

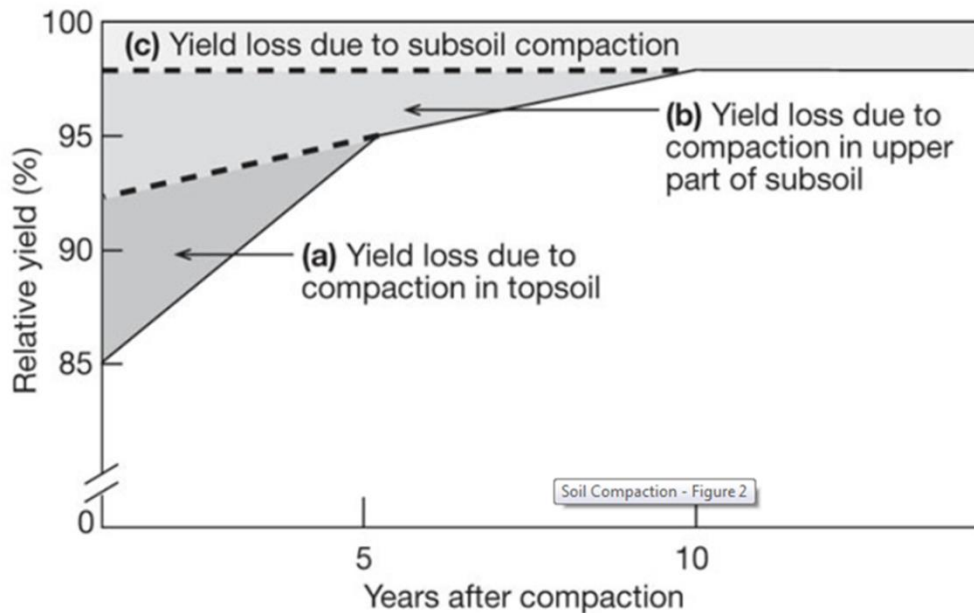
# Verbeter de bodem Blijf ervan af!

Combinatie rijpaden en  
gereduceerde grondbewerking

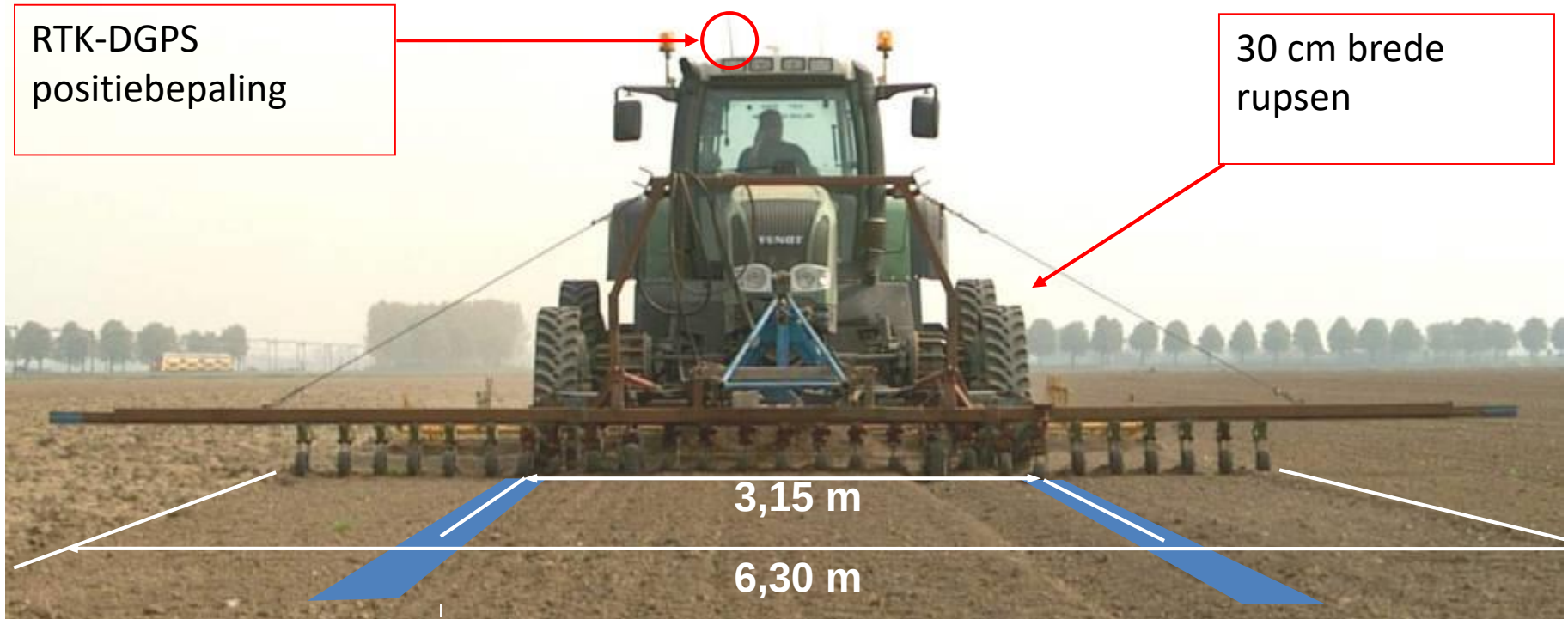
Wijnand Sukkel, Wiepie Haagsma Derk van Balen, e.a.

# Grondbewerking en bodemverdichting

- Hoofdgrondbewerking o.a. ingezet om bodemverdichting op te heffen
- Grondbewerking veroorzaakt ook (ondergrond)verdichting
- Minder intensieve grondbewerking beter mogelijk zonder bodemverdichting
- Combi rijpadensysteem en niet kerend?



# Principe van vaste rijpadensysteem





# Onderzoek Rijpaden bij Korteweg & van Beek (door Bert Vermeulen)

Rijpaden t.o.v. Random

- Lossere bovengrond
- Hogere opbrengst in aantal gevallen, met name bij spinazie
- Minder emissie van  $N_2O$  en  $CH_4$
- Mestbenutting beter met name bij lage mestgift
- Meer werkbare dagen (zaai, onkruid, org. mest)
- Biedt bedrijfseconomisch goede perspectieven



# Resultaten gewas en nutriënten

•Gewasopbrengst relatief (gangbaar = 100)

| jaar | Cons. Erwt | Peen | Spinazie  | Ui  |
|------|------------|------|-----------|-----|
| 2002 | 131        |      |           |     |
| 2003 |            | 93   | 107       | 100 |
| 2004 |            | 104  | 115 (142) | 98  |
| 2005 |            | 102  | 102 (117) | 110 |

Geen verschil in kwaliteit

Geen verschillen in ziekte-aantastingen geconstateerd

Geen effect op de stikstofbalans in de bodem



# Rijpaden en bkg emissie

Accumulated  $\text{N}_2\text{O}$  ( $\text{kg N ha}^{-1}$ ) and  $\text{CH}_4$  fluxes ( $\text{kg C ha}^{-1}$ )

|                               | $\text{N}_2\text{O}$ |      | $\text{CH}_4$ |       |
|-------------------------------|----------------------|------|---------------|-------|
|                               | RTF                  | SCTF | RTF           | SCTF  |
| Field K1, carrot 2004         | 1.41                 | 0.86 | −0.06         | −0.30 |
| Field K1, spinach 2005        | 3.96                 | 2.17 | −0.02         | −0.46 |
| Field K3, sown onions 2004    | 1.78                 | 1.40 | 0.08          | 0.02  |
| Field B8, planted onions 2005 | 1.85                 | 1.41 | −0.08         | −0.41 |

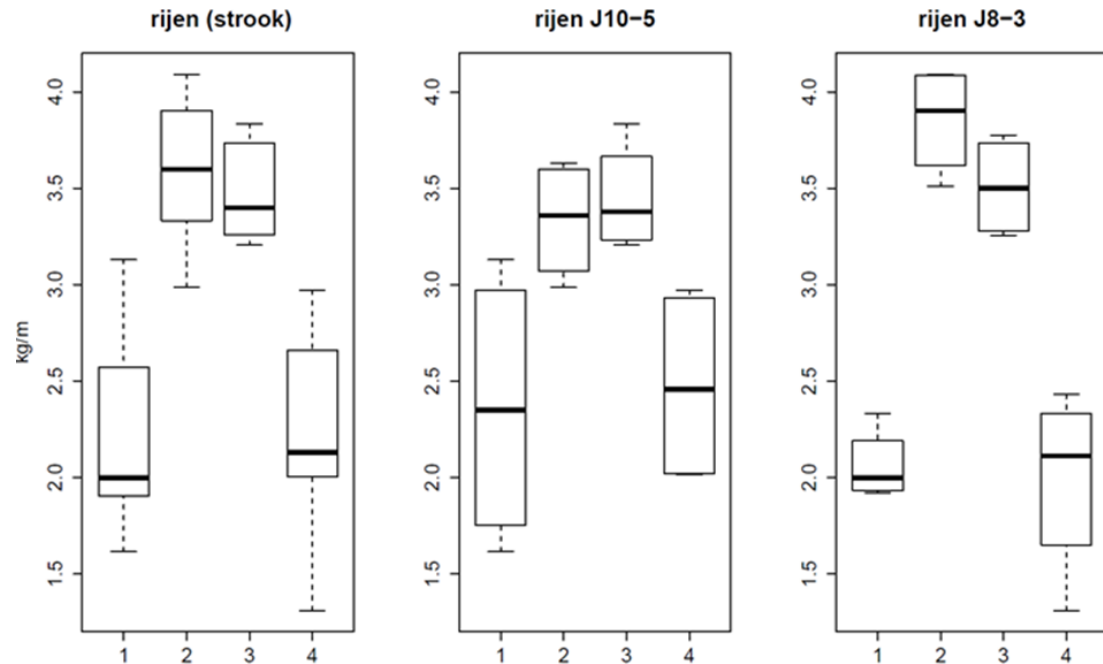
Vermeulen & Mosquera 2009



# Potentiele nadelen rijpaden

- Machine breedte
- Kosten
- Ploegen/gbw
- Randrijen
- Bodem dijkje

Opbrengst per rij in aardappel (Lelystad 2015)



# Toepassingen rijpaden

- Rijpaden in een gangbaar systeem
- Combinatie met rupsen
- Combinatie met gereduceerde grondbewerking
- Precisie technieken
- Strokenteelten
- Klein, licht en automatisch
- Rails

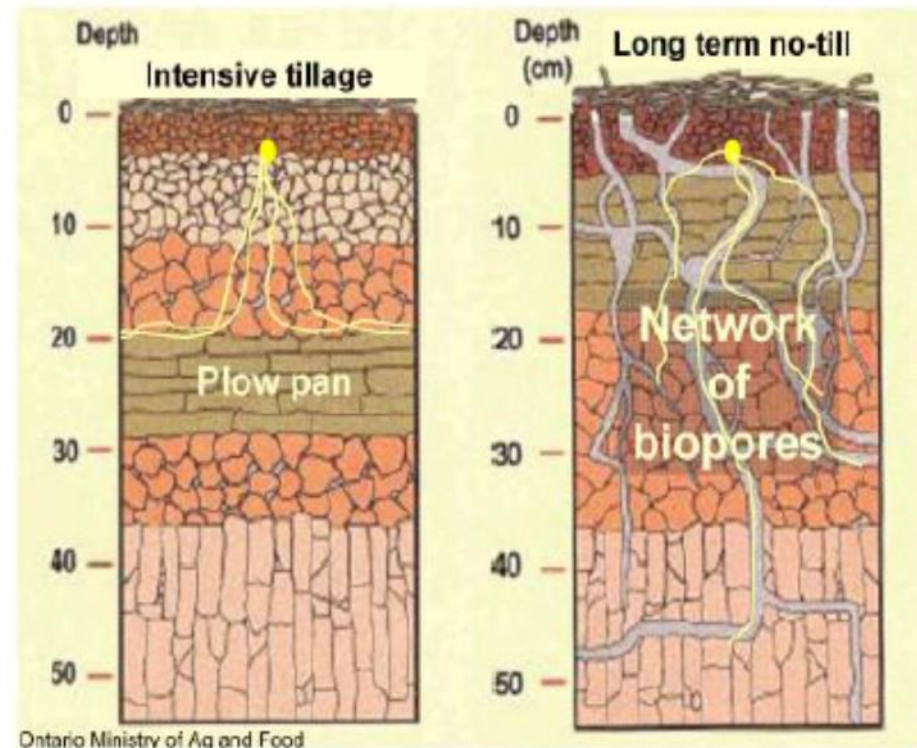


# Potentie niet kerende grondbew.

- Minder erosie en stuiven
- Bescherming toplaag
- Meer bodem biodiversiteit
- Meer bovengrondse biodiversiteit
- Meer doorlopende bio-poriën
- Hogere aggregaat stabiliteit
- Hogere o.s. gehalte
- Meer/langer groenbemesters (klei)
- Lagere kosten/brandstof
- Hogere draagkracht

## Risico's

- Meer onkruid
- Slechter zaaibed
- Meer ziekten druk
- Dip in opbrengst

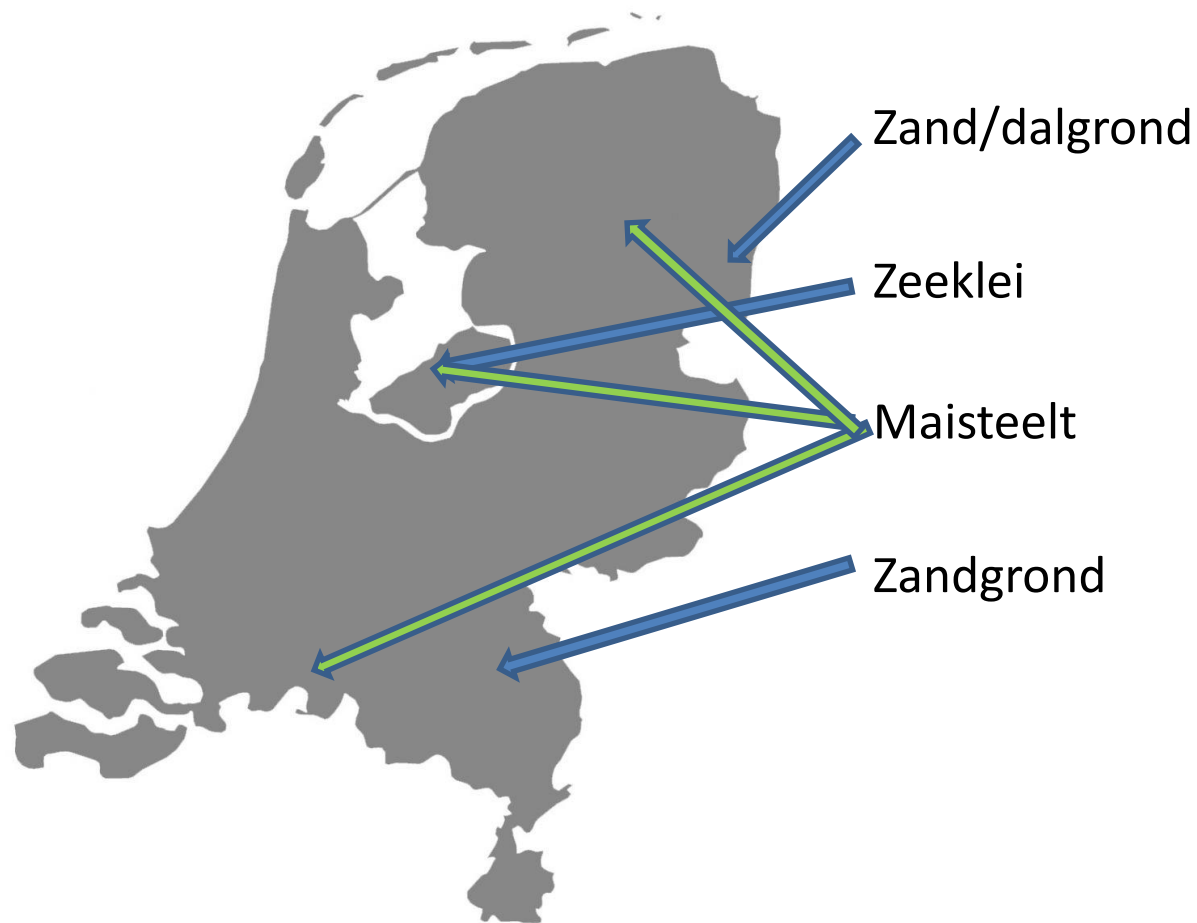


# Gereduceerde grondbewerking in NL

- Hoofd gbw reductie t.o.v. 25 cm ploeg/spit
- Incl. alle gbw handelingen
- In maaigewassen relatief gemakkelijk
- In NL akkerbouw
  - rotatie incl. ruggenteelt aardappel, peen
  - Incl fijnzadige gewassen (peen, ui)
  - Verschillen zand en klei
- Niet kerend, strokenzaai, directzaai, ondiep ploegen (max 15 cm)



# Experimenten grondbewerking



# NKG Experiment BASIS (2008 – 2016)

- Optimalisatie NKG voor NL zavel
- In combinatie met rijpaden
- Toetsing op landbouwkundige en milieukundige effecten
  - Opbrengst
  - Emissies
  - Integrale bodemkwaliteit
- In een bedrijfscontext
  - (semi-)praktijkschaal
  - Vruchtwisselingsverband
  - Regionale problematiek
  - Gangbaar en biologisch



# Vruchtwisseling BASIS



- Belangrijke gewassen in de regio, diverse typen
  - Akkerbouw-, groenten- en voedergewassen
  - Maai- en rooivruchten
- Volledige vruchtwisseling;  
halve rotatie jaarlijks in onderzoek
- Maximale inzet groenbemesters (verantwoord)



# Systeemvergelijking BASIS

**Gangbaar**

**Biologisch**

*Vergelijk ploegen – NKG (met en zonder woelen)*

*Rijpadensysteem 3.15 m*

kunstmest

Vaste mest + drijfmest

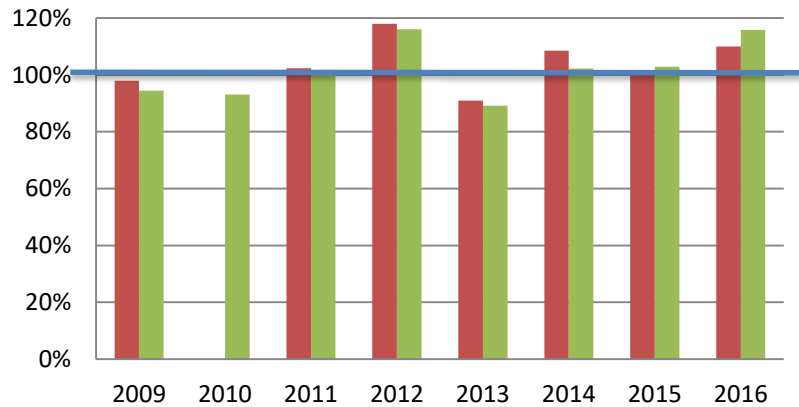
*Organische stof: groenbemester  
en compost (bedrijfsextern)*

*Organische stof: groenbemester en  
maaimeststof (bedrijfsintern)*

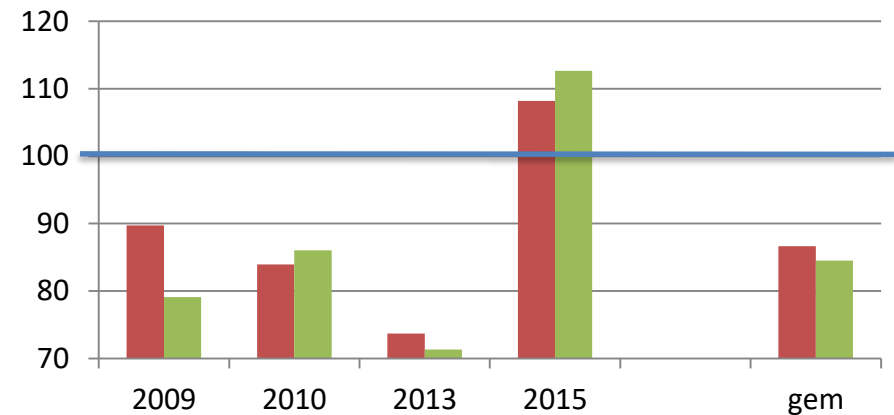
# Relatieve opbrengsten (100% = kerend)

■ ploegen ■ NKG met woelen ■ NKG zonder woelen

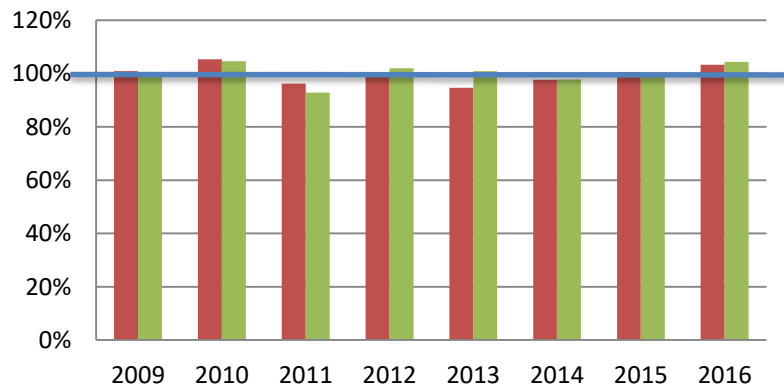
## Biologisch



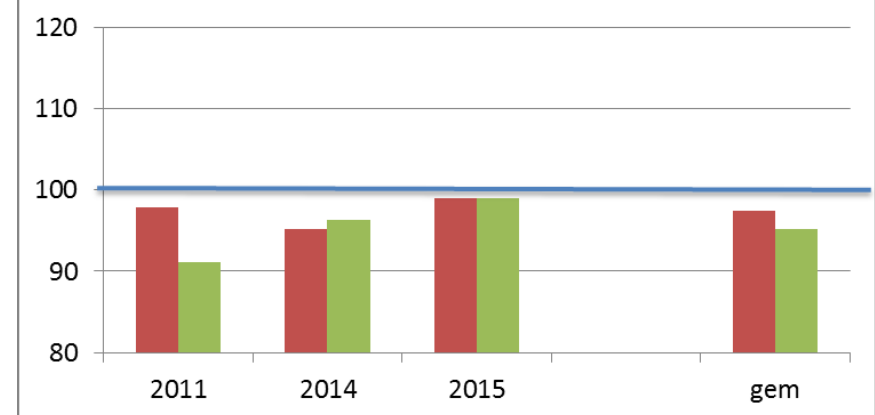
## winterpeen



## Gangbaar

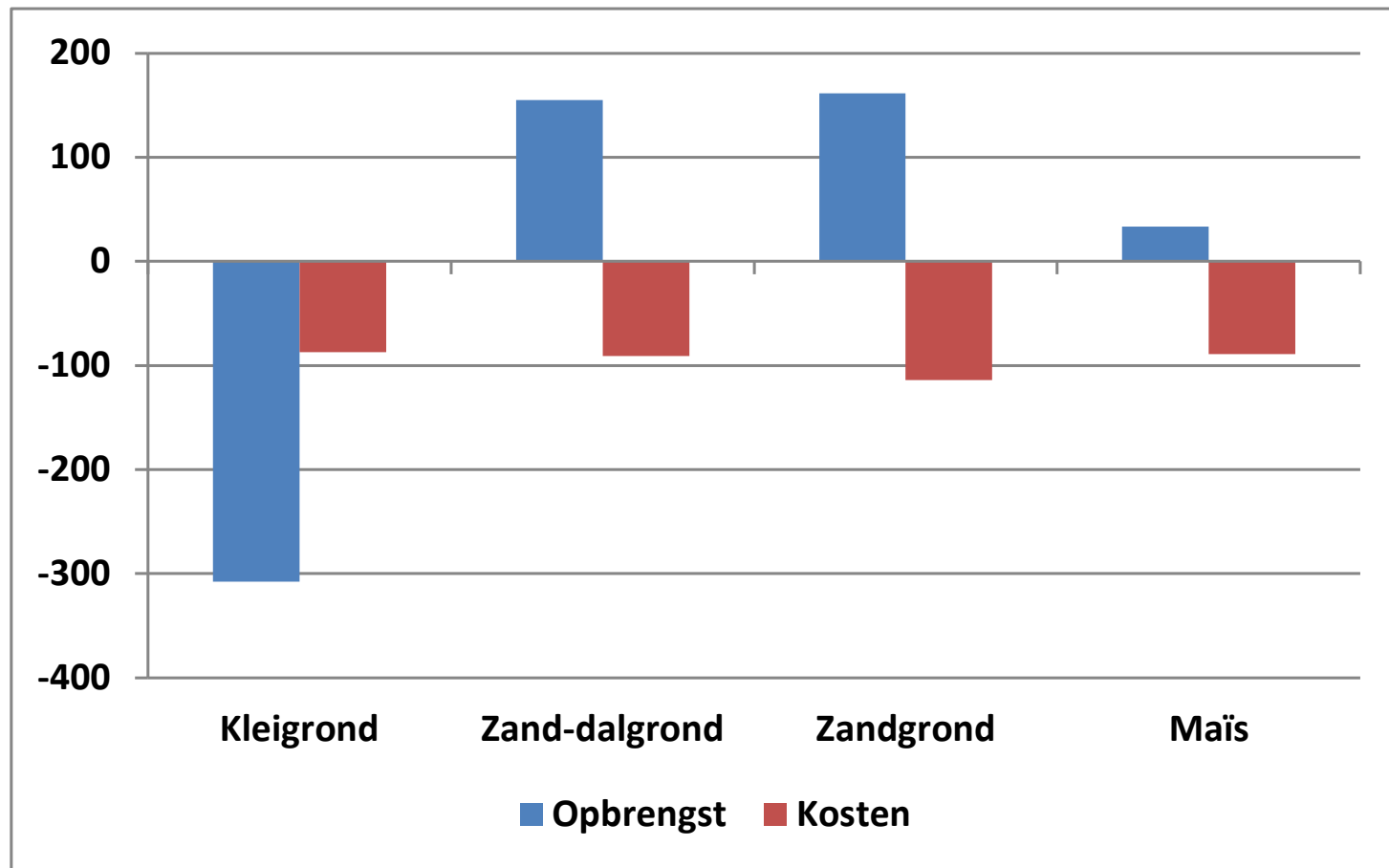


## zaaiuien



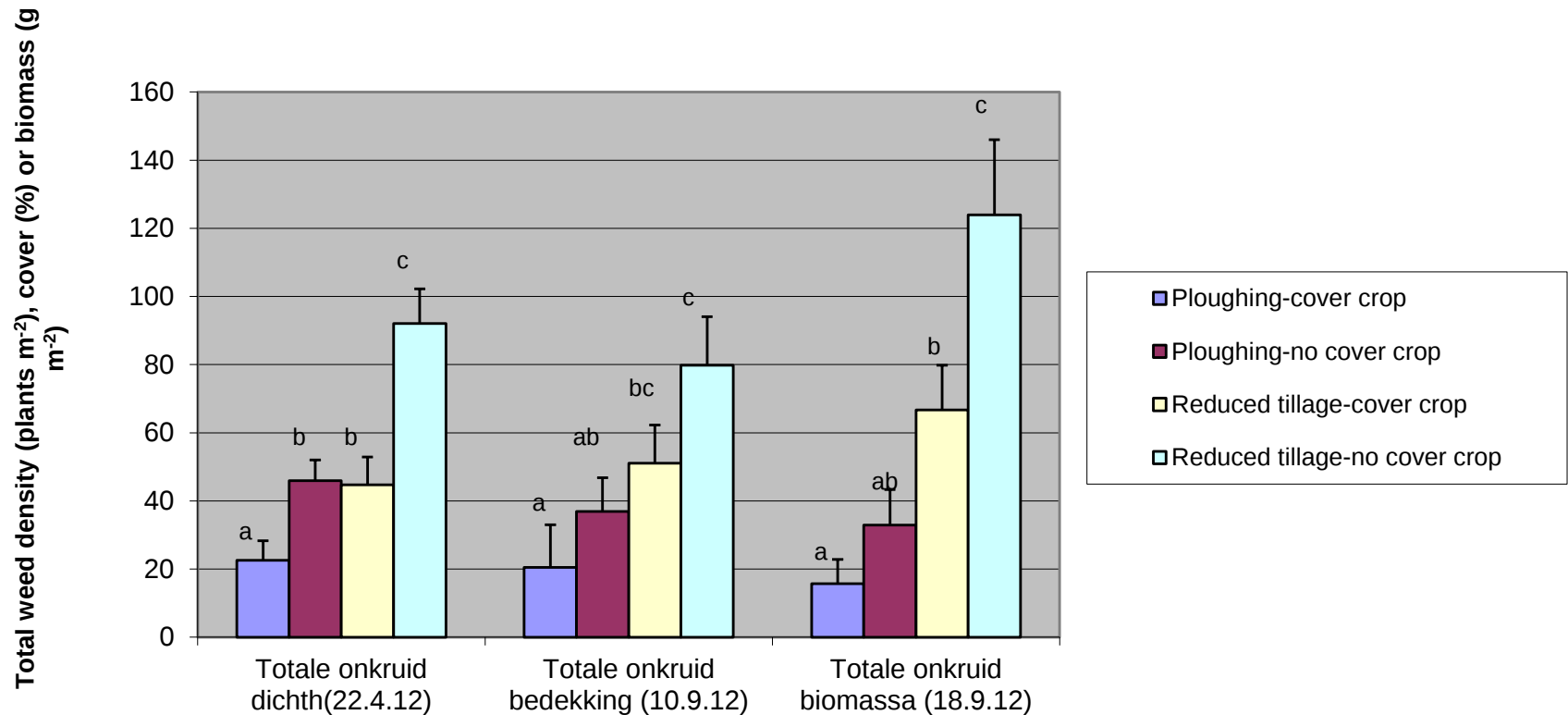
# Financiële opbrengsten en kosten

Bruto geldopbrengst en kosten in €/ha per locatie NKG-Kerend (tm 2014)

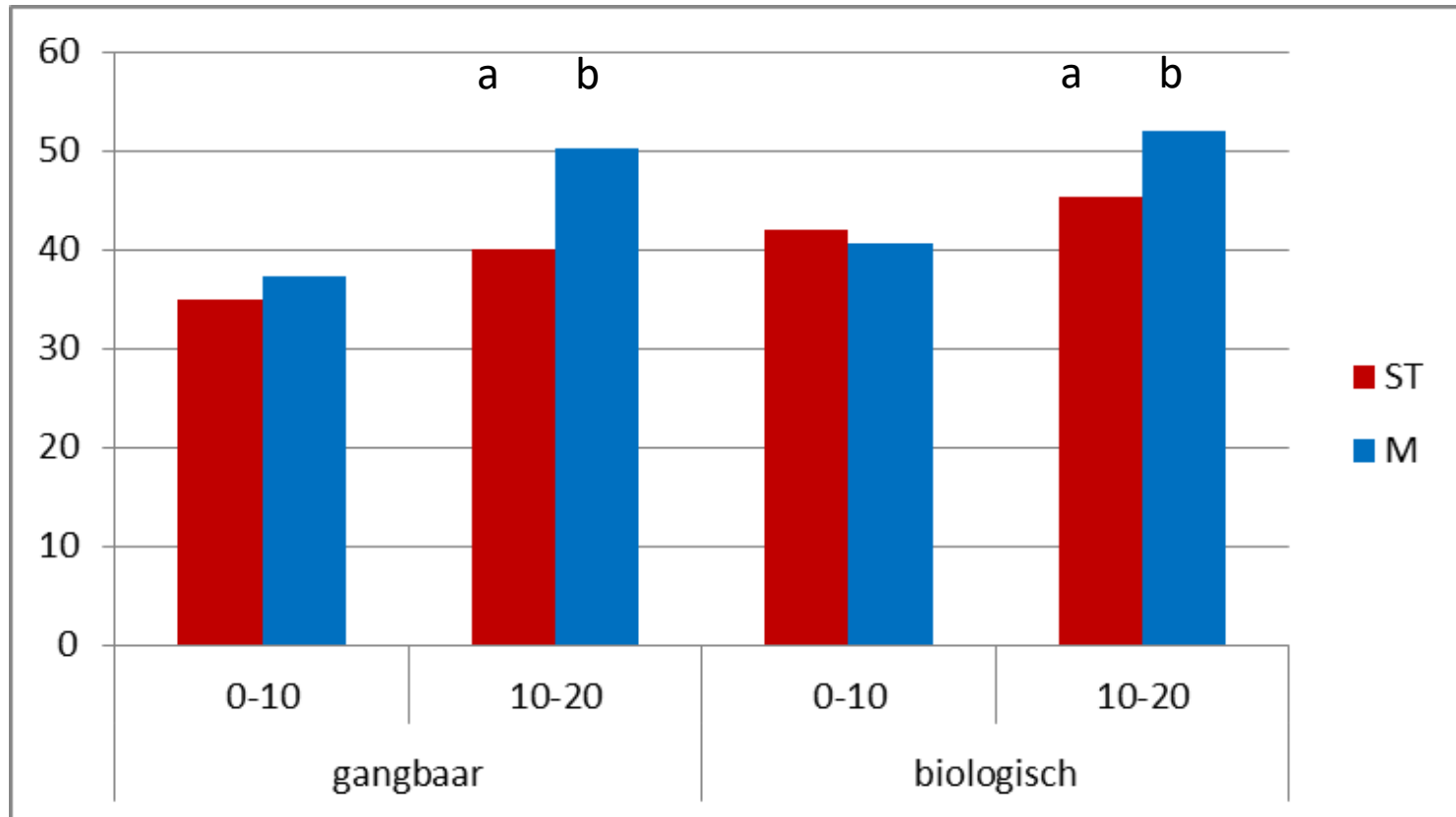


# Hogere onkruiddruk

Trial BASIS - year 2012

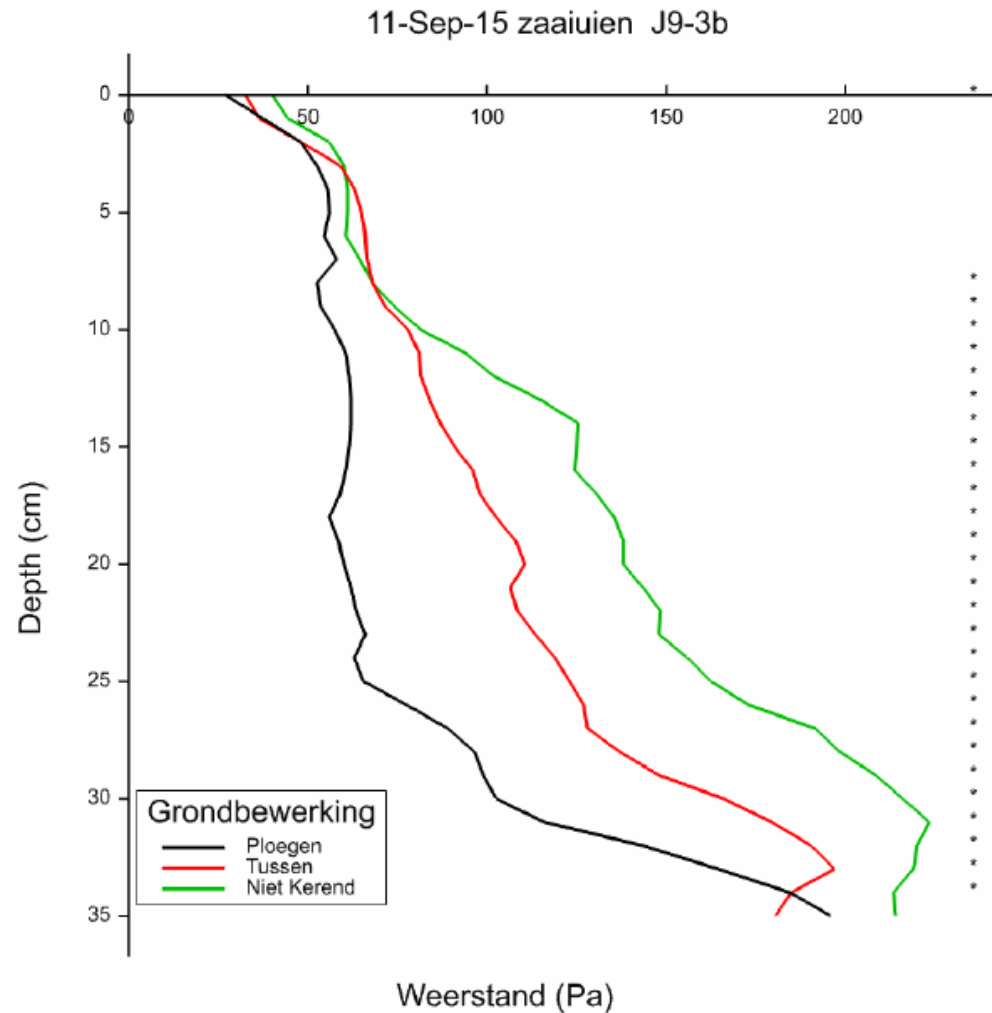


# Aggregaatstabiliteit



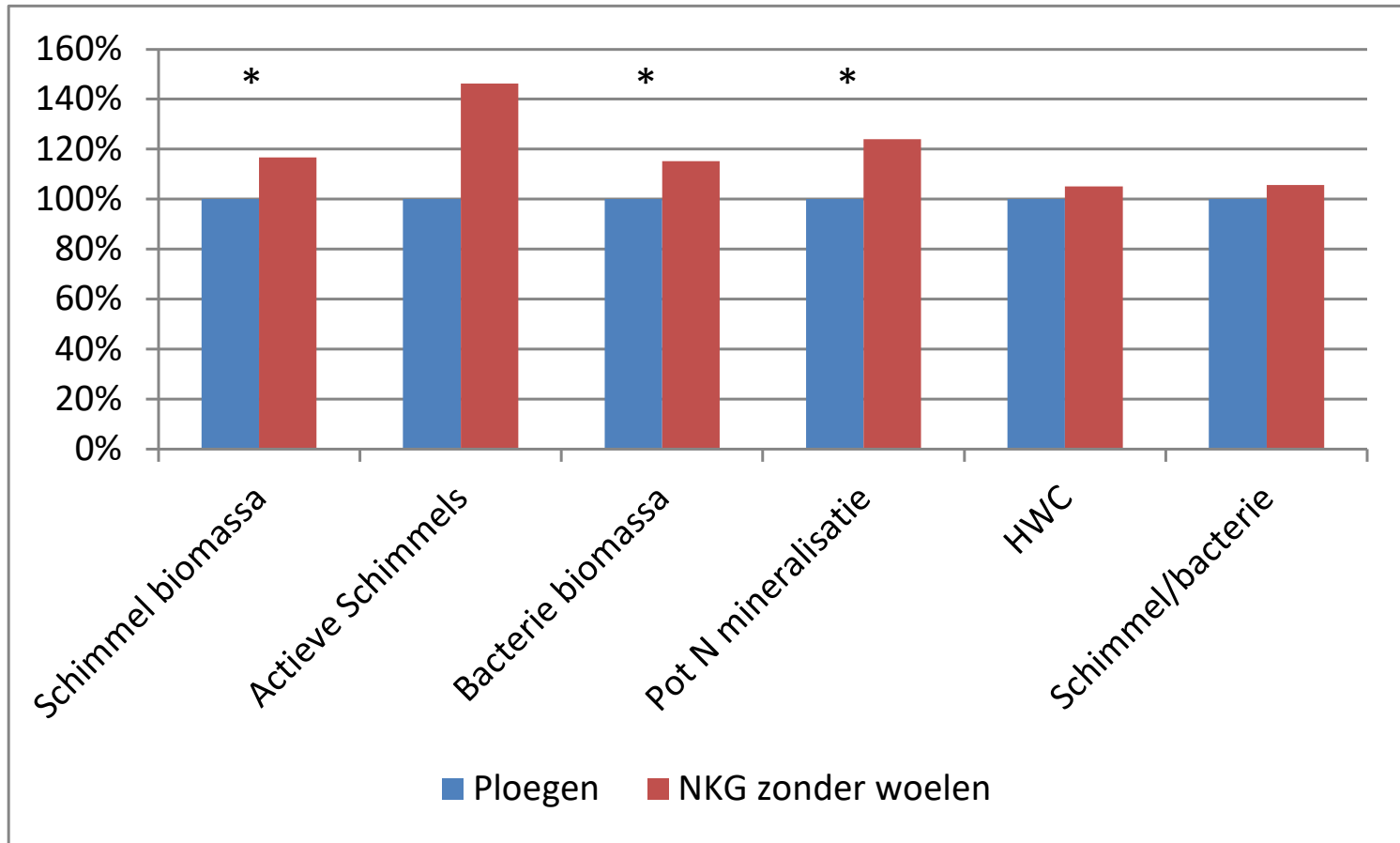
Bas Oudshoorn, 2012

# Indringingsweerstand



# Bodembiologie (bio systeem)

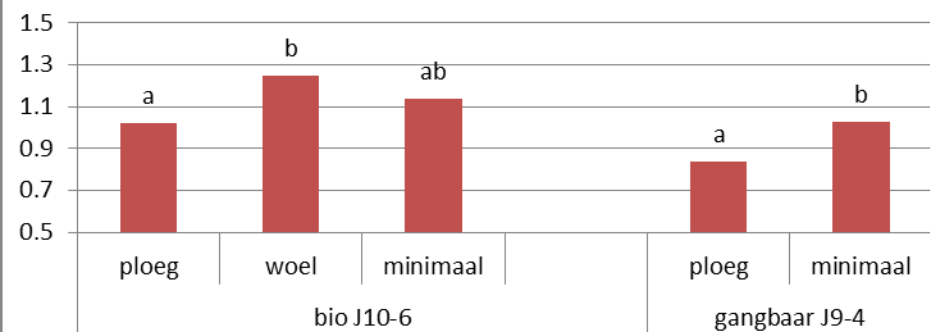
100% = 28.3      0.49      59.5      21.8      311      0.50



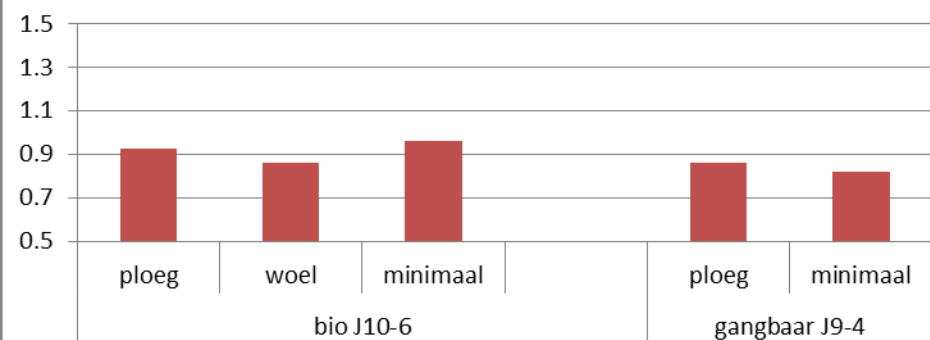
\* significant verschillend,

# N-opslag bouwvoor

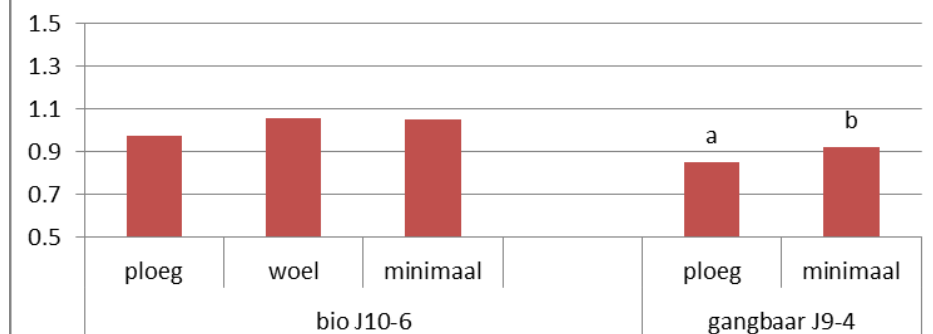
## N-totaal (g/kg) 0-15 cm



## N-totaal (g/kg) 15-30 cm

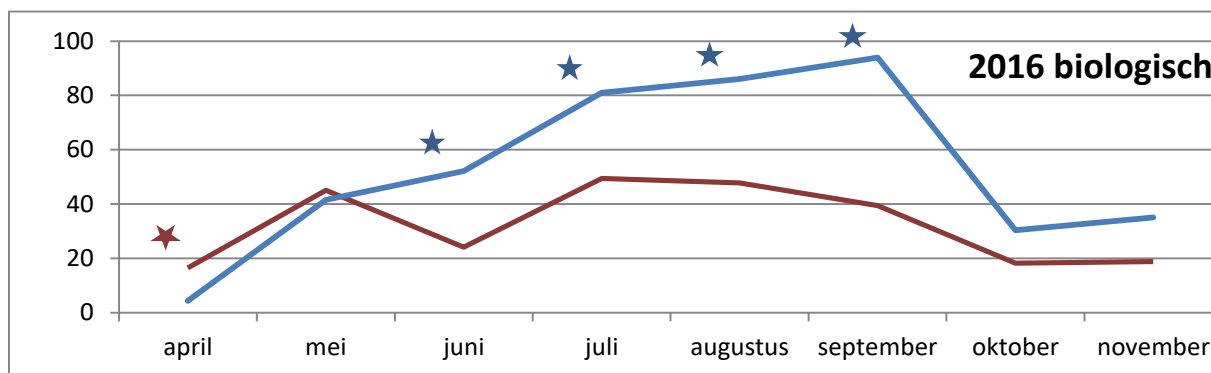


## N-totaal (g/kg) 0-30 cm

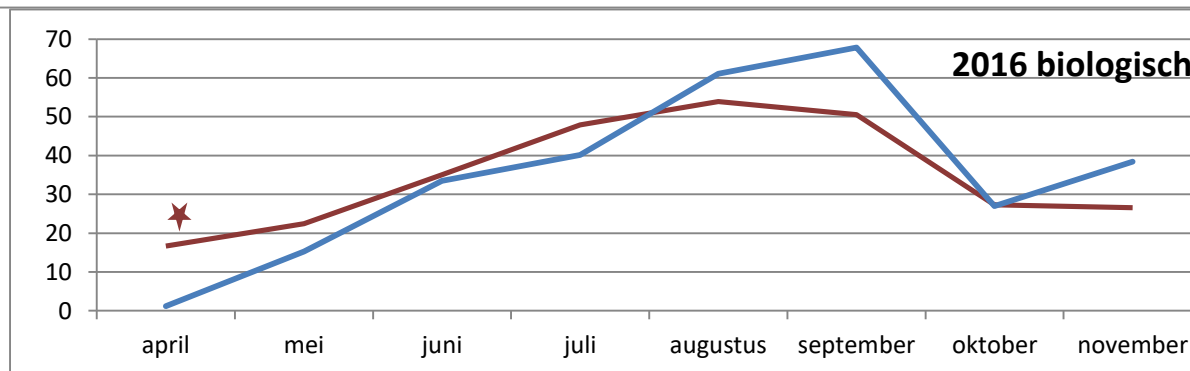


# Stikstof mineralisatie

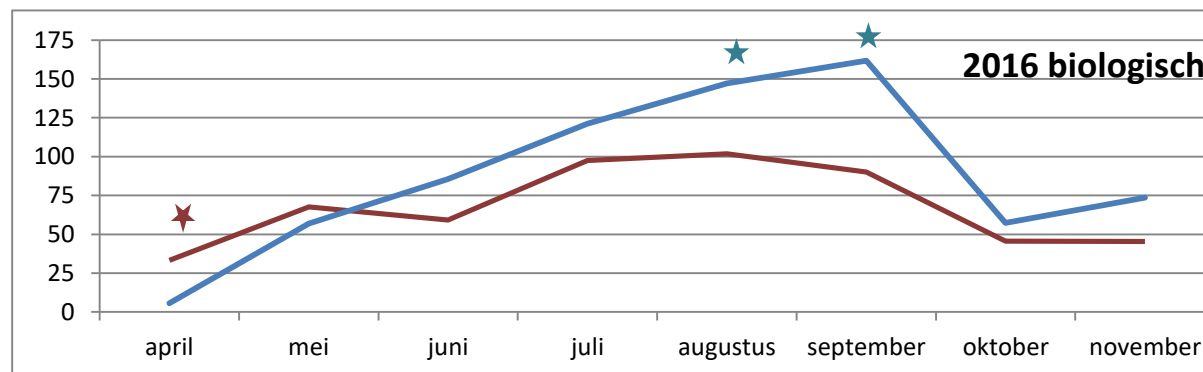
0-15 cm



15-30 cm

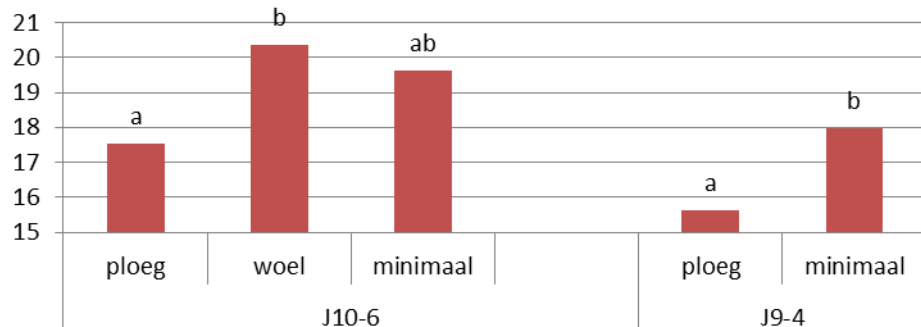


0-30 cm

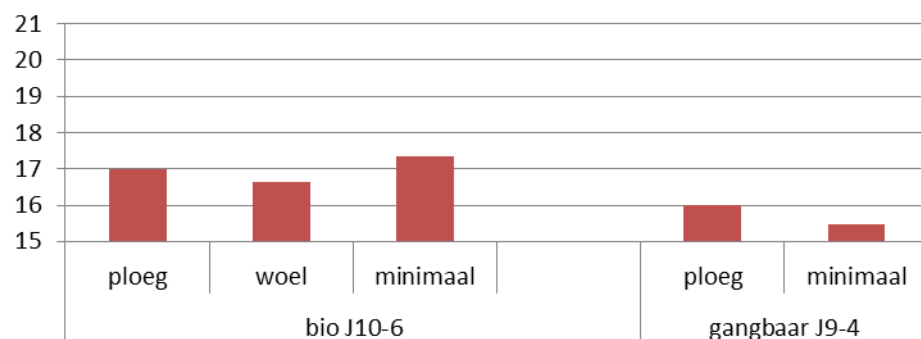


# Koolstof opslag bouwvoor

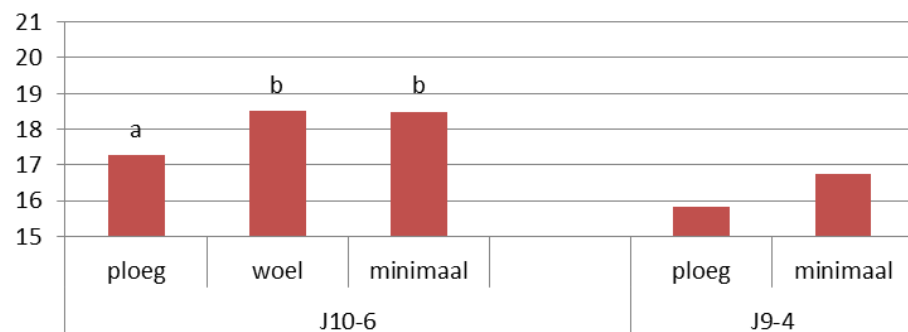
**C-org (g/kg) 0-15 cm**



**Celementair (g/kg) 15-30 cm**



**C-org (g/kg) 0-30 cm**



# Uitdagingen NKG + rijpaden

- Verdere vermindering bodemdruk, oogsten vanaf rijpaden, bodemvriendelijke oogst!
- Verbeteren opbrengst randrijen
  - Voorkom inbrengen slechte grond in bed
  - Aanpassen rij-afstand aardappel en peen?
- Bewerking groenbemesters
- Onkruidbeheersing bio
- Opbrengst stabiliteit peen en ui
- Effecten ondiep ploegen in NKG systeem?



# NKG + rijpaden

- Combinatie met potentie
- Meer C-opslag
- Meer biodiversiteit onder en bovengronds)
- Betere structuur
- Aanwijzingen betere klimaat adaptatie
- Indicaties voor hogere N- efficiëntie
- Innovatie in mechanisatie en inputs nodig
- > 100 jaar optimalisatie ploegsystemen .....  
8 jaar onderzoek nkg, .....

**er zit nog veel rek in!**



**Dank voor uw aandacht!**

