

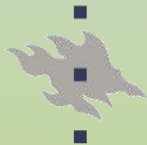
# Miten hoitaa maan kasvukuntoa?

Jukka Rajala

Erikoissuunnittelija

Helsingin yliopisto, Ruralia-instituutti

6.4.2010

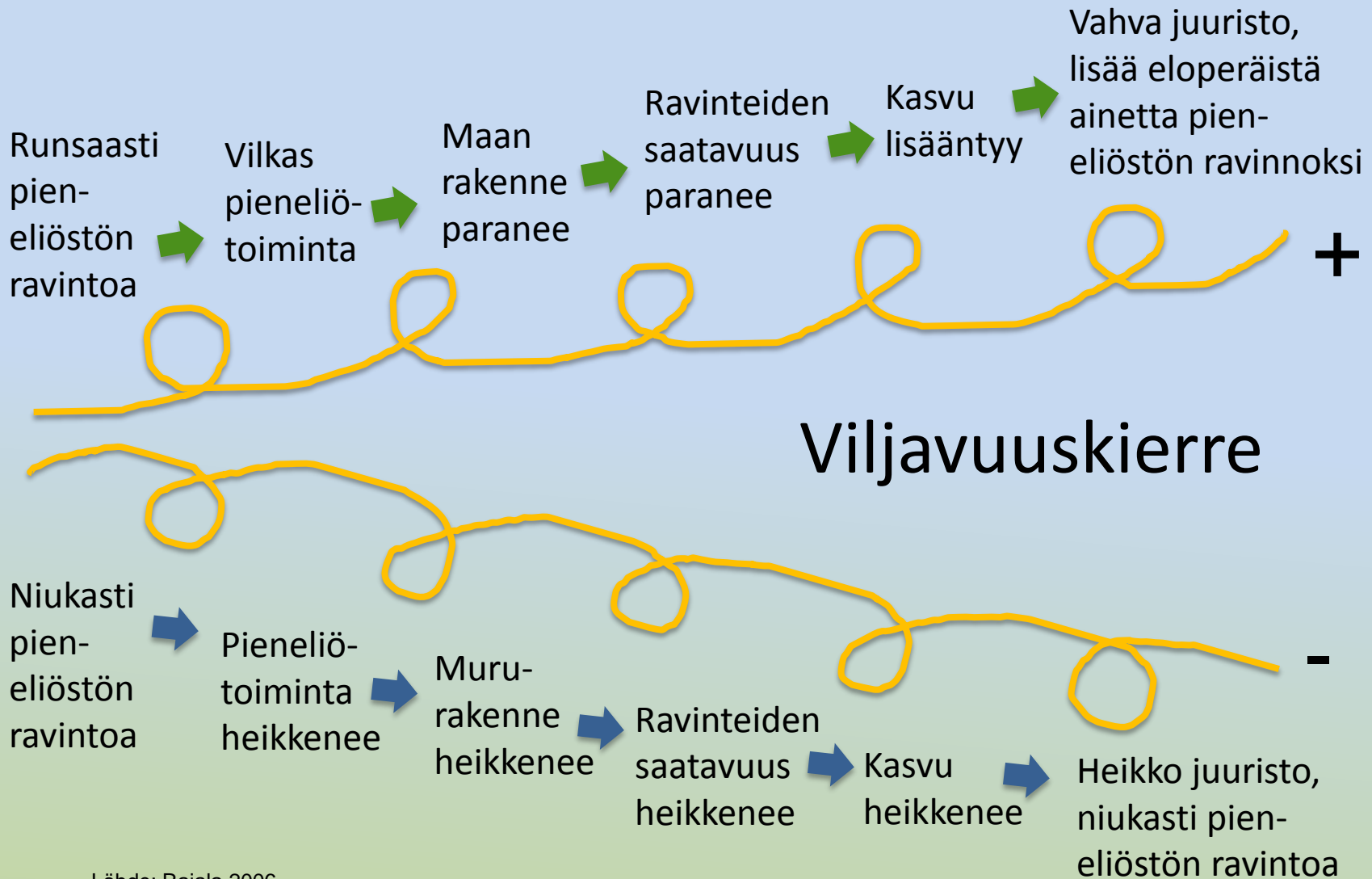


HELSINGIN YLIOPISTO

Ruralia-instituutti



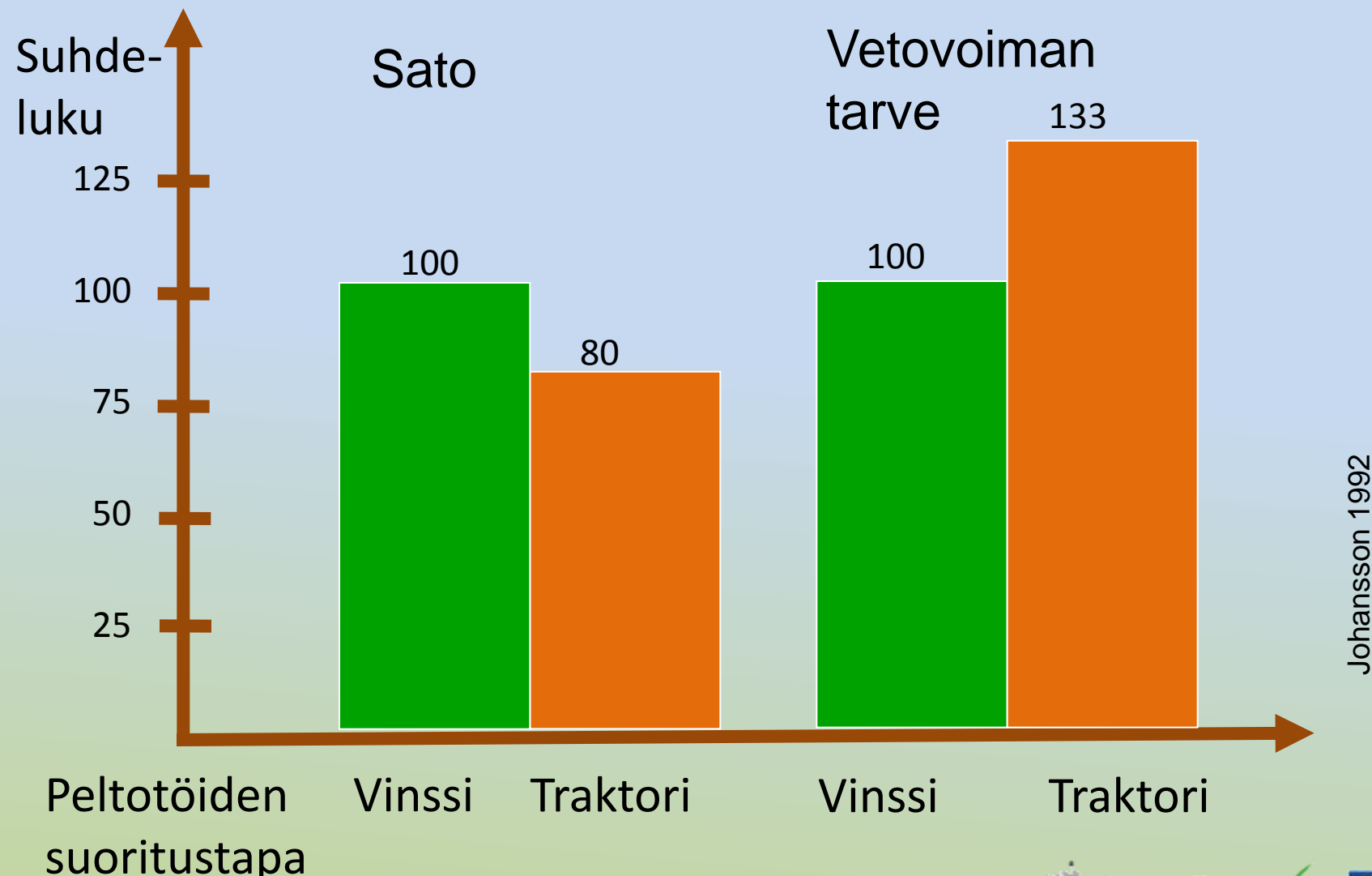
# Mihin suuntaan pellon viljavuus kehittyy?



Lähde: Rajala 2006

# Tiivistäminen ja kevätviljojen sato

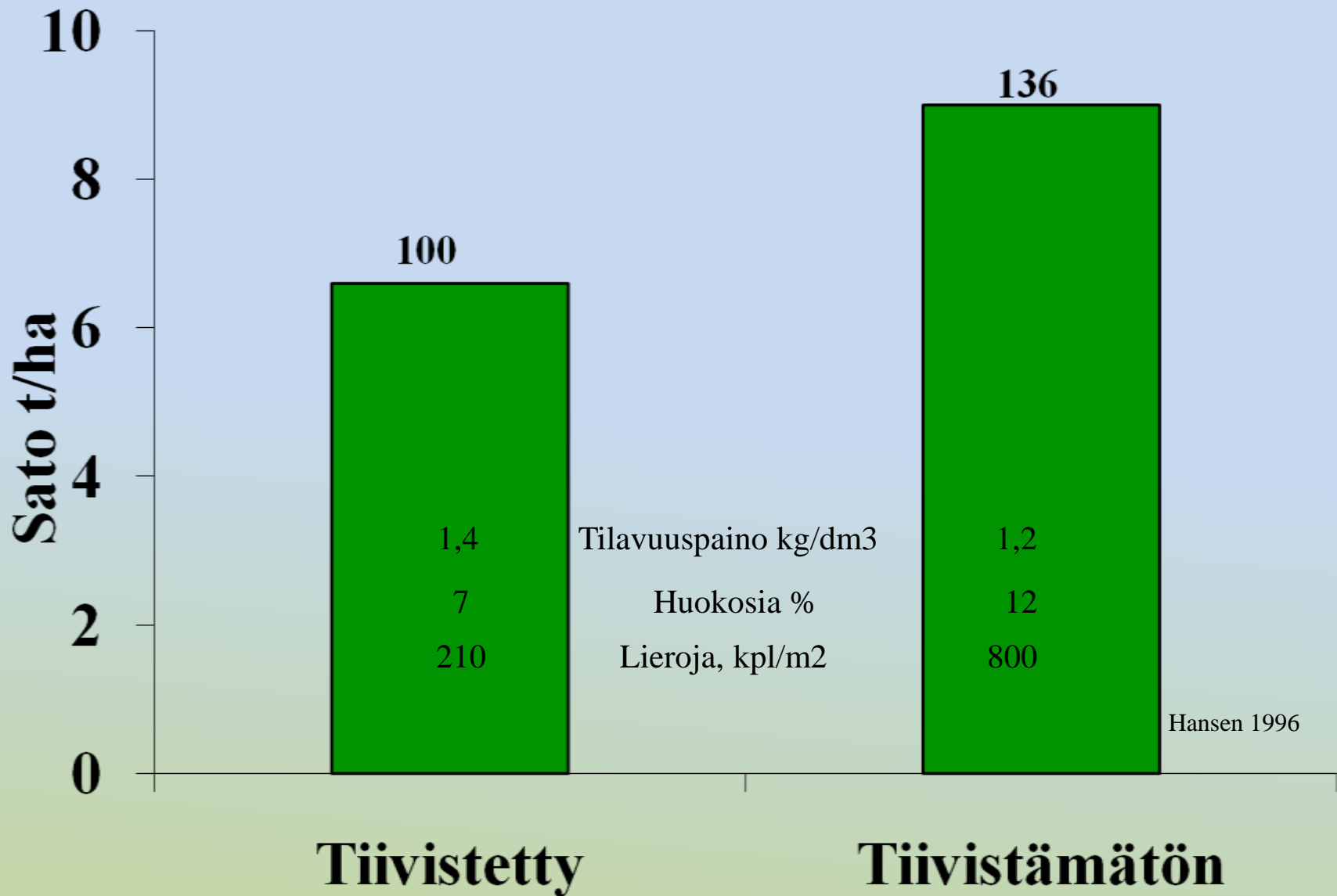
Savimaat, 20 v., Ruotsi



Johansson 1992

# Maan tiivistyminen ja nurmen sato

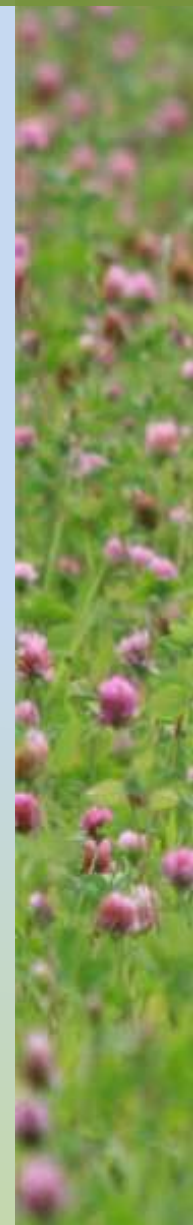
Karjatilan kierto, Norja 1985-95



# Maan tiivistyminen ja nurmen sato

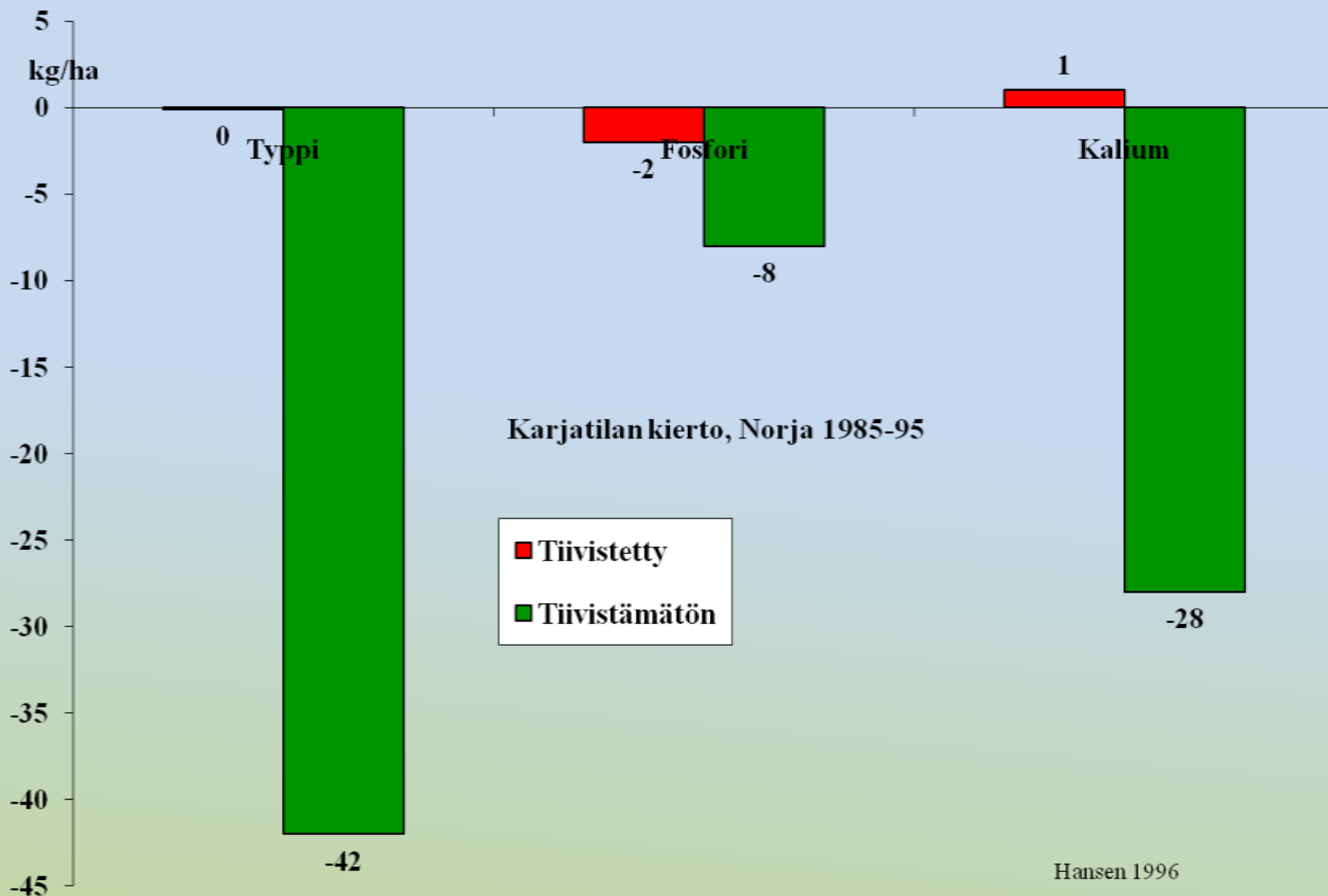
Karjatilan kierto, Norja 1985-95

- Lannoitustasot; 90, 130, 180 kg N/ha
- Lietelanta laimennettuna, ilmastettuna, separoituna, NPK
- Nurmiensadot eri lannoitustasoilla 6,2, 6,8 ja 7,0 t ka/ha
- Tiivistämättömällä maalla sadonlisäys km +36 %
  - Märkänä vuonna sadonlisäys +52 %
- Lannoituksen lisäys -> palkokasvien osuus 43 % -> 20 %
- Lietelannan ilmastus hyödyllisempi tiivistetyillä kuin tiivistämättömillä ruuduilla
- Käsittelemätön liete hävitti lierojen massan 1/3 :aan
- Suurilla lietemäärillä ja tiivistetyillä mailla vähennys suurin
- Selvin ero v. 1988 80 -> 10 g/m<sup>2</sup>
- =>Tiivistyminen tärkeämpi kuin lannoitustaso ja lannan käsittelymenetelmä



# Maan tiivistyminen ja ravinnetase

## Karjatiljan kierto, Norja 1985-95



# Maan hyvä rakenne parantaa

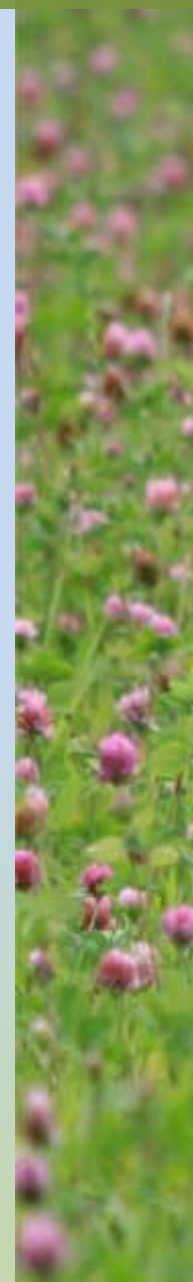
- Sadon määrää ja laatua
  - Pellon typpitaloutta
  - Biologista typensidontaa / palkokasvien viihtymistä
  - Maan omien ravinnevarojen hyväksikäyttöä
  - Poudankestävyyttä
  - Märkyyden sietoa
- => Ravinteiden hyväksikäyttöä ja lannoituksen hyötysuhteita**



# Maan rakenteen hoidon haasteita

## Viljatilalla:

- Viljavaltainen viljelykierto -> monivuotisen nurmen vähäisyys
  - Yksikkökoon kasvu -> akselipainojen kasvu
  - Syysmuokkaus/-kyntö maan ollessa kosteaa
  - (Liete)lannan levitys liian kostealle maalle
  - Kylvötyöt
  - Viljan korjuu – isot leikkuupuimurit
- => **Töiden oikea-aikainen suorittaminen maan rakenteen kannalta**





# Maan kasvukunnon ja rakenteen hoito

- **1. Edellytysten luominen**

Kuivatus

piiriojitus, salaojitus, pinnanmuotoilu,  
läpäisevyys

Peruskalkitus

- **2. Hyvän rakenteen luominen**

Viljelykierto maata parantavaksi

Karjanlanta (kuivikelanta parasta)

Viherlannoitus

- **3. Viljelytekniikan muutokset**

Hellävarainen muokkaus oikein ajoitettuna



# Maan kasvukunnon ja rakenteen hoito

- **4. Hyvän rakenteen ylläpitäminen**
- Työt kuivina ajankohtina
- Ajokertojen vähentäminen
- Pintapaineen pienentäminen
- Akselipainojen pienentäminen
- Peltoliikenteen suunnittelu



# Maan rakenteen hoito 1

## -Edellytysten luominen hyvälle maan rakenteelle

- Pellon hyvä kuivatus
  - Piiriojitus
  - Salaojitus
  - Pintavedet - pinnanmuotoilu
  - Lämpäisevyys - rakenne
- Peruskalkitus
- Siirrosmaa



Kuvat Jukka Rajala

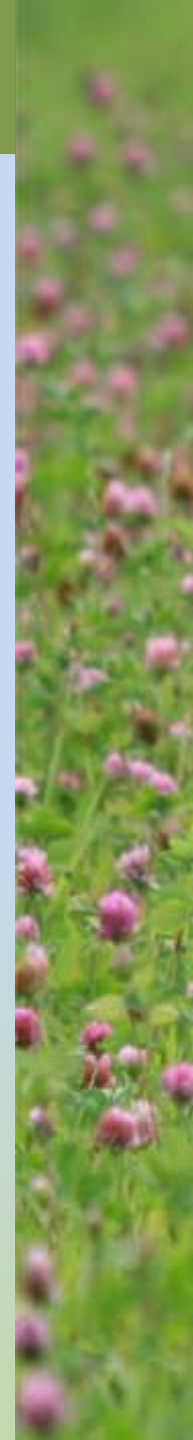
# Täydennyssalaojitus tarvittaessa -työt kuivana aikana



Kuvat Jukka Rajala

# Kuivatuksen tarpeen vaihtelu

- Tavoitteena tasainen, hyvä kuivatus koko lohkolla
  - kunnosta piiriojat, muotoile pellon pintaa
  - lisää imuojia ja sorasilmäkkeitä kosteisiin kohtiin tarpeen mukaan
- Kuivatuksen tulee olla sitä tehokkaampi,
  - mitä raskaampi maalaji
  - mitä enemmän kierrossa viljellään viljaa, perunaa, vihanneksia jne
  - mitä raskaampi kuormitus maahan kohdistuu



# Maan rakenteen hoito 2

## -Hyvän rakenteen luominen

- Viljelykierto maata parantava
- Karjanlanta
- Viherlannoitus

# Maata kuluttavia kasveja

Maata lievästi kuluttavia

- (Kevät)viljat, matalat herneet, marjat katteessa ilman rivivälinurmea

Maata kuluttavia kasveja

- Peruna
- Juurikasvit
- Vihannekset yleensä
- Marjat, jos rivivälit mulloksella



Kuvat: Jukka Rajala

# Maata parantavia kasveja

- 3-v. apilavalt. nurmi
- 2-v. apilavalt. nurmi
- 1-v. apilavalt. nurmi
- Ruisvirna
  
- 1-v. viherlannoitus
- 2-v. mesikkä
- 2-v. nurmi-  
/sinimailanen



Kuvat: Jukka Rajala





# Nurmimailasen juuristoa



3. v. nurmi

- Maahan jää pystysuuntaisia juurikanavia
- ->Maan läpäisevyys!



Kuvat: Jukka Rajala

# Maan rakenteen hoito 3

## - Viljelytekniikan muutokset

- Hellävarainen muokkaus oikein ajoitettuna
- Sadonkorjuun ajankohdat?
- Korjuukertojen lukumäärät?
- Lajikkeiden aikaisuus?

# Maan rakenteen hoito 4

## -Hyvän rakenteen ylläpitäminen

- Työt kuivina ajankohtina
- Ajokertojen vähentäminen
- Pintapaineen pienentäminen
- Akselipainojen pienentäminen
- Peltoliikenteen suunnittelu



Kuvat: Jukka Rajala

# Kynnön ajoitus 1/3 - väärä ajoitus

- Vakopyörä tiivistää pohjamaan huokokset  
-> maa muuttuu vettä läpäisemättömäksi



Kuva: Jukka Rajala

# Kynnön ajoitus 2/3 - oikea ajoitus

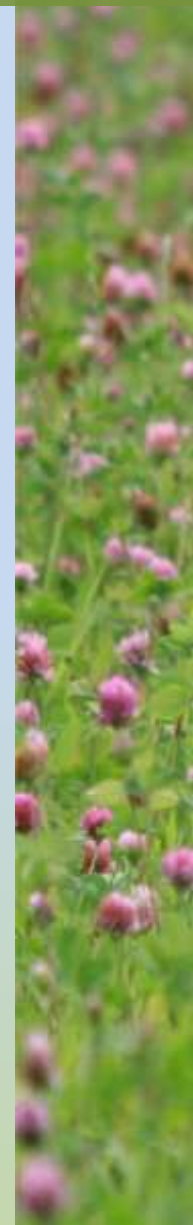
- Vakopyörä ei vahingoita maan rakennetta
- ->Pohjamaan läpäisevyys säilyy



Kuva: Jukka Rajala

# Pintapaine ja akselipaino

- Pintapaine
  - = renkaalle tuleva massa jaettuna renkaan kosketusalalla
  - Ratkaisee ruokamultakerroksen tiivistymisen
  - Ruokamultakerroksen tiivistymien korjaus melko helppoa
- Akselipaino
  - = Koneen akselille kohdistuva massa
  - Ratkaisee, miten syväälle maa tiivistyy
  - Pohjamaan tiivistymiä vaikea korjata



# Ison viljatilän 1-traktori - 3700 kg

Vakio 97 hv, 38 kg/hv



Renkaat vaihdettu isommiksi  
16,9x34 -> 600/60Rx38

Kuvat Jukka Rajala

# Akselipaino ja pintapaine

- Pieni kokonaispaino
  - Pieni ja kevyt traktori
  - 2900 kg, 85 hv, 34 kg/hv
- Pieni akselipaino
  - Nostolaitteet hinattavaksi
- Pieni pintapaine
  - Isot renkaat 600/65x30 + alhainen rengaspaine => pieni pintapaine = 0,3 kg/cm<sup>2</sup>



Kuvat: Jukka Rajala



# Nostolaitekone vs. hinattava kone?

- Lautasmuokkain 2,5 m, traktori 2900 kg, 85 hv



Nostolaitekone muutettu hinattavaksi omana työnä

Kuva: Jukka Rajala

# Muokkaus ja maan kasvukunto

Tiivis -kevytmuokattu



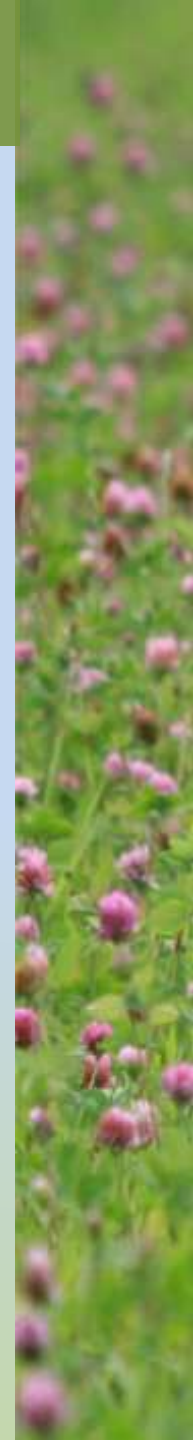
Kuohkeutettu



Esikasvi N3, lanta 30 t/ha, lautasäestys, edelliset + kyntö siivettömällä 25 cm

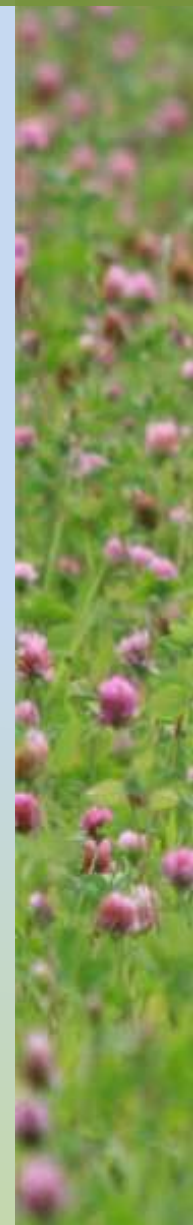
# Maan tiivistymistä vähentää

- Ajetaan vain silloin, kun maa on riittävän kuivaa =kantavaa
- Vähennetään ajokertoja
- Alennetaan pintapaineita
  - isot / leveät renkaat
  - vyörenkaat, millirenkaat ja paripyörät
  - alhaiset ilmanpaineet
- Pienennetään akselipainoja
  - kevyet traktorit, koneet ja kuormat
  - paino tasan kaikille akseleille ja pyörille
  - perävaunuissa teliakselitot /vankkurit/3-akseliset telit
  - nostolaittekoneiden sijaan hinattavat työkoneet
- Vähennetään luistoa
  - työt riittävän kuivana ajankohtana
  - isot / korkeat renkaat / paripyörät
  - alhainen ilmanpaine / neliveto
  - voa-käyttöiset muokkaus- ym. Koneet



# Maan kasvukunnon hoidon ydin

- 1. Energiaa maahan
  - ravintoa maan pieneliöstölle
  - runsasjuuristoisten, maatarantavien kasvien viljely riittävästi viljelykierrossa
- 2. Happea maahan
  - Maan rakenteen ylläpito
  - Maan tiivistymisen välttäminen



# Kiitos!

Jukka Rajala

Helsingin yliopisto, Ruralia Instituutti, Mikkeli

044-303 2210 [jukka.rajala@helsinki.fi](mailto:jukka.rajala@helsinki.fi)

[www.helsinki.fi/ruralia/mikkeli](http://www.helsinki.fi/ruralia/mikkeli)

[www.luomu.fi/tietoverkko](http://www.luomu.fi/tietoverkko)



Kuva: Jukka Rajala