

# Organische stof, de kern van bodemkwaliteit voor de aardappel

Wageningen Potato Centre

20 september 2017

Janjo de Haan

# Persoonlijke introductie

## Janjo de Haan

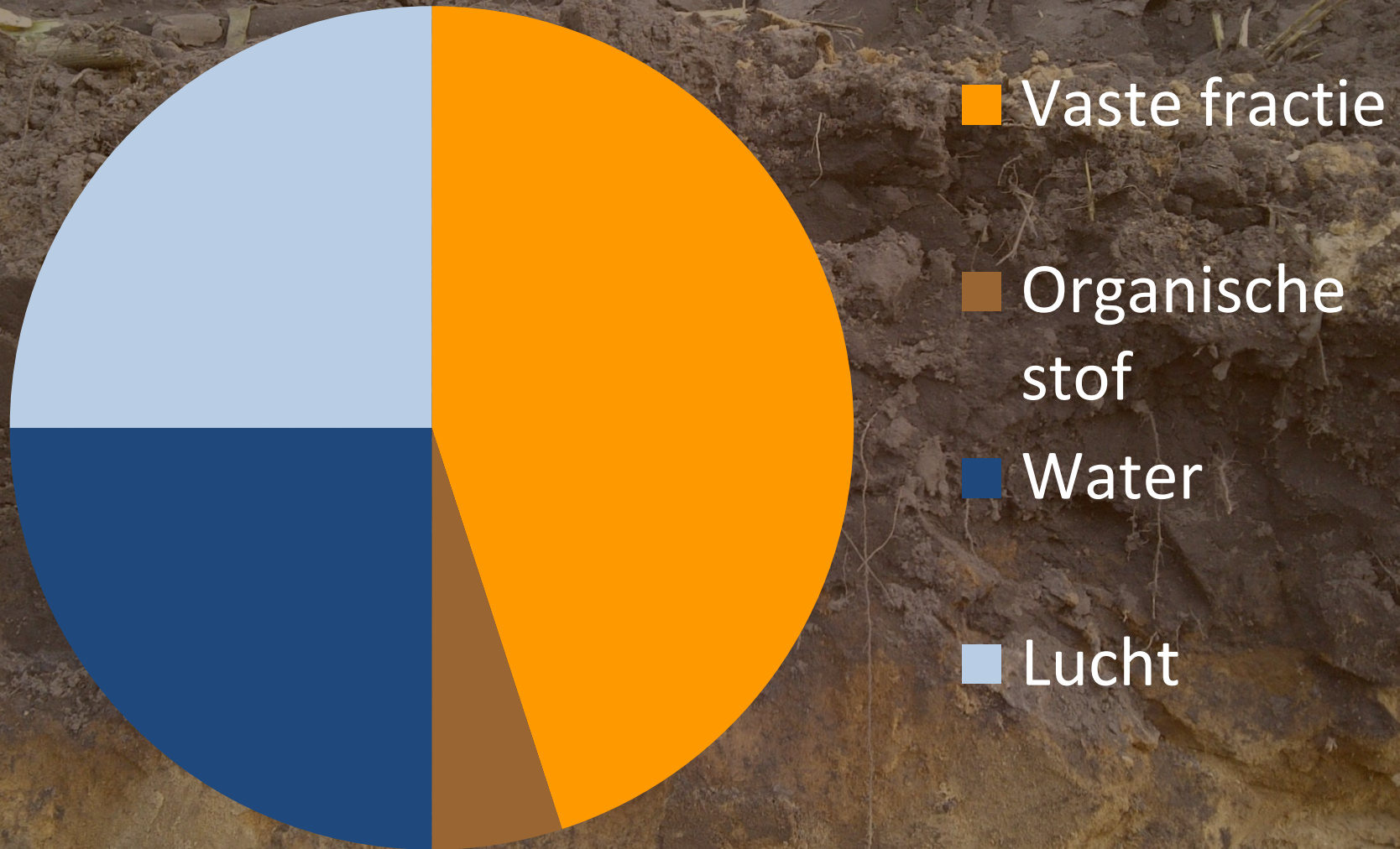


- Onderzoeker Bodem Water Bemesting
- Akkerbouw en groententeelt
- Praktische en duurzame oplossingen
- Samenwerking
- Kenniscirculatie
- Secretaris Commissie Bemesting Akkerbouw Vollegrondsgroenten  
*Handboekbodemenbemesting.nl*
- Projectleider systeemprojecten bodem  
*Bodemkwaliteit op Zand*  
*Bodemkwaliteit Veenkoloniën*
- Programmaleider Teelt de grond uit

# Bodem als substraat voor plantengroei



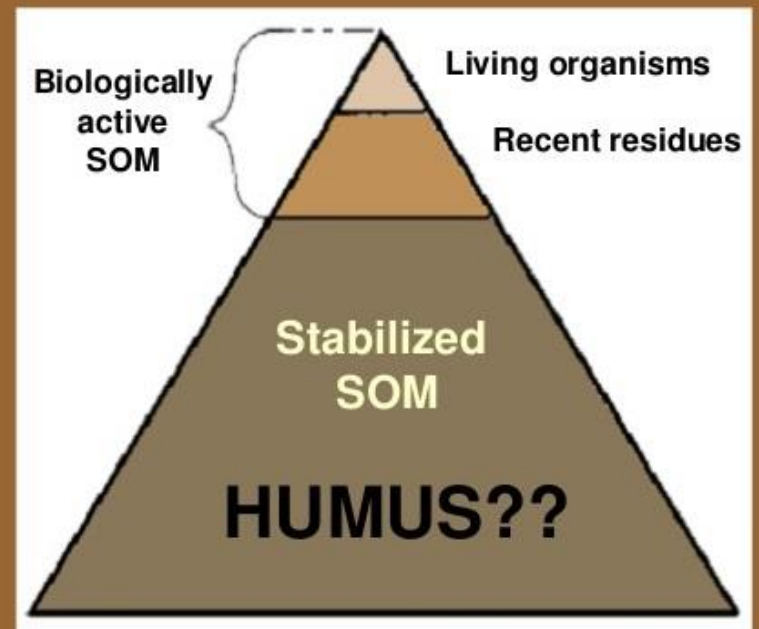
# De bodem en organische stof



# Wat is organische stof

- Dood organisch materiaal in de bodem  
Plantaardig en dierlijk
- Humus
  - Traag afbreekbare deel van de organische stof
  - Bestaat uit o.a. humine, fulvozuren, humuszuren
- Afbraak door micro-organismen

## SOM is a complex mixture



# Organische stof, het bruine goud?



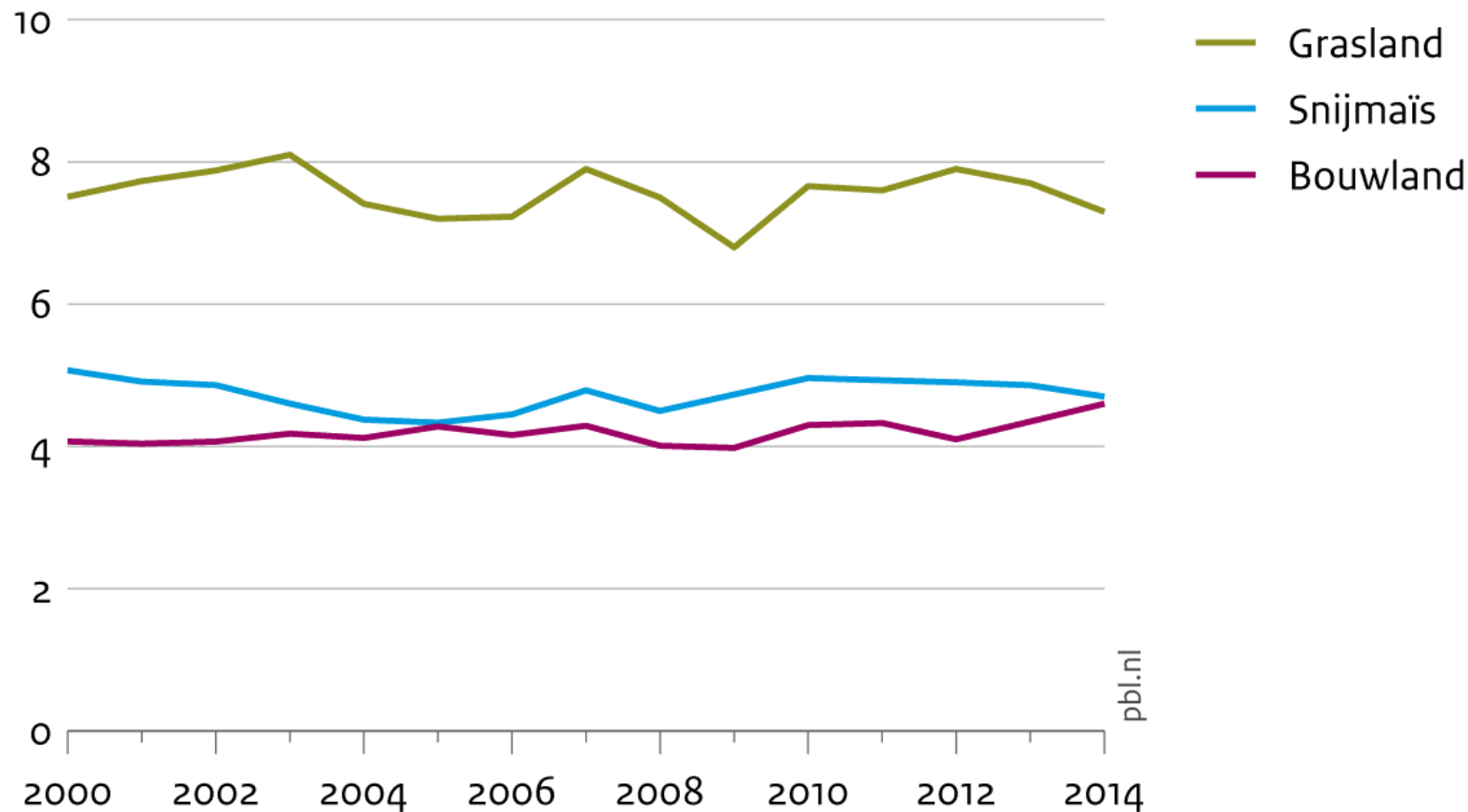
## Ook potentieel negatieve effecten

- Nutriëntenverliezen naar lucht, water
- Onvoorspelbare mineralisatie
- Minder werkbare dagen
- Methaanemissie

# Hoe veel organische stof is nodig in de bodem?

- Geen duidelijke streefwaarden in NL
- Afhankelijk van functie organische stof
- Vuistregels:
  - Duinzand 1%
  - Dekzand 2%
  - Löss 2.5%
  - Jonge zeeklei 2%
  - Rivierklei 3%

# Is het organisch stofgehalte in Nederland gedaald?



Bron: Eurofins Agro

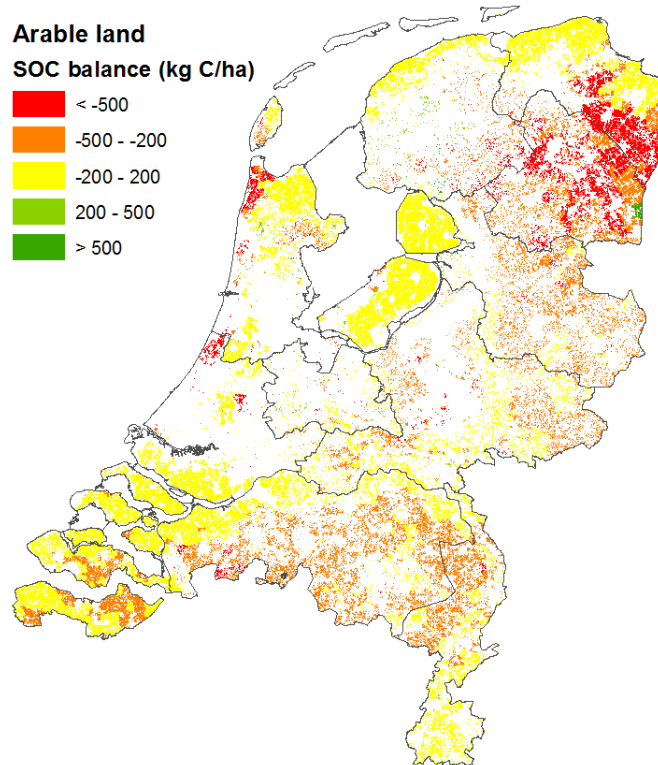
Bron: PBL



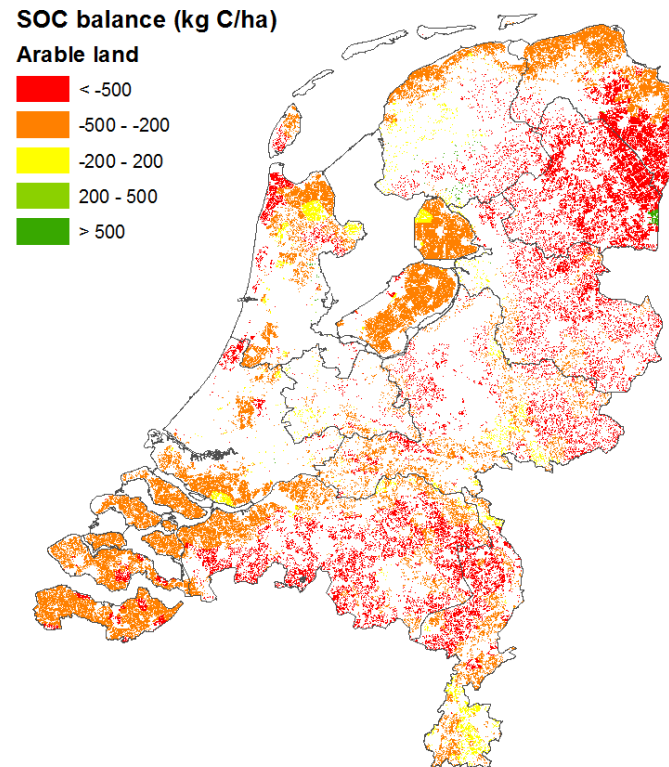
# Daalt het organische stof gehalte in toekomst?

Modelberekeningen (Roth-C) organische stof balans akkerbouw Nederland

huidige temperatuur

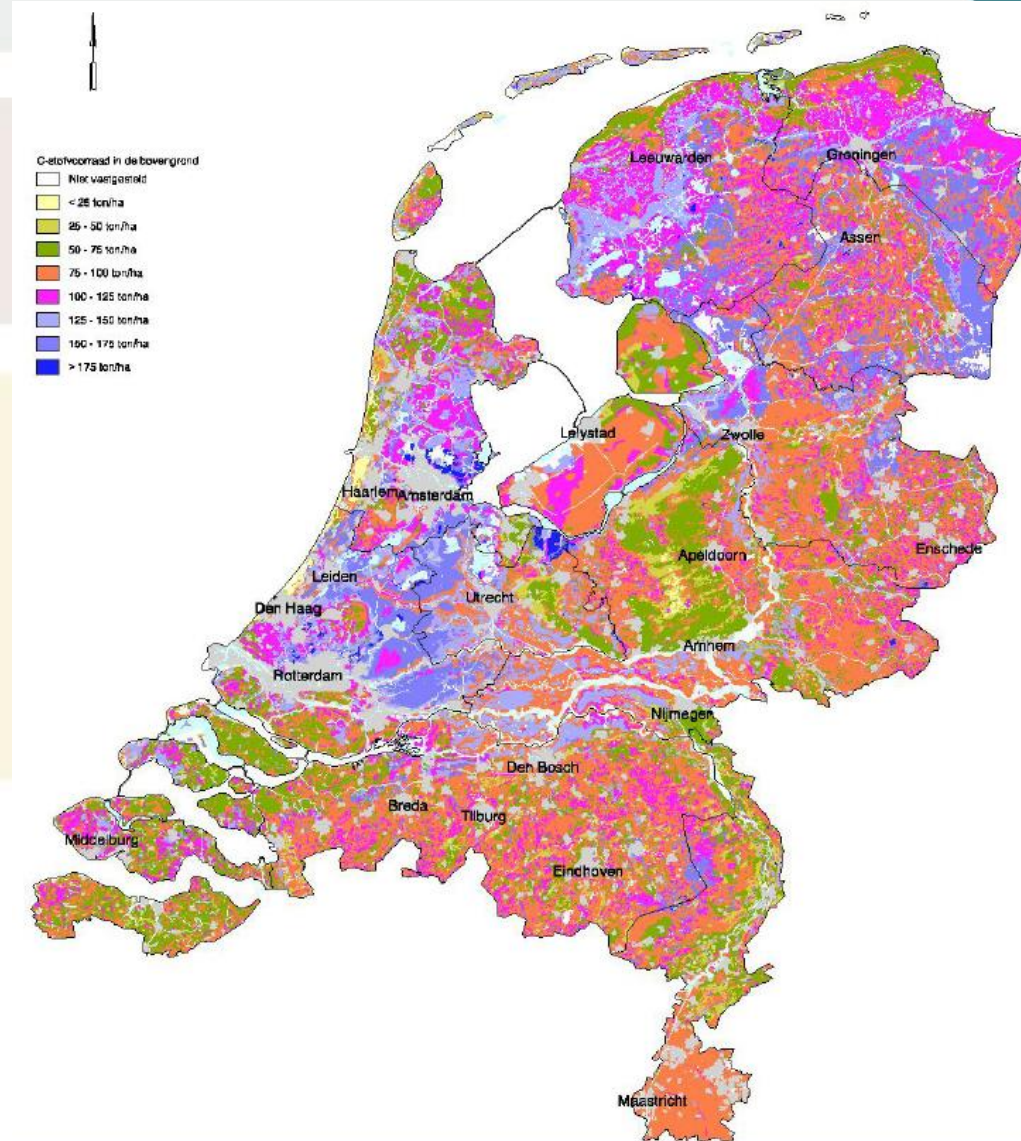


temperatuurstijging 2 °C



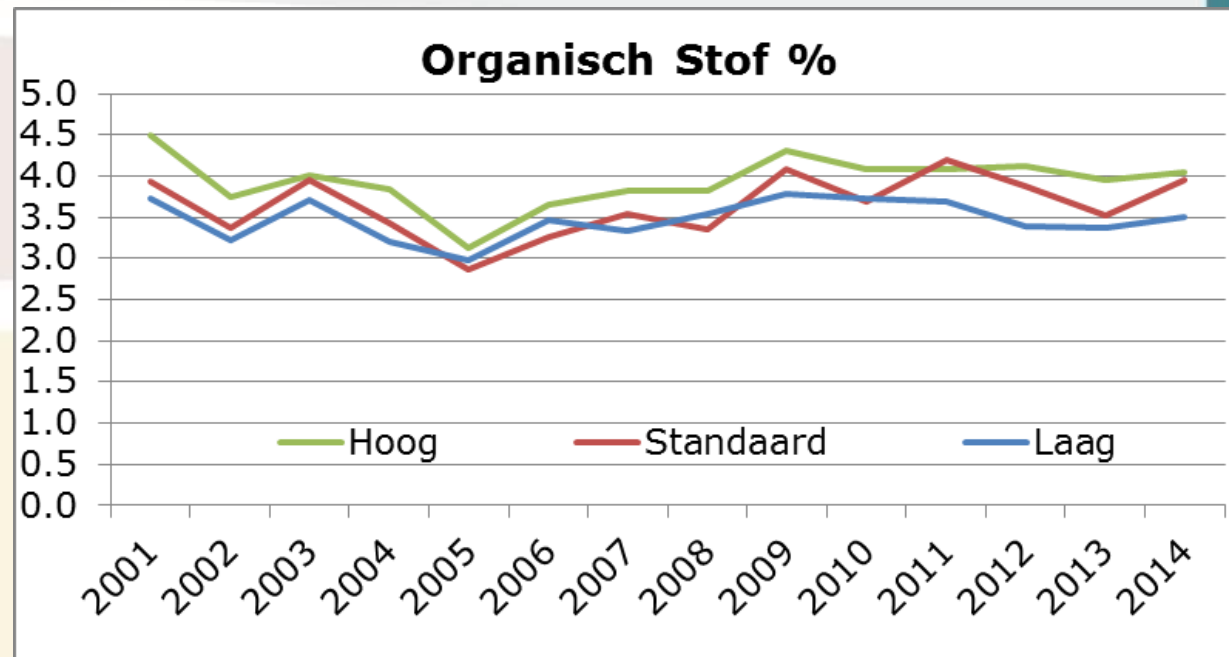
# Is organisch stofgehalte een goede maat voor bodemvruchtbaarheid

- Grote variatie binnen NL en regio's
- Geen directe relatie met productie
- Lastig op korte termijn te veranderen



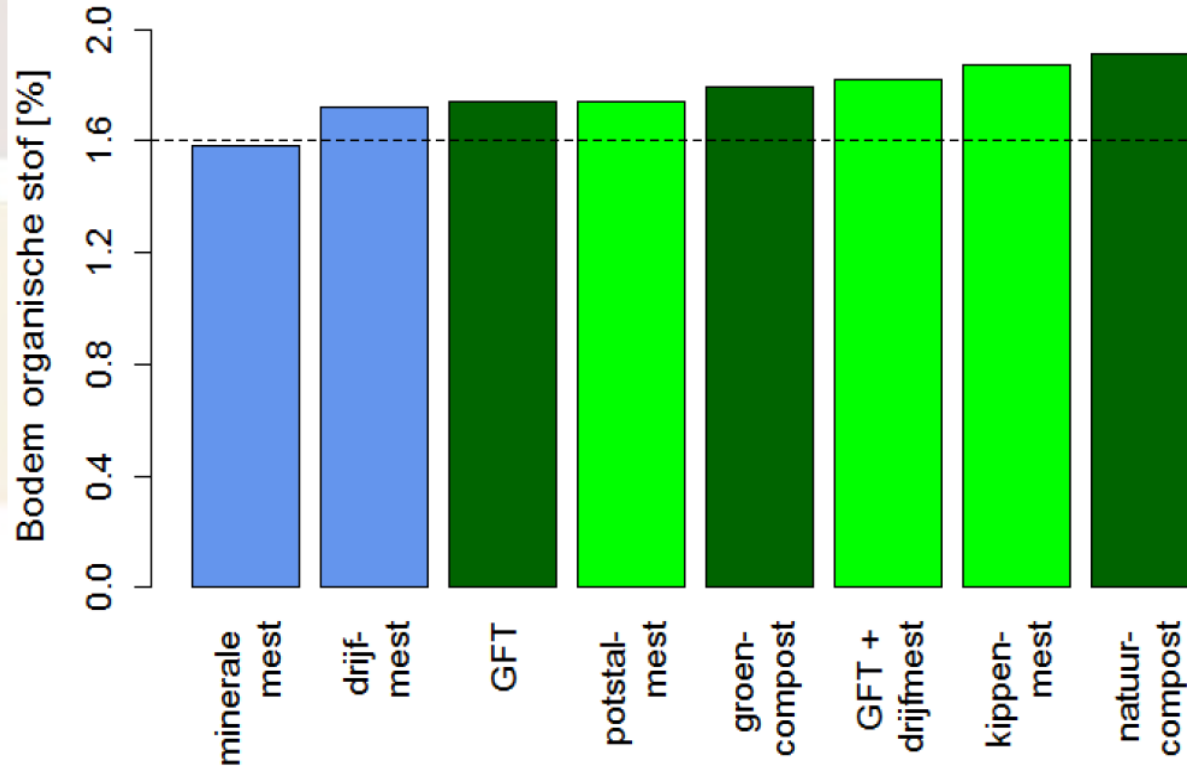
# Organische stofgehalte geen goede maat voor bodemvruchtbaarheid

- Geen zichtbare trends op korte termijn
- Relatief grote meetfout



O.S. aanvoer	Start	Na 30 jaar	Na 30 jaar +compost
BIO-Hoog	3.7	3.9	4.6
Standaard	3.7	3.7	4.35
Laag	3.7	3.45	4.1

# Mest als kans, 12 jaar



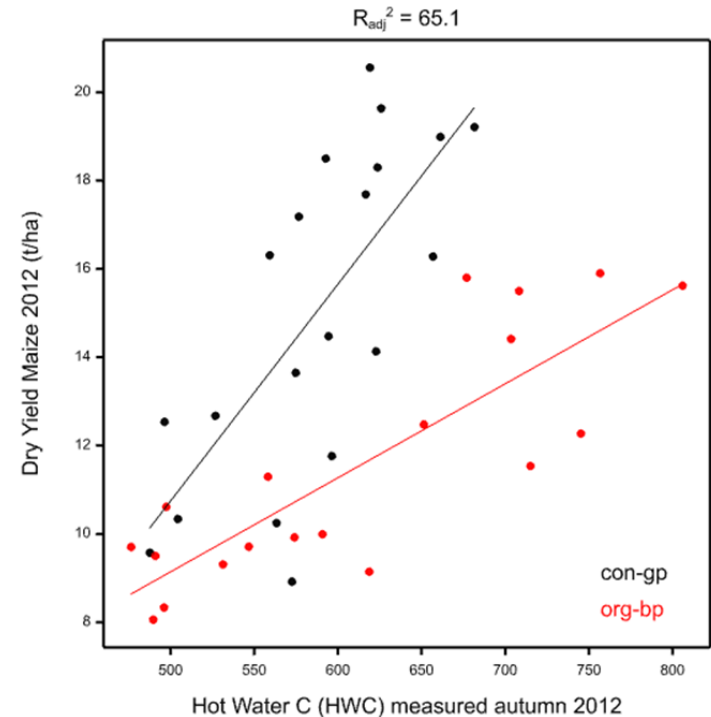
Niet alleen o.s.-  
kwantiteit maar  
ook kwaliteit  
belangrijk!

Verandering  
bodem o.s. -  
kwantiteit gaat  
langzaam

LBI, Timmermans et al 2016

# Wat is een goede maat voor organische stof in de bodem

- Metingen in onderzoek
  - Hot water carbon
  - Potentiele koolstof mineralisatie
  - DOC: dissolved, organic carbon
  - ...
- Aanvoer organische stof
  - Effectieve organische stof



# Effectieve organische stof

Is de organische stof uit mest, compost, gewasresten en groenbemesters die één jaar na toediening nog over is.

- Gewasresten / groenbemesters 10-30%
- Mest 30-70%
- Compost 60-90%



# Hoeveel organische stof bevat de bodem?

(bouwvoor 25 cm, 3% organische stof)

- Volume grond 1 ha:
  - $10\,000\text{ m}^2 * 0.25\text{ m} =$  **2 500 m<sup>3</sup>**
- Gewicht grond 1 ha:
  - $2\,500\text{ m}^3 * 1.4\text{ ton/m}^3 =$  **3 500 ton**
- Gewicht organische stof 1 ha:
  - $3\,500\text{ ton / ha} * 3\% =$  **105 000 kg**
- Jaarlijkse afbraak organische stof ca. 2%
  - $105\,000 * 2\% =$  **2100 kg**

# Effectieve organische stofaanvoer

[www.handboekbodemenbemesting.nl](http://www.handboekbodemenbemesting.nl)

## Gewasresten/ groenbemesters (kg/ha)

- Aardappel 815-870
- Granen 1300-1700
- Granen + stro 1900-2500
- Overige gewassen  
300-1300
- Gras 1 jaar 1200
- Gras 3 jaar 4000
- Groenbemesters  
800-1200

## Mest en compost (kg/ton)

- Varkensdrijfmest 26
- Runderdrijfmest 50
- Vaste mest 106
- GFT-Compost 182



# Rekenvoorbeeld Veenkoloniën

(kg EOS/ha)

## Gewassen

- Aardappel 815
- Suikerbiet 1275
- Aardappel 815
- Zomergerst 1310

*Gemiddeld* 1050

## Groenbemester/gewasresten

- Japanse haver 840
- Stro inwerken 630

*Per jaar* 210/160

## Mest

- Bij 60 kg/ha fosfaat
- Varkensdrijfmest 400
  - Runderdrijfmest 2000

## Compost

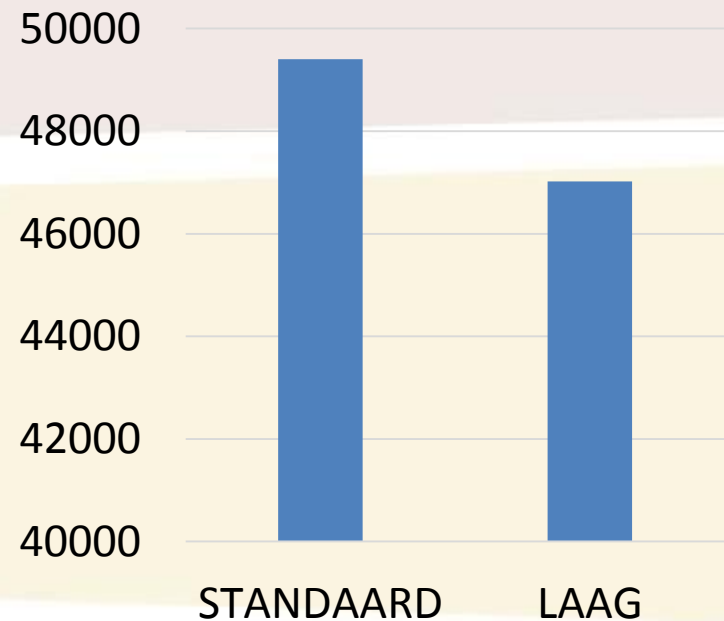
- GFT-Compost 10 t/ha 1800  
(ca. 20 kg/ha fosfaat)

# Wat is het effect van organische stof op opbrengst?

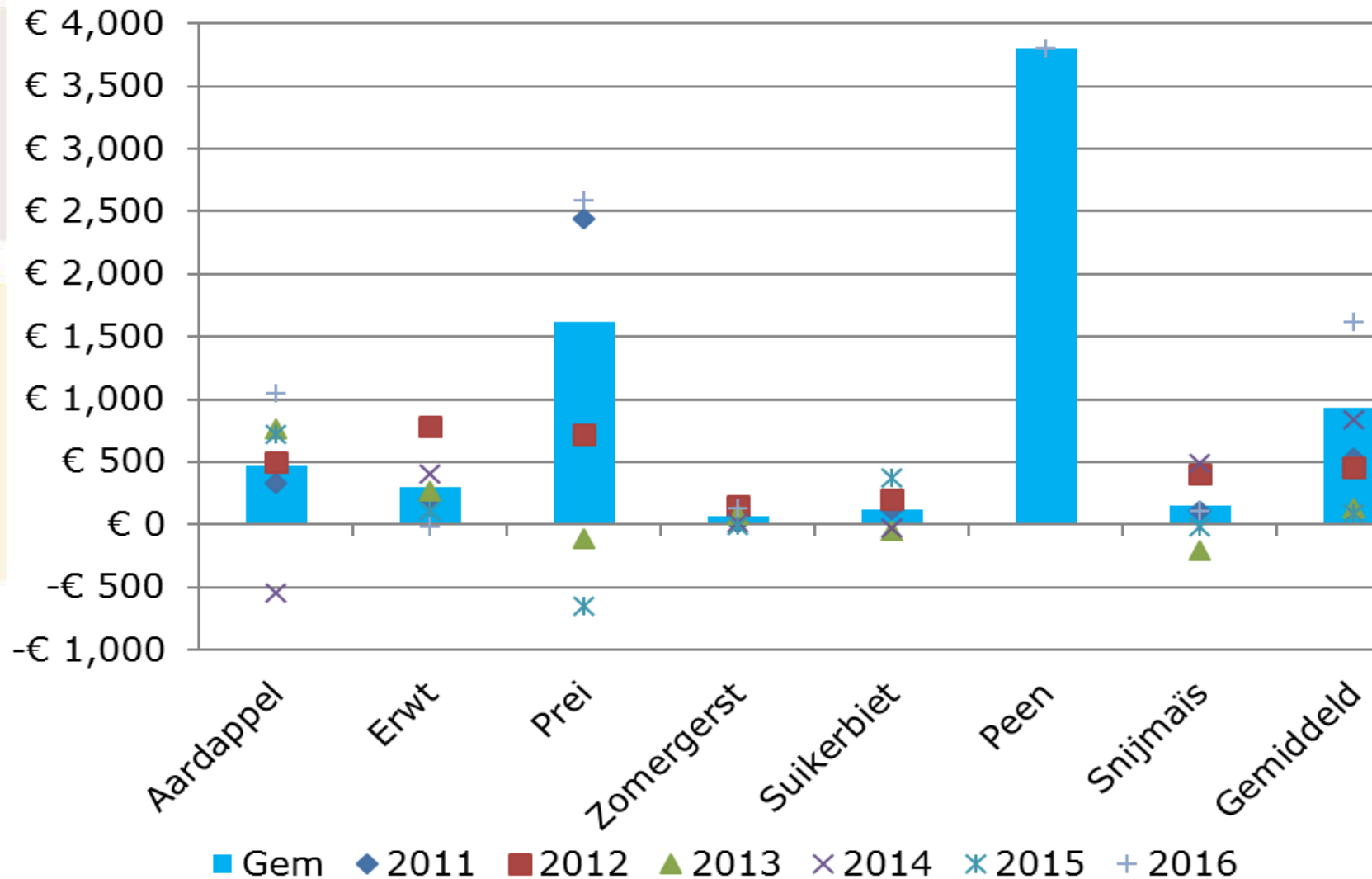
## Bodemkwaliteit op zand Vredepeel

- 2011-2016
- **STANDAARD:**
  - normale o.s. aanvoer
- **LAAG:**
  - geen organische mest
- Start vergelijking 2005

## Marktbare opbrengst Aardappel (kg/ha)



# Verschil bruto opbrengst Standaard – Laag



# Waarde van een kg EOS

Verskil EOS-aanvoer  
Standaard - Laag  
**900 kg/ha**

Saldoverschil  
Standaard - Laag  
**472 €/ha**  
(65-1600 €/ha)

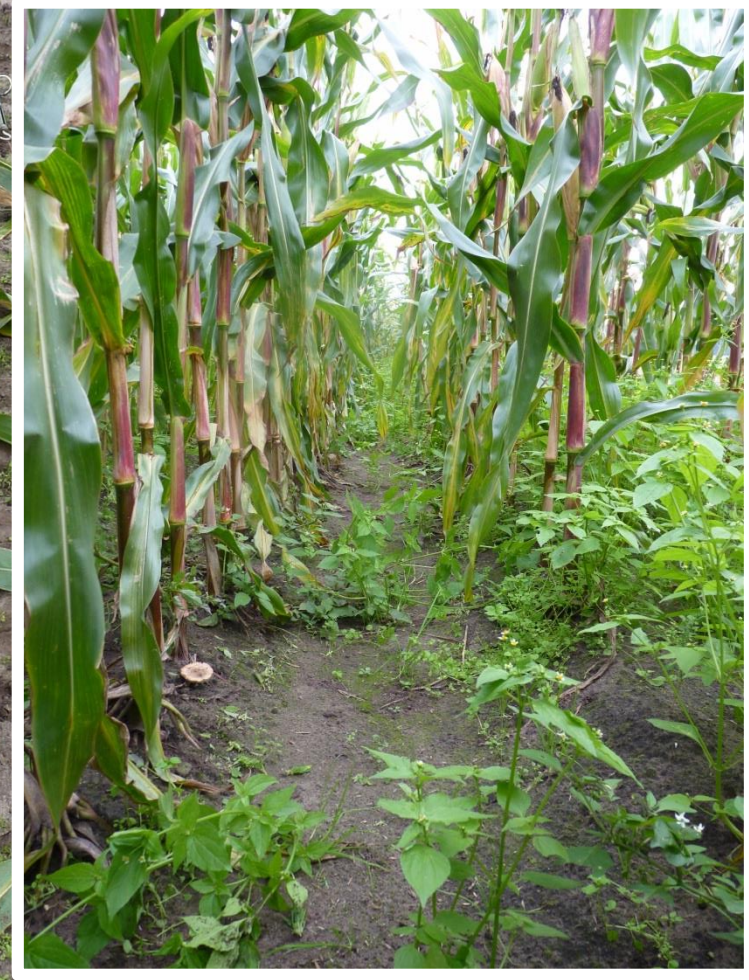
Waarde 1 kg EOS  
**€ 0,50**  
(€ 0,07 – 1.80)

# Waarde van organische meststoffen

**Organische stof aanvoeren loont!**

- Varkensdrijfmest
- Runderdrijfmest 22 euro/ton
- Vaste mest 53 euro/ton
- Compost 90 euro/ton
  
- Stro achterlaten 90 euro/ton
- Groenbemester 400 euro/ha

# Extreme omstandigheden Voorbeeld droge zomer 2013



# Extreme omstandigheden

## Voorbeeld droge zomer 2013



**Gangbaar**

**15.2 t/ha**

**16.4 t/ha**

**Vredepeel**

**Bodemgezondheid 2013**

**Bodemkwaliteit op zand 2011-2016**

**Biologisch**

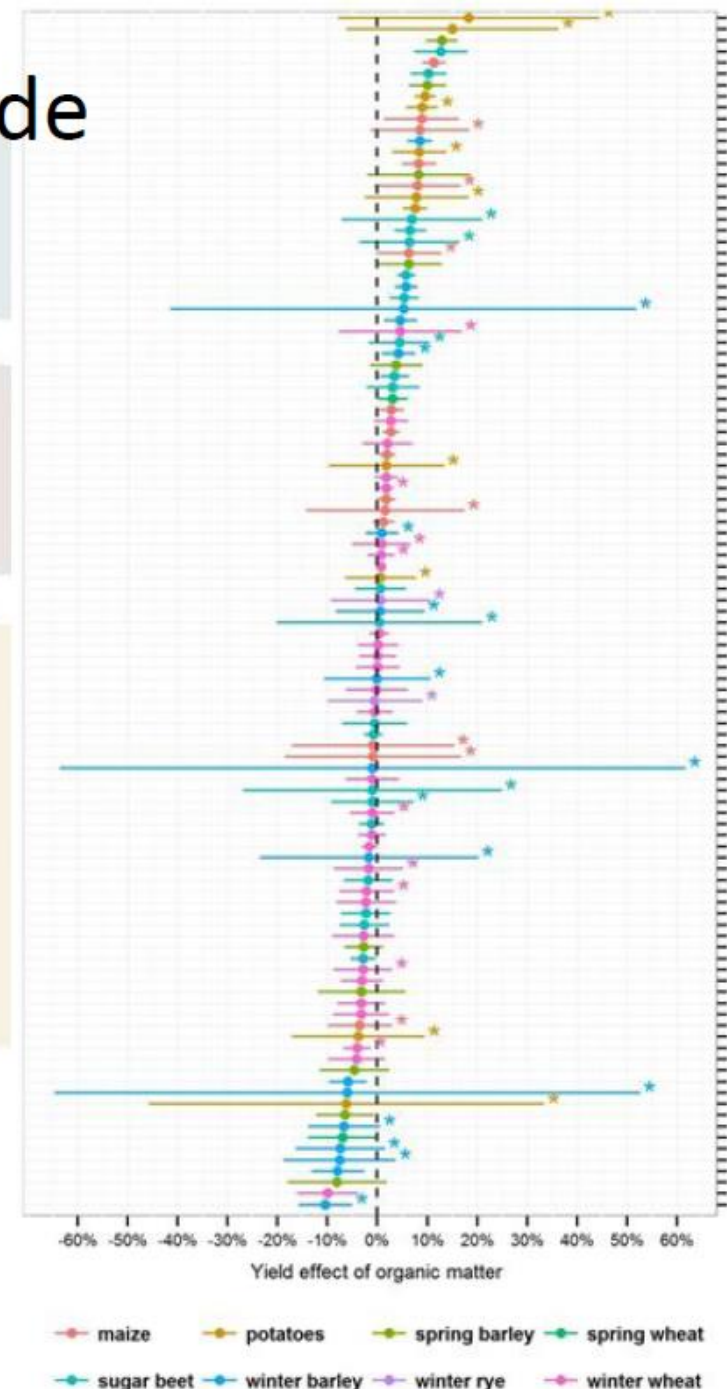
**17.2 t/ha**

**16.6 t/ha**

# (1) Verhogen ORG inputs de haalbare opbrengst?

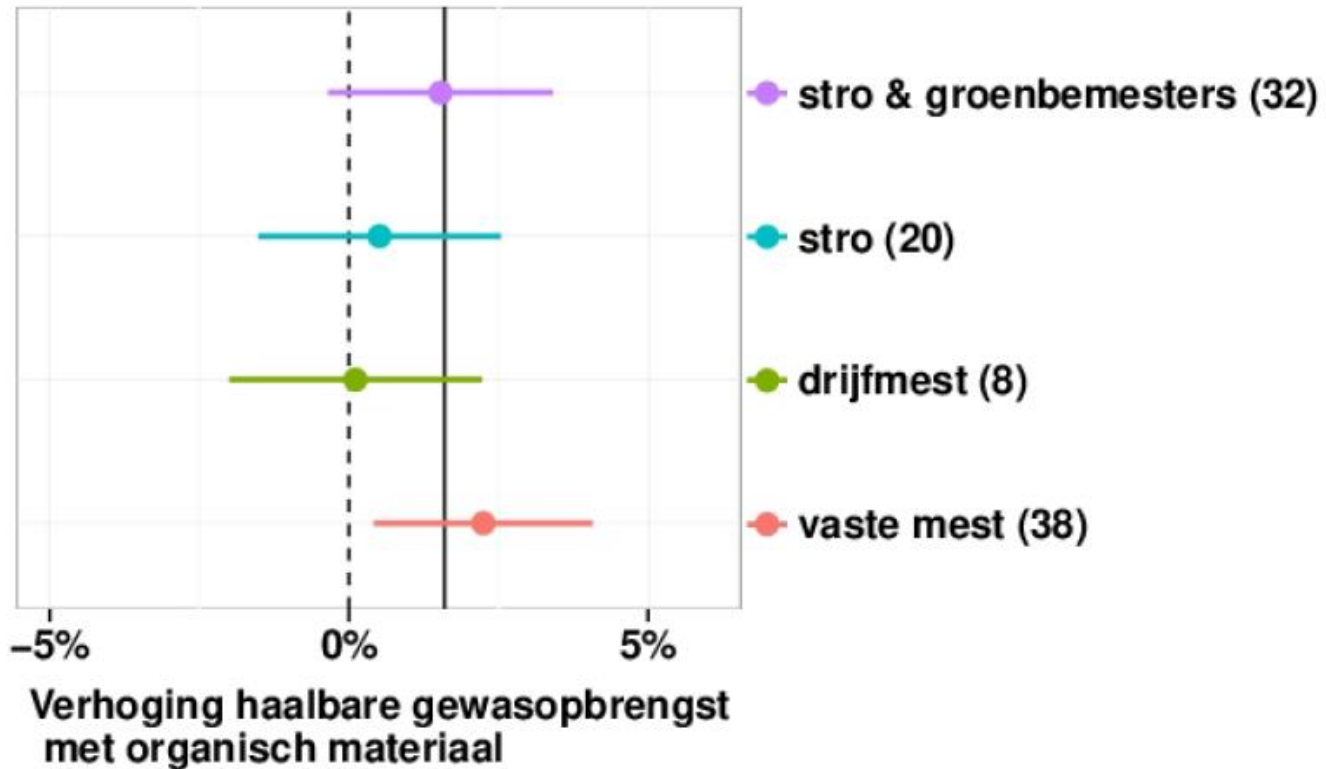
**Rest-effect ('buiten NPK')**  
van organische stof  
op gewasopbrengst :  
van -10 tot +18%

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

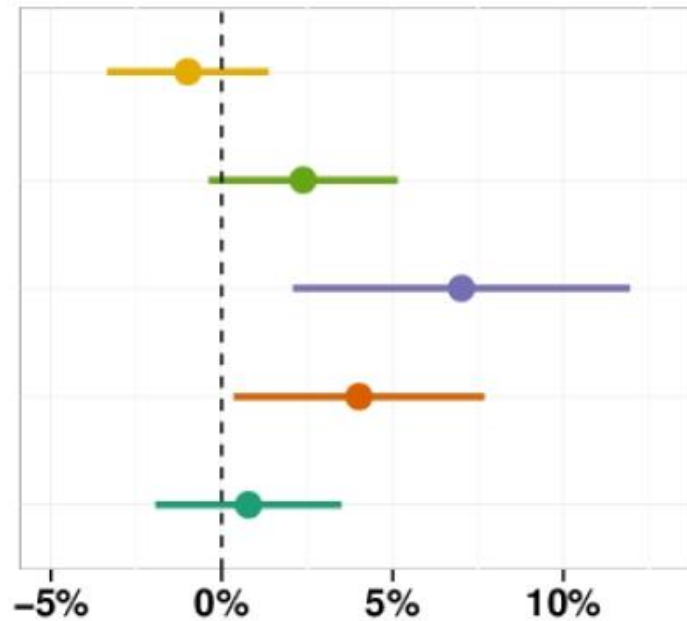




# Per type ORG input



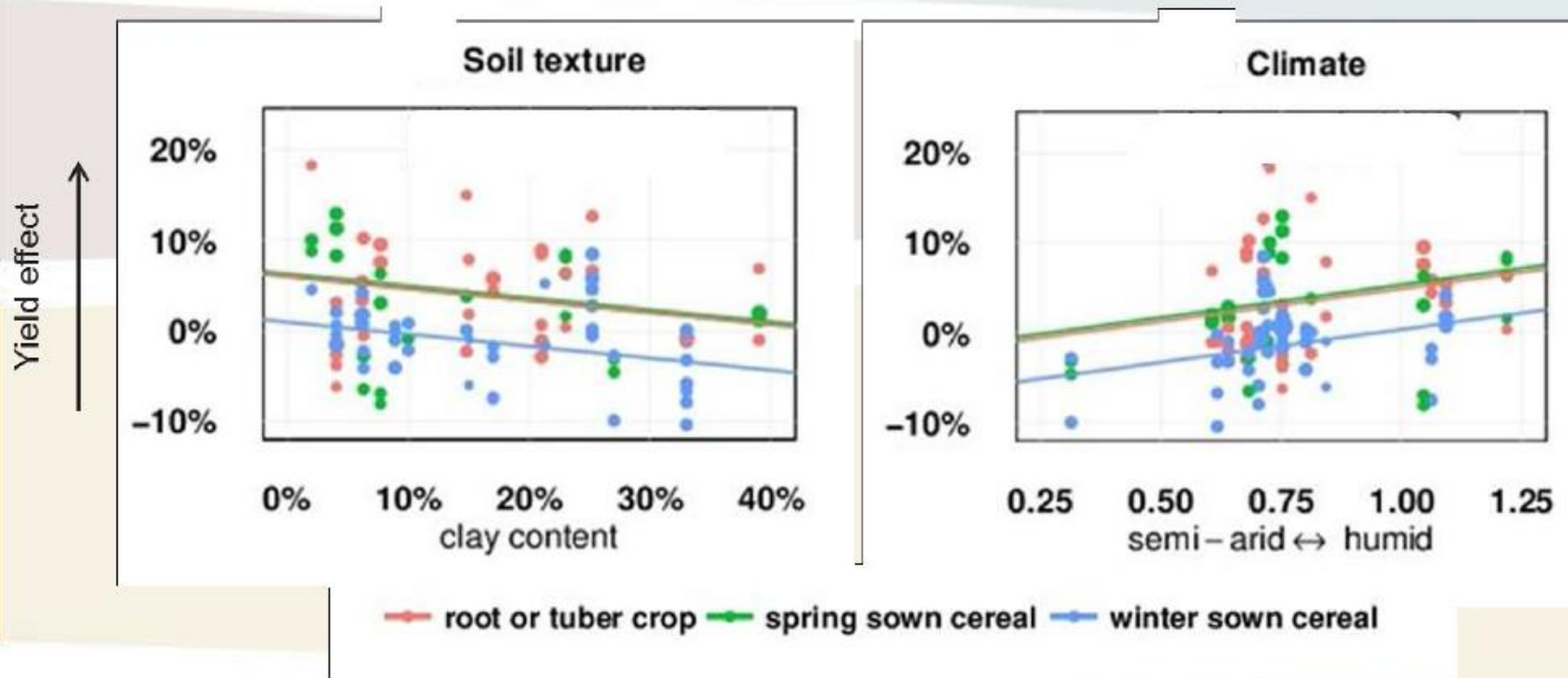
# Per gewas-groep



verhoging van haalbare opbrengst  
door organisch materiaal

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

# Interactie met textuur en klimaat



# Organische stofaanvoer en nutriëntenverliezen

## Positief

- Binding aan CEC - vastlegging in bodemleven
- Geleidelijke vrijkomen nutriënten

## Negatief

- Mineralisatie en uitspoeling wanneer geen gewas
- Hogere N<sub>2</sub>O-emissie

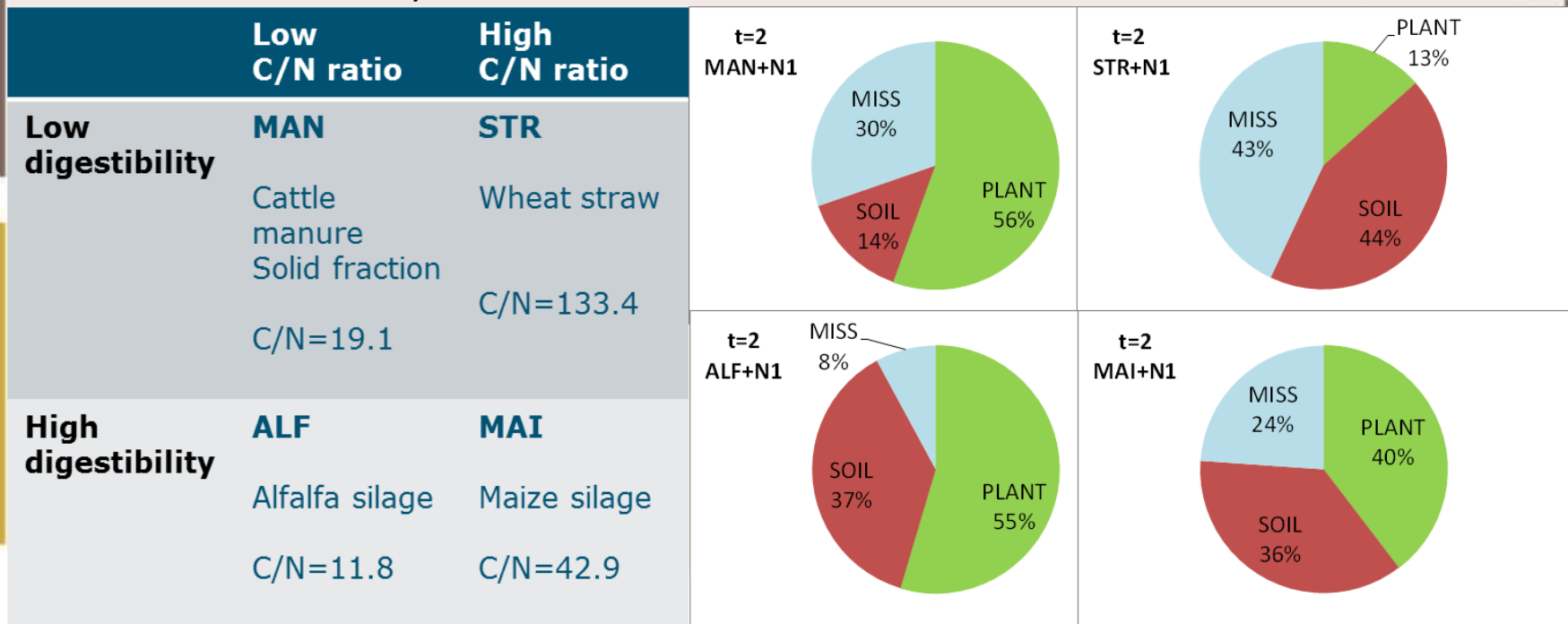
Resultaat afhankelijk van:

- bodemkwaliteit
- soort aanvoer: afbreekbaarheid, C/N-verhouding
- minerale N bemesting
- gewas en vruchtwisseling
- weersomstandigheden, .....

# Organische stofaanvoer, stikstofbemesting en stikstofverliezen

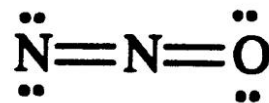
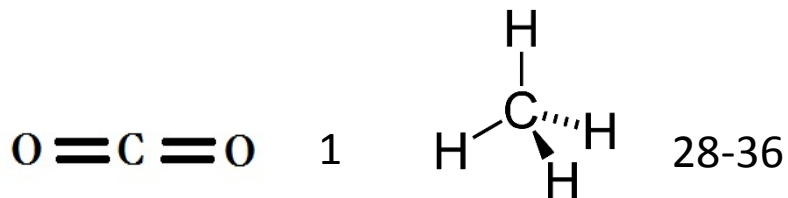
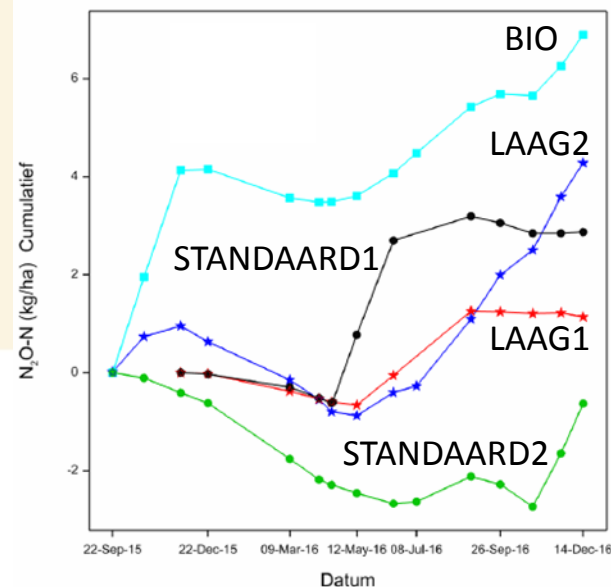
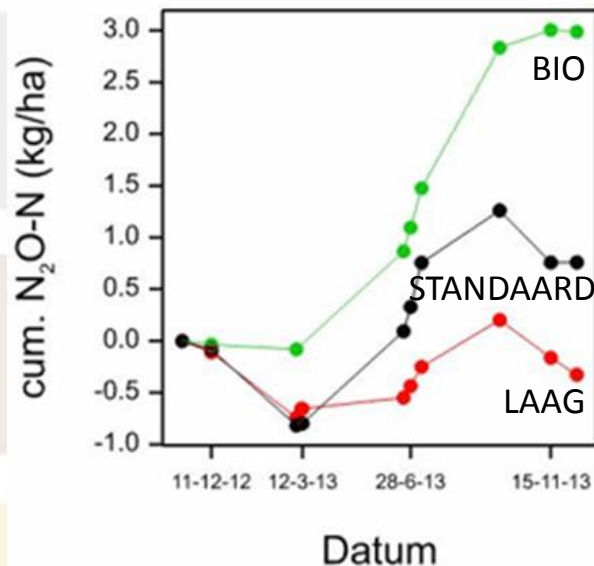
*Lot gelabelde 15N: bodem, plant en verdwenen (toevoeging is 38%)*

*Verteerbaarheid en C/N ratio*



# Bodemorganische stof en broeikasgasemissies

- N<sub>2</sub>O emissie sterk afhankelijk
  - aanwezig minerale stikstof,
  - aanwezig organische stof,
  - vochtgehalte bodem,
  - bodemverdichting
- Methaanemissie vaak negatief
- N<sub>2</sub>O emissie regelmatig hoger bij hogere organisch stofgehaltes,
  - variatie groot



# Afbraak van organische stof te beïnvloeden met grondbewerking

- Minder intensief
  - Minder (diep) ploegen
  - Niet kerende grondbewerking
- Minder grondbewerkingen
  - Ultieme vorm: no till



# Conclusies

- Organische stof van groot belang voor duurzame aardappelteelt
- Kijk niet naar organisch stofgehalte alleen
  - Kwaliteit organische stof van belang
- Zorg voor voldoende aanvoer
  - Gewasresten, groenbemesters, mest, compost
- Houdt rekening met negatieve effecten
- Denk ook aan beperking organische stof afbraak



