OSMO
OSAAMISTA MAAN KASVUKUNNON HOITOON

Miten pienentää tiivistymisriskejä esimerkkitilalla?

Heikki Ajosenpää
Luomuasiantuntija
ProAgria Länsi-Suomi
Lieto 12.12.2019

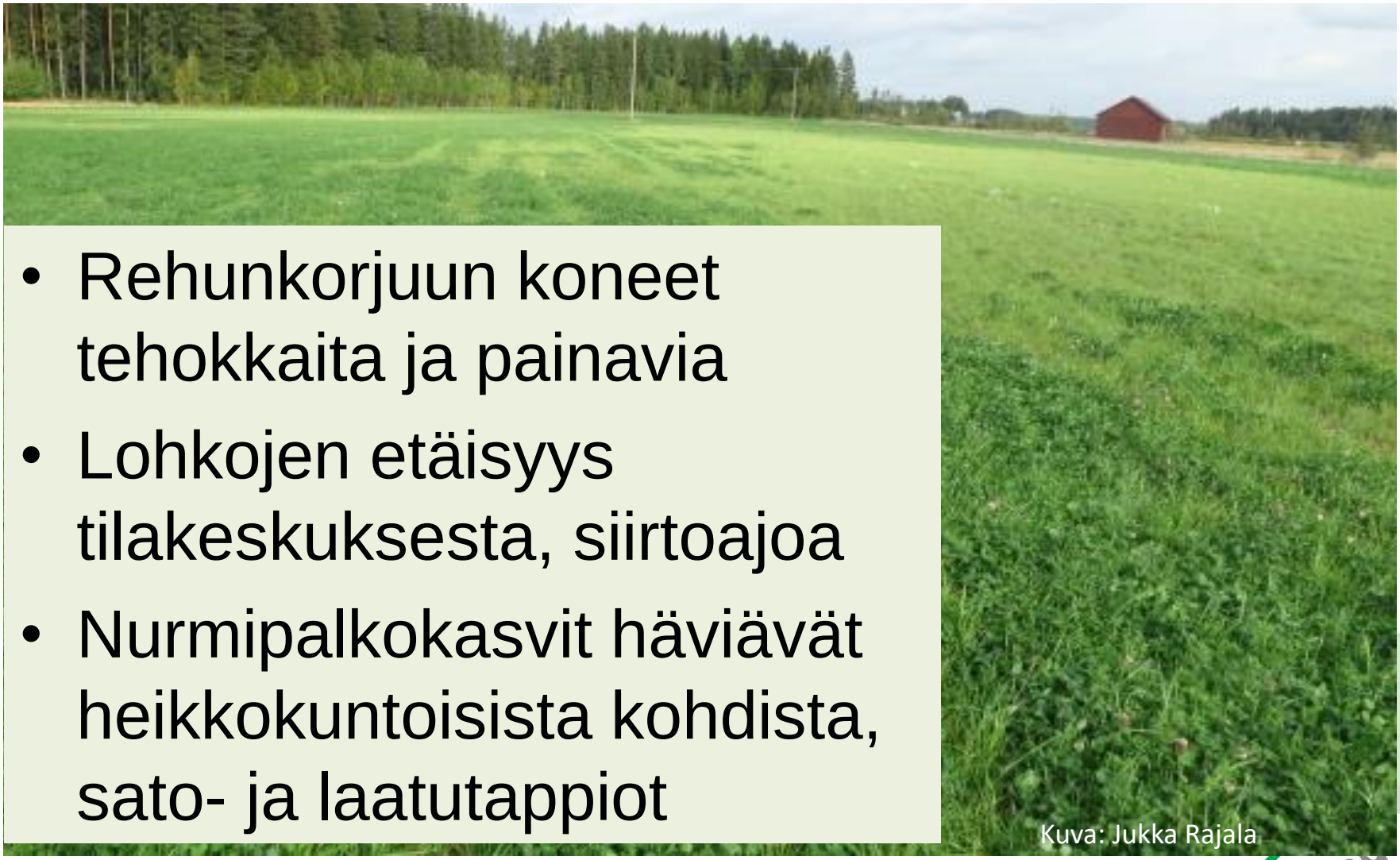
Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
PRO Agria
HELSINGIN YLIOPISTO RURALIA-INSTITUUTTI
eurofins | Viljavuuspalvelu
ecolan
SOIL FOOD
Rikalan Säätiö
LUONNONMUKAISEN TUOTANNON EDISTÄMISSÄÄTIÖ

Esimerkkitila

- Riuttaskorven luomutila Oy mukana OSMOn V-S osaamisryhmässä
- Kuivatus kuntoon –kurssin lohko Loimaan Petäjoella 4.10.2019

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
HELSINGIN YLIOPISTO RURALIA-INSTITUUTTI

Haasteet



- Rehunkorjuun koneet tehokkaita ja painavia
- Lohkojen etäisyys tilakeskuksesta, siirtoajoa
- Nurmipalkokasvit häviävät heikkokuntoisista kohdista, sato- ja laatutappiot

Kuva: Jukka Rajala

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Pro Agria
Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti

Tiivistymisriskien kartoitus

Lohkojen vesitalous:

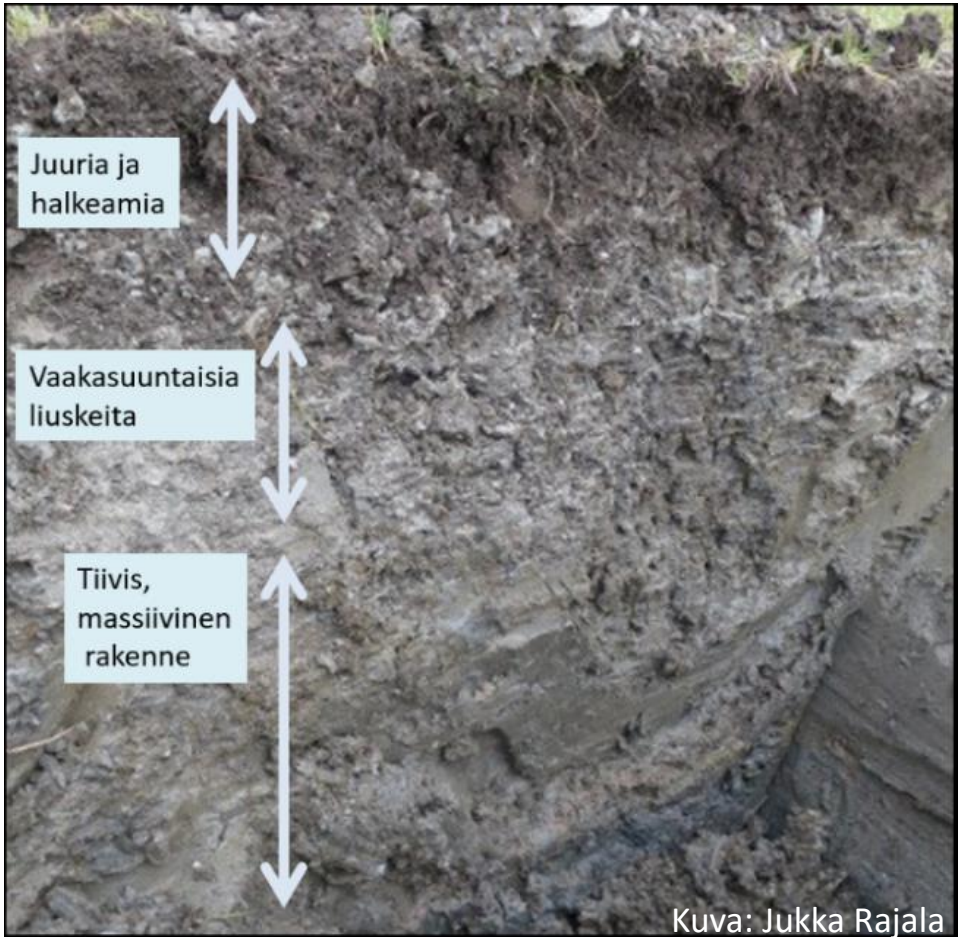
salaojien toimivuus

- laskuaukot, niskakaivot, pellon ulkopuoliset vedet, kuivavara

Pellon vedenläpäisykyky

- todettiin irlantilaisvoimin erittäin heikoksi syksyllä 2018

Miten vesitalous kuntoon?



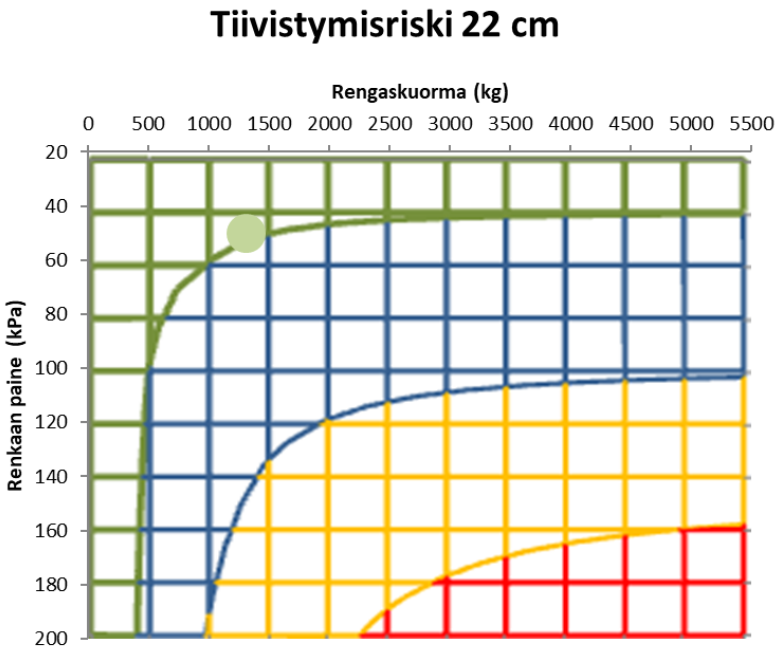
Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Pro Agria
Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti

Koneiden tiivistymisriskien kartoitus

Tietoja laskuriin:

Koneiden painot, rengastus ja rengaspaineet selvitettiin koneketjuittain

- Rehunkorjuu, lannanlevitys, muokkaus, puinti
- Vaatii paneutumista ja aikaa



Koneiden tiivistymisriskien arviointi

Tila	Riuttaskorven luomutila Oy			Versio	JD 7430			
Pvm								
Kone	Kokonais-paino kg	Akseli	Painon jakautu-minen	Paino/-akseli kg	Paripyörät (1) vai ei (0)	Rengas-kuorma kg	Renkaan paine bar	Renkaat
JD 7430	7500	taka	70 %	5250	1	1313	0,5	650R42, sama levike
äes Multiva 8m		etu	30 %	2250	1	563	0,5	540R30, sama levike

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Pro Agria
Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti

Tiivistymisen riski

Pellossa painanteita ja tiivis, kerroksellinen rakenne

+ raskas peltoliikenne, useita nurmen korjuukertoja

= heikot edellytykset juurten kasvulle ja hyvän rakenteen syntymiselle ilman korjaustoimia

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
PRO Agria
HELSINGIN YLIOPISTO RURALIA-INSTITUUTTI

Kuivatuksen tehostaminen

Jankkuroinnilla + syväjuurisilla kasveilla heikot edellytykset -> kostea maa tiivistyy uudestaan

Vesitalouden asiantuntija Kimmo Laine ProAgria L-S teki täydennysojituksesta 4 eri versioita

- Täydennysojitus 7,30 ha, kolmella eri soratäytöllä
- Uusintaojitus vanhoihin kokoojaojiin tiiviille pellonosalle 4,20 ha + tiheä täydennysojitus osalle lohkoa 3,10 ha

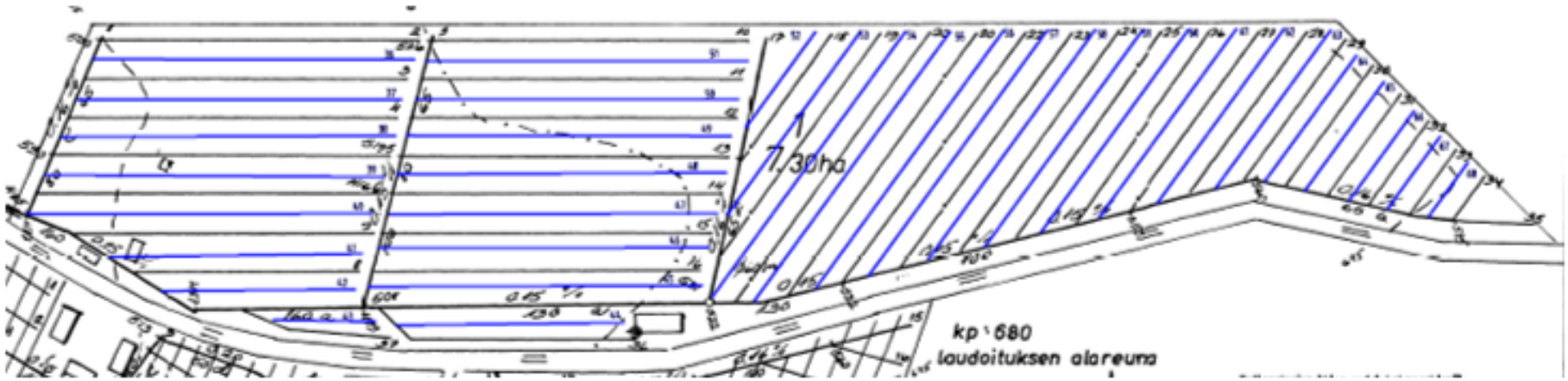
Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
ProAgria
Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti

Täydennysojitus (täyd)

- Täydennysojitus 7,30 ha (täyd), 17 m ojavälillä, soraa 8-9 m³/ ha

+ perinteinen ratkaisu

- kuivatusteho vanhojen imuojien kohdalla?



Kuva 4. *Täydennysojitussuunnitelma esimerkkilohkolle. Uudet imuojat entisten väliin noin 17 m ojavälillä.*

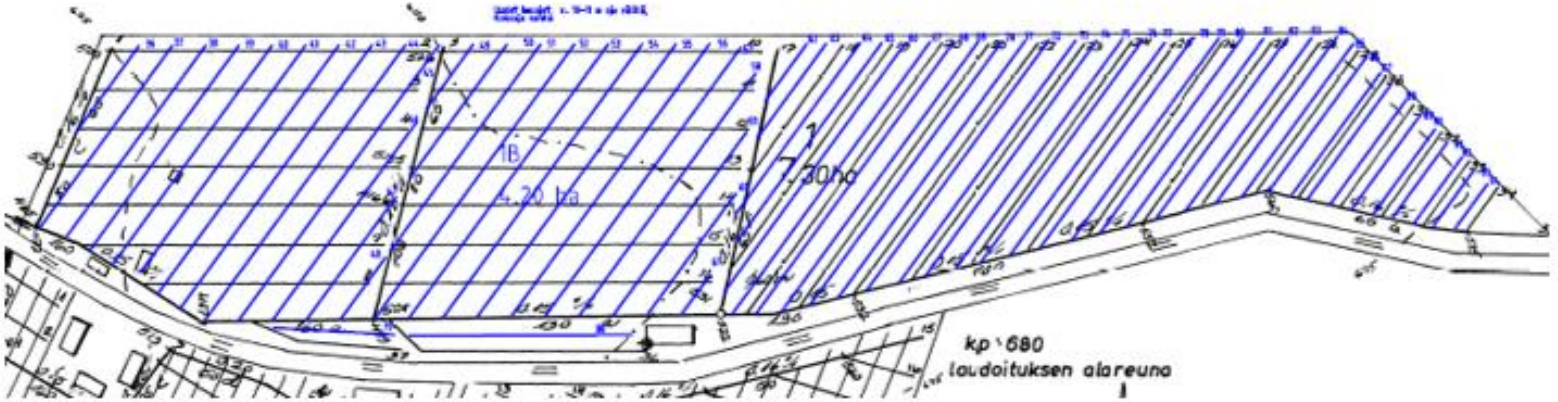
Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Agria
HELSINGIN YLIOPISTO RURALIA-INSTITUUTTI

Uusintaojitus + täydennys (uus)

Uusintaojitus tiheällä ojavälillä (8-12 m) vanhoihin kokoojaojiin tiiviille pellonosalle 4,20 ha + tiheä täydennysojitus loppuosaan lohkoa 3,10 ha

+ salaojat poikittain viljelysuuntaan, ei vanhojen etsimistä

- eniten kustannuksia
- kuivuuko muokkauskerros jatkossakin?



Kuva 5. *Osittainen uusintaojitussuunnitelma 12 m ojavälillä esimerkkilohkolle. Ja kaksi imuojaa entisten salaojien väliin noin 8,5 m ojavälillä.*

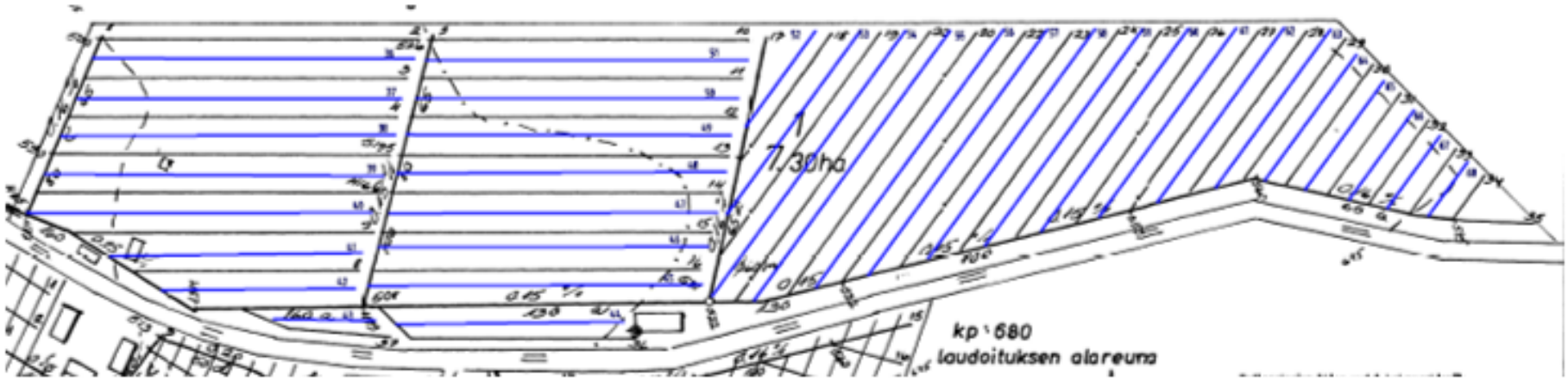
Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
PRO Agria
HELSINGIN YLIOPISTO RURALIA-INSTITUUTTI

Täydennysojitus, soratäyttö 50 cm (myyrä)

Veden imeytymistä tehostava täydennysojitussuunnitelma

+ riittävä kuivatusteho, voidaan auttaa myyräojituksella

- sorakustannus isompi
- vanhojen ojien etsiminen



Kuva 4. *Täydennysojitussuunnitelma esimerkkilohkolle. Uudet imuojat entisten väliin noin 17 m ojavälillä.*

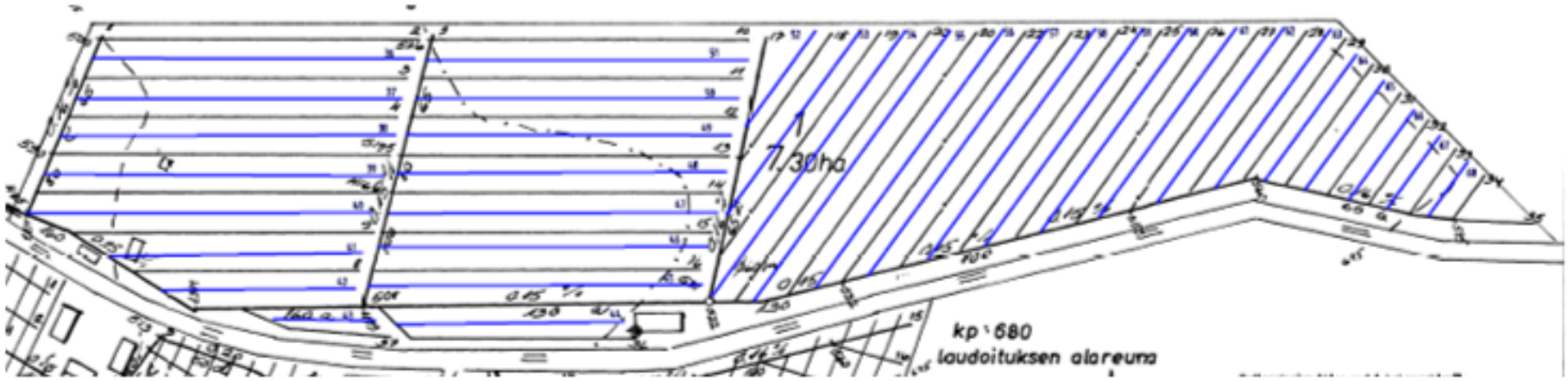
Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Agria
Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti

Täydennysojitus, soratäyttö 30 cm (jank)

Veden imeytymistä tehostava täydennysojitussuunnitelma

+ riittävä kuivatusteho, voidaan auttaa jankkuroinnilla

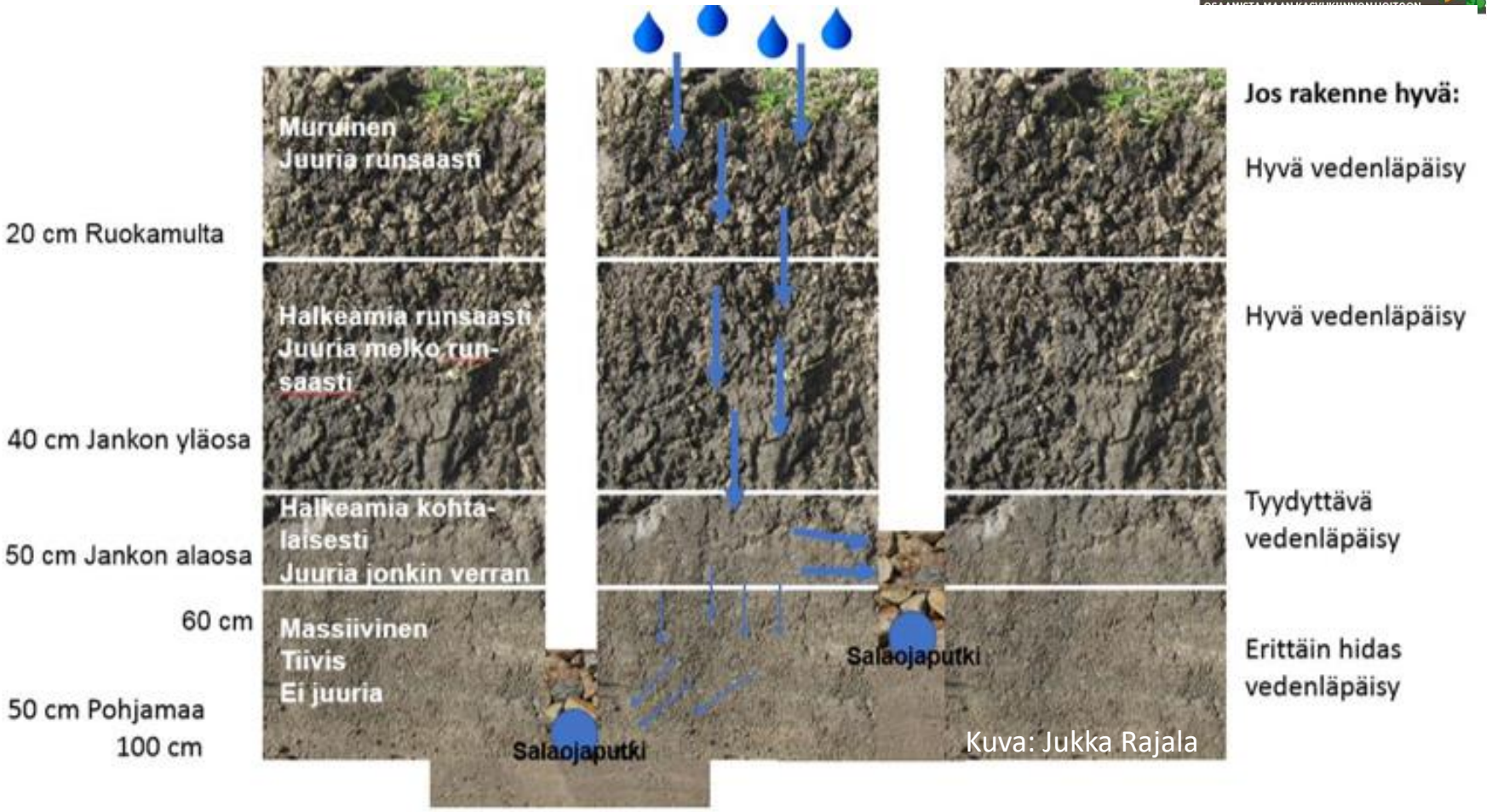
- sorakustannus suurin
- vanhojen ojien etsiminen



Kuva 4. *Täydennysojitussuunnitelma esimerkkilohkolle. Uudet imuojat entisten väliin noin 17 m ojavälillä.*

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Agria
HELSINGIN YLIOPISTO RURALIA-INSTITUUTTI

Ruokamultakerros kuivaksi



Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
PRO Agria
HELSINGIN YLIOPISTO RURALIA-INSTITUUTTI

Kustannusvertailu

Ojitusversio	1 täyd	2 uus	3 myyrä	4 jank
salaojaa, m/ha	543	853	543	543
soraa m3/100m	9	9	12,5	15
ojaväli, m	16-17	8-12	16-17	16-17
metrikustannus, €/m	4,38	4,42	4,80	5,15
hehtaarikustannus, €/ha	2375	3772	2607	2795
Kokonaiskustannus, €/lohko	**17339**	**27540**	**19032**	**20403**
Tuki 1,47 €/m	**5822**	**9150**	**5822**	**5822**
Kustannus €/lohko	**11517**	**18390**	**13210**	**14581**

Suurin kokonaiskustannus: Uusintaojitus 18930 €
Suurin metrikustannus: Versio 4 jankkurointi-sorastus 5,15 €/m
Tuki 35 %, hyväksytään kustannustaso 4,20 €/m =1,47 €/m

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Pro Agria
Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti

Ojitussyvyys ja soramenekki

Taulukko 2. *Esimerkki soran menekistä hehtaarilla eri ojitussyvyyksillä. Soratäyttö silmäkkeitä lukuunottamatta myyräojitussyvyyteen, 50 cm maan pinnasta, salaojaa 543 m/ha, salaojan leveys 22 cm.*

Ojasyvyys m	Soraa m3/ha	Soraa m3/100 m
0,75	30	6
0,80	36	7
0,85	42	8
0,90	48	9
0,95	54	10
1,00	60	11

Lohkokohtainen asia! :

- normaalikaadolla oja laskee 25 cm/100 m
- 30 m3 x1,6 t/m3 x 9,5 €/t= 456 €/ha

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Pro Agria
Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti

Kaivannon leveyden vaikutus

***Taulukko 3**. Salaojakaivannon leveyden ja syvyyden vaikutus soramenekkiin m3/ha.*

Ojaleveys m	**0,12**	**0,17**	**0,22**	**0,27**
Ojasyvyys m	soraa, m3/ha			
0,75	16	23	30	37
0,80	20	28	36	44
0,85	23	32	42	51
0,90	26	37	48	59
0,95	49	42	54	66
1,00	33	46	60	73

aurasalaoja ’ketjumara’ ’ketjumara’ ’ukkomara’

Kuva: Jukka Rajala

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Pro Agria
Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti

Sorakustannus kaivantojen eri leveyksillä

Ojaleveys m	0,12	0,17	0,22	0,27
Ojasyvyys m	kustannus €/ha			
0,75	248	351	454	557
0,80	297	421	545	669
0,85	347	491	636	780
0,90	396	561	726	891
0,95	743	631	817	1003
1,00	495	702	908	1114

aurasalaoja ’ketjumara’ ’ketjumara’ ’ukkomara’

Soraa 1,6 t/m3, soran hinta 9,5 €/t, ojametrejä 543 m/ha

Kuva: Jukka Rajala

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Pro Agria
Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti

Soramyyräojitus

- Vaihtoehdoissa 3 ja 4 toistuvan myyräojituksen tai jankkuroinnin asemesta
- =>Soralla täytetyt myyräojat 1,5-3 m välein
- Soraa 8 cm leveydeltä kyntökerroksen pohjaan
- Soran menekki 2m ojavälillä 0,08x0,4x5000m = 16 m3/ha
- =>+Toimivampi ja tasaisempi kuivatus

Kuvat: McCordmachinery

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
PRO Agria
HELSINGIN YLIOPISTO RURALIA-INSTITUUTTI

Yhteenveto

Ojitusversio	1 täyd	2 uus	3 myyrä	4 jank
Kokonaiskustannus, €/lohko	17339	27540	19032	20403
Tuki 1,47 €/m	5822	9150	5822	5822
Kustannus €/lohko	11517	18390	13210	14581

Tehostetut versiot täydennysojituksesta ovat n. 1700 € (3 myyrä) ja n. 3000 € (4 jank) kalliimpia /7,20 ha lohkolla.

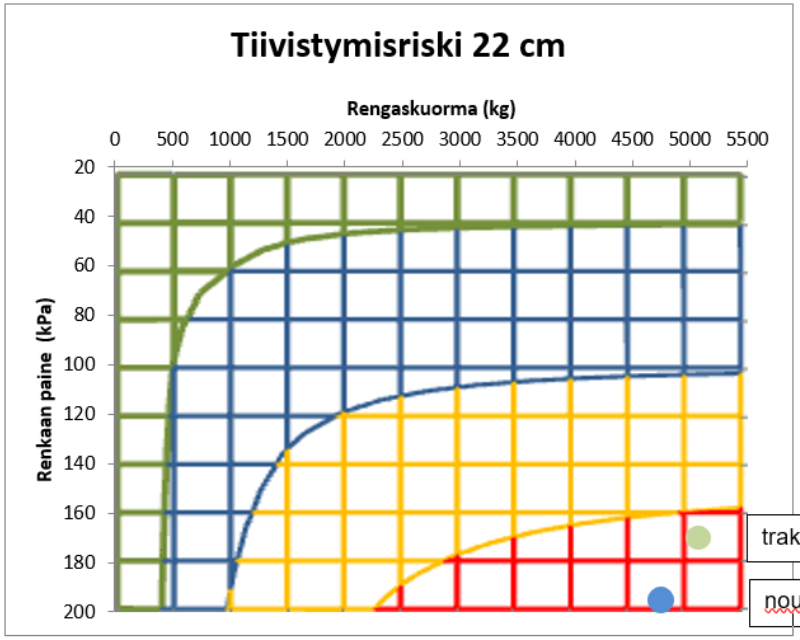
Lohkon huono vedenläpäisy ja tiivistymisriski huomioiden lisäkustannus melko pieni.

Jos lohko tiivistyy, voidaan veden liikettä syvemmälle nopeuttaa mekaanisella kuohkeutuksella.

Koneiden tiivistymisriskit

Tilakeskuksen lähellä säilörehu korjataan laakasiiloon 2-akselisella noukinvaunulla.

- 2-3 sadonkorjuuta
- siirtoajo 50 km/h, kovat rengaspaineet
- rengaskuormat n 5000 kg



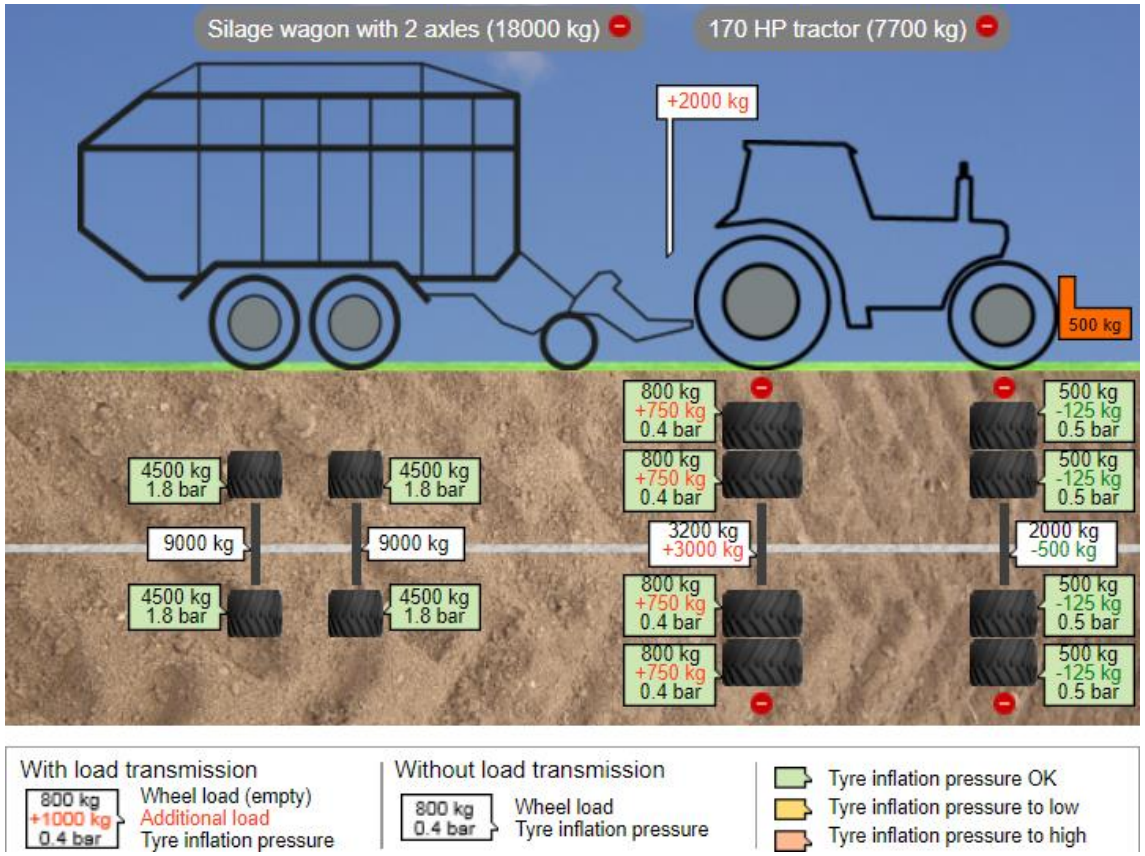
Rengaspaine	Tiivistymisriski
< 50 kPa	Hyvä: alhainen tiivistymisriski kevättöissä
50-100 kPa	Huono: tiivistymisriski kostealla maalla
100-200 kPa	Käyttö ainoastaan rutikuivissa oloissa!
> 200 kPa	Siirry pysyville ajourille tai pois pelloilta!

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Pro Agria
Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti

Terranimo käyttöohjeet suomeksi
- renkaiden ja tiivistymisriskien vertailu

Terranimo-työkalulla rengasvertailua

www.terranimo.word



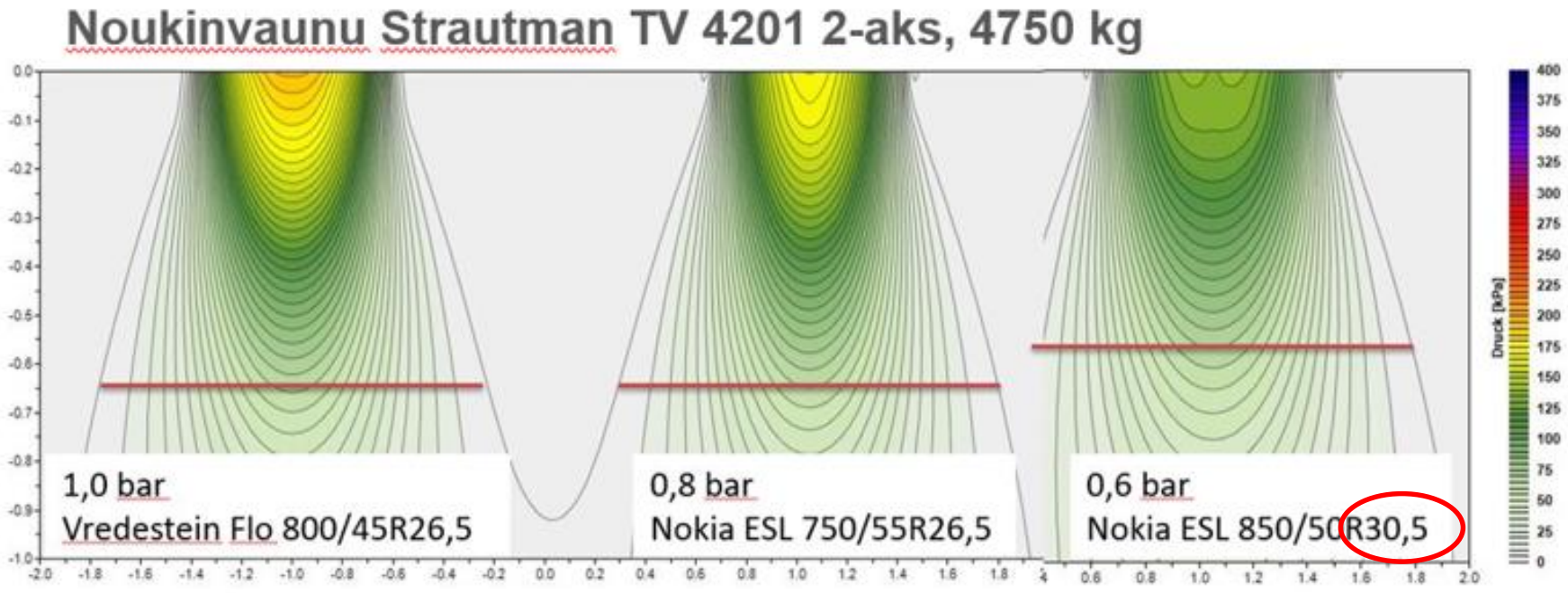
https://luomu.fi/tietopankki/laskurit-maan-tiivistymisriskien-maarittamiseen/

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Pro Agria
Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti

Noukinvaunun rengastus

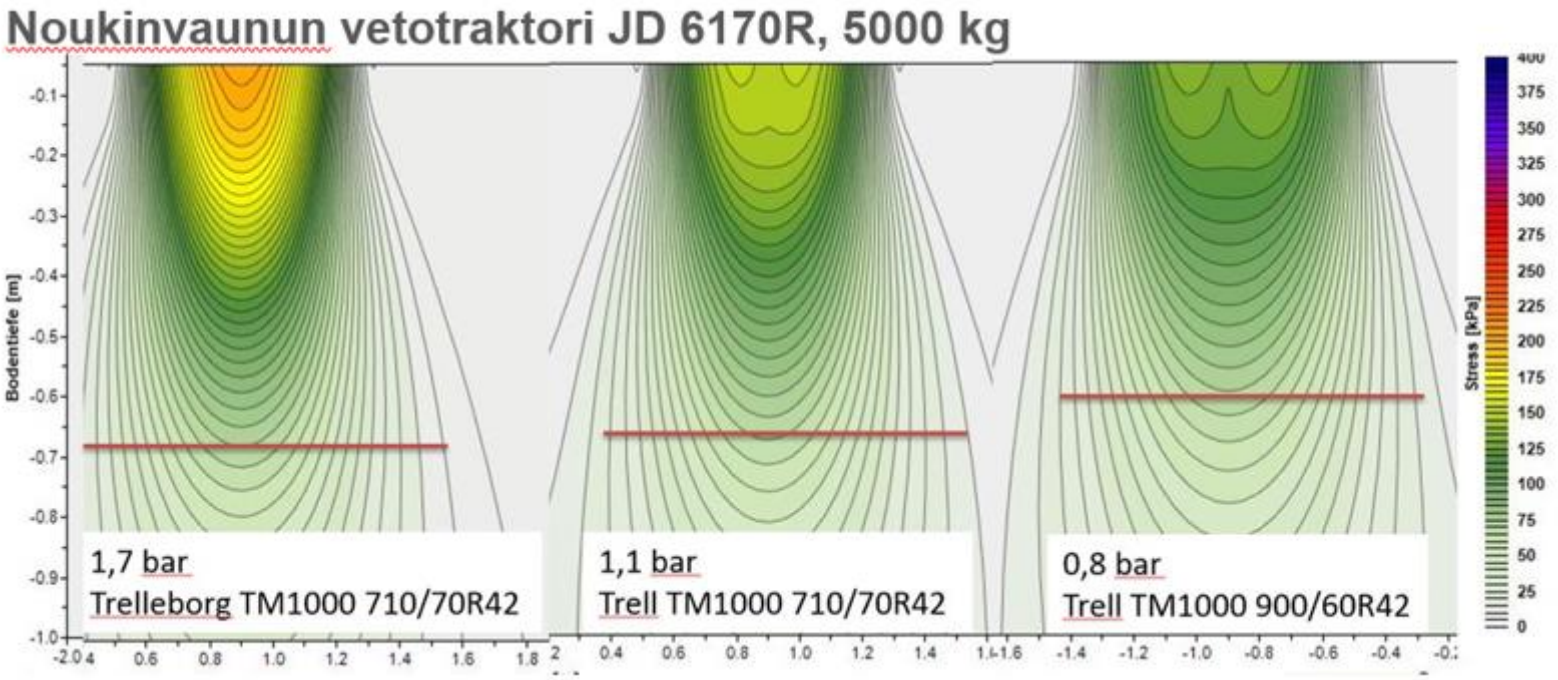
Muuttamalla vaunun rengastus, voidaan kuormitusta maalle pienentää

! huomaa alhainen paine – ajonopeus tiellä 25 km/h



Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Pro Agria
Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti

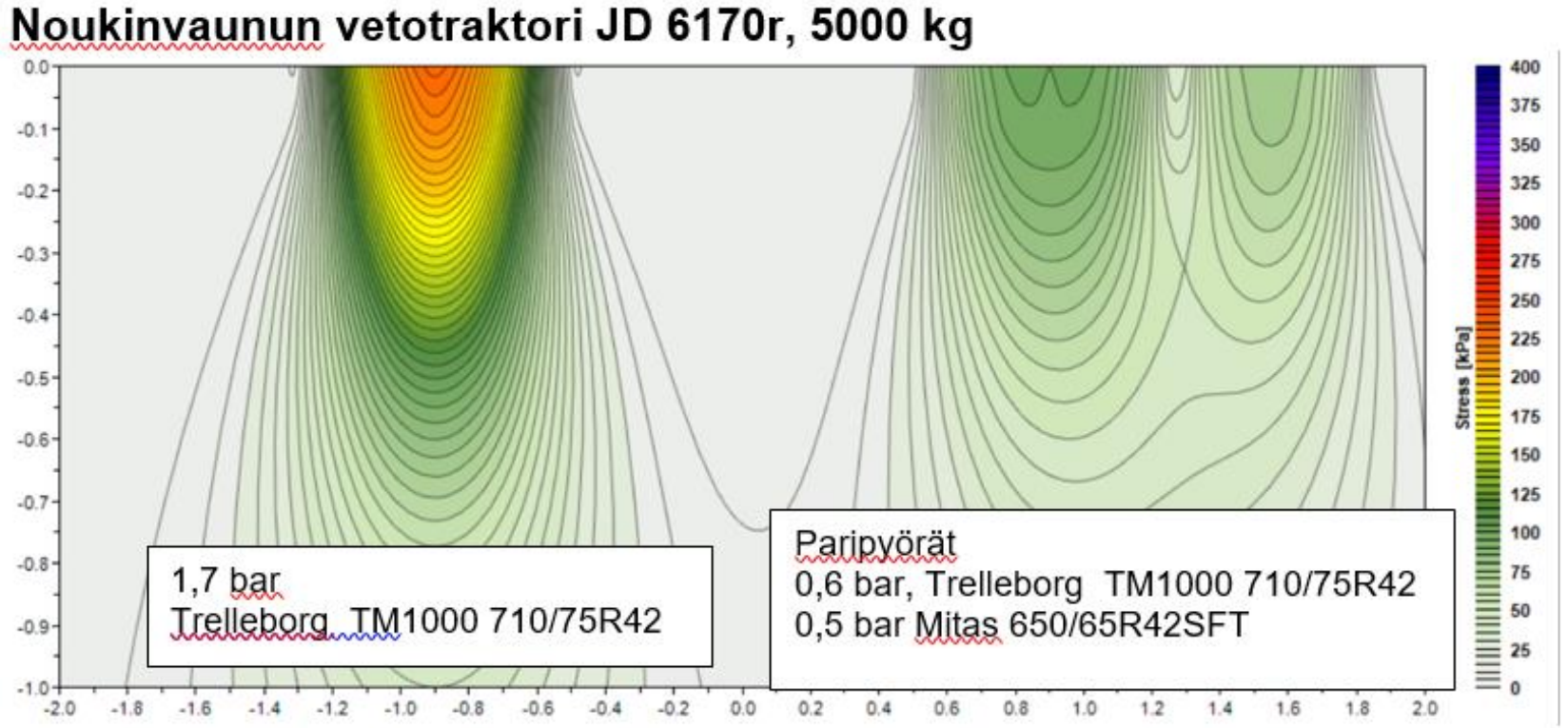
Traktorin takapyörät



Leveämmällä 900 mm renkaalla päästään 0,8 bar paineeseen, kosteissa oloissa silti tiivistymisriski

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
HELSINGIN YLIOPISTO RURALIA-INSTITUUTTI

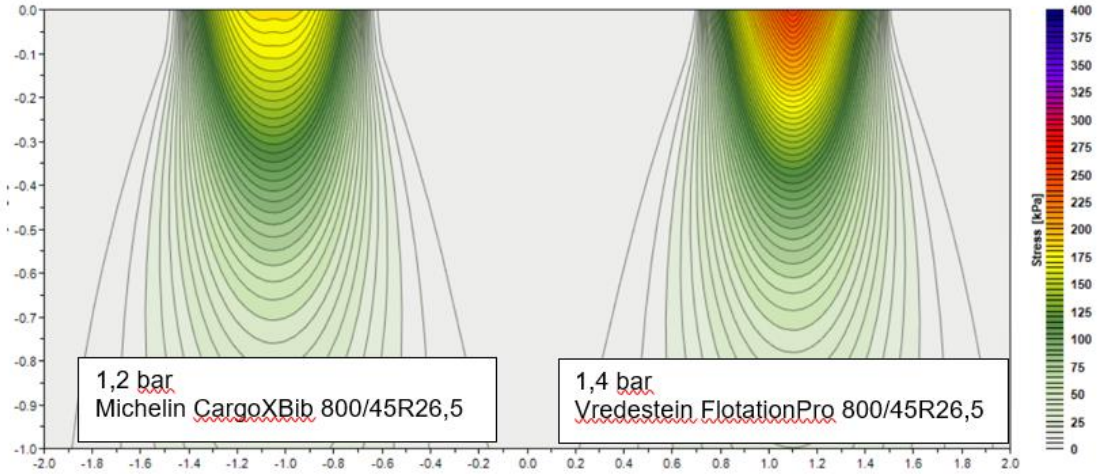
Paripyörät taakse



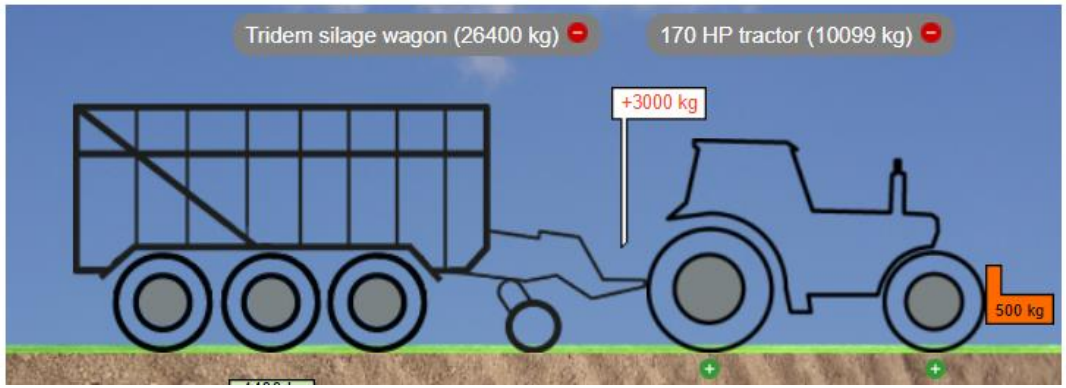
Tilalla on noukinvaunutraktoriin sopivat levikepyörät.
Tiivistymisriski pieni, mutta toimiiko ratkaisu siilolla?

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
PRO Agria
HELSINGIN YLIOPISTO RURALIA-INSTITUUTTI

3-akselinen vaunu



Lisäakselilla saadaan rengaskuormaa alemmaksi ja painetta laskettua 2 bar –> 1,2 bar



Jos vaunuun saisi isomman, R30,5, pyörän, tulisi kantavuutta lisää

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
HELSINGIN YLIOPISTO RURALIA-INSTITUUTTI

Yhteenveto

- Noukinvaunulla parempi rengastus ei poista tiivistymisriskiä kokonaan (märät olosuhteet)
- Vaunun ja renkaiden uusiminen iso investointi
- Hyvä vaihtoehto on investoida paineensäätöjärjestelmään

Automaattinen paineen säätö:

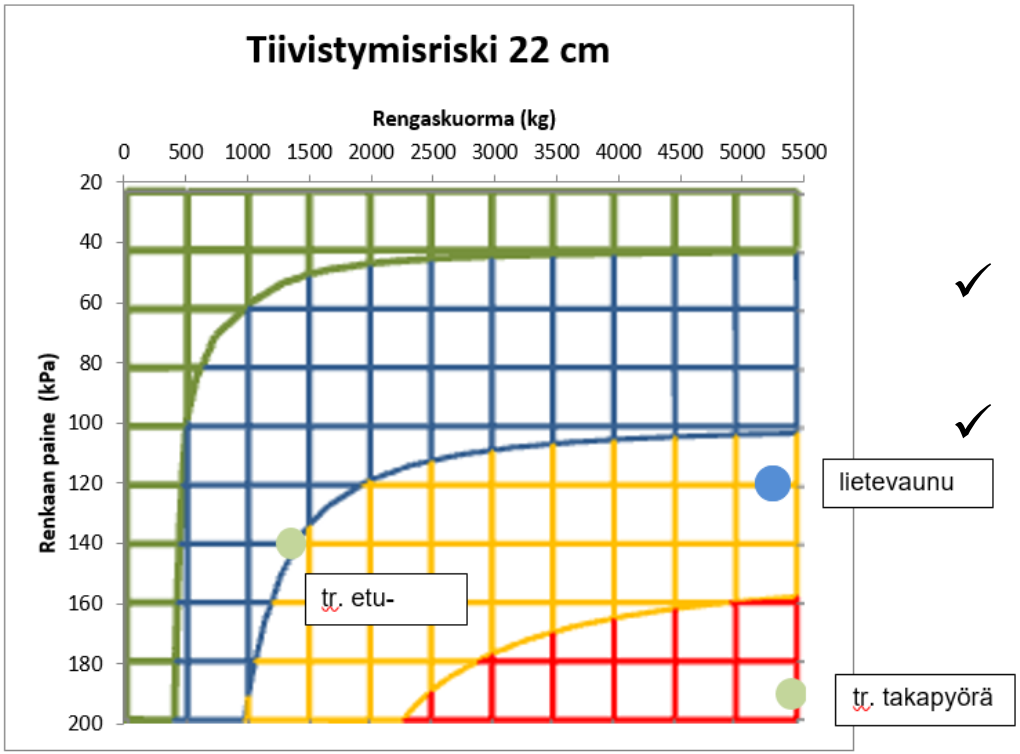
- alhaiset peltopaineet
- nopea siirtoajo
- traktorissa hyödyt myös muissa peltotöissä

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Pro Agria
Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti

Urakoitsijan lietevaunu + tr

Lietteenlevityksessä tiivistymisriski

- haastavaa saada urakoitsija investoimaan rengastukseen
- paineensäätö toimiva ratkaisu



- ✓ 15 m^3 vaunu + 15 m veitsimultain = 21 t
- ✓ Traktori + etupainot 13,5 t

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Pro Agria
Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti

Puinnin vaihtoehdot

- Suuri pyöräkuorma edessä > 8000 kg, nykyrenk. 1,0 bar
- Taittopöytä nostaa pyöräkuormaa ja vaatii takapainot
- =>Leveä 1250 mm rengas=> 0,6 bar pellolla ja 25 km/h tiellä
  =>kokonaisleveys liian suureksi 4,4=>4,8 m
- Telat 890 mm
- Raideviljelyyn sopiva leveämpi pöytä
- Raideviljely
- Tai
  Kevyempi puimuri,
  koska suuren pyöräkuorman tiivistävä vaikutus ulottuu salaojitussyvyyteen myös pienellä rengaspaineella

Kuva: Claas

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Pro Agria
Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti

Lietteenlevityksen vaihtoehdot

Etäsäiliöt, siirtopumppaus tai välikontti
–> siirtoajo eri kalustolla

\+ mahdollistaa kevyemmän vaunun pellolle

Ja 0,5 bar rengaspaineen

\+ vetoletkulevitys

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
PRO Agria
HELSINGIN YLIOPISTO RURALIA-INSTITUUTTI

Lisätietoja

- Maan rakenteen hoito – Kuivatuksen parantaminen ja tiivistymisriskien pienentäminen
  Osa 1. Kuivatussuunnitelma ongelmalohkolle. 2019. Heikki Ajosenpää, Jukka Rajala ja Kimmo Laine.
- Osa 2. Tiivistymisriskien pienentämissuunnitelma. 2019. Heikki Ajosenpää ja Jukka Rajala.

https://maan-kasvukunto.fi > Tietokortit

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Pro Agria
Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti

Kiitos!

Lisätietoja

OSMO-laskurit, tietokortit ja raportit

https://maan-kasvukunto.fi

Kuva: Heikki Ajosenpää

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Pro Agria
Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti