

# Beter Bodembeheer 'de diepte in'

*6 april 2017*  
*Nijkerk*



**Partners in PPS Duurzame Bodem:** LTO Nederland, NAV, Brancheorganisatie Akkerbouw (Penvoerder), Agrifirm, IRS, Suiker Unie, AVEBE, CZAV, NAO, Bionext en ministerie van EZ  
**Uitvoering:** Wageningen University & Research en Louis Bolk Instituut



# Organische stof en bodemvruchtbaarheid

Hein ten Berge

Wageningen Plant Research

met bijdragen van: Renske Hijbeek (WUR),  
Amber Heijboer (WUR), Laura Zavattaro (Univ. Turijn), en  
Tommy D'Hose (ILVO)



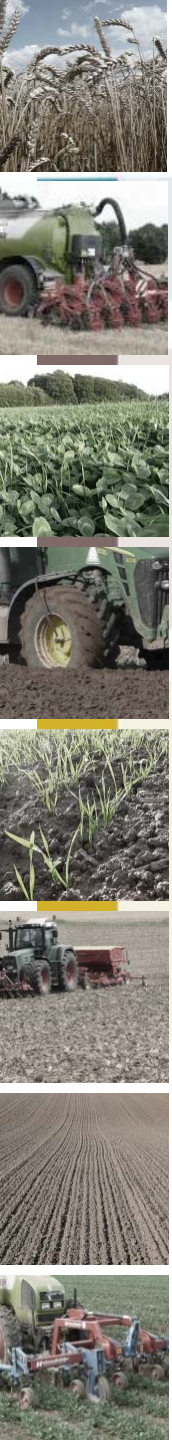
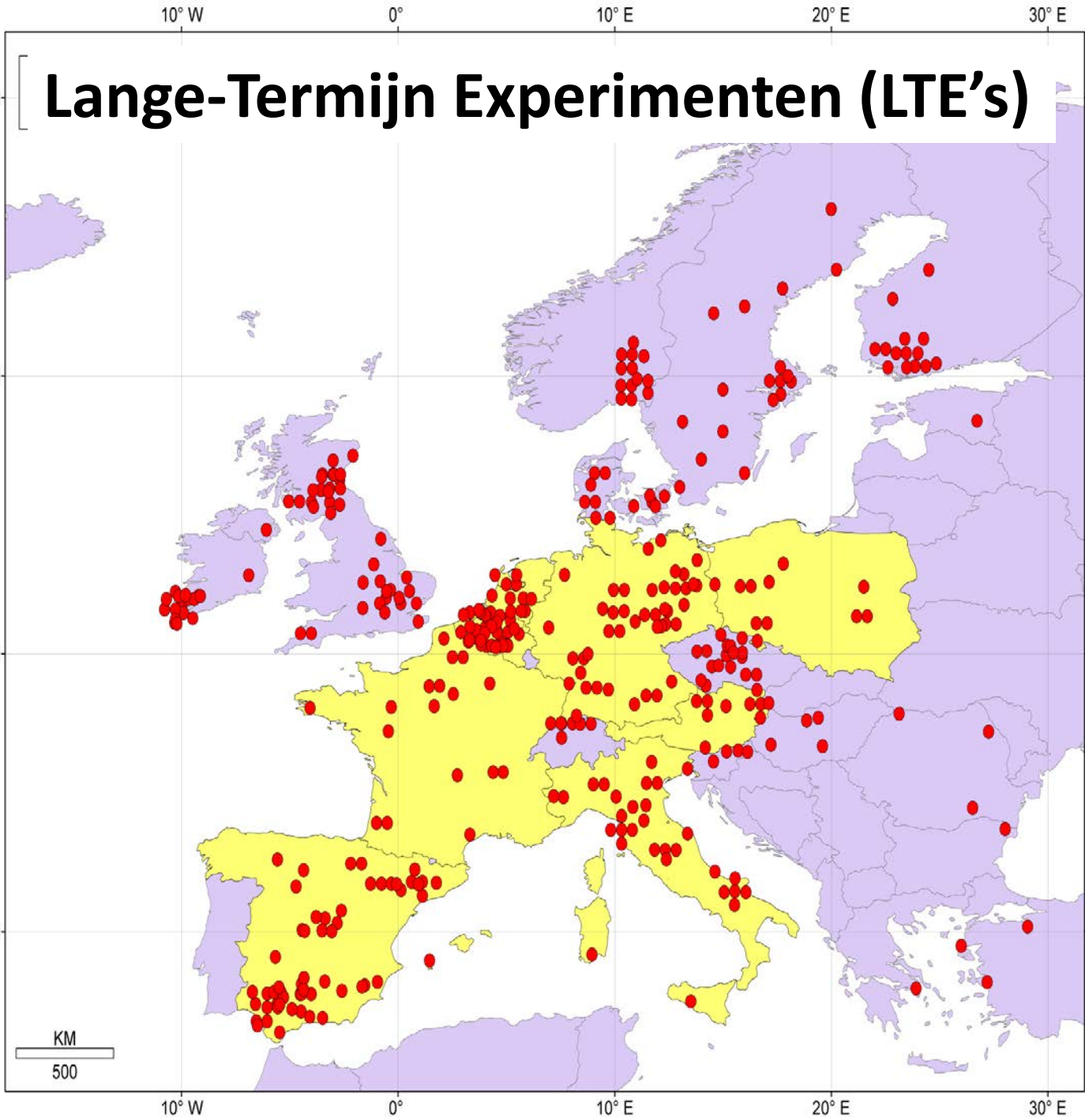
# Overzicht

- Waarom zijn effecten van bodem-OS **zelf** niet vast te stellen?
- Catch-C: analyse van **meerjarige veldproeven**
- (1) Verhogen ORG inputs de **haalbare** opbrengst?
- (2) Enkele **relatieve effect** van ORG inputs (t.o.v. N-kunstmest)
- (3) Hoe reageren enkele **biologische** indicatoren op ORG inputs?
- (4) Hoe wordt kunstmest-**N benutting** door ORG inputs beïnvloed?
- **KnowSoil** web-tool

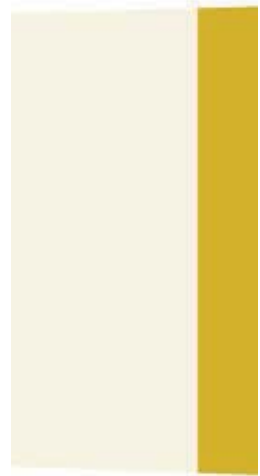
*NPK  
responses  
'uitgesloten'*



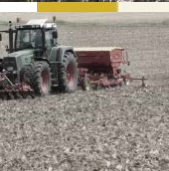
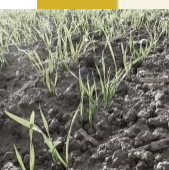
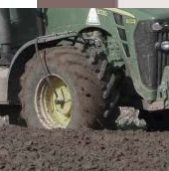
# Lange-Termijn Experimenten (LTE's)



Catch-



# Maatregelen in LTE's

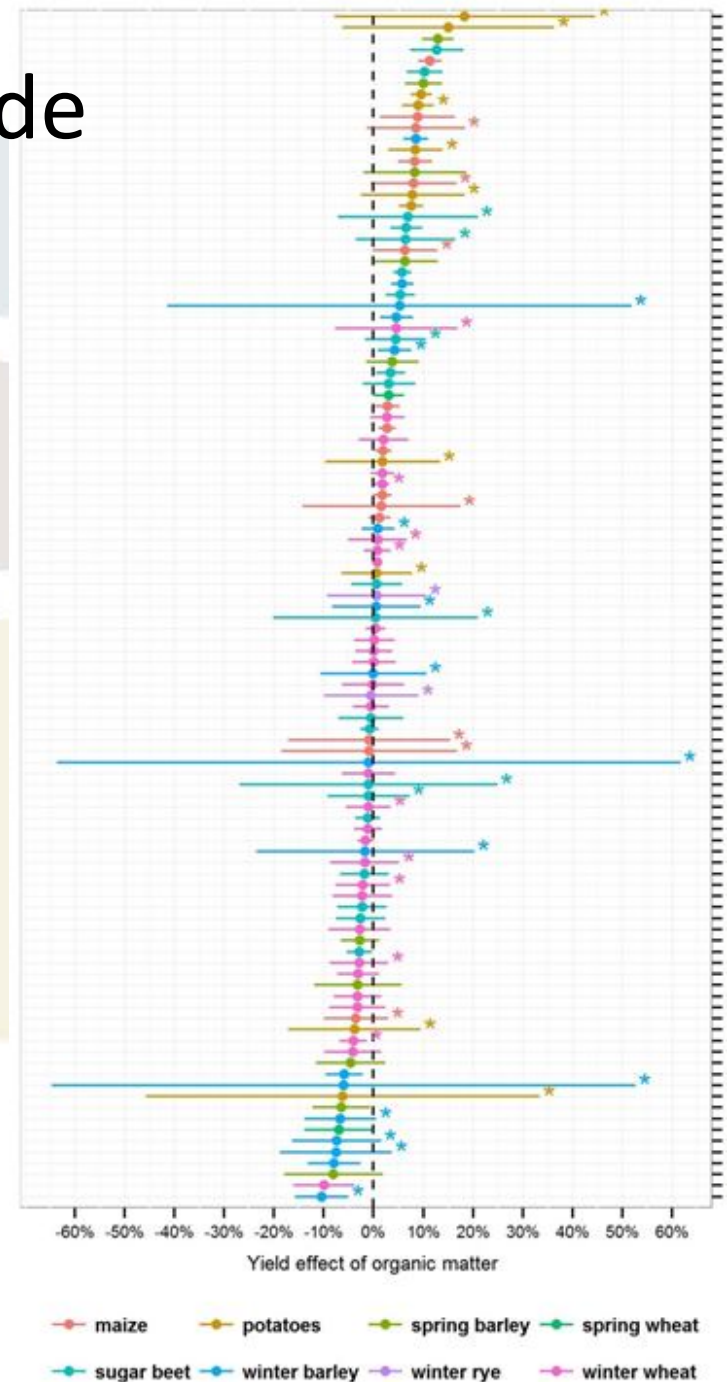


| BMPs   | Referentie beheer | Aantal sets |      |     |     |      |
|--|-------------------|-------------|------|-----|-----|------|
|  |                   | prod        | klim | che | fys | biol |
| Gewasrotatie   | Monocultuur       | 36          | 48   | 85  | 46  | 23   |
| Geen bewerking (No-till)                               | Ploegen           | 69          | 65   | 98  | 45  | 59   |
| Niet-kerend  | Ploegen           | 68          | 96   | 25  | 64  | 18   |
| Vanggewassen & groenbemesters                          | Zwarte braak      | 70          | 34   | 62  | 69  | 79   |
| Inwerken gewasresten                                   | Afvoeren          | 47          | 54   | 68  | 16  | 72   |
| Organische inputs<br>(compost, stalmest,<br>drijfmest) | N-Kunstmest       | 89          | 41   | 45  | 19  | 47   |

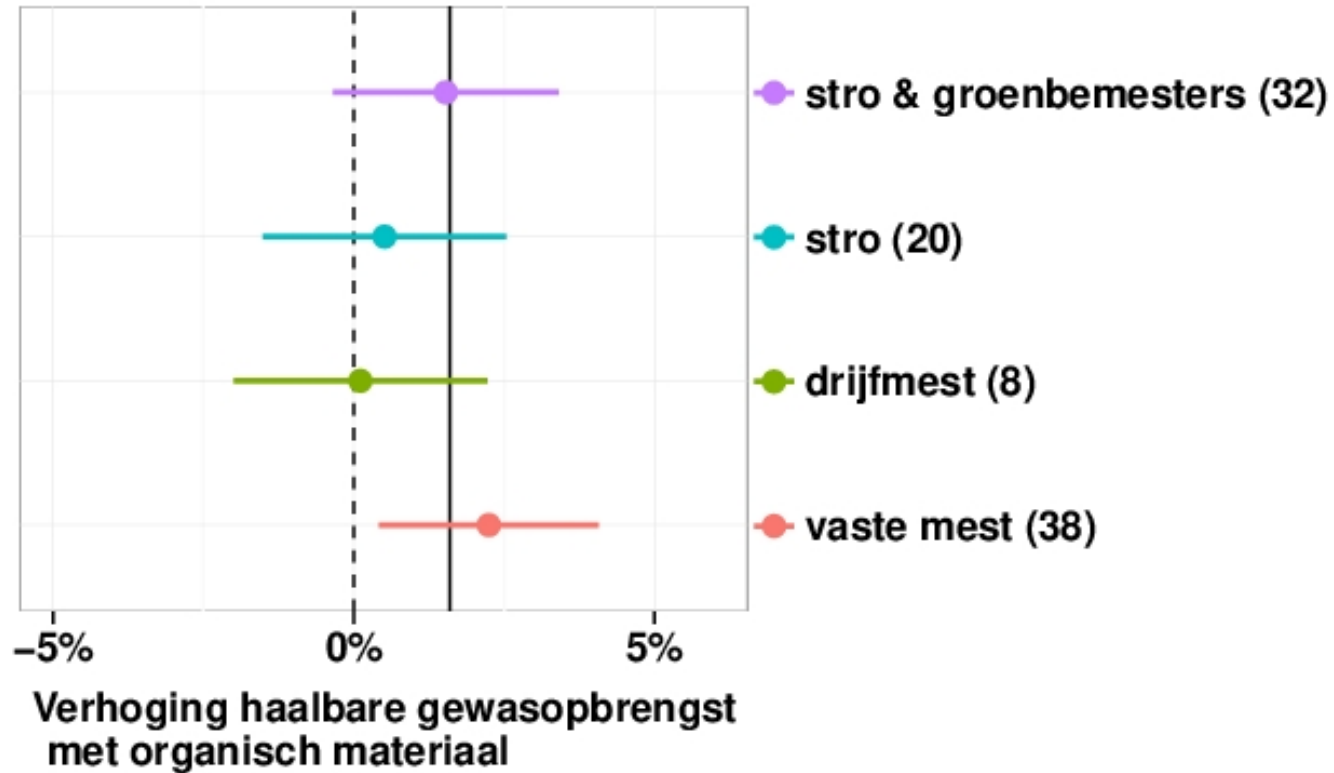
# (1) Verhogen ORG inputs de haalbare opbrengst?

**Rest-effect ('buiten NPK')**  
van organische stof  
op gewasopbrengst :  
van -10 tot +18%

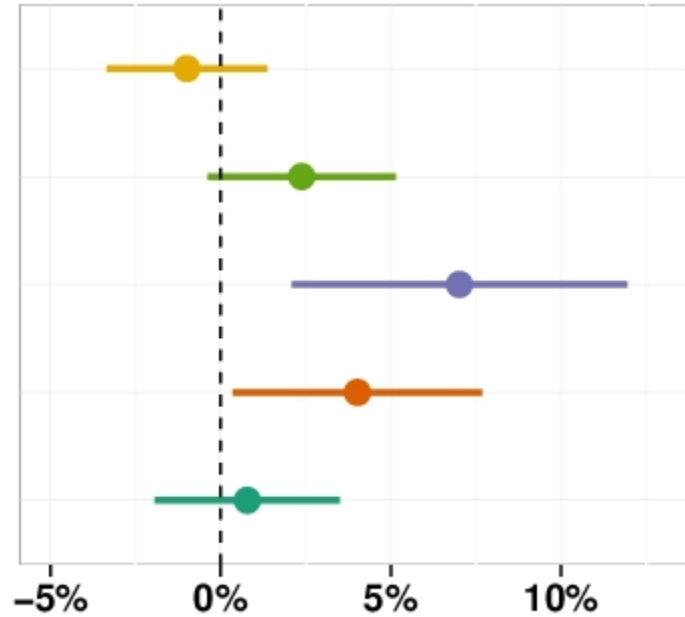
Hijbeek *et al* 2017. Do organic inputs matter – a meta-analysis of additional yield effects for arable crops in Europe. Plant and Soil



# Per type ORG input



# Per gewas-groep



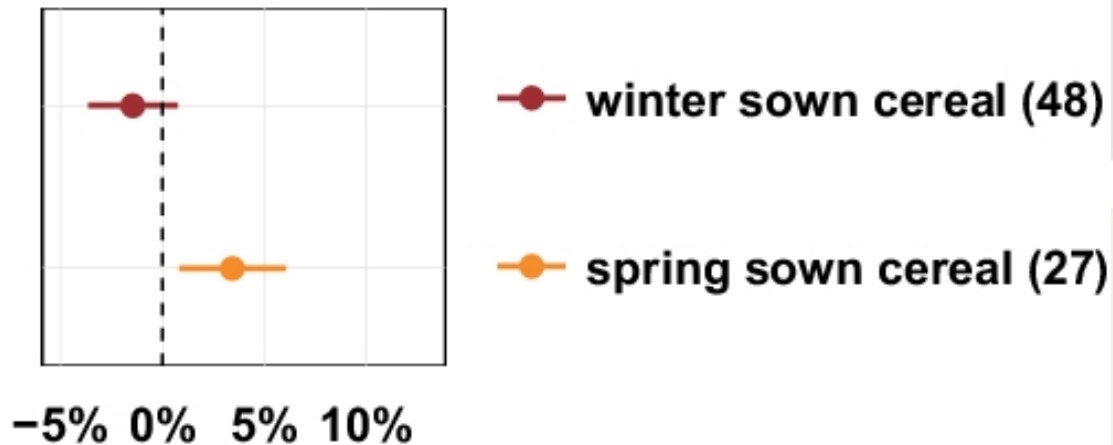
verhoging van haalbare opbrengst  
door organisch materiaal

- tarwe (31)
- suikerbiet (21)
- aardappelen (11)
- mais (15)
- gerst (27)



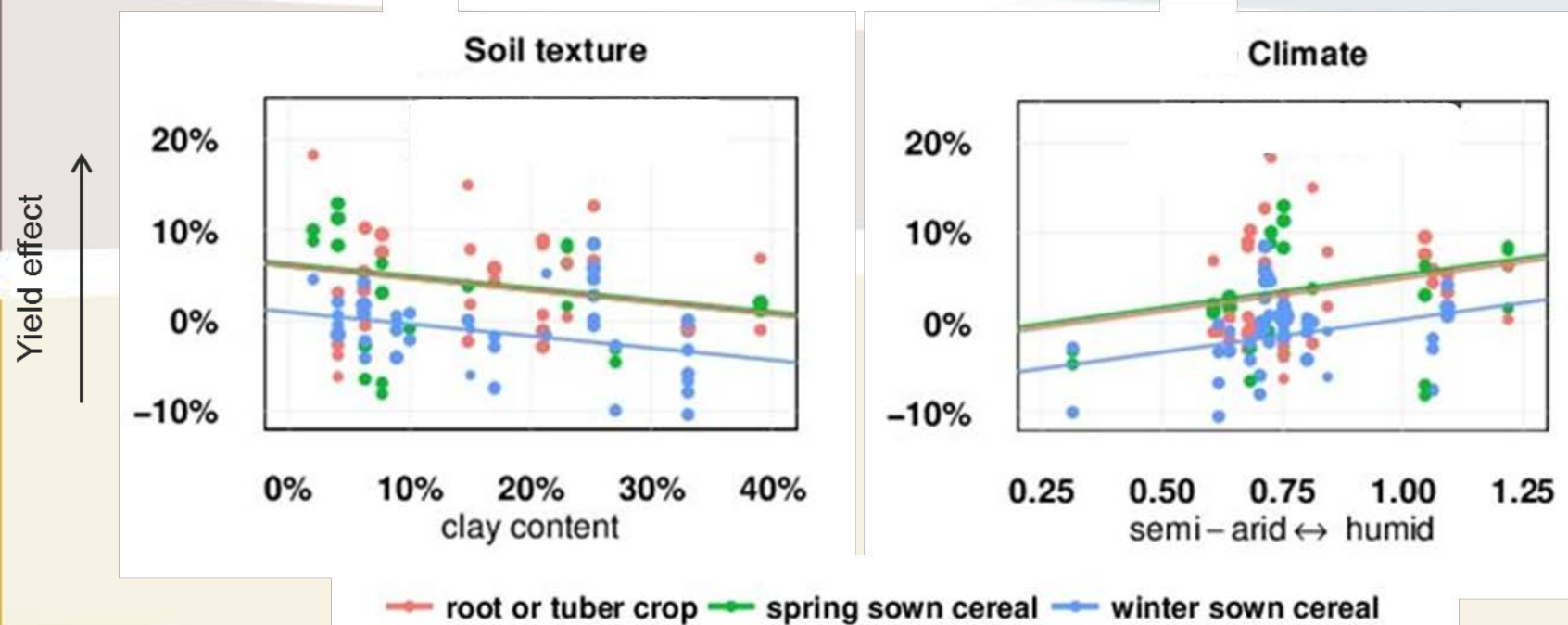
# Winter- versus zomergranen

(c) Time of sowing



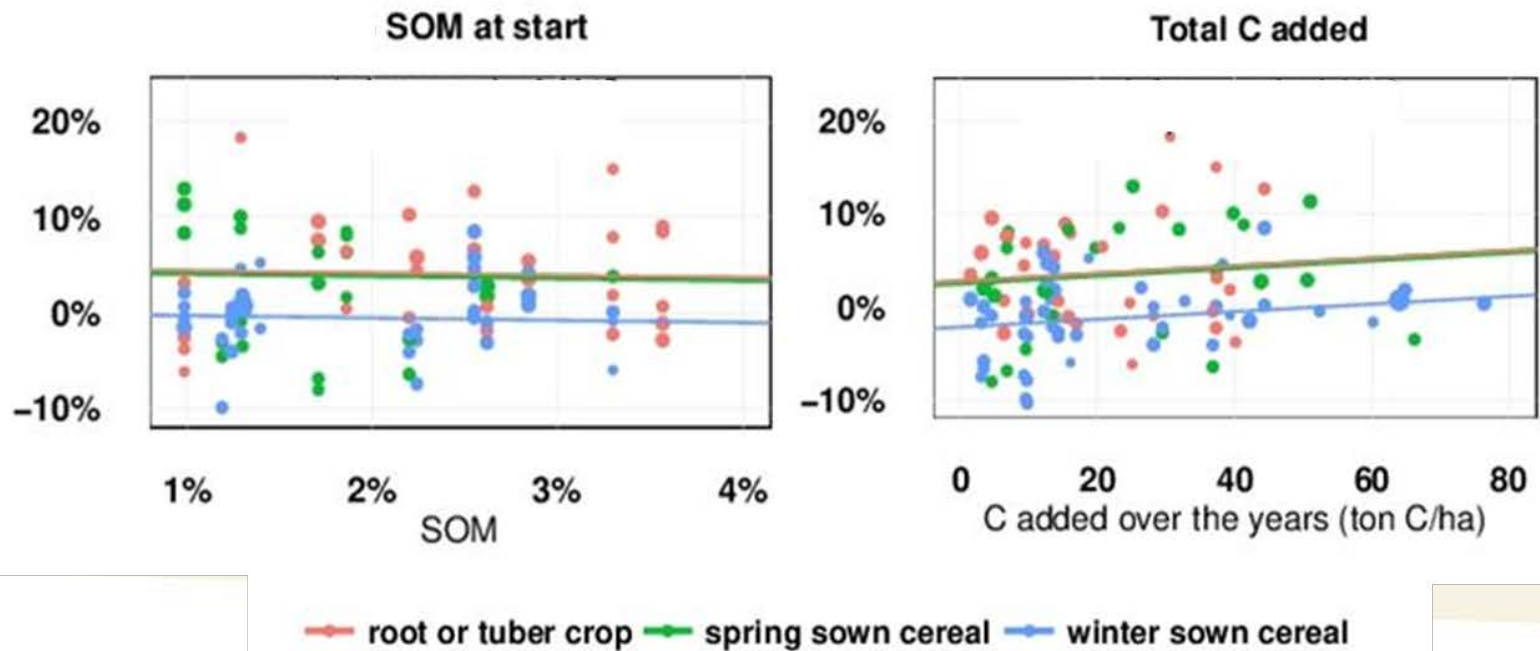
Additional yield effect of organic matter input

# Interactie met textuur en klimaat



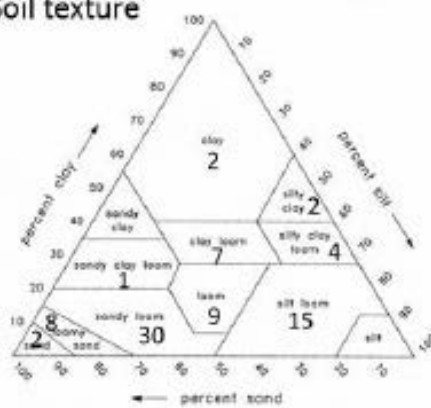
# Invloed van initiëel OS %

Yield effect

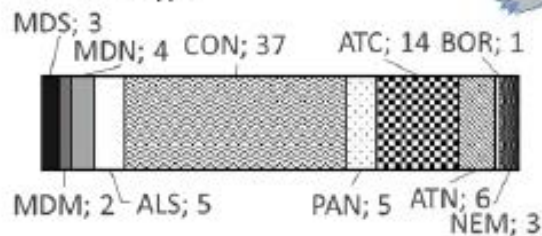


## (2) Relatieve effecten van ORG inputs

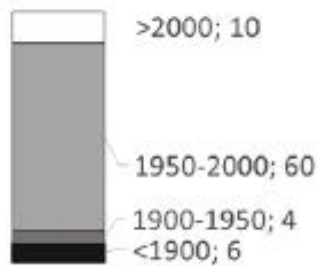
Soil texture



Climate type



Start year



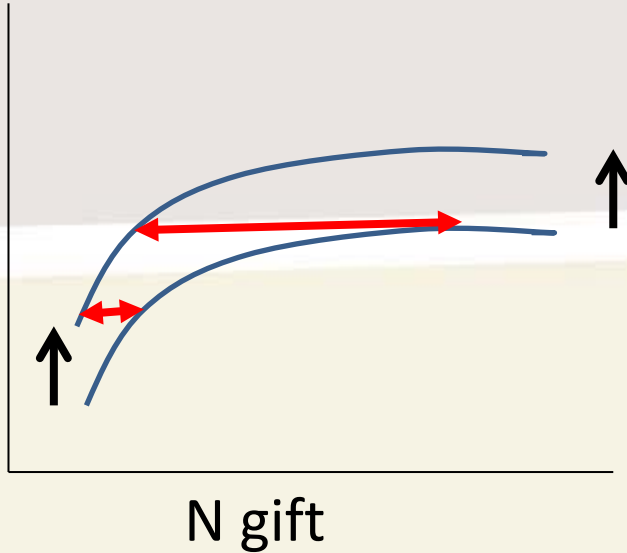
# N-terugwinningsfractie (ANR)

Absolute ANR waarden: niet genormaliseerd;  
en opbrengst en ANR, genormaliseerd binnen experiment

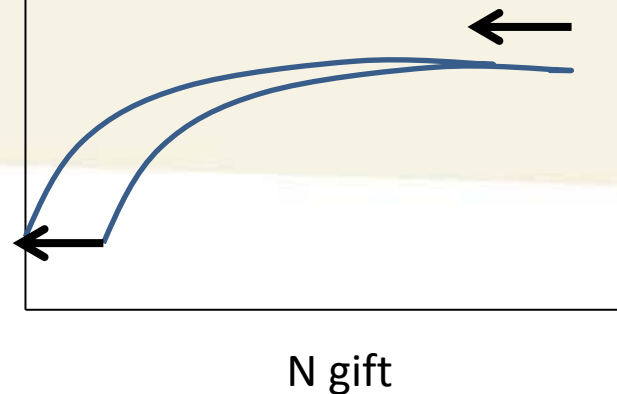
Slides verwijderd:  
*Zavattaro et al. (submitted)*

# Besparing kunstmest door ORG inputs is groter bij hogere N-gift

opbrengst



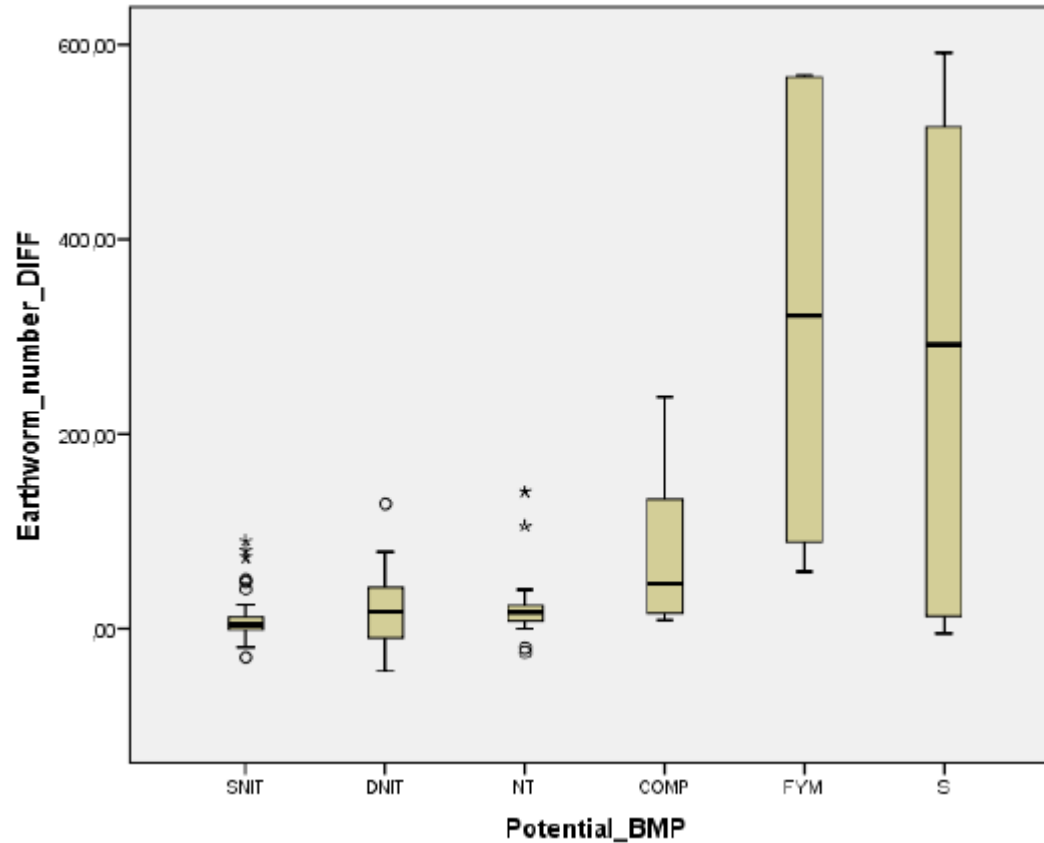
opbrengst



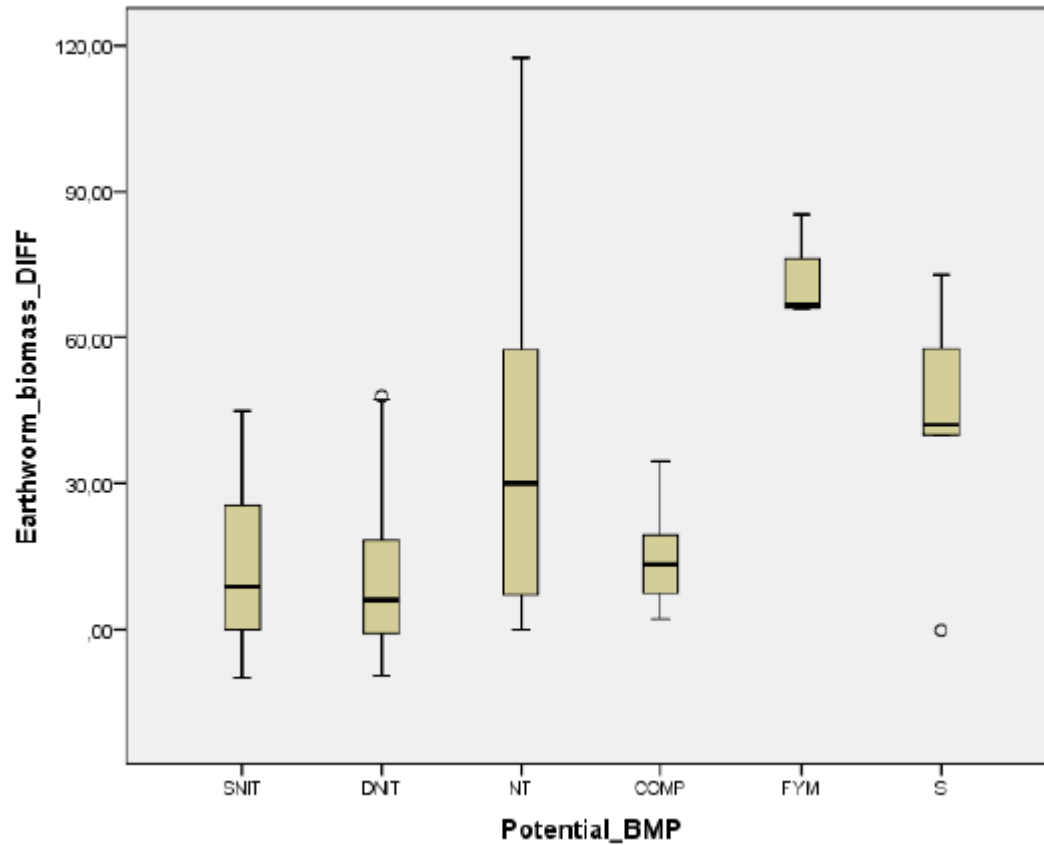
*Aanvullende slide verwijderd - Hijbeek et al 2017 (submitted).  
Apparent Nitrogen fertiliser replacement values for organic  
amendments increase with N application rates. Nutrient Cycling in  
Agroecosystems*

# (3) Enkele biologische indicatoren

*Regenwormen, aantal  $m^{-2}$*

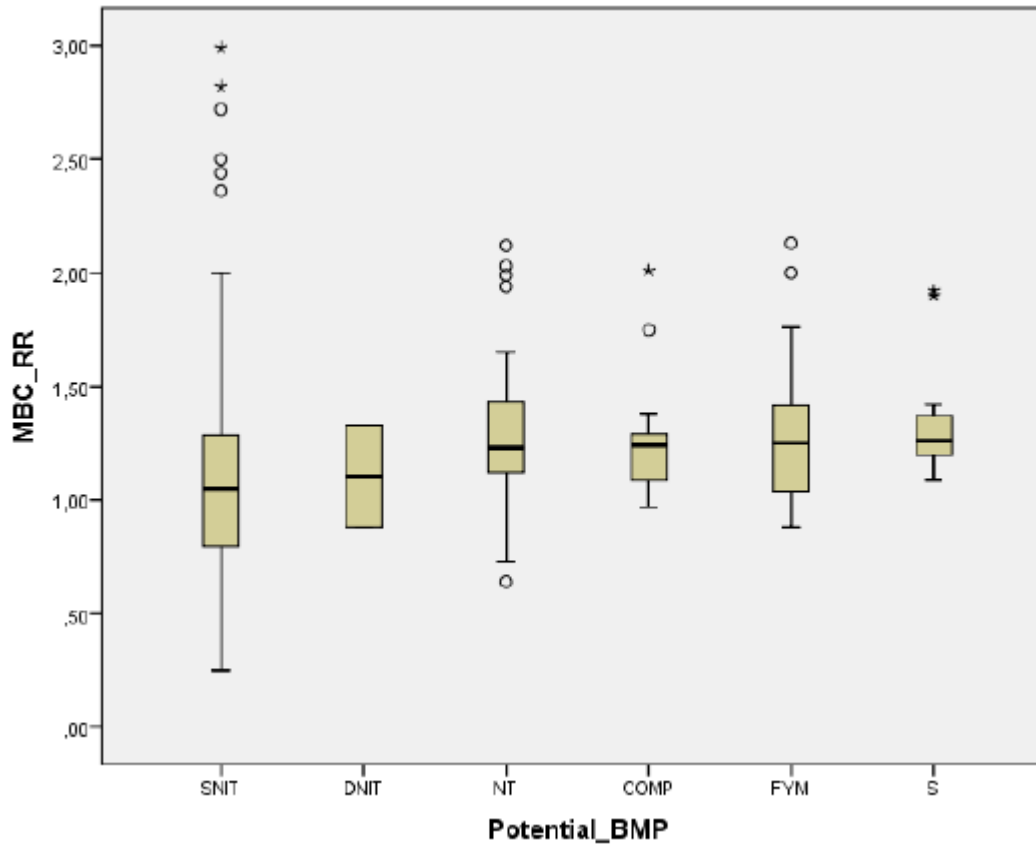


# Regenwormen, biomassa $m^{-2}$





# Microbiële biomassa-C



# (4) Effect van C/N en verteerbaarheid van ORG inputs op kunstmest-N benutting



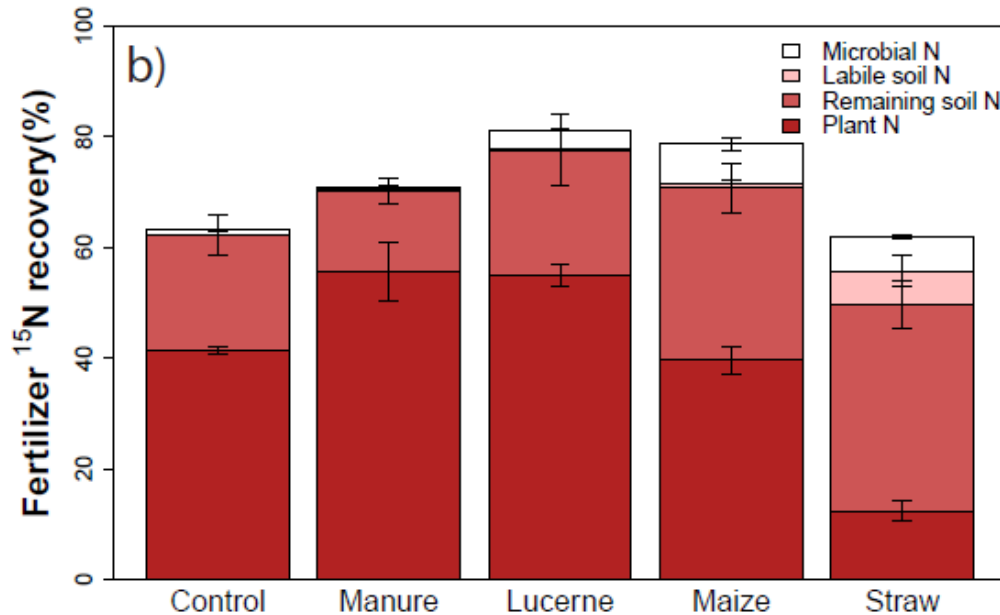
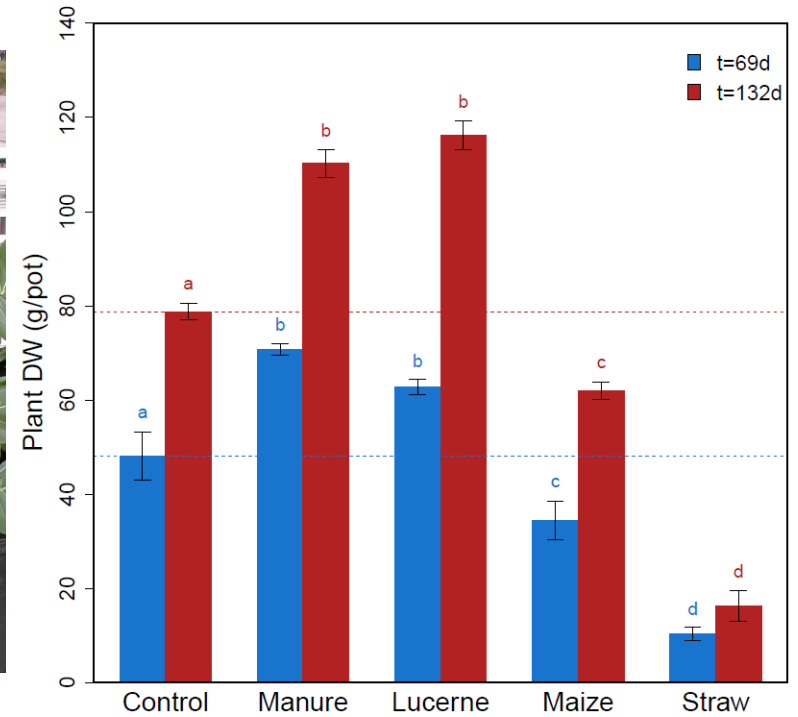
C/N Laag

C/N Hoog



|                |                      |          |
|----------------|----------------------|----------|
| Hoog lignine % | RDM<br>Dikke fractie | Stro     |
| Laag lignine % | Lucerne silage       | maïskuil |





hoogste DS opbrengst en N opname  
en laagste N verlies

bij Lage C/N en hoge verteerbaarheid

Heijboer et al. 2016  
*Applied Soil Ecology* 107, 251-260.



# Conclusies

- **Rest-effect van ORG** inputs op opbrengst is vooral duidelijk in **aardappel, maïs en suikerbiet** (0 tot +10%); enigszins in **zomergranen**
  - sterker in **natter** klimaat en op **zandiger** bodem
  - Initiële OS gehalte lijkt dit effect niet te beïnvloeden
  - **Werkingscoëfficiënt** van N uit ORG inputs (NWC) blijft ook op **langere termijn**  $< 1$ ;
  - 'schijnbare NWC' (kunstmest-N **besparing** door ORG input) **neemt toe met N gift**
- 
- **Vaste mest en drijfmest** verhogen aantal en biomassa van **regenwormen**
  - veel sterker dan compost of gereduceerde grondbewerking
  - Enig effect op **microbiële biomassa C**
- 
- **ORG inputs kunnen** kunstmest-N **benutting** door gewas **verhogen** en N verlies beperken; (hier bij 'maaimeststof' luzerne)
  - De **overall** benutting van N (incl. N in ORG input) gaat daarmee echter **niet** omhoog

# 'KnowSoil webtool'



Combineert data over gewasproductie, bodemkwaliteit, en klimaat-mitigatie

Toon Effecten

opties

Vind BMP

- Toon **Effecten van BMP's**
- Qualitatieve **score**(-,0, +, ++)
- **Mechanisme**
- Effect van externe factoren (klimaate, textuur, gewas .....

|     | Compost | NKG |
|-----|---------|-----|
| SOC | ++      | +   |
| pH  | +       | 0   |

Draft Messages

- Geef je doel aan (een of meer indicatoren)

|       | - | 0 | + |
|-------|---|---|---|
| SOC   | ○ | ○ | ● |
| Yield | ○ | ● | ○ |

- Vind 'bijpassende' **BMP's**

en **FACT SHEET** per BMP

<http://www.catch-c.eu/KnowSoil/>



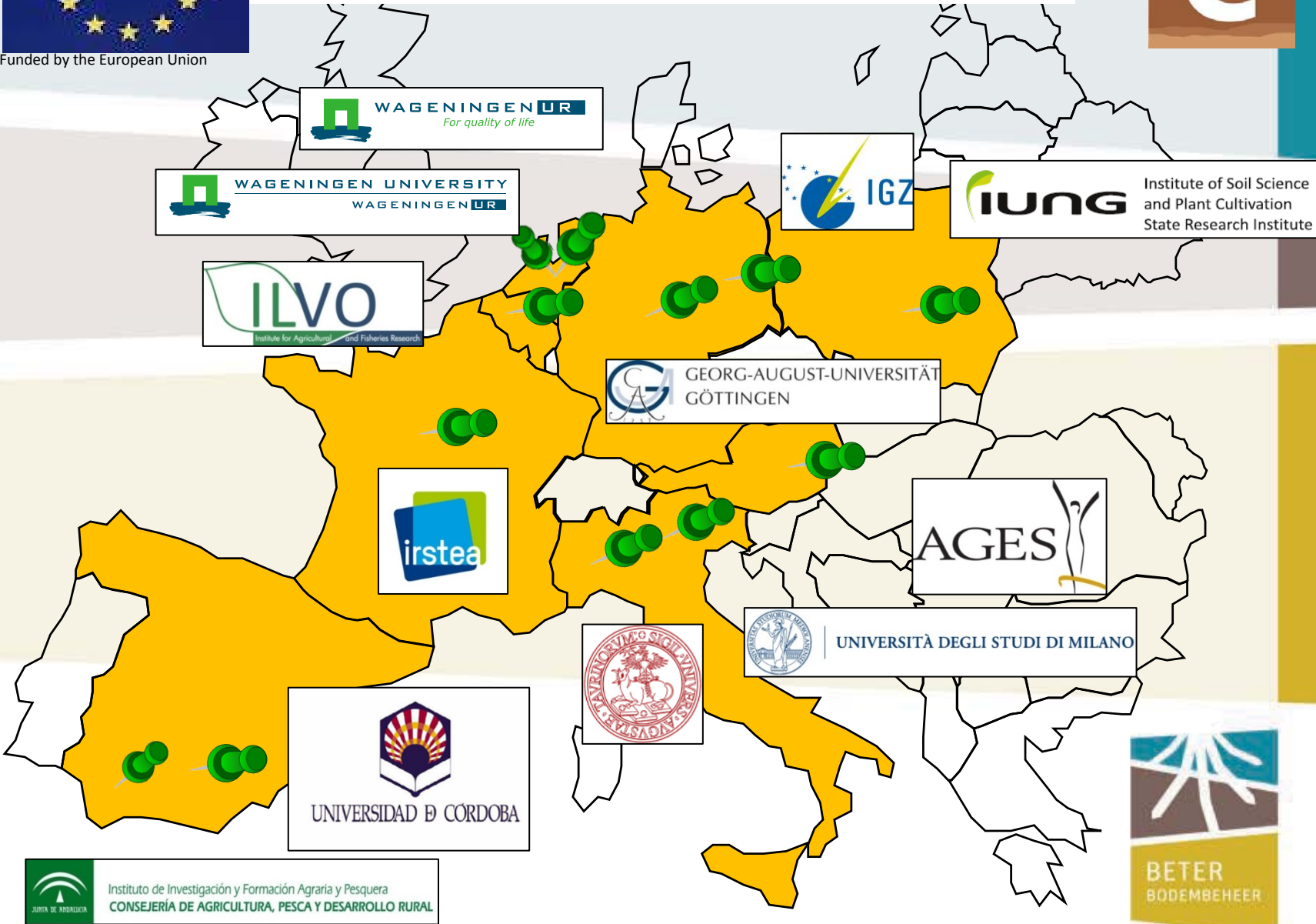
A photograph of a field of young green plants, likely corn, growing in dark brown soil. The plants are arranged in rows, and the soil is clumpy. In the background, there are rolling green hills under a clear sky. The text "dank voor uw aandacht" is overlaid in white on the lower part of the image.

dank  
voor  
uw  
aandacht



Funded by the European Union

# The Catch-C Consortium



# Contrasting ORG inputs

|                           | <b>Low<br/>C/N ratio</b>        | <b>High<br/>C/N ratio</b> |
|---------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| <b>Low digestibility</b>  | <b>MAN</b>                      | <b>STR</b>                |
|                           | Cattle manure<br>Solid fraction | Wheat straw               |
|                           | C/N=19.1                        | C/N=133.4                 |
| <b>High digestibility</b> | <b>ALF</b>                      | <b>MAI</b>                |
|                           | Alfalfa silage                  | Maize silage              |
|                           | C/N=11.8                        | C/N=42.9                  |



# Digestibility of ORG inputs

|                             | NDF                                  | ADF                 | ADL    |
|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------|--------|
|                             | hemicellulose<br>cellulose<br>lignin | Cellulose<br>Lignin | Lignin |
|                             | g per kg DM                          |                     |        |
| <b>Cattle manure Solids</b> | 714                                  | 553                 | 227    |
| <b>Wheat straw</b>          | 850                                  | 515                 | 174    |
| <b>Alfalfa silage</b>       | 399                                  | 330                 | 91     |
| <b>Maize silage</b>         | 436                                  | 246                 | 27     |

**NDF:** neutral detergent fibre;

**ADF:** acid detergent fibre;

**ADL:** acid detergent lignin

# Digestibility of ORG inputs

|                             | Sugars<br>Proteins<br>Fats, etc. | Starch       | Hemi-<br>cellulose | Cellulose    | Lignin |
|-----------------------------|----------------------------------|--------------|--------------------|--------------|--------|
| <b>Cattle manure Solids</b> | 28.6%                            | 0.0%         | 16.1%              | <b>32.7%</b> | 22.7%  |
| <b>Wheat straw</b>          | 15.0%                            | 0.0%         | <b>33.5%</b>       | <b>34.1%</b> | 17.4%  |
| <b>Alfalfa silage</b>       | <b>59.6%</b>                     | 0.5%         | 6.8%               | 23.9%        | 9.1%   |
| <b>Maize silage</b>         | 17.1%                            | <b>39.3%</b> | 19.0%              | 22.0%        | 2.7%   |