Hinterrad	0.39 m <sup>2</sup>	0.59 m	0.73 m	35 kPa	20 kPa

10.11.2018

Mattila: Sovimat renkaat

# Maapaine

## Valtra 520/70R34 vs MF, 520/70R34, paripyörät



Räder	Hersteller	Reifenbezeichnung	Reifendimension	Radlast [kg]	Reifendruck [bar]
linkes äusseres Hinterrad	Mitas	AC 70 T	520/70R34	1100 kg	0.5 bar
linkes inneres Hinterrad	Mitas	AC 70 T	520/70R34	1100 kg	0.5 bar
rechtes inneres Hinterrad	Mitas	AC 70 T	520/70R34	800 kg	0.4 bar
rechtes äusseres Hinterrad	Mitas	AC 70 T	520/70R34	800 kg	0.4 bar

# Maapaine

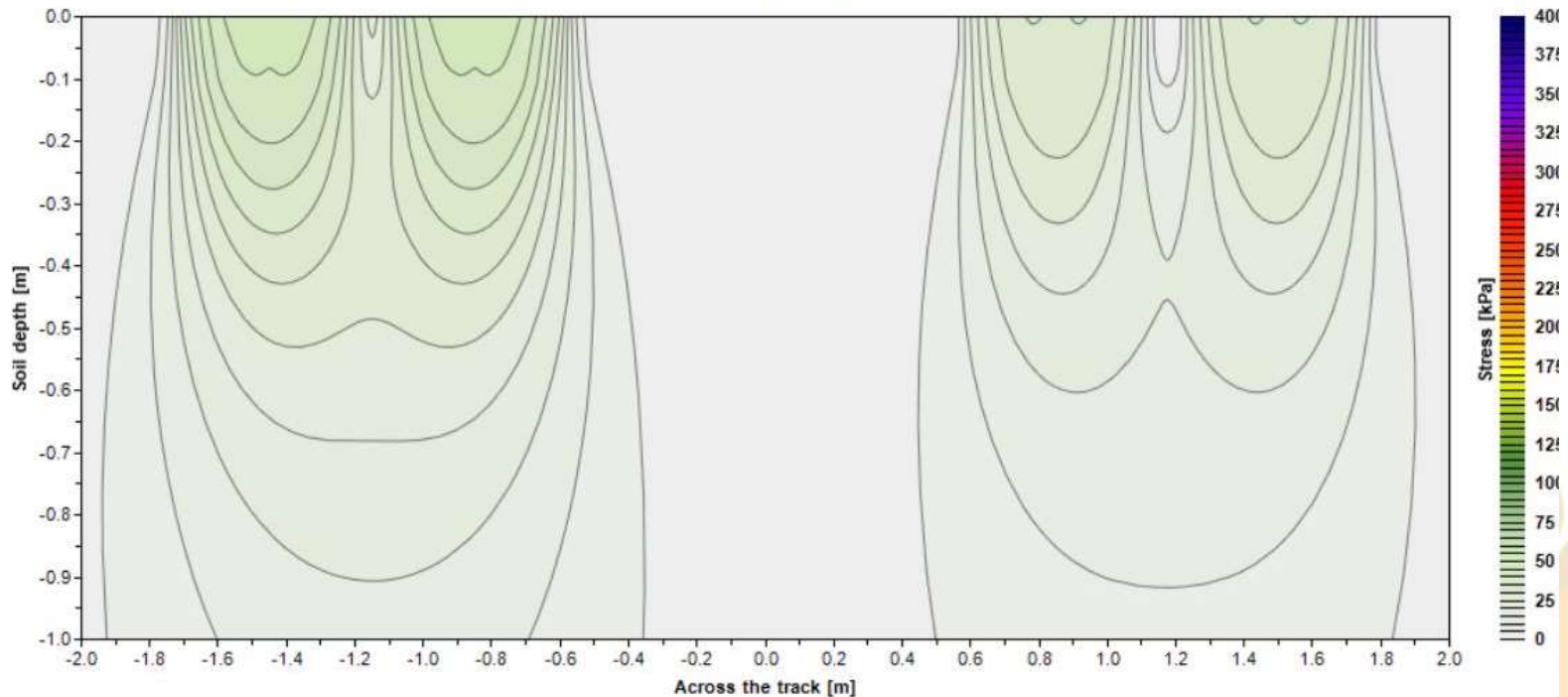
## Valtra 600/65R38 vs MF, 520/70R34



Valtra A95 1100 kg, 0,4 bar

MF175S 800 kg, 0,4 bar

Soil stress

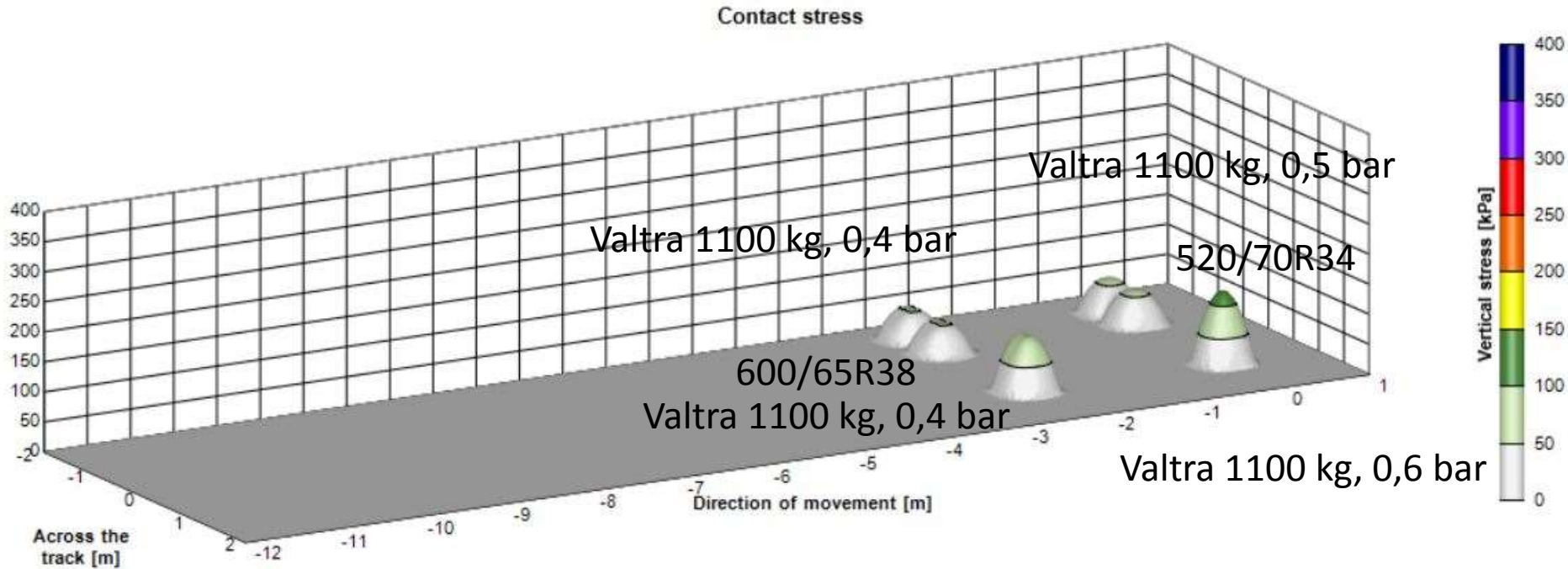


Wheels	Manufacturer	Tyre name	Tyre dimension	Wheel load [kg]	Pressure [bar]
Left outer rear wheel	Michelin	MultiBib	600/65R38	1100 kg	0.4 bar
Left inner rear wheel	Michelin	MultiBib	600/65R38	1100 kg	0.4 bar
Right inner rear wheel	Mitas	AC 70 T	520/70R34	800 kg	0.4 bar
Right outer rear wheel	Mitas	AC 70 T	520/70R34	800 kg	0.4 bar

# Pintapaine,

## Valtra A95 600/65R38 vs 520/70R34

Michelin Multibib vs Mitas



90 HP tractor	Contact area	Contact area width	Contact area length	Maximum stress	Mean ground pressure
Left outer front wheel	0.35 m <sup>2</sup>	0.59 m	0.67 m	58 kPa	31 kPa
Left inner front wheel	0.35 m <sup>2</sup>	0.58 m	0.67 m	58 kPa	31 kPa
Right inner front wheel	0.33 m <sup>2</sup>	0.57 m	0.64 m	122 kPa	60 kPa
Left outer rear wheel	0.37 m <sup>2</sup>	0.64 m	0.66 m	52 kPa	29 kPa
Left inner rear wheel	0.37 m <sup>2</sup>	0.64 m	0.66 m	52 kPa	29 kPa
Right inner rear wheel	0.38 m <sup>2</sup>	0.64 m	0.68 m	94 kPa	51 kPa

# Maapaine



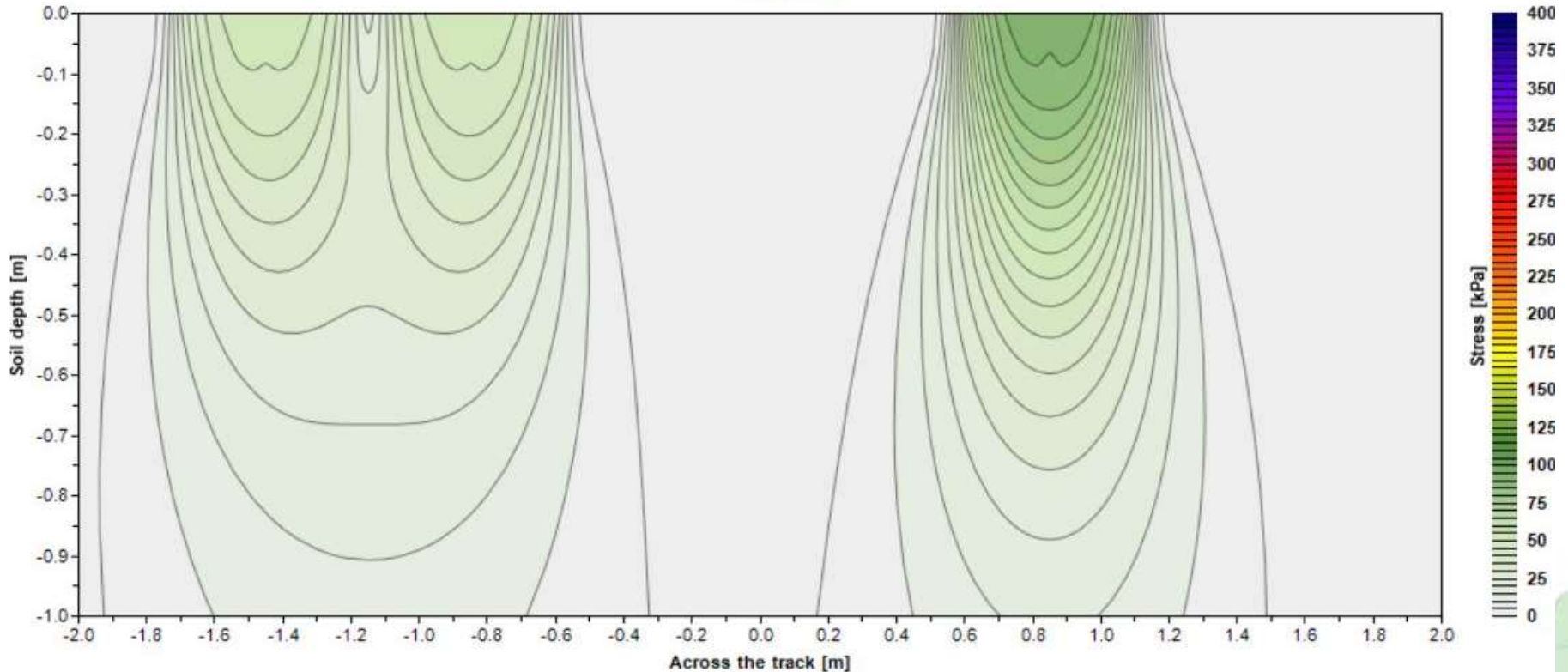
## Valtra 1-pyörä vs paripyörät, 0,4 bar

### Michelin Multibib 600/65R38

1100 kg, 0,4 bar

Soil stress

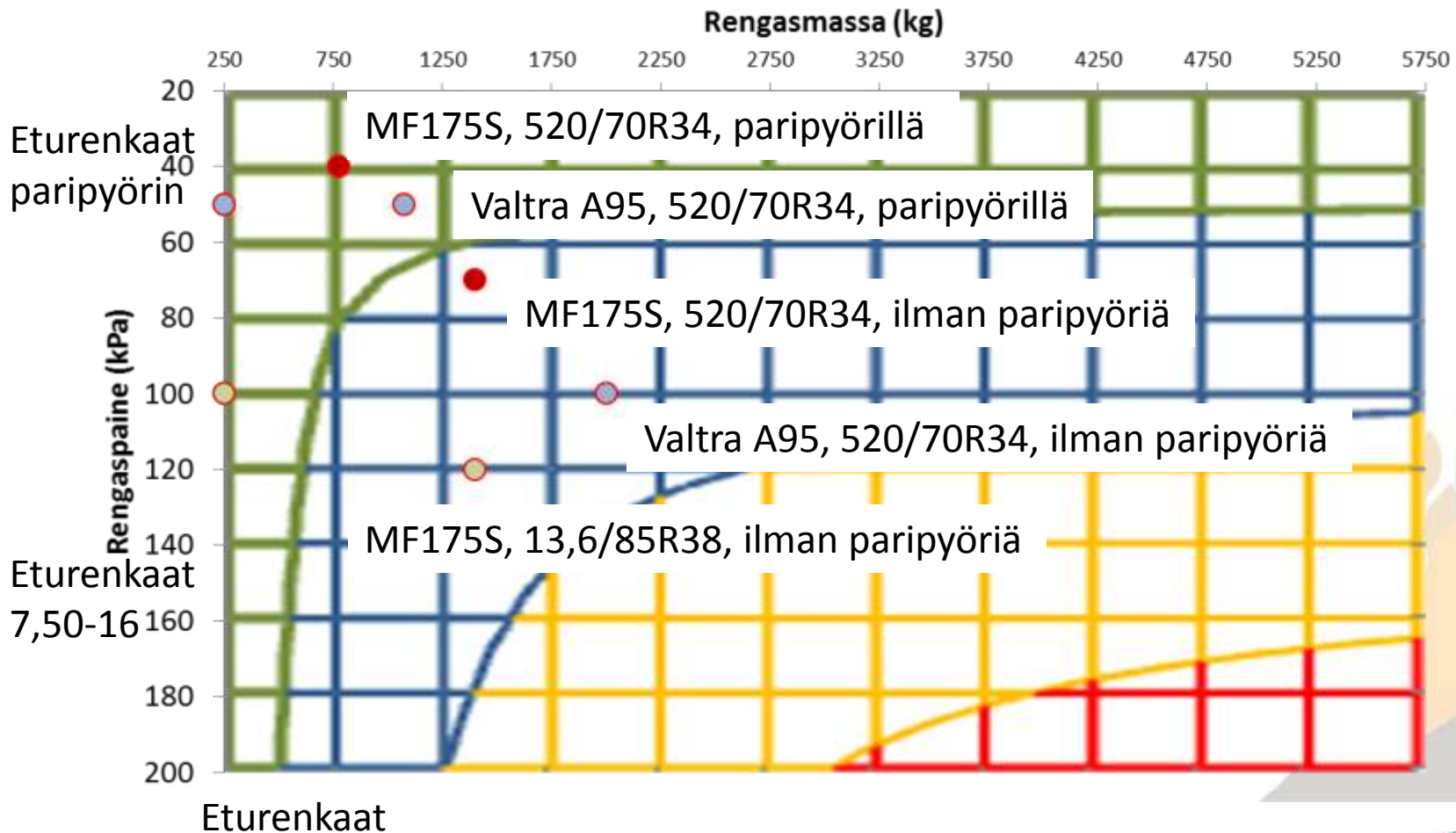
2000 kg, 0,4 bar



Wheels	Manufacturer	Tyre name	Tyre dimension	Wheel load [kg]	Pressure [bar]
Left outer rear wheel	Michelin	MultiBib	600/65R38	1100 kg	0.4 bar
Left inner rear wheel	Michelin	MultiBib	600/65R38	1100 kg	0.4 bar
Right inner rear wheel	Michelin	MultiBib	600/65R38	2000 kg	0.4 bar

# Tiivistymisriski, -äestys eri traktorit

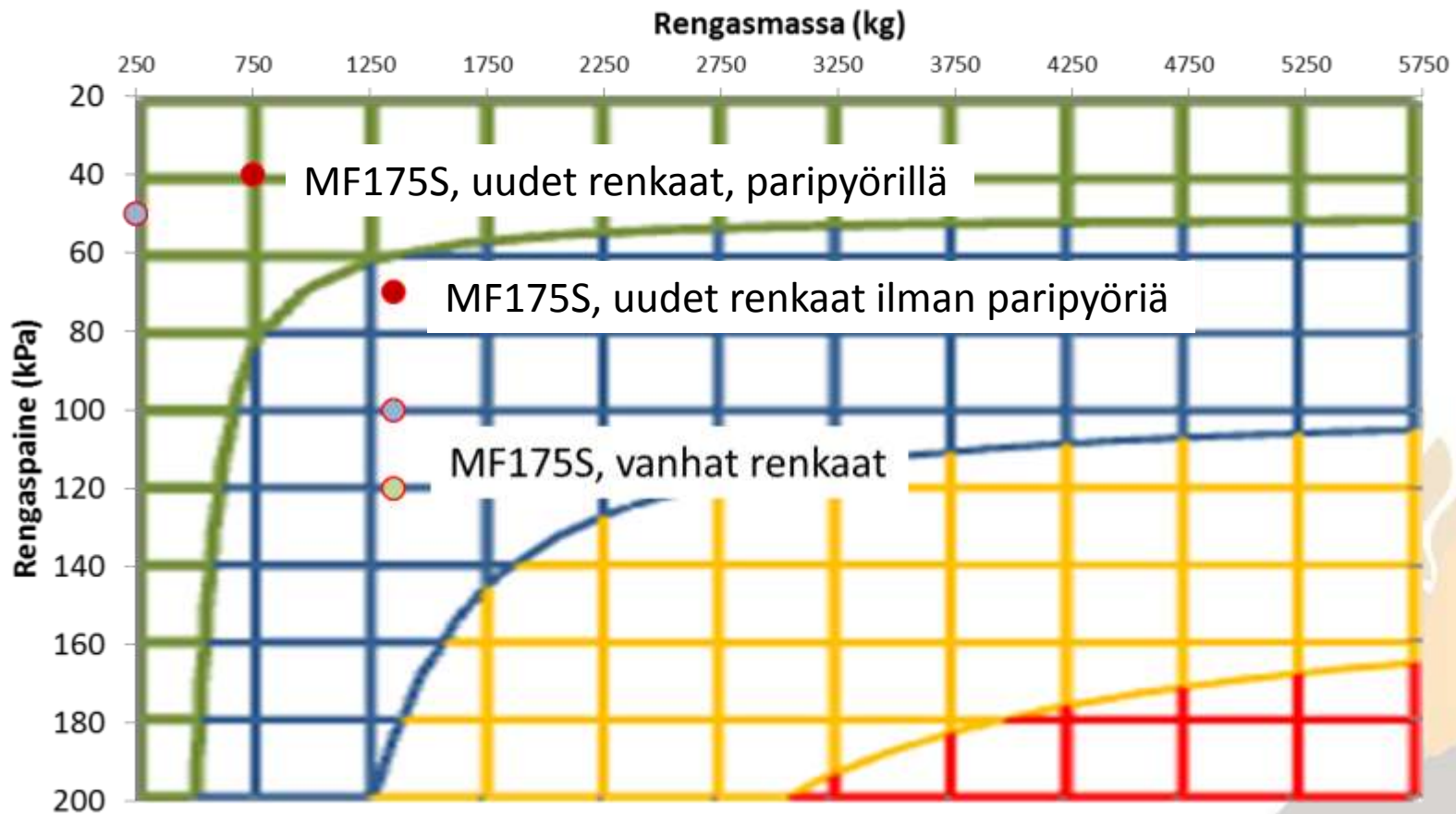
## Tiivistymisriski 22 cm





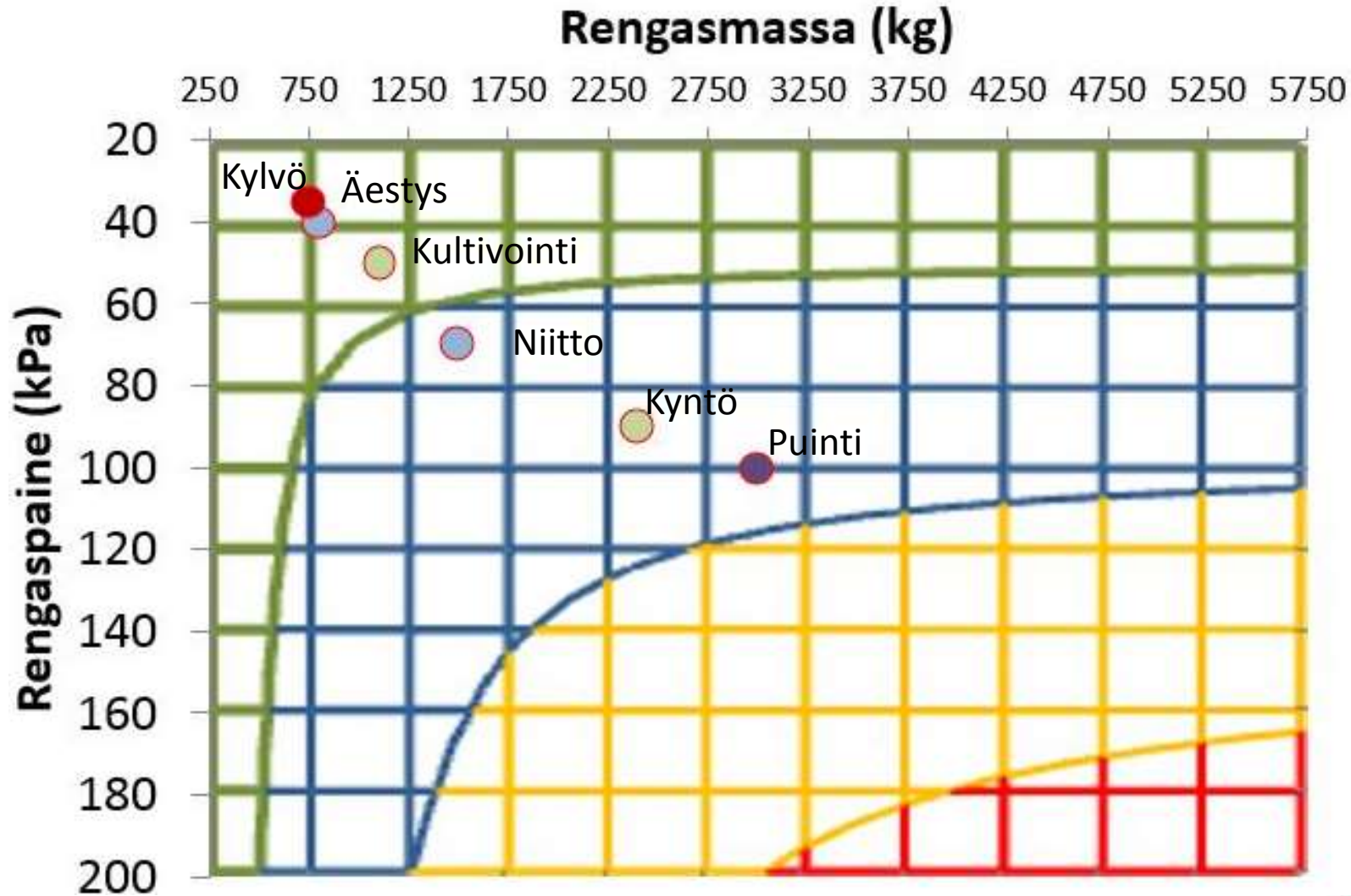
# Tiivistymisriski, -äestys, eri renkaat

Tiivistymisriski 22 cm



# Tiivistymisriskit 22 cm

## – koko koneketju



# Puimuri ongelmana

- Rahtipuimuri NH8030
- Savimaat tiivistymisherkkiä
- Sateista usein
- Tiivistyminen raiteissa hävitti apilan
- Tallattu ala 37 %



Kuvat: Jukka Rajala

Jukka Rajala

# Juuret ei kasva

Puna-apila



Mailanen



Kuvat: Jukka Rajala

Jukka Rajala

# Pyöräkuormien keventäminen



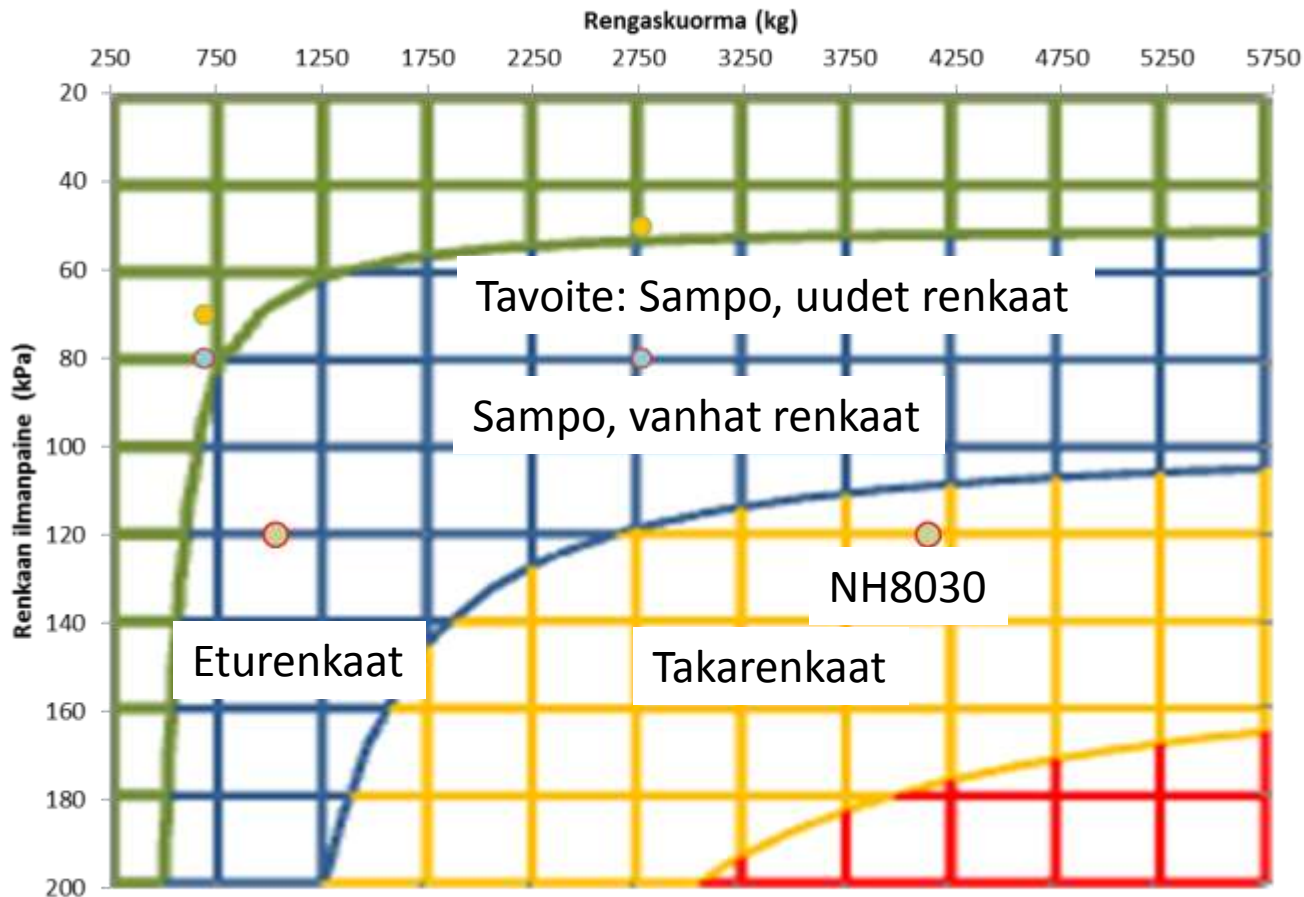
- Hankittiin 3 t kevyempi puimuri SR690 v. 2014
- Vm -87, isoimmin vakiorenkain 600/60-30,5 Trelleborg Twin – renkaat kovat/ kovettuneet



# Miten puimurin aiheuttama riski saadaan minimoitua?



## Tiivistymisriski 22 cm



Tiivistymisriski "vihreälle"  
 -15 cm  
 -22  
 -35 cm syvyydessä

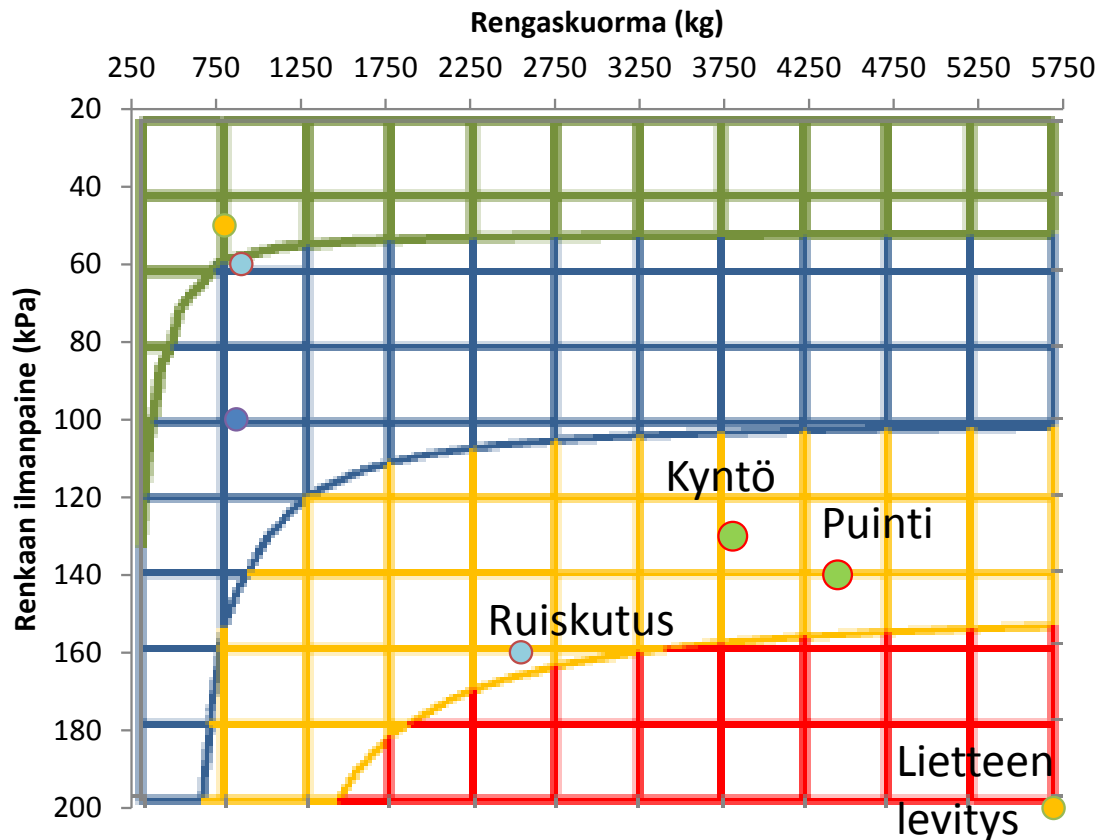


=>Tavoite: 0,5 bar rengaspaine 3000 kg rengaskuormalla

# Tiivistymisriskit: Tuorla



## Tiivistymisriski 15 cm

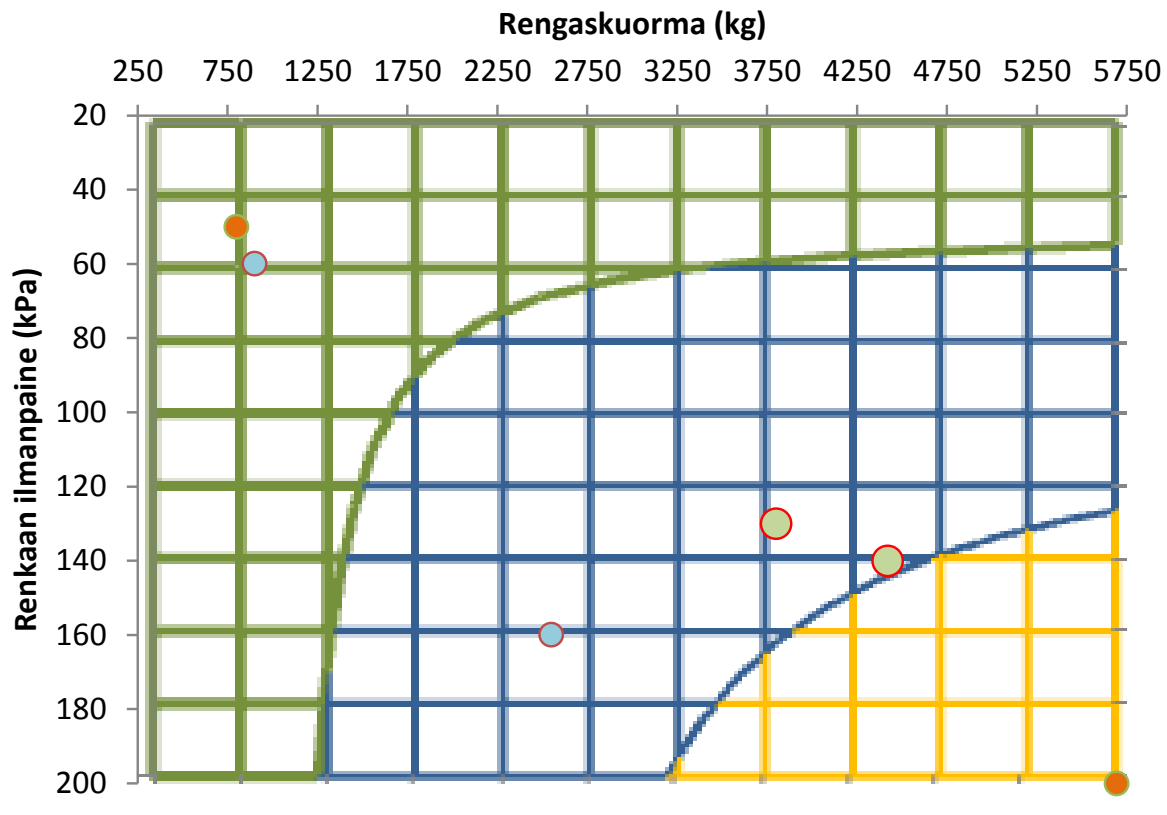


- Alhainen tiivistymisriski
  - äestys + kylvö
    - $4 \times 0,52 \text{ m} : 4 \text{ m} = 52\%$
    - $4 \times 0,52 \text{ m} : 6 \text{ m} = 35\%$
  - Yht. 87% alasta
- Suuri riski:
  - Ruisku 2,5%
  - Kyntö 33%
  - Puinti 30%
  - Liette 23%
  - Yht. 88% alasta

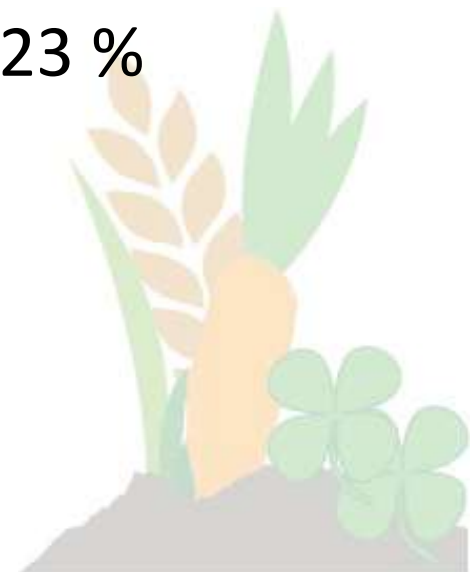
# Tiivistymisriskit: Tuorla



## Tiivistymisriski 35 cm

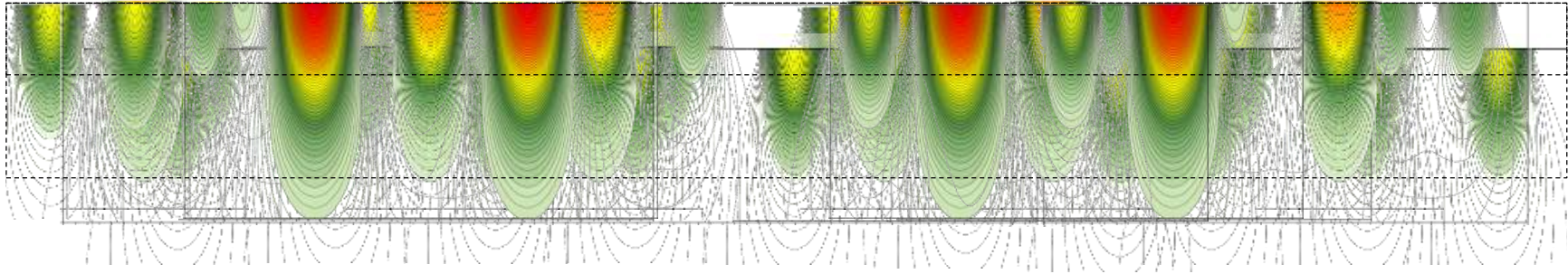


Alhainen  
tiivistymisriski 87 %  
alasta  
Kohtalainen 65 %  
Suuri 23 %





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



# Tuorlan tiivistymisen kustannus



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



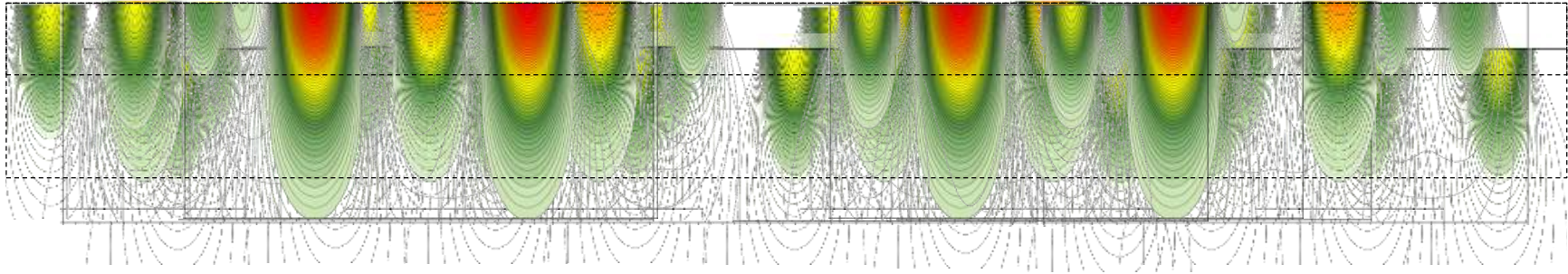
- Mitkä koneet aiheuttavat omalla tilallasi suurimmat tiivistymisriskit?
- Kuinka suurella alalla riski on?
  - Työkoneen renkaiden leveys : työleveys
- Paljonko tiivistyminen maksaa alempina satoina?



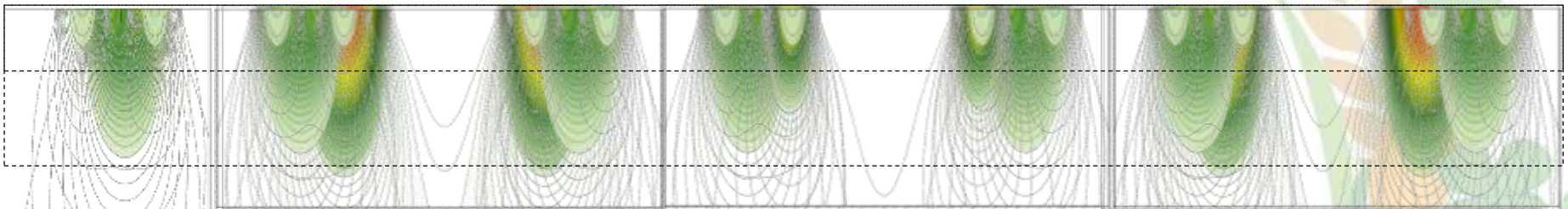
# Miten voin vähentää tiivistymisriskejä kriittisimmillä koneilla?



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



Ehdotus: 4 m kevytmuokkaus, 8 m lietevaunu, 4 m puimuri, 4 m kylvökone, 6 m äes, 16 m ruisku



# Keinoja ja kustannuksia



Kone	Rengas-kuorma	Nykyinen rengas	Ehdotus
Sampo 2065 puimuri, 3,9 m pöytä	4400 kg	Continental AC65, 600/65R34, 1,4 bar	Mitas SFT 750/65R26, 0,7 bar, 4,5 m leveä pöytä
Valtra 6350 + 15 m, 1500 litran nostolaiteruisku	2800 kg	Michelin Agribib 16.9R38, 1,6 bar	Michelin VF 380/95R38, 1,2 bar, 15 m ruisku levennys 16 m:iin, Lisätoimia: Etusäiliö etupainon tilalle ja vähemmän nestettä taakse
JD 6820 kylvö, 4 m kylvökone	840 kg	Continental AC85, 520/85R38, paripyörät 0,6 bar	Kylvö kevyemmällä Valtralla, paripyörät 0,5 bar
JD 6820 kyntö 4 siip. paluaura	3800 kg	Continental AC85, 520/85R38, 1,3 bar	Siirtyminen kevytmuokkaukseen, 4 m työkone, paripyörät, 0,5 bar, Tai sängeltäkyntö paripyörin
VEPI 11 m3 lietevaunu	6500 kg	700/50R26,5 Nokia ELS, 2,1 bar	850/50R30,5 Nokia ELS, 1,2 bar, levennys 8 m:iin Tai 800/60R34 Nokia ESL, 0,7 bar, kuljetuksen ja levityksen eriyttäminen, tai rengaspaineen säätöjärjestelmä, tai teliakselisto, tai vetoletkulevitys

5573 €  
Pöytä?

€  
Ruiskun levitys?

Kultivaattori?  
3000-30 000 €

5057 €

Budjetti 71 000 €

# Keinoja



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



# Mitä keinoja käytät jo?



- Kynnön vakopyörä pois vaosta: kevytmuokkaus tai onland -kyntö
- Koneiden tasapainotus
- Koneiden työleveyden toisiinsa sovittaminen
- Lietteän tiekuljetus ja levitys erilleen
- Renkaiden määrän lisääminen
- Renkaiden vaihtaminen parempiin

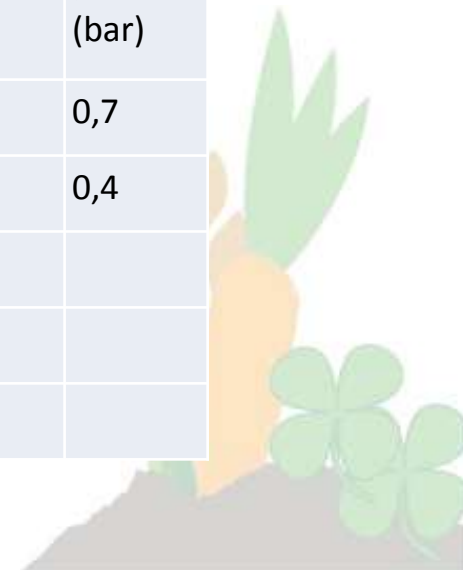




# Rengaspainetaulukko –MF175S



Työkone	Traktori MF175S, 2400 kg							
Renkaat	Etuakselin renkaat 10-16				Taka-akselin renkaat 520/70R34, 148, kuorm säde 73 cm			
	Tiellä 20 km/h		Pellolla 10 km/h		Tiellä 20 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.Niitto	0,3	0,5	0,3	0,5	1,3	0,7	1,3	0,7
2.Äestys paripyörin	0,2	0,5	0,25	0,5	0,8	0,4	0,8	0,4
3.								
4.								
5.								



# Rengaspainetaulukko –Valtra A95



Työkone	Traktori Valtra A95, 3700 kg							
Renkaat	Etuakselin renkaat 420/70R24,				Taka-akselin renkaat 520/70R34, 148, kuor säde 73 cm			
	Tiellä 20 km/h		Pellolla 10 km/h		Tiellä 20 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.Kyntö	0,7	1,0	0,7	1,0	2,0	0,9	2,0	0,9
2.Kyntö paripyörin	0,4	0,6	0,4	0,6	1,1	0,6	1,1	0,6
3. Kultivointi parip	0,4	0,6	0,4	0,6	0,8	0,5	0,8	0,5
4.Viljan ajo	0,7	1,2	0,7	1,2	1,7	1,3	1,7	1,3
5.								

# Rengaspainetaulukko



- Mistä tiedot saa?



# Mitä rengasvaihtoehtoja on käytettävissä?



- Rajaavat tekijät:
  - Minkä kokoiset renkaat koneeseen mahtuvat? Halkaisija?
  - Mikä on koneen kokonaisleveys?
  - Renkaan kantavuus? Teholuokka?
  - Sopiiko rengas muihin renkaisiin? Vierintäkehä? Kuormitettu säde?



# Reunaehdot

- Renkaan halkaisija enintään 150 cm
- Vanteen pienin halkaisija 26"



# Nelivetotraktorissa vierintäkehä



Kuva: Jaana Ravander

3800 kg  
1,3 bar

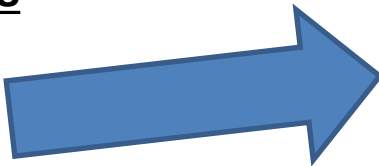
## Continental AC85 520/85R38

Vierintäkehä: 5515 mm

Halkaisija: 1857 mm

Kuormitettu säde: 827 mm

Load index: 155 A8 (3875 kg/rengas)



## ETRTO SRI indeksi

270/95R38 (11.2R38)	700
320/85R38 (12.4R38)	725
340/85R38 (13.6R38)	750
380/80R38	750
380/95R38	800
400/75R38 (15.5R38)	750
420/85R38 (16.9R38)	800
460/85R38 (18.4R38)	825
480/70R38	800
520/70R38	825
520/85R38 (20.8R38)	875
540/65R38	800
600/60R38	800
600/65R38	825
650/60R38	825
580/70R38	875
620/70R38	875
650/65R38	875
650/75R38	925
650/85R38	975
710/60R38	875
710/70R38	925
710/85R38	1025
750/65R38	925
800/70R38	975
900/60R38	975
1050/50R32	875
650/75R34	875
380/90R46	875
420/80R46	875

38"

Xeobib  
0,8 bar

MegaXbib  
0,6 bar

# Miten valitsen soveltuvimman renkaan?





- Mittatikku- ajatus
  - Eri kriteerit, paras vaihtoehto saa 10 pistettä, muut suhteutetaan siihen
  - Eri kriteerit painotetaan siten, että yhteensä jaetaan 100 pistettä
- Vaihtoehtojen pisteytyksen vertailu



# Maapaine, 3000 kg, 0,5 bar, kostea savimaa



Trelleborg T404 800/45-30,5

Kosketusala 0,53 m<sup>2</sup>

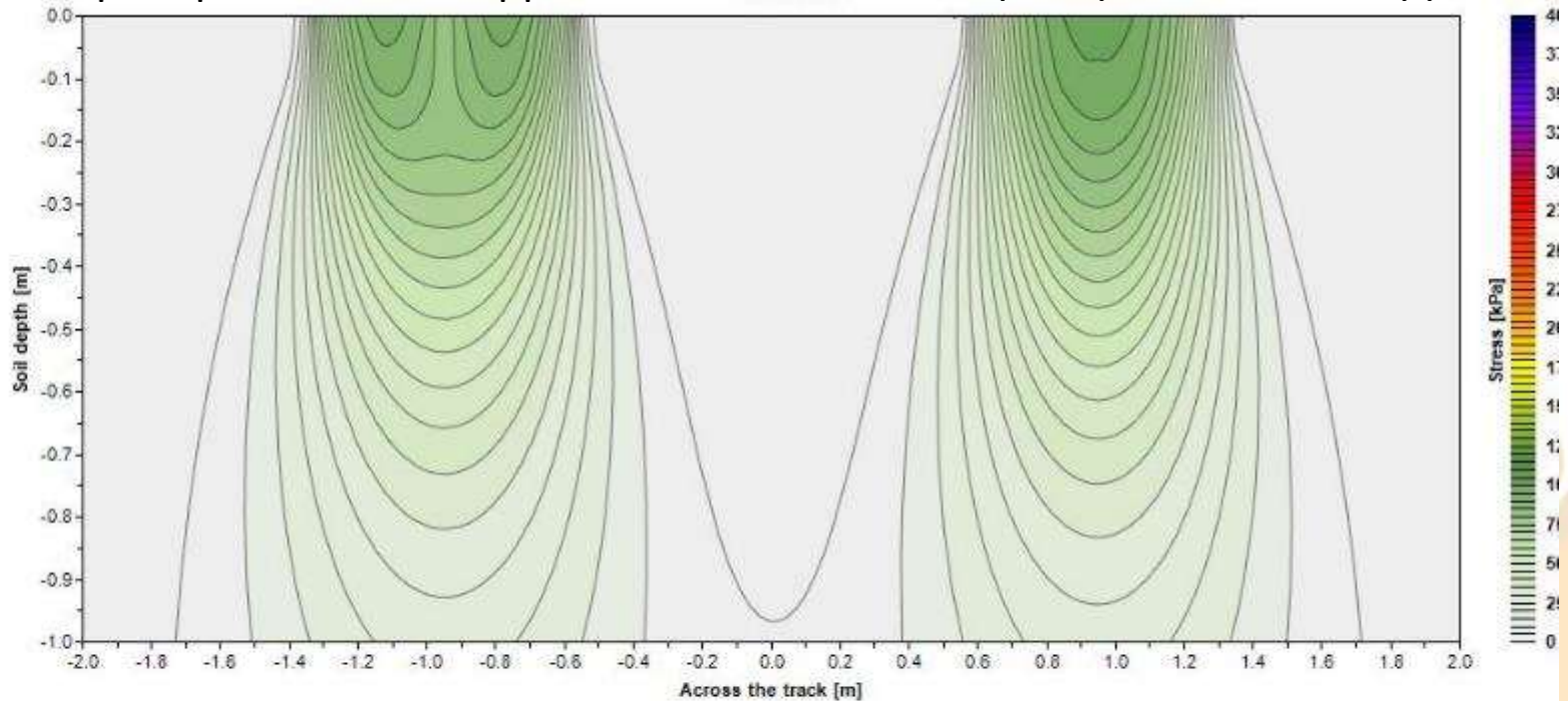
Km. pintapaine 55, maks ppaine 97

Nokia ESL SB 750/55R26,5

Kosketusala 0,54 m<sup>2</sup>

Km. pintapaine 54, maks ppaine 102

Soil stress



Wheels	Manufacturer	Tyre name	Tyre dimension	Wheel load [kg]	Pressure [bar]
Left rear wheel	Trelleborg (Pirelli)	T404	800/45-30.5	3000 kg	0.5 bar
Right rear wheel	Nokian	ELS Radial	750/55R26.5	3000 kg	0.5 bar

# Renkaiden pisteytys



	Tilavuus l	Indeksi	Kosketus- ala Indeksi	Maan jännitys		Keskim. pintapaine Indeksi	Maan pinta- Vetokyk tiivistymät y		Puhdis tuvuus	Kokonais- pisteet	Hinta 2 kpl	Hinta /piste	
				35 cm	Indeksi								
CerexBib 610	611	7	0,47	5	0,77	8	0,63	3	5	10	10	6,35 8 700 €	1 370 €
Trelleborg 710	699	8	0,51	7	0,77	8	0,58	6	7	5	5	7,15 8 800 €	1 231 €
Trelleborg 800	769	9	0,53	9	0,77	8	0,55	9	9	5	5	8,7 9 800 €	1 126 €
Nokia ESL SB 750	795	10	0,54	10	0,74	10	0,54	10	10	6	6	9,9 4 200 €	424 €
Painotus %		10		10		20		30	15	7	8		





# Miten renkaat kannattaa ostaa?



- Tarjouspyynnöt
- Siirtoajetut renkaat
- Vanhan renkaan hyvitysarvo?
- 



# Tarjouspyynnön sisältöä



- Puimuriin uuden eturenkaat 2 kpl
  - Millaisia tarjoatte? Mihin hintaan?
- Taustatiedot
  - Pyöräkuorma <3000 kg, tavoiterengaspaine 0,5 bar
  - Vanhat renkaat 600/60-30,5 kovat vetorenkaat Trelleborg Twin vuodelta 1987
  - Halkaisija enintään 150 cm
  - Hellävarainen myös maan pintakerrokselle
  - Pellot tasaisia savimaita
  - Puidaan vain omat viljat noin 40 ha/v



# Tarjousten käsittely



- Tarjousten tarkastelu
- Tarvittaessa tarkentavat lisäkysymykset
  - Esim vetokyky? Kosketusala ja kantavuus taulukon alapuolisilla kuormilla?
  - ESL: Nokian Renkaat vastasi:
    - ”Vetokyky riittää tasaisilla mailla. Jos ajetaan paljon jyrkkää rinnettä, sivuttaispito ei riitä.
    - Kosketusalaan pienillä paineilla vaikuttaa voimakkaasti olkapääalue. ELS:ssä sivupinta ikään kuin rullaa pinnan jatkeeksi ja antaa lisää kosketusalaa”.





# Kiitos!

- Toivottavasti löysit tiivistymisriskit ja keinot vähentää niitä!
- Kurssin aineistot

<http://www.maan-kasvukunto.fi>



# Rengaskäsikirjoja 1/2



- **Mitas maatalousrenkaat**  
<http://www.mitas-tyres.com/fi/>  
<http://www.mitas-tyres.com/fi/tuotteet/maatalousrenkaat/>  
-Sivun oikeasta laidasta löytyy  
**Maatalousrenkaiden tekniset käsikirjat 2016/2017**  
<http://www.mitas-tyres.com/fi/tekniset-tiedot/lataukset/>  
[http://www.mitas-tyres.com/underwood/download/files/mitas\\_agro\\_catalogue\\_2016-2017\\_a5\\_fi.pdf](http://www.mitas-tyres.com/underwood/download/files/mitas_agro_catalogue_2016-2017_a5_fi.pdf)
- **Euromaster Hinnastoja** eri merkkisille maatalousrenkaille  
<https://www.euromaster.fi/yritysassiakkaat/maatalousyrittajat/hinnastoja>
- **Vianor -vetorenkaat ja hinnat**  
<https://vianor.fi/renkaat/raskaat-renkaat/maatalousrenkaat/vetorenkaat/>
- Vianor –puimurin renkaat ja hinnat  
<https://vianor.fi/renkaat/raskaat-renkaat/maatalousrenkaat/puimurin-renkaat/>
- **Michelin maatalousrenkaat**  
<https://www.michelin.fi/tietoja-meista/Maatalous>  
Michelin Maatalousrenkaat tekninen käsikirja  
**Technical Data engl**  
<http://agricultural.michelinman.com/us/content/search?SearchText=technical+manual&SearchButton=>
- **Nokian** renkaiden tekninen käsikirja on ladattavissa:  
<http://www.nokianraskaatrenkaat.fi/renkaat/maatalous/>
- **Trelleborg maatalousrenkaat Vianorin sivuilla**  
<https://vianor.fi/renkaat/raskaat-renkaat/maatalousrenkaat/>  
Trelleborg renkaat Englanniksi  
<http://www.trelleborg.com/en/wheels/your--industry/agriculture--and--forestry>



# Rengaskäsikirjoja 2/2



- **Trelleborgin maatalousrengastiedot, ruotsiksi**

<http://www.trelleborg.com/sv/wheels>

Rengaskohtaiset ilmanpainetaulukot eri kuormituksilla löytyvät sivuilta kunkin rengastyypin kohdalta sekä **oheisesta taulukosta**

[http://www.trelleborg.com/upload/Wheel%20Systems/PDF/Agricultural%20Tyres/PressureTable\\_EN.pdf](http://www.trelleborg.com/upload/Wheel%20Systems/PDF/Agricultural%20Tyres/PressureTable_EN.pdf)

- **Continental** – maatalousrenkaiden **tekninen käsikirja 2015**

<http://spotidoc.com/doc/3608754/continental-maatalousrenkaat-tekninen-k%C3%A4sikirja>

**Bridgestone** traktorirenkaiden tekniset tiedot löytyvät esitteestä:

<http://www.bridgestone.fi/maatalous/>

<http://www.bridgestone.fi/maatalous/downloads/>

- **Bridgestone** puimurirenkaiden tekniset tiedot löytyvät esitteestä:

<http://www.bridgestone.co.uk/agricultural/vt-combine/>

- **Firestone** tekninen käsikirja on ladattavissa:

<http://agri.firestone.eu/fi/downloads>

- **Alliance** traktorin renkaat

Käsikirja:

[http://www.atgtire.com/images/brochures/tractor-drive-tyre-range%20A4\\_LR.pdf](http://www.atgtire.com/images/brochures/tractor-drive-tyre-range%20A4_LR.pdf)



# Renkaiden vaihtotaulukoita



- Renkaiden vaihtotaulukko - SRI-indeksit, sivut 5-6
- [https://www.euromaster.fi/storage/ma/5d0310397f4b4d10817c5856db6e262d/5f4bd571a8d545b7a9833ead91f49917/pdf/68DED9CF18029B41B02007EEDC577A1D9587D376/Michelin Kleber Taurus maatalousrenkaat 1.8.2017.pdf](https://www.euromaster.fi/storage/ma/5d0310397f4b4d10817c5856db6e262d/5f4bd571a8d545b7a9833ead91f49917/pdf/68DED9CF18029B41B02007EEDC577A1D9587D376/Michelin_Kleber_Taurus_maatalousrenkaat_1.8.2017.pdf)
- Renkaiden vaihtotaulukko SRI ss. 114-117  
[http://www.mitas-tyres.com/underwood/download/files/mitas agro catalogue 2016-2017 a5 fi.pdf](http://www.mitas-tyres.com/underwood/download/files/mitas_agro_catalogue_2016-2017_a5_fi.pdf)
- Kuormitusindeksit ja SRI, sivu 13  
[http://www.mitas-tyres.com/underwood/download/files/mitas agro catalogue 2016-2017 a5 fi.pdf](http://www.mitas-tyres.com/underwood/download/files/mitas_agro_catalogue_2016-2017_a5_fi.pdf)

