

Hoe verhoog je bodemvruchtbaarheid en hoe meet je het?

Resultaten van het EU-project FertilCrop, Core Organic

17 Januari 2018, Ron de Goede,

WUR, LSG Bodembioologie & bodemvruchtbaarheid



Inhoudsopgave

- Het FertilCrop-project
- Resultaten van meta-analyses minimale grondbewerking
 - Effect op gewasproductie
 - Effect op onkruiddruk
 - Effect op koolstofopslag
 - Effect op bodemorganismen
 - Het belang van regenwormen
- Zelf waarnemingen doen aan bodemstructuur/kwaliteit

Het FertilCrop- project

- Organisatie
- Doelstellingen
- Hypothesen



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



100years
1918 — 2018

FERTILCROP
A European Network



Fertility building
in organic cropping systems

Het FertilCrop-project: doelstellingen

- Project binnen ERA-Net project CORE Organic Plus
- Het bouwt voort op het project TILMAN-ORG
- Het heeft gelopen van 2015-2017
- Onderzoek
 - Langlopende veldexperimenten (n=20) door heel Europa
 - Focus op grondbewerking en groenbemesters &:
 - Onkruidontwikkeling
 - Macrofauna en effecten op bodemstructuur
 - Micro-organismen en effecten op C en N voorraad en dynamiek



Het FertilCrop-project: focus & hypotesen

Een belangrijke focus binnen het project:

- Gereduceerde of minimale grondbewerking
- Toepassen groenbemesters
- **Dit zal resulteren in:**
 - **Stratificatie** binnen het bodemprofiel
 - Verdeling **organische stof**
 - **Bodembiologische activiteit**
 - **Bodemstructuur**

Verbeterde gewasgroei



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



100years
2018 — 2018

FERTILCROP
A European Network



Fertility building
in organic cropping systems

Meta-analyses

- Gewasproductie
- Koolstofvastlegging
- Bodemorganismen
 - Regenwormen



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



100 years
1918 — 2018

FERTILCROP
A European Network



Fertility building
in organic cropping systems

Meta-analyses

- Gewasproductie
- Koolstofvastlegging
- Bodemorganismen
 - Regenwormen



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



100years
1918 — 2018

FERTILCROP
A European Network



Fertility building
in organic cropping systems

Meta-analyses: Gewasproductie

CONCLUSIES:

Ondiepe (<25 cm) kerende grondbewerking →

- Kleine (5.5%) afname van gewasproductie
- Hogere bijdrage aan koolstofopslag
- Beter controle over onkruiden (maar niet perfect)

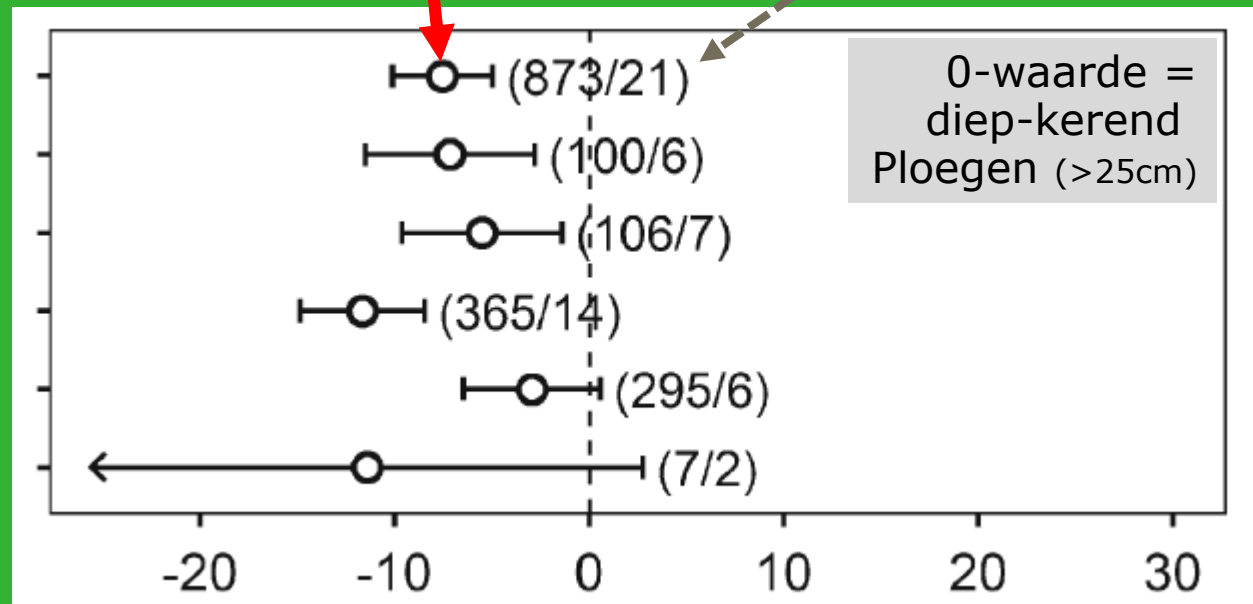


Meta-analyses: Gewasproductie

873 paren uit 21 studies

7.5% lagere
gewasopbrengst

- Alle systemen
- Dubbellaag* ploegen
- Ondiep-kerend (<25cm)
- Niet-kerend (10-25cm)
- Niet-kerend (<10cm)
- Niet ploegen



0-waarde =
diep-kerend
Ploegen (>25cm)

Verandering in gewasopbrengst (%) ± 95% CI

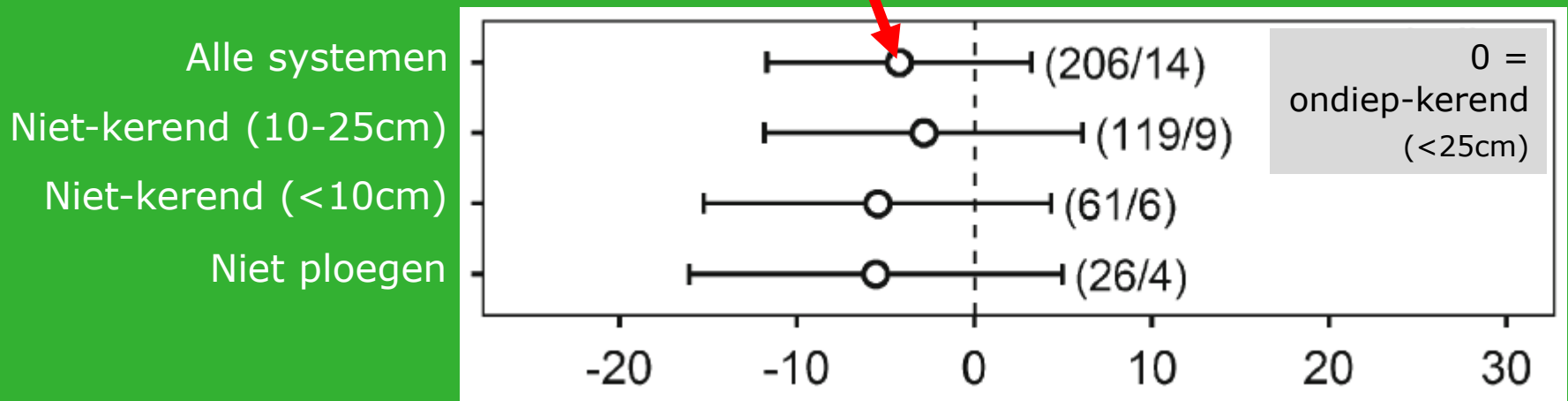
* Dubbellaag ploegen = kerend tot 15cm, woelen tot 30cm

Meta-analyses: Gewasproductie

Ondiepe kerende grondbewerking →

- Kleine (5.5%) afname van gewasproductie

4.2% (ns) lagere gewasopbrengst



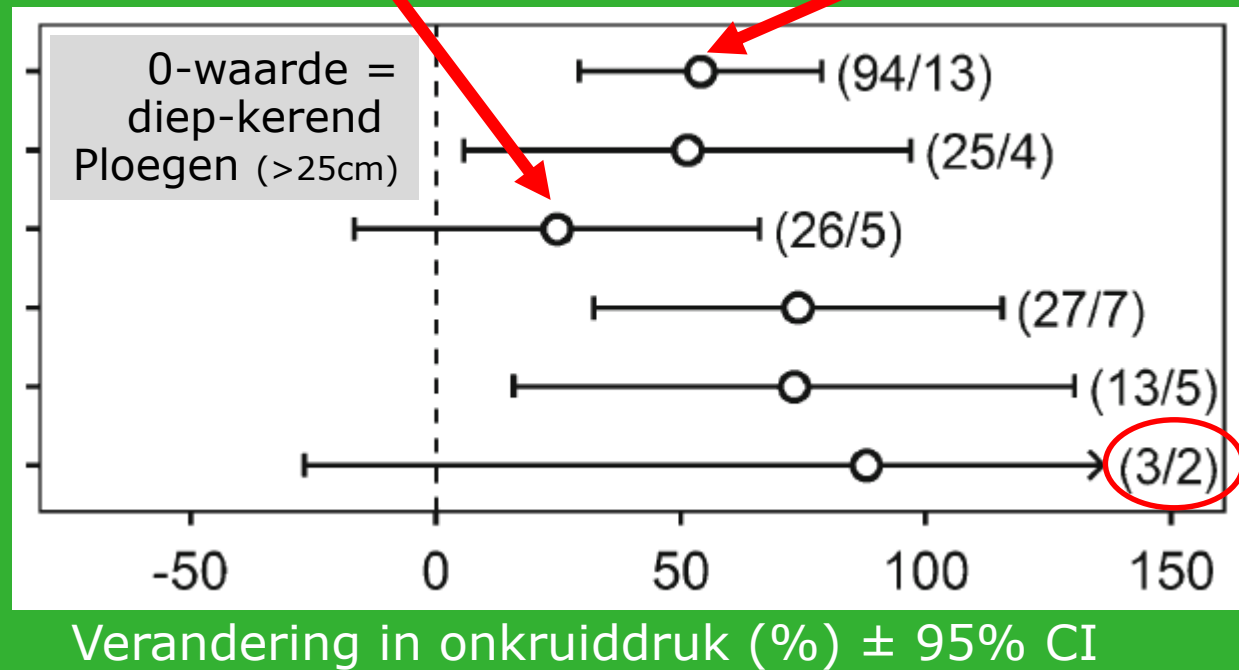
Verandering in gewasopbrengst (%) \pm 95% CI

Meta-analyses: onkruiddruk

Verhoogde onkruiddruk
(niet significant)

54% hogere onkruiddruk

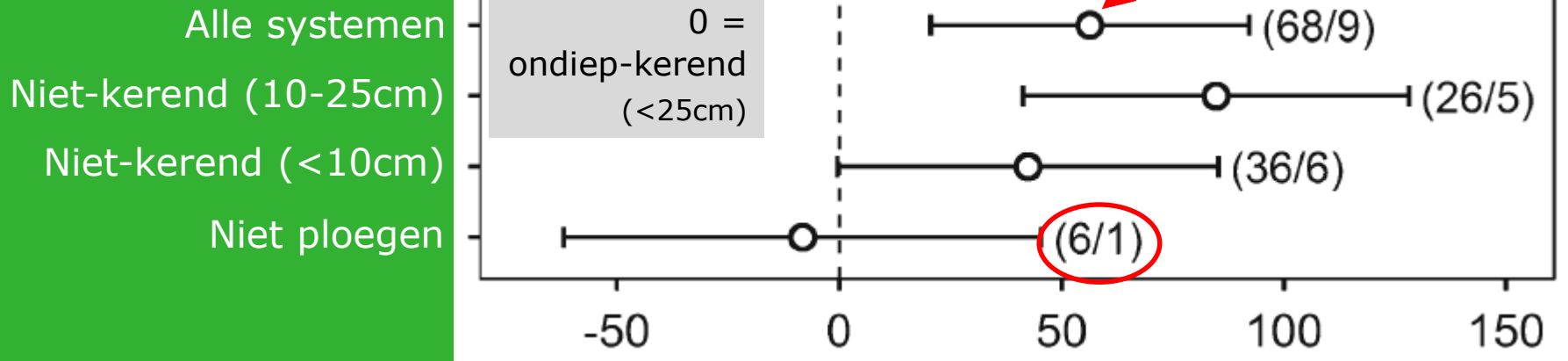
- Alle systemen
- Dubbellaag* ploegen
- Ondiep-kerend (<25cm)
- Niet-kerend (10-25cm)
- Niet-kerend (<10cm)
- Niet ploegen



* Dubbellaag ploegen = kerend tot 15cm, woelen tot 30cm

Meta-analyses: onkruiddruk

56% hogere onkruiddruk

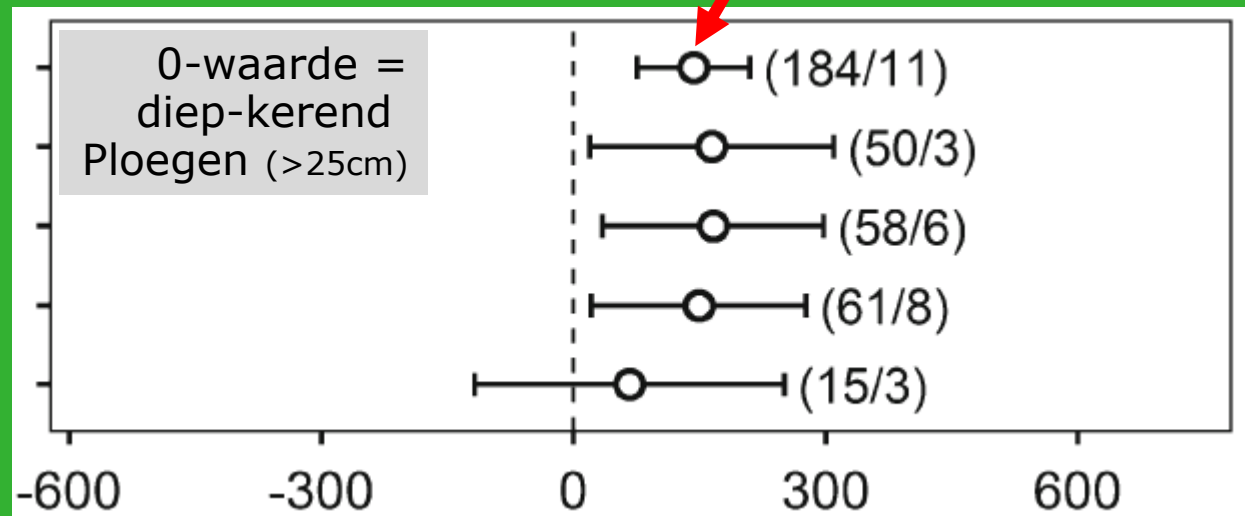


Verandering in onkruiddruk (%) \pm 95% CI

Meta-analyses: koolstofvoorraad

Toename
koolstofvoorraad:
143 g/m²

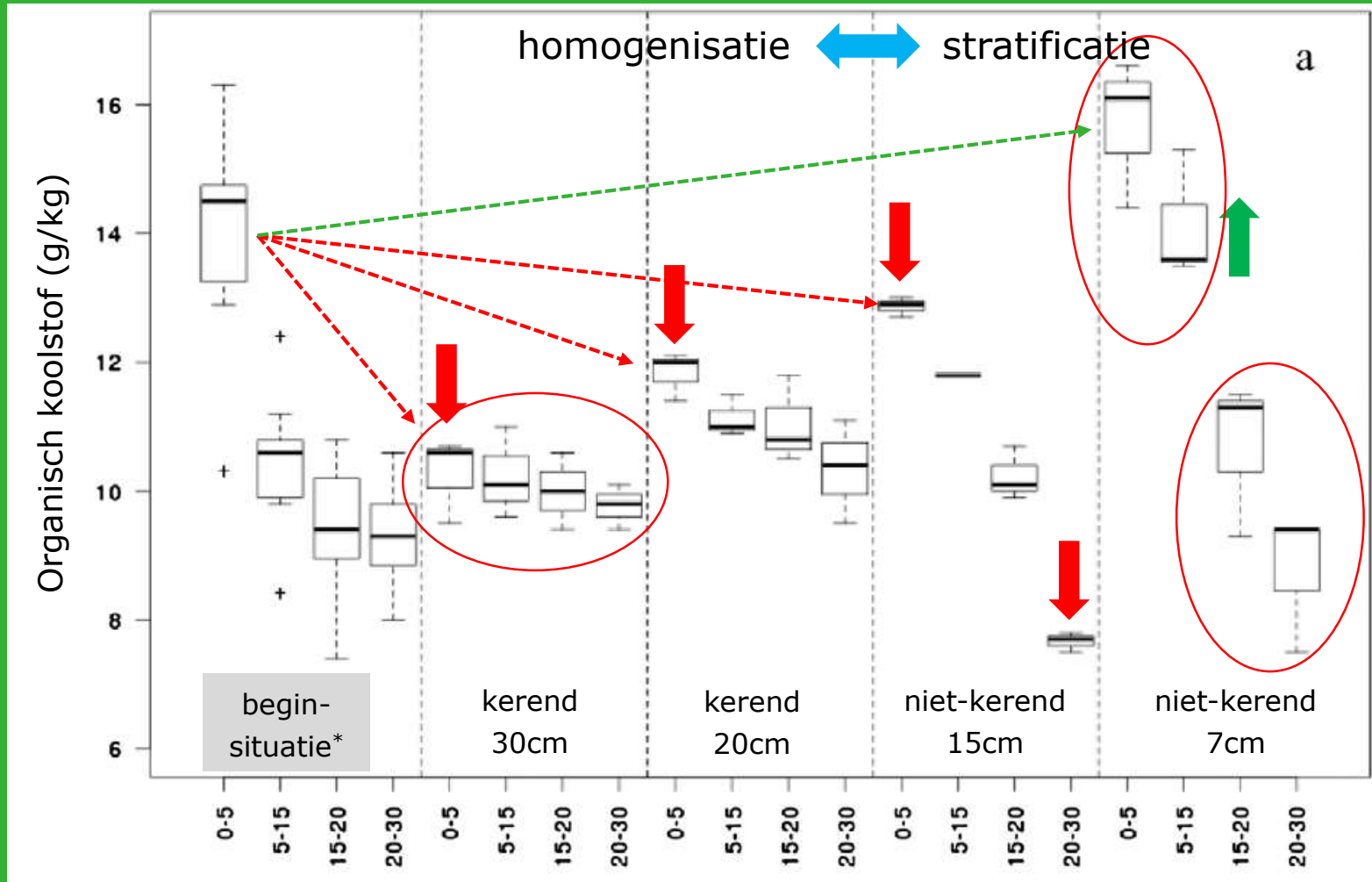
- Alle systemen
- Dubbellaag ploegen
- Ondiep-kerend (<25cm)
- Niet-kerend (10-25cm)
- Niet-kerend (<10cm)



Verandering in C-voorraad (MD* g/m²) ± 95% CI

* MD = mean difference

Veldexperiment: organische stof (C)



* (na 3jr alfalfa, 10 jr geleden)



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



Peigné et al. (2018)

FERTILCROP
A European Network

Fertility building
in organic cropping systems



Meta-analyses

- Gewasproductie
- Koolstofvastlegging
- Bodemorganismen
 - Regenwormen



Meta-analyses: bodemmicroben

Trend tot lagere stress

Biologische landbouw stimuleert microben

Microbiële biomassa

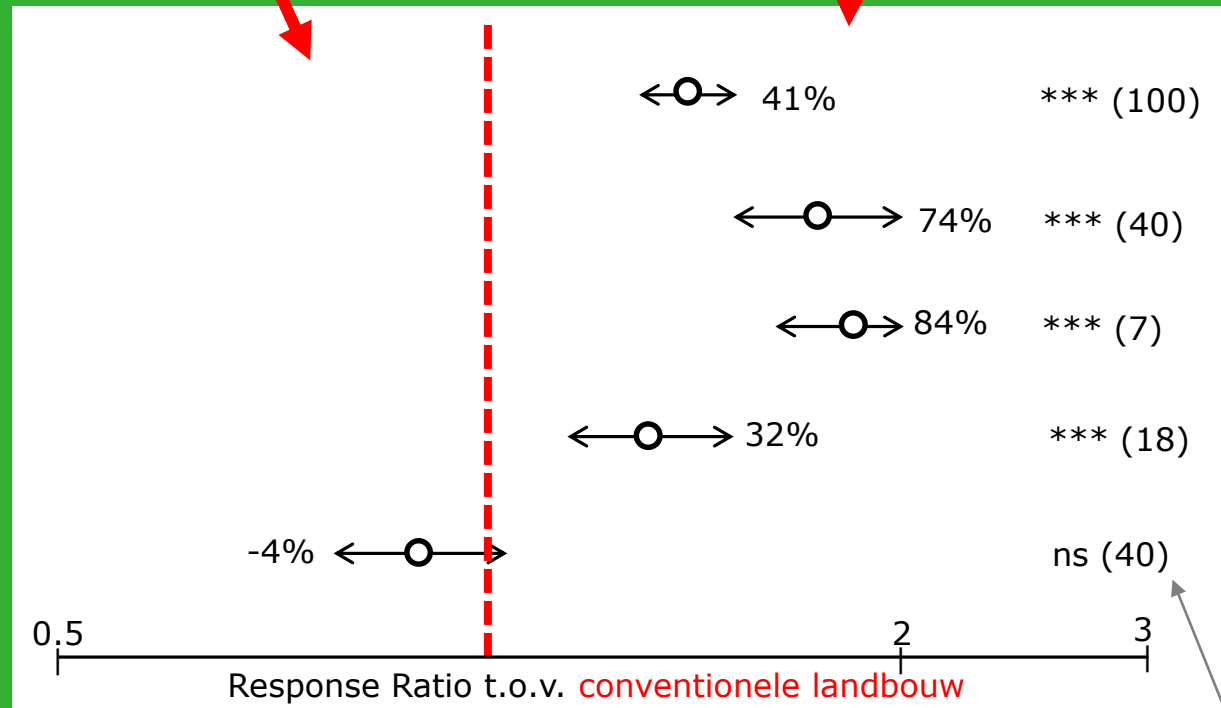
Enzym-activiteit

Dehydrogenase

Protease

Urease

Stress indicator*



(Aantal studies)

* Microbial coefficient (qCO₂)

Meta-analyses: microbiële biomassa

Landgebruik: *akker*
grassland
boomgaard

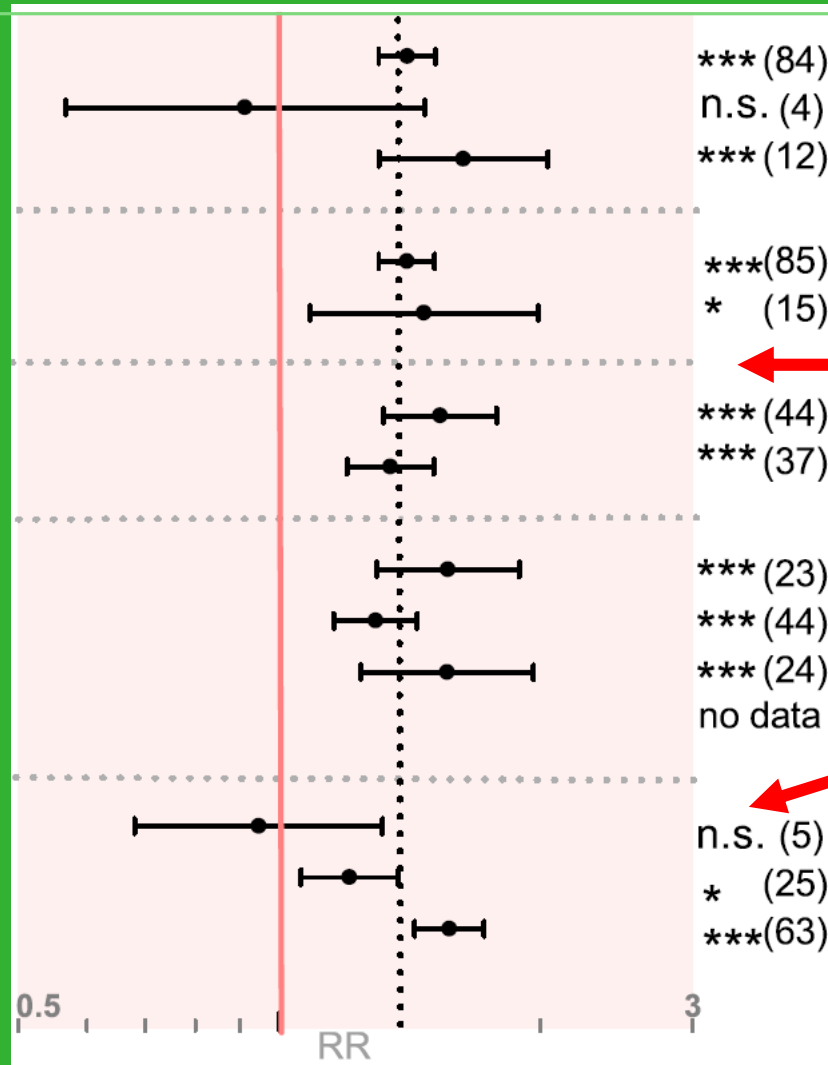
Gewastype: *1-jarig*
Meerjarig

Rotatie: *verschillend*
vergelijkbaar

Vlinderbloemigen: *Nee*
Bio + Con
Alleen Bio
Alleen Con

Organisch inputs: *Nee*
Bio + Con
Alleen Bio

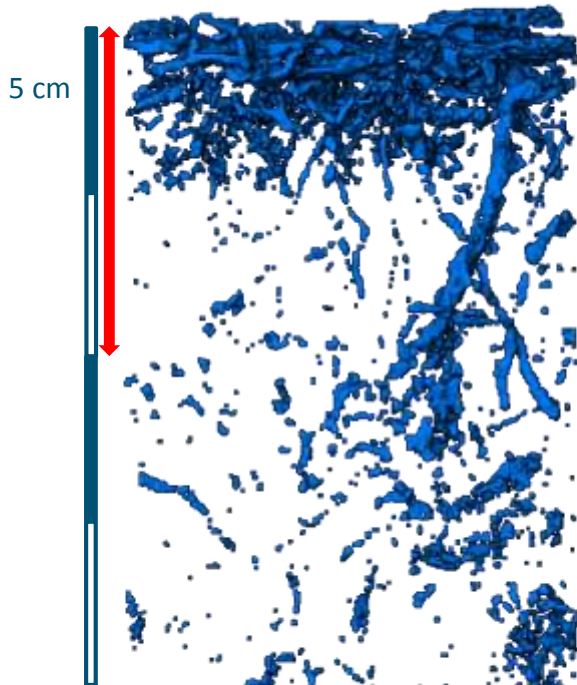
SOC_{org} > 15%
 dan SOC_{conv}



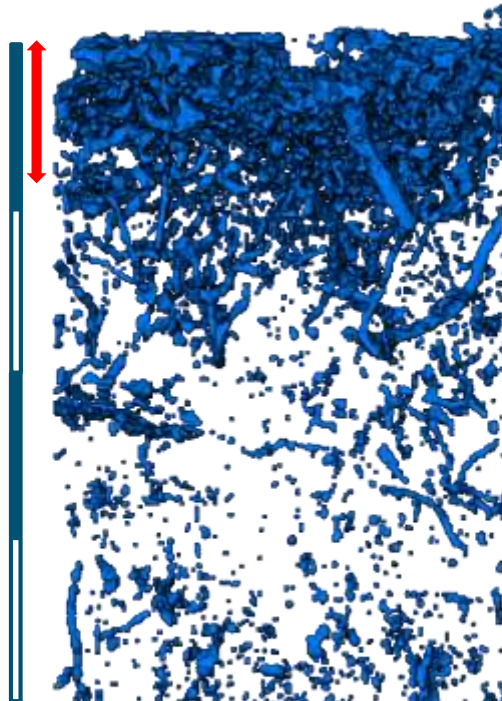
Over het algemeen stimulering van microbiële biomassa

Toediening organische mest (=voedsel) essentieel

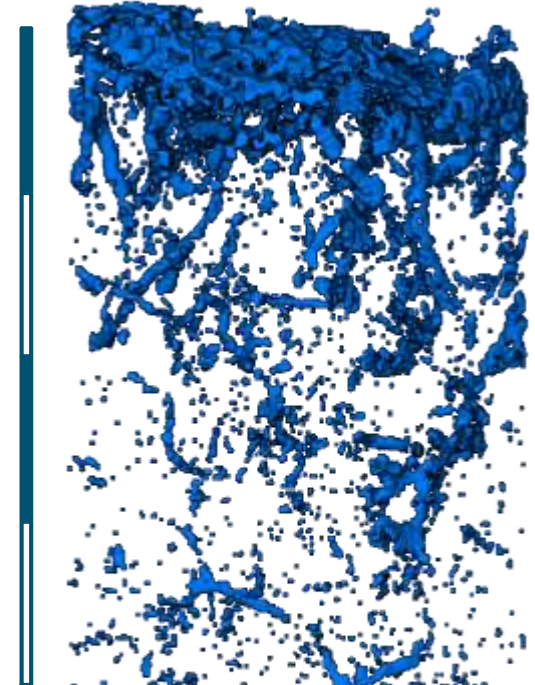
Veldexperiment: macroporiën



kerend
(20 cm)



niet-kerend
(7 cm)



grasland
(Referentie)

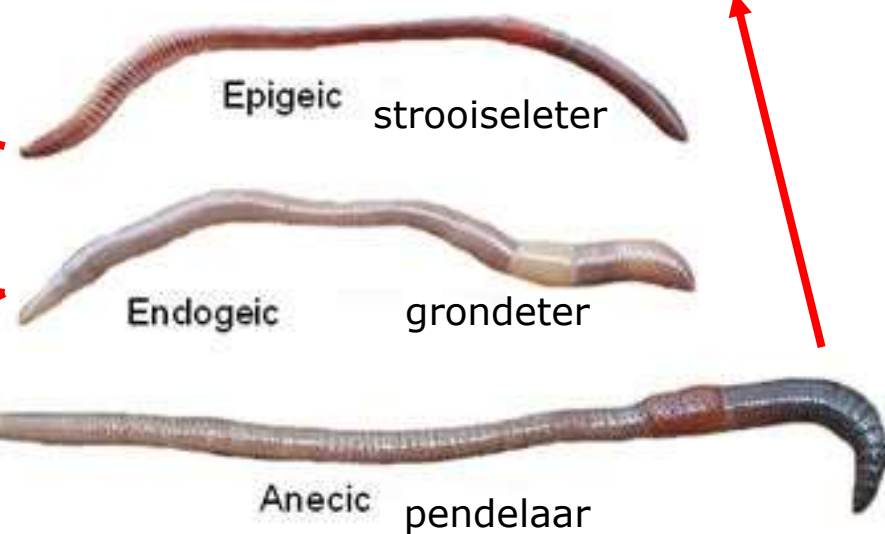
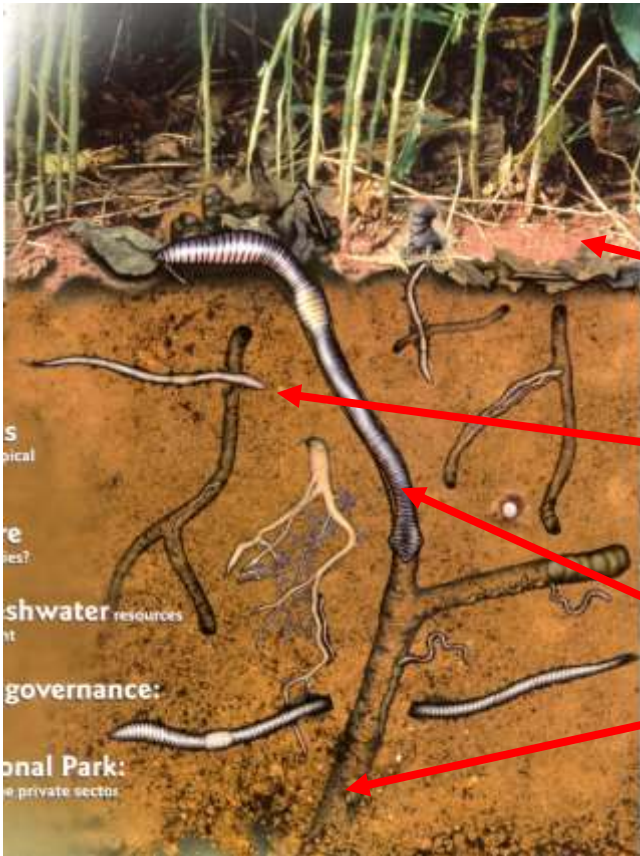
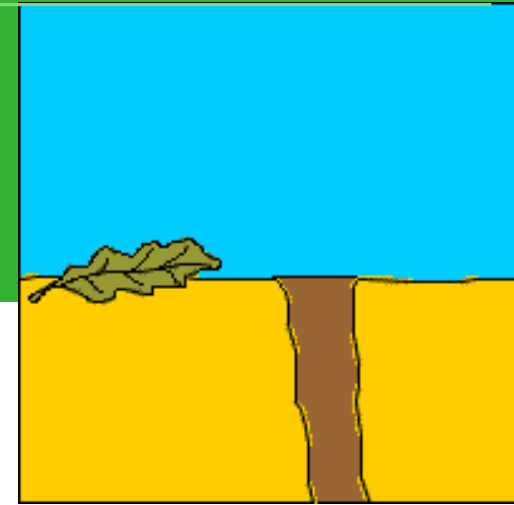
Geen effect op
abundantie regenwormen

Meta-analyses

- Gewasproductie
- Koolstofvastlegging
- Bodemorganismen
 - Regenwormen



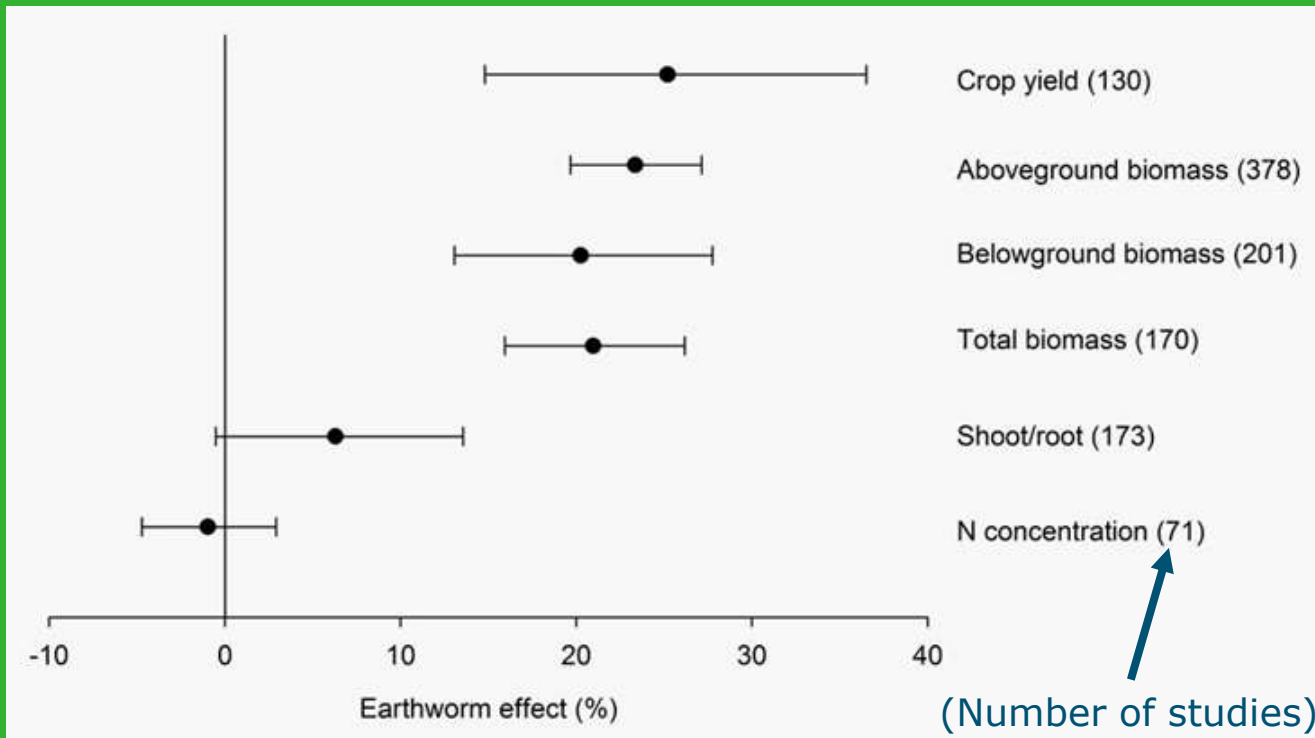
Regenwormen: ecologie



Regenwormen: effect op gewasgroei

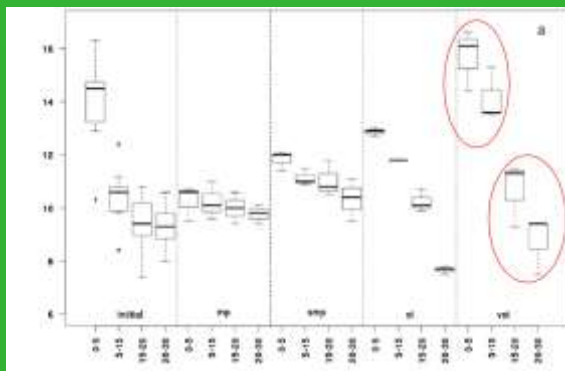
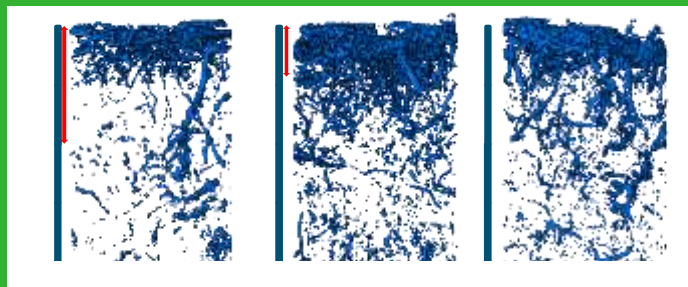
In aanwezigheid van regenwormen:

- 25% hogere gewasopbrengst
- Groter effect bij relatief lage bodemvruchtbaarheid



Visuele Bodem- beoordeling

- Wat is het nut?
- Hoe werkt het?



Visuele bodembeoordeling

- **Hoe zit het met het vochtgehalte in mijn bodem?**

- Kan ik mijn land op met machines?
- Is het verstandig om nu te gaan ploegen?

- **Hoe zit het met de gewasresten in mijn bodem?**

- Heb ik goed geploegd?
- Gebruik ik de juiste apparatuur om te ploegen?

- **Vergelijking van goede en minder goede delen van percelen**

- Kan ik begrijpen wat de oorzaken zijn van verschillen in gewasgroei?
- Zijn er verschillen in bodemstructuur?



Visuele bodembeoordeling



Maak een keuze uit 3 opties



Goed

Veel macro-poriën

Matig

Slecht

Geen macro-poriën

Compact, massief

SCORE CARD

Visual indicators for assessing soil quality under cropping

SOIL INDICATORS

Land use:

Site location/Paddock name:

Date:

Soil type:

Textural qualifier: Sandy Loamy Clayey

Moisture condition: Dry Slightly moist Moist Wet

Seasonal weather conditions: Dry Wet Cold Warm Average

Visual Indicator of Soil Quality	Visual Score (VS) 0 = Poor condition 1 = Moderate condition 2 = Good condition	Weighting	VS Ranking
Soil structure & consistence (Fig. 1, p.17)	1	×3	
Soil porosity (Fig. 2, p.19)	0.5	×3	1.5
Soil colour (Fig. 3, p.21)	1	×2	2
Number and colour of soil mottles (Fig. 4, p.23)	1.5	×2	3
Earthworm counts (Fig. 5, p. 25)	0	×2	0
Tillage pan (Fig. 6, p. 27)	1	×2	2
Degree of clod development (Fig. 7, p. 29)	1	×1	1
Degree of soil erosion (wind/water) (Fig. 8, p. 31)	2	×2	4
RANKING SCORE (Sum of VS rankings)			16.5

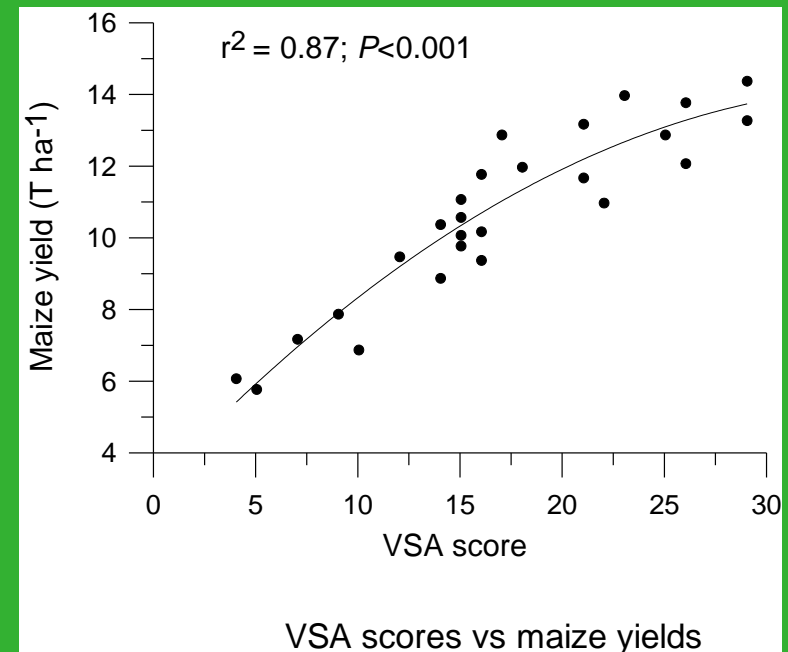
Soil Quality Assessment	Ranking Score
Poor	< 10
Moderate ✓	10 – 25
Good	> 25

If your soil quality assessment is moderate or poor, guidelines for sustainable management are given in Volume 2, Part One.

PTO

VSA scores

- Inzicht in bodemkwaliteit
- Suggesties tav management
- Relatie met gewasopbrengst



Shepherd (2000)

FERTILCROP
A European Network



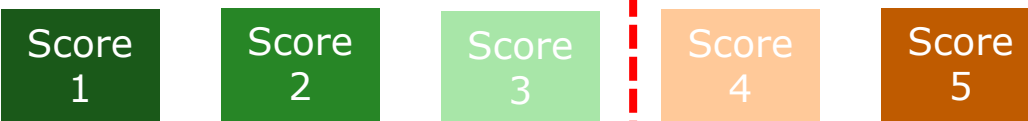
Fertility building
in organic cropping systems

Visuele bodembeoordeling

Bodemkwaliteit voldoende

onvoldoende

Zichtbare achteruitgang van de bodemstructuur



achteruitgang grovere porositeit

achteruitgang fijner porositeit

verlies aan koolstof

Dramatische verslechtering

Vooraf gerelateerd
aan ploegen

Uitvoering:

- Kies homogeen opp.
 - obv gewasgroei
- Maak 5 beoordelingen
 - onafh. van opp.
- 10-15min per beoordel.

Beoordeling:

- Niet locatie-specifiek
- Gevoelig voor 'vocht'

Visuele bodembeoordeling

Websites met meer informatie en video's:

- Fertilcrop: fertilcrop.net/fc-home-news/fc-newsitem/article/1905.html
- CoreOrganic: coreorganicplus.org/research-projects/fertilcrop



Bedankt voor uw aandacht

Heeft u nog vragen?

Voor observaties aan bodemstructuur en regenwormentypen is het raadzaam om dit eerst te oefenen met ervaringsdeskundigen



Literatuur:

- **Cooper et al. 2016** Shallow non-inversion tillage in organic farming maintains crop yields and increases carbon stocks: a meta-analysis. *Agron. Sustain. Dev.* 36: 22-42.
- **Johannes et al. 2017** To what extent do physical measurements match with visual evaluation of soil structure? *Soil & Tillage Research* 173: 24-32.
- **Leopizzi et al. 2018** Spatial variability and sampling requirements of the visual evaluation of soil structure in cropped fields. *Geoderma* 314: 58-62.
- **Lori et al. 2017** Organic farming enhances soil microbial abundance and activity – a meta-analysis and meta-regression. *PLoS ONE* 12(7).
- **Peigne et al. 2018** Soil fertility after 10 years of conservation tillage in organic farming. *Soil & Tillage Research* 175: 194-204.
- **Shepherd 2000** Visual soil assessment. Volume 1. Field guide for cropping and pastoral grazing on flat to rolling country. Horizons.mw & Landcare Research, Palmerston North, 84p.
- **Van den Putte et al. 2010** Assessing the effect of soil tillage on crop growth – a meta-analysis on European crop yields under conservation agriculture. *European Journal of Agriculture* 33: 231-241.
- **Van Groenigen et al. 2014** Earthworms increase plant production: a meta-analysis. *Scientific Reports* 4: article number 6365.

