

Bodemkwaliteit op zandgrond

Meer aandacht voor de bodem verbetert productie

Studieclub Bergeijk

19 februari 2013, Janjo de Haan



WAGENINGEN **UR**
For quality of life

Onderwerpen

- Waarom aandacht voor de bodem
- Opzet systeemproof Vredepeel Bodemkwaliteit op zand
- Grondbewerking
 - Achtergronden
 - Resultaten
- Organische stof
 - Resultaten
 - Mogelijkheden vergroten organische stof aanvoer
- Demo Praktijknetwerk Bouwen aan Vitale Bodem
- Proef Bodemverbeteraars



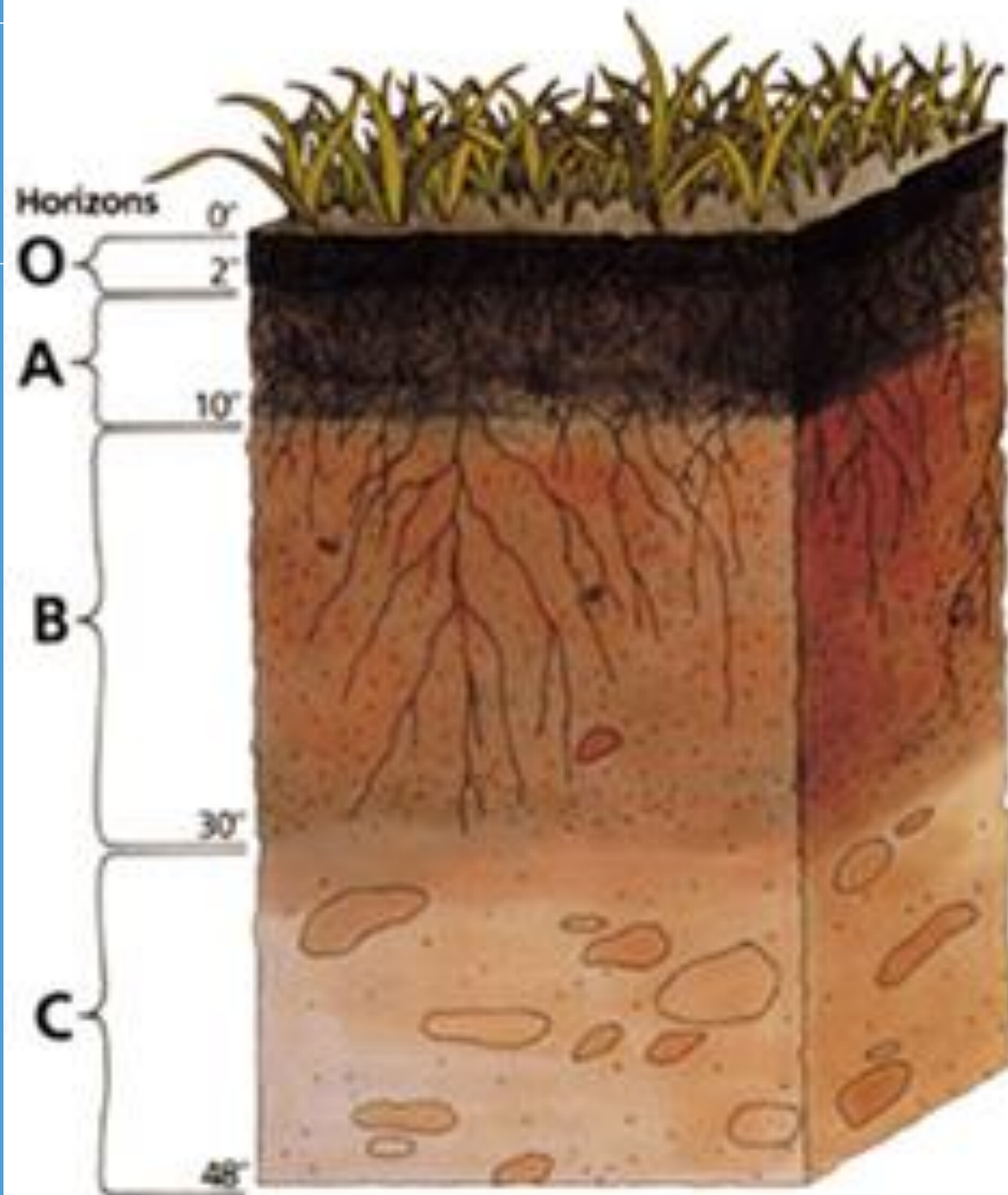
Waarom aandacht voor de bodem



WAGENINGEN **UR**
For quality of life

Bodem en plantengroei

- Water
- Lucht
- Nutriënten
- Buffering
- Doorworteling
- Weerbaarheid



Afgelopen decennia weinig aandacht voor bodem

- Grote beschikbaarheid van
 - Mineralen
 - Gewasbeschermingsmiddelen
 - Energie
- Stijgende productie



Naast stijgende opbrengsten ook stijgende problemen

■ Problemen ziekten en plagen

- Aaltjes
- Schimmels



Gewasbeschermings-
middelen



■ Afname bufferwerking bodem

- Mineralen
- Water



Emissies



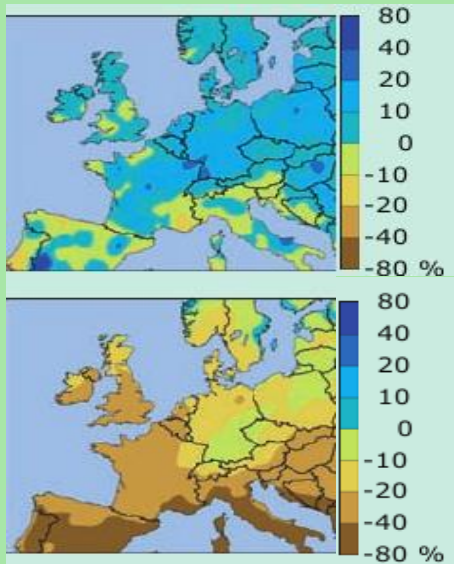
Wetgeving:

- *Mestbeleid*
- *Toelating middelen*



Andere probleemveroorzakers

Klimaat- verandering



Schaal- vergroting en intensivering

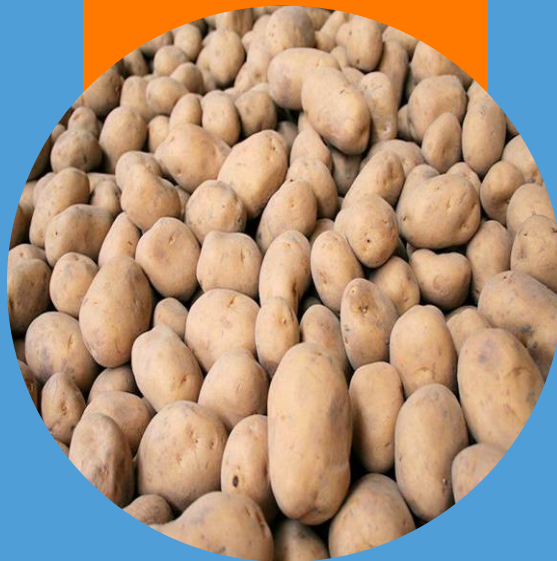


Natte omstandigheden tijdens oogst



De bodem levert diensten

Voedsel-
productie
en inkomen



Waterbeheer



Klimaat-
verandering



Biodiversiteit



Vruchtbare gronden



WAGENINGENUR
For quality of life

Opzet systeem- onderzoek Vredepeel



Doel Bodemkwaliteit op zandgrond

Ontwikkelen en toetsen van maatregelen en bedrijfssystemen voor een duurzaam bodembeheer op zandgrond

- Grondbewerking
 - Ontwikkeling strategie minder intensieve grondbewerking op zandgrond
 - Vergelijking met ploegen
- Organische stof
 - Vergelijking van diverse organische stof aanvoerstrategieën



Vruchtwisseling

GA



- Belangrijke gewassen in de regio, diverse typen
 - Akkerbouw-, groenten- en voedergewassen
 - Maai- en rooivruchten
 - Gevoeligheid aaltjes en bodemziekten
- Volledige vruchtwisseling
- Maximale inzet groenbemesters (verantwoord)

BIO



Systeemvergelijking

**Gangbaar
organische mest**

**Gangbaar
mineralen-
concentraat**

Biologisch

Vergelijk ploegen - NKG

Drijfmest +
kunstmest

Mineralenconcentraat
+ kunstmest

Vaste mest + drijfmest
+ vinassekali

EOS-aanvoer 1530
kg/ha

EOS-aanvoer 800
kg/ha

EOS-aanvoer 2750
kg/ha

Compost, 2 percelen, 4 stroken +1700 kg EOS/ha



Integrale bodemmetingen

Chemisch

- O.S.%
- pH
- Nutriënten
- Stikstofstromen
- C en N mineralisatie

Fysisch

- Bulkdichtheid
- Vochtleverend vermogen
- Luchtgehalte
- Indringingsweerstand
- Vochtgehalte
- Temperatuur

Biologisch

- Plantparasitaire aaltjes
- Aaltjesgemeenschappen
- Biomassa bacteriën, schimmels en aaltjes

- Vaststellen van effecten van maatregelen op de bodem
- Zoeken naar beperkte effectieve set van metingen

Meten van bodemdiensten

Voedsel- productie en inkomen

- Opbrengst
- Kwaliteit
- Inkomen



Waterbeheer

- Uitspoeling
- Afspoeling
- Waterbergend vermogen



Klimaat- verandering

- Energiegebruik
- Broeikasgas-emissies



Biodiversiteit

- Bodem-biodiversiteit



Minder intensieve grondbewerking

Afnemende intensiteit van bewerking



Ploegen

Kerend



Spitten

half kerend



Woelen/cultivator

niet kerend



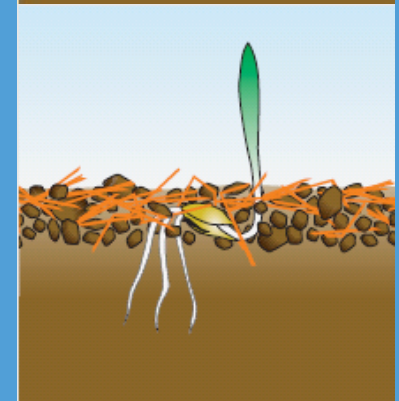
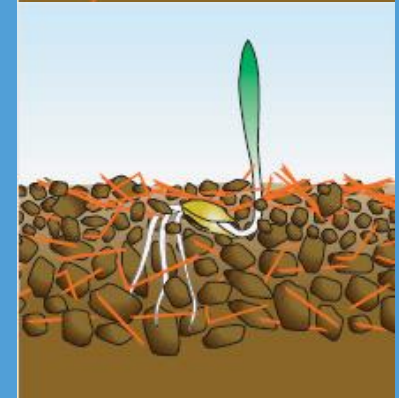
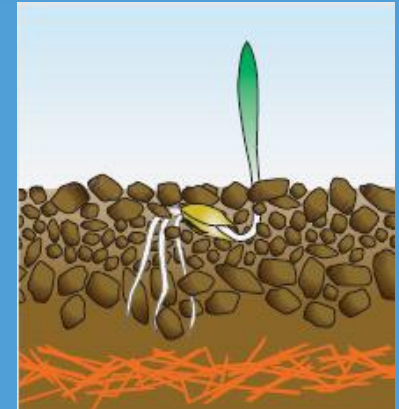
Strip-tillage

bewerking in strookjes



No-tillage

direct zaai



Waarom niet meer ploegen: de bodem

- Meer organische stof in de bodem
- Meer bodemleven/bodemweerbaarheid
- Betere waterhuishouding
- Betere beworteling
- Beperken water/wind erosiegevoeligheid
- Betere draagkracht bodem



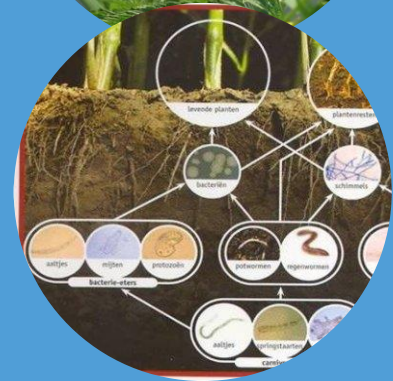
Waarom niet meer ploegen: de teler

- Kostenbesparing
 - Brandstof
 - Arbeid
 - Machinekosten
- Capaciteit (meer werk in korte tijd)
- Grotere efficiëntie mineralen
- Minder gewasbeschermingsmiddelen
- Minder beregenen
- Hogere opbrengst



Waarom niet meer ploegen: het milieu

- Minder broeikasgasemissies (CO_2 , N_2O , CH_4)
- Extra koolstofopslag in de bodem
 - tot 0,2 ton per ha per jaar C
- Minder erosie
- Minder af- en uitspoeling van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen naar grond- en oppervlaktewater
- Grotere bodembiodiversiteit



Waarom wel ploegen

- Onkruid en gewasresten onderwerken
- Fijnzadige teelten
- Opploegen vochtige/droge grond om te zaaien
- Traditie



Waarom ploegen: Nederland tegen rest van Wereld

Nederland

- Voldoende neerslag
- Veel wortel en knol gewassen
- Veel fijnzadige gewassen
- Hoge opbrengstniveaus
- Kwaliteit zeer belangrijk
- Verhouding kosten inputs/opbrengst laag

Wereld

- Watertekort
- Veel maaigewassen
- Lage opbrengstniveaus
- Kwaliteit minder van belang
- Verhouding kosten inputs/opbrengst hoog



Conservation Agriculture

- Inpassing minimale grondbewerking in breder kader
- Combinatie van
 - acceptabel inkomen met
 - hoge en duurzame opbrengsten en
 - het beschermen van de omgeving
- 3 principes
 - Minimale mechanische verstoring
 - Permanente organische grondbedekking
 - Vruchtwisseling met meer dan 2 gewassen



Belangrijke aandachtspunten NKG

- Volhouden
 - Tussendoor ploegen verstoort opgebouwd effect
- Verandering naar nieuw evenwicht kost tijd
 - Kan eerste jaren zelfs opbrengst kosten
 - Evenwicht in bodemprocessen
 - Opnieuw leren telen
- Zet een aantal geleerde lessen opzij



Uitvoering Niet-kerende grondbewerking

Standaard

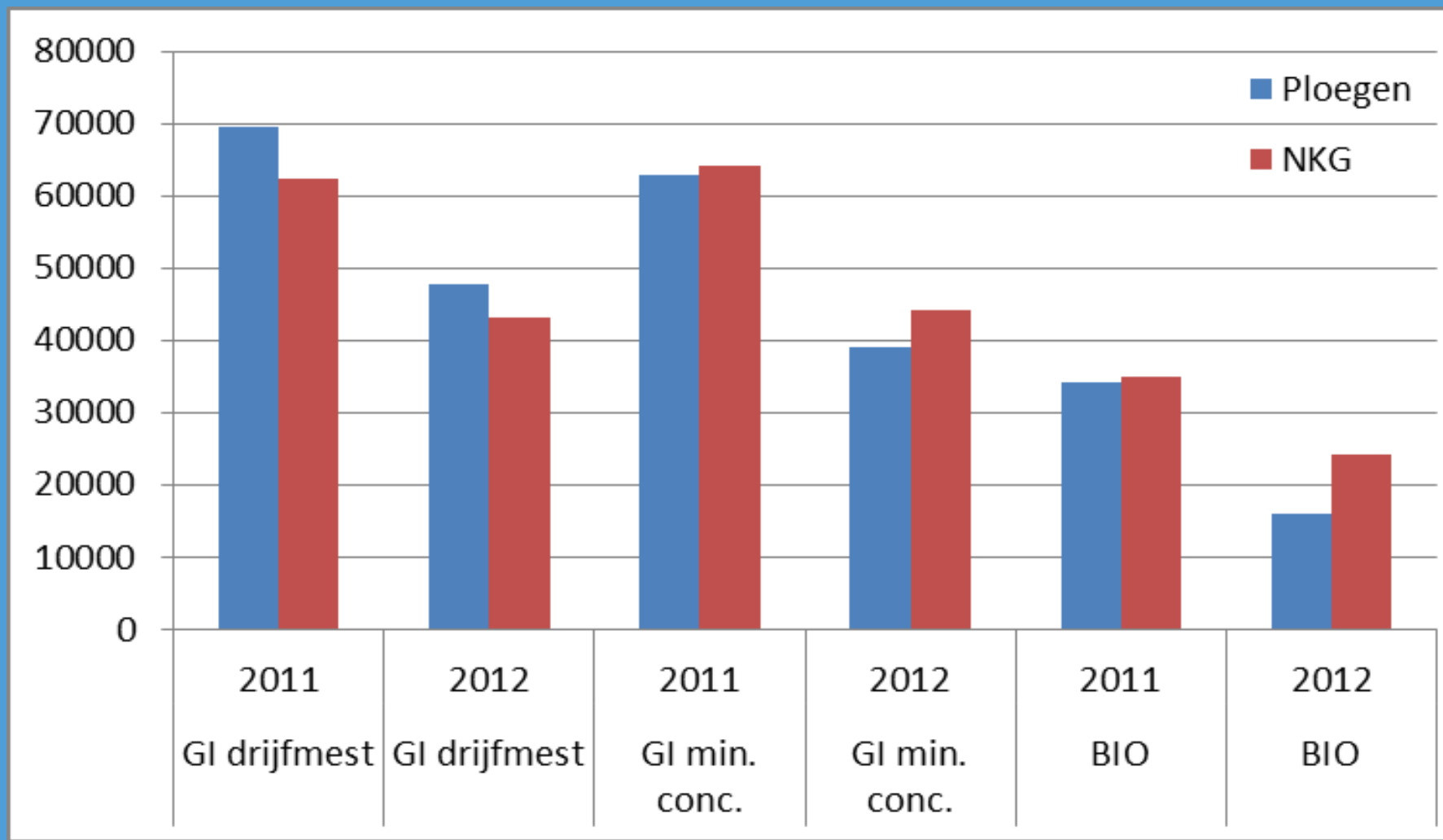
- ploegen met vorenpakker en ondergronders

NKG

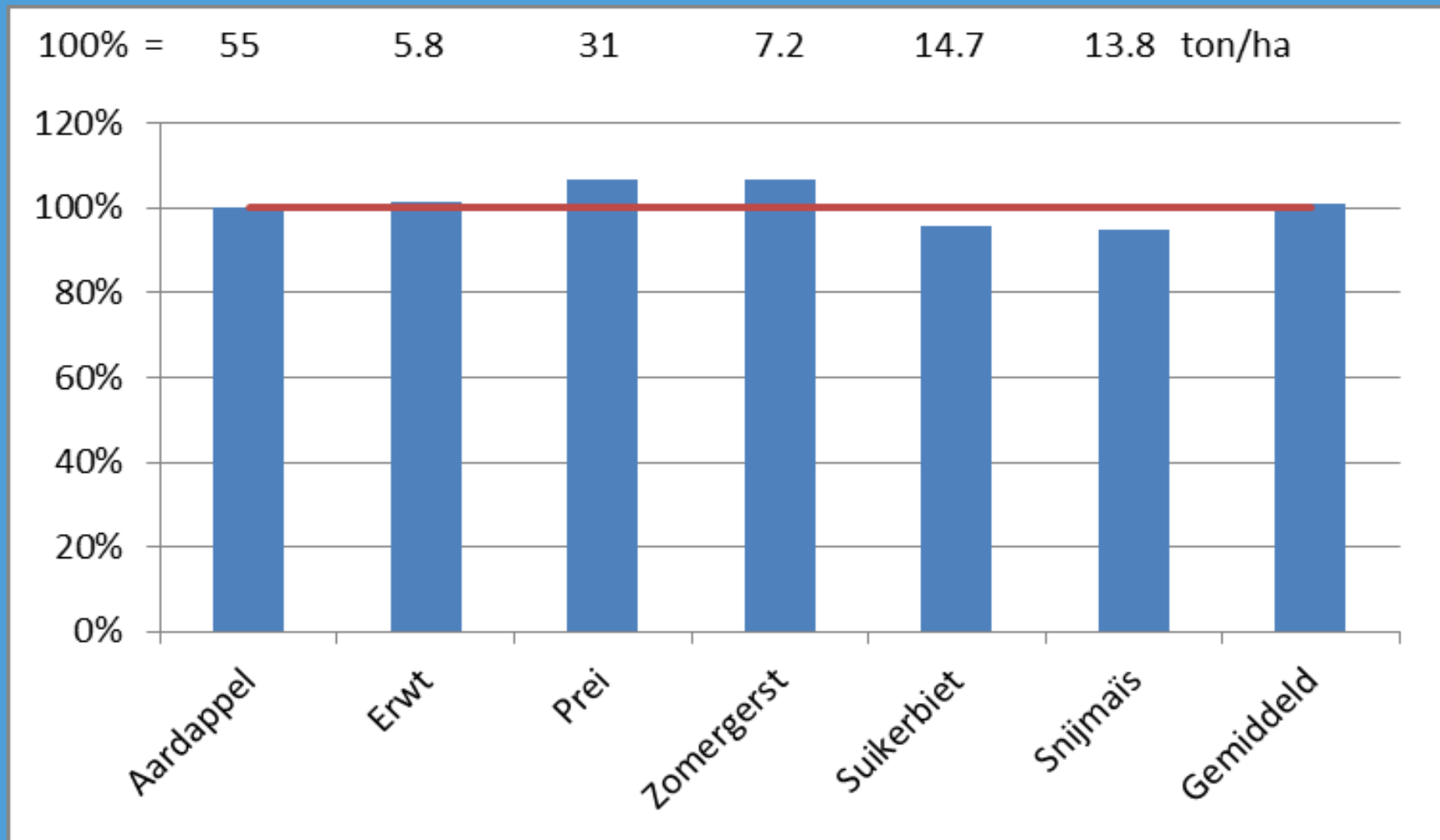
- Zo nodig doodspuiten groenbemester/opslag
- Vervangen ploegen door woelbewerking (ca. 25 cm)
- Evt. nog extra mengwoelen voor vlak zaaibed
- Overige bewerkingen gelijk aan ploegen



Opbrengst aardappel Ploegen - NKG



Relatieve opbrengst NKG/Ploegen '11-'12



Niet-kerende grondbewerking en ploegen

NKG

Ploegen

2011



2012



NKG en ploegen: inwerken gewasresten

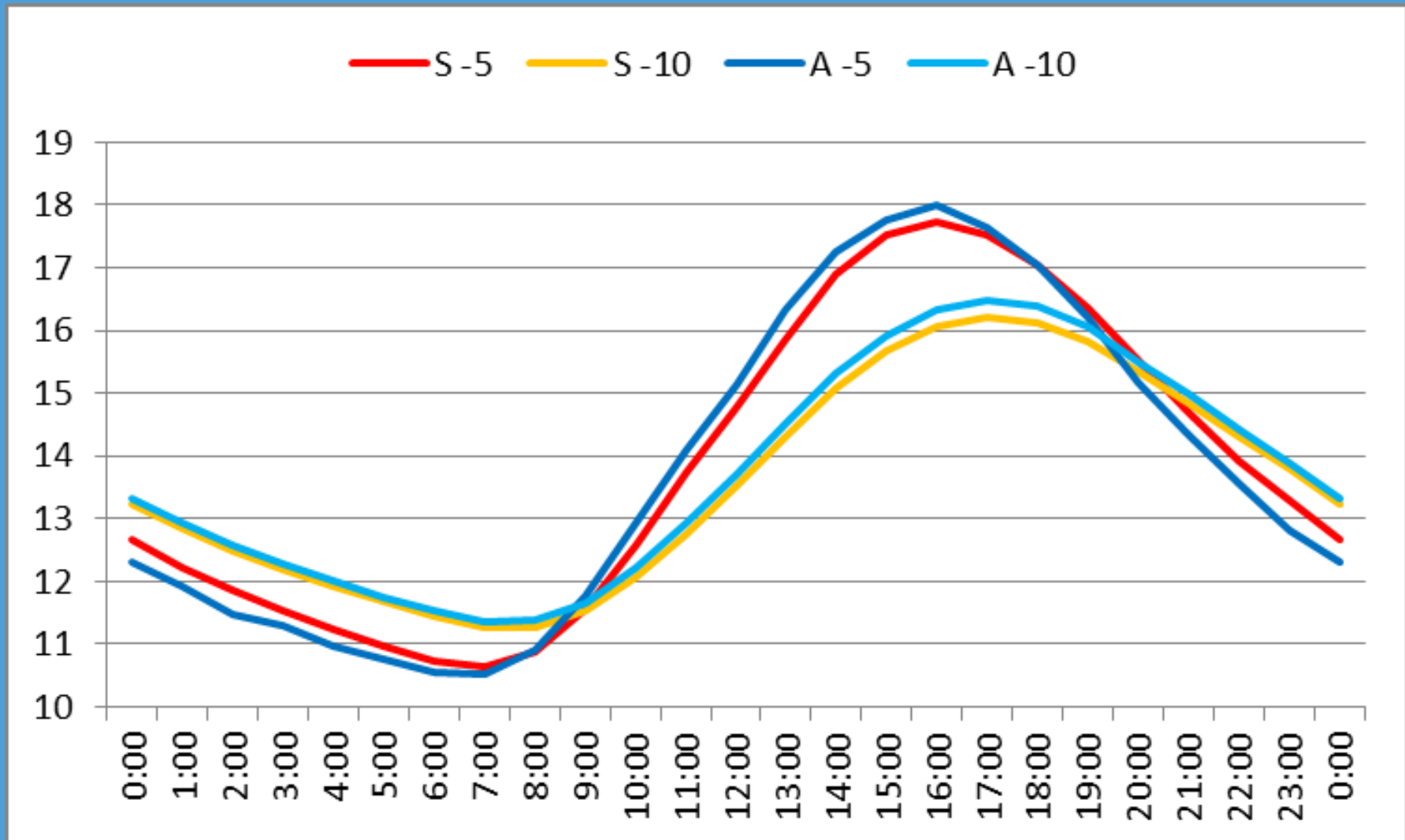
Prei gangbaar



Gras-klover BIO



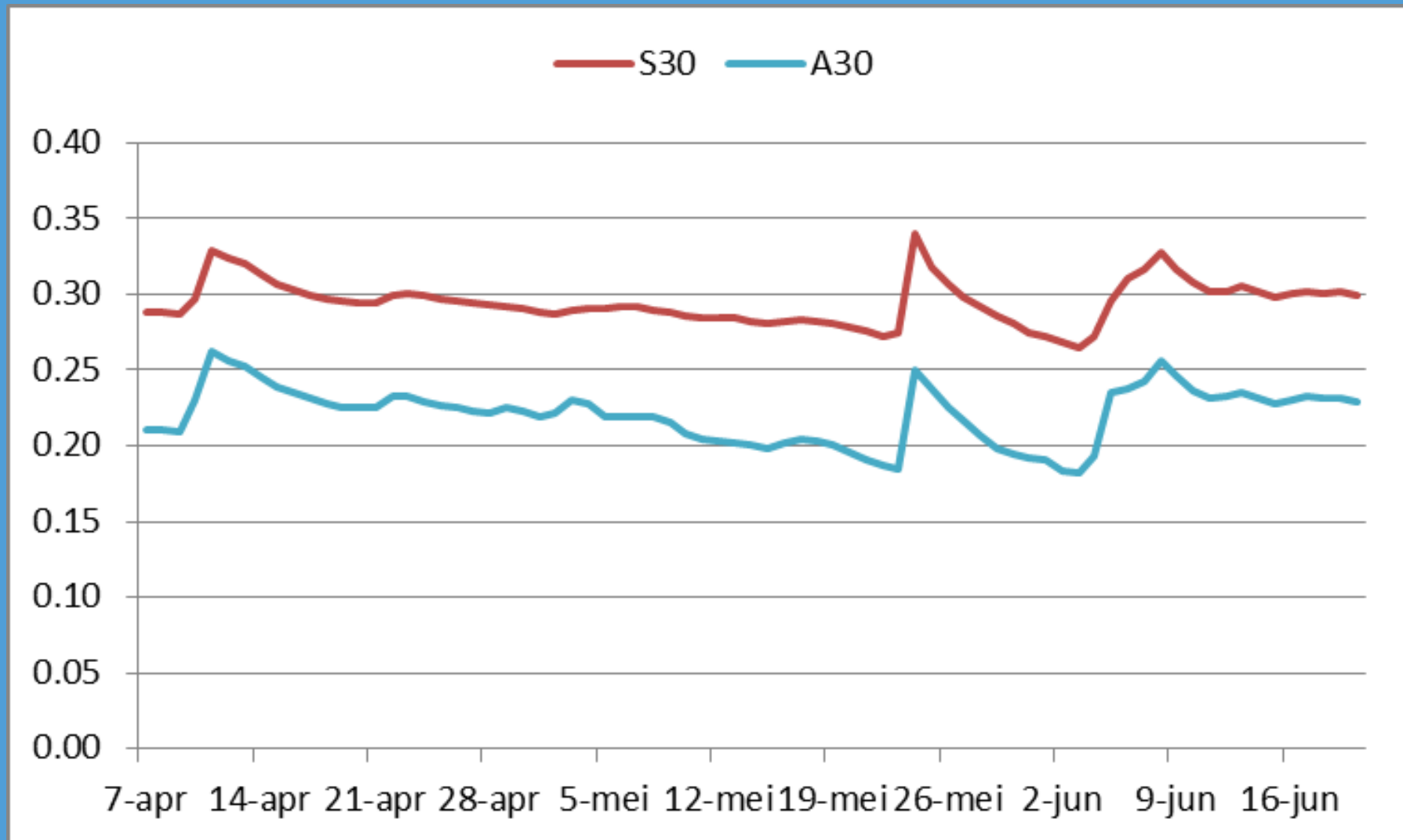
Gem. temperatuur bij NKG en ploegen



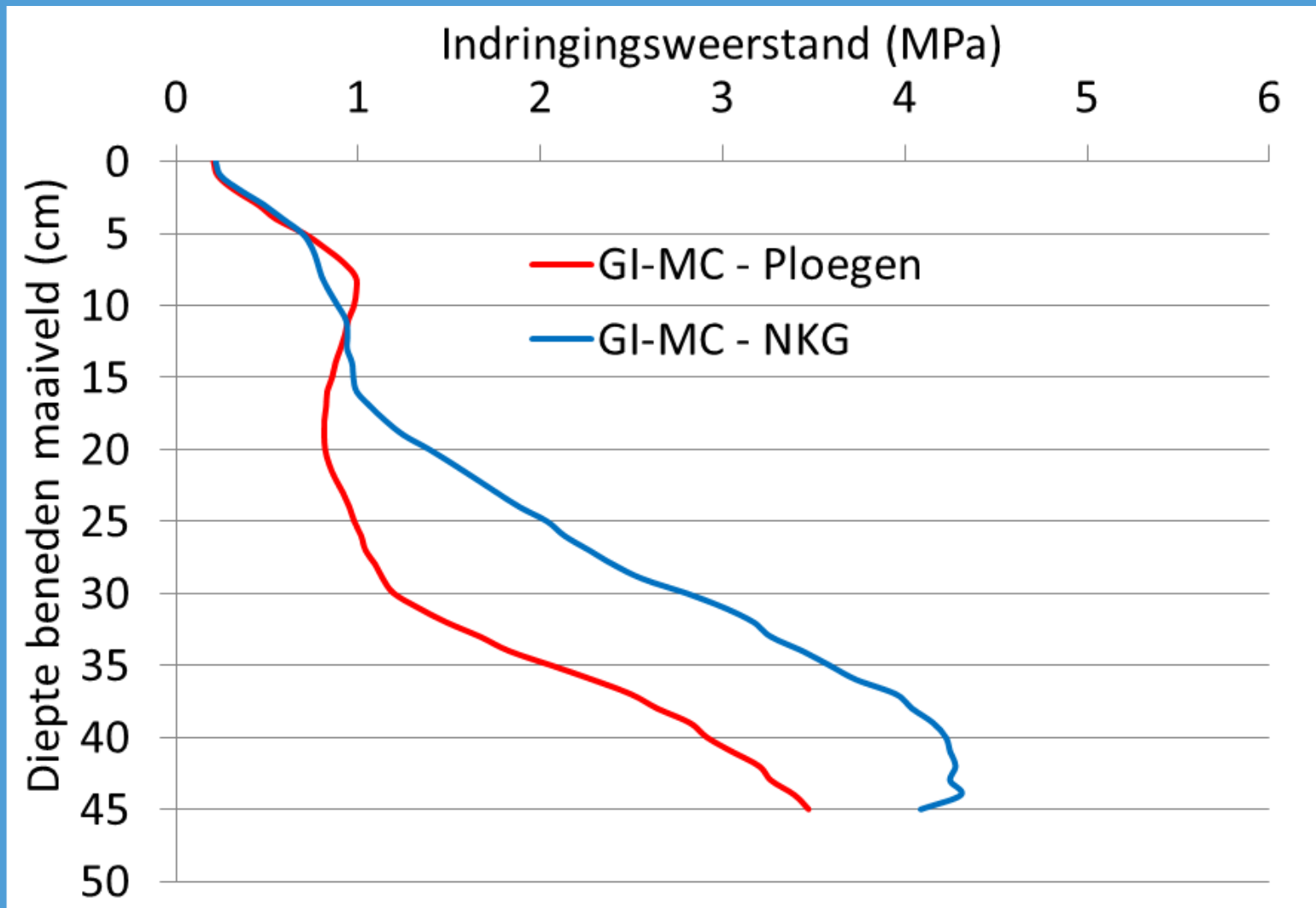
Nachtvorstschade Aardappel BIO



Vochtgehaltes bij NKG en ploegen



Indringingsweerstand bij NKG en ploegen



NKG strategie goed gelukt

- Gemiddeld gelijke opbrengsten aan ploegen
- Soms een grondbewerking meer voor vlakleggen
- Onkruidbestrijding
 - Soms extra Roudup (erwten)
 - BIO meer handwerk (mn peen)
- Veranderingen in de bodem
 - Meer risico op nachtvorstschade (aardappel)
 - Hogere dichtheid en lager vochtgehalte
 - Minder N-min in de bodem na oogst



Organische mest strategieën

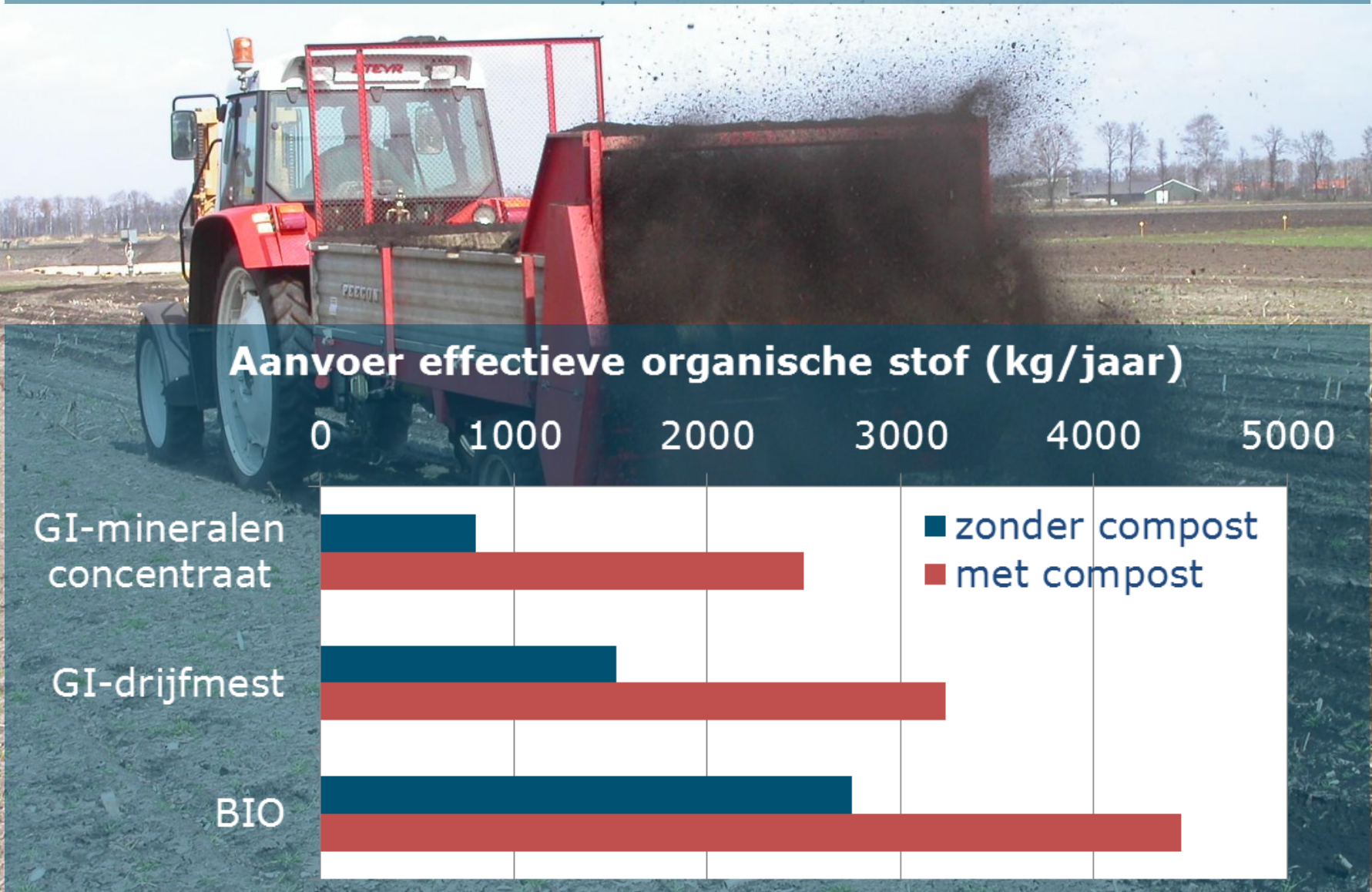


Vraag

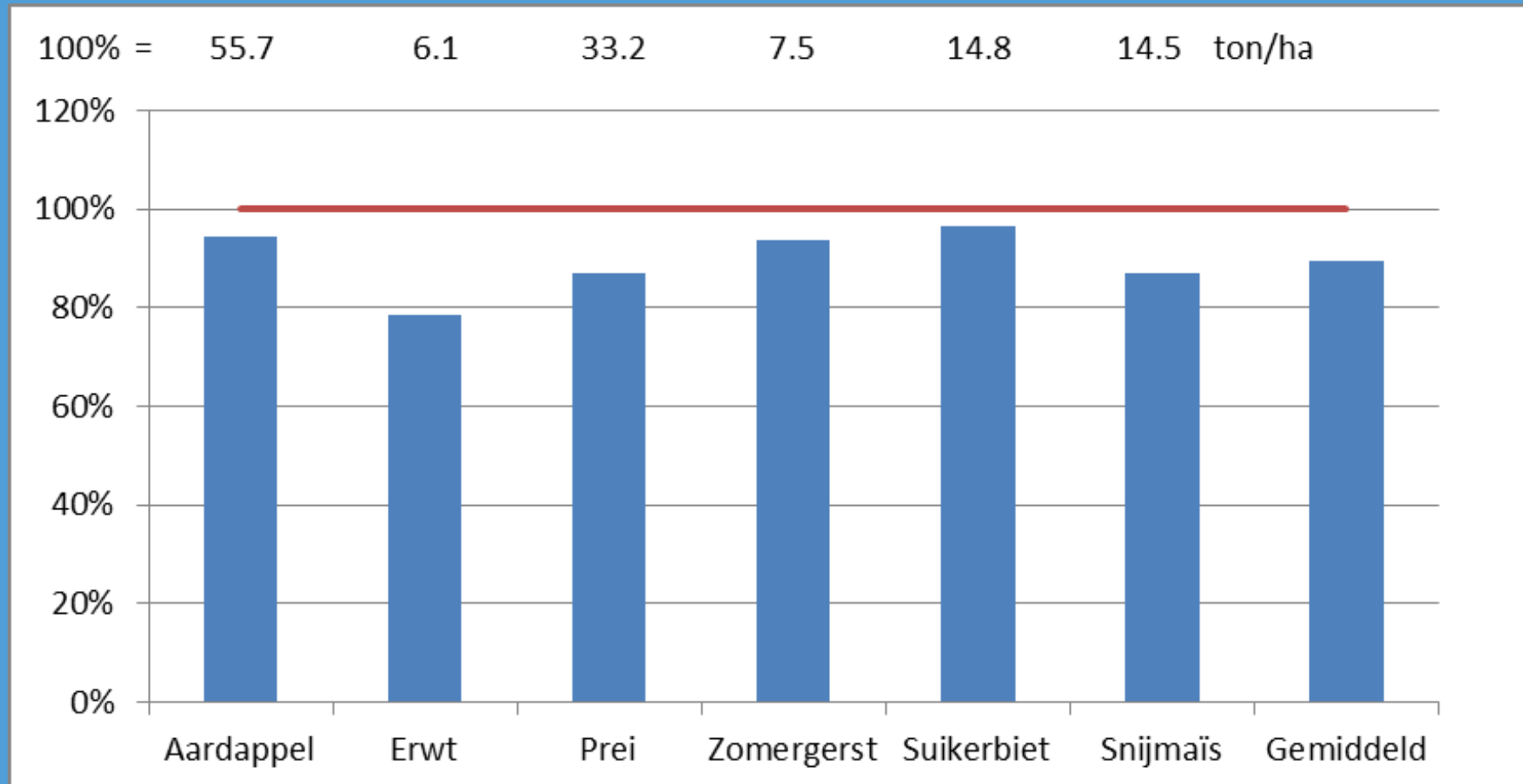
- Wat is gewenste
 - Organische stof aanvoer
 - Organische stof gehalte
- Met welke producten dit het beste te bereiken
- Wat is het effect als geen/weinig organische stof wordt aangevoerd.



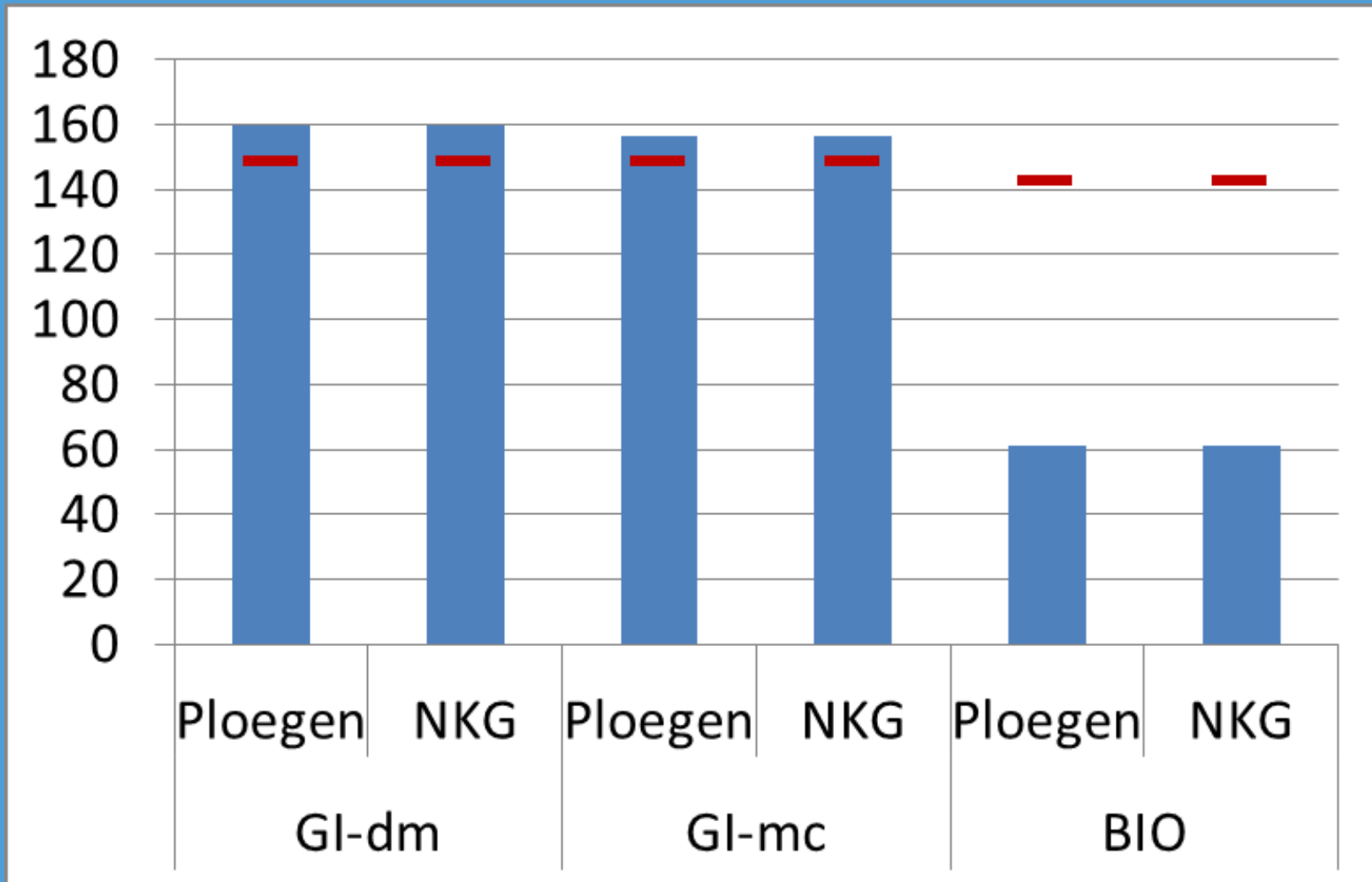
Diverse organische stofsoorten en niveaus



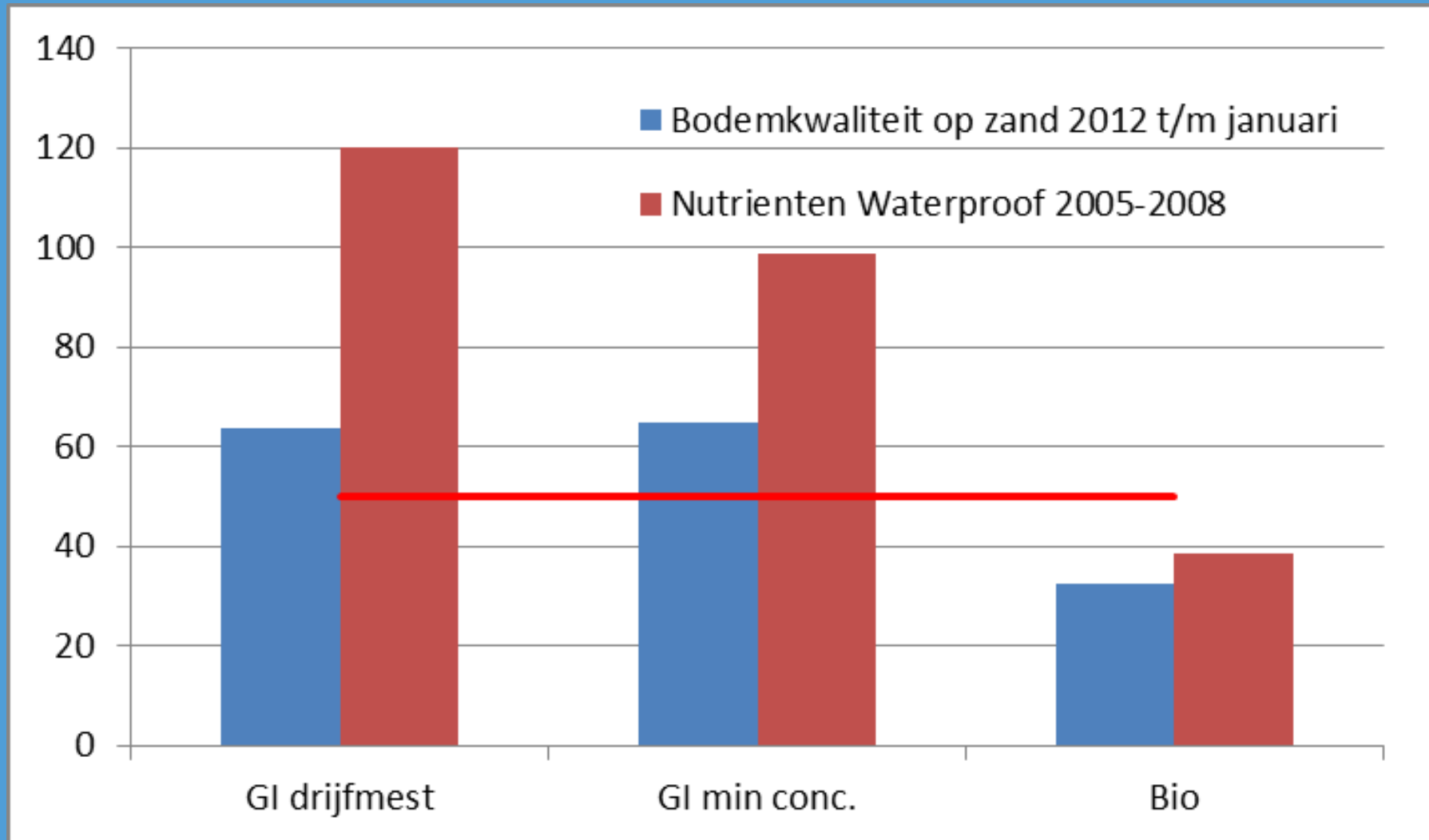
Relatieve opbrengst mineralenconcentraat – drijfmest 2011-2012



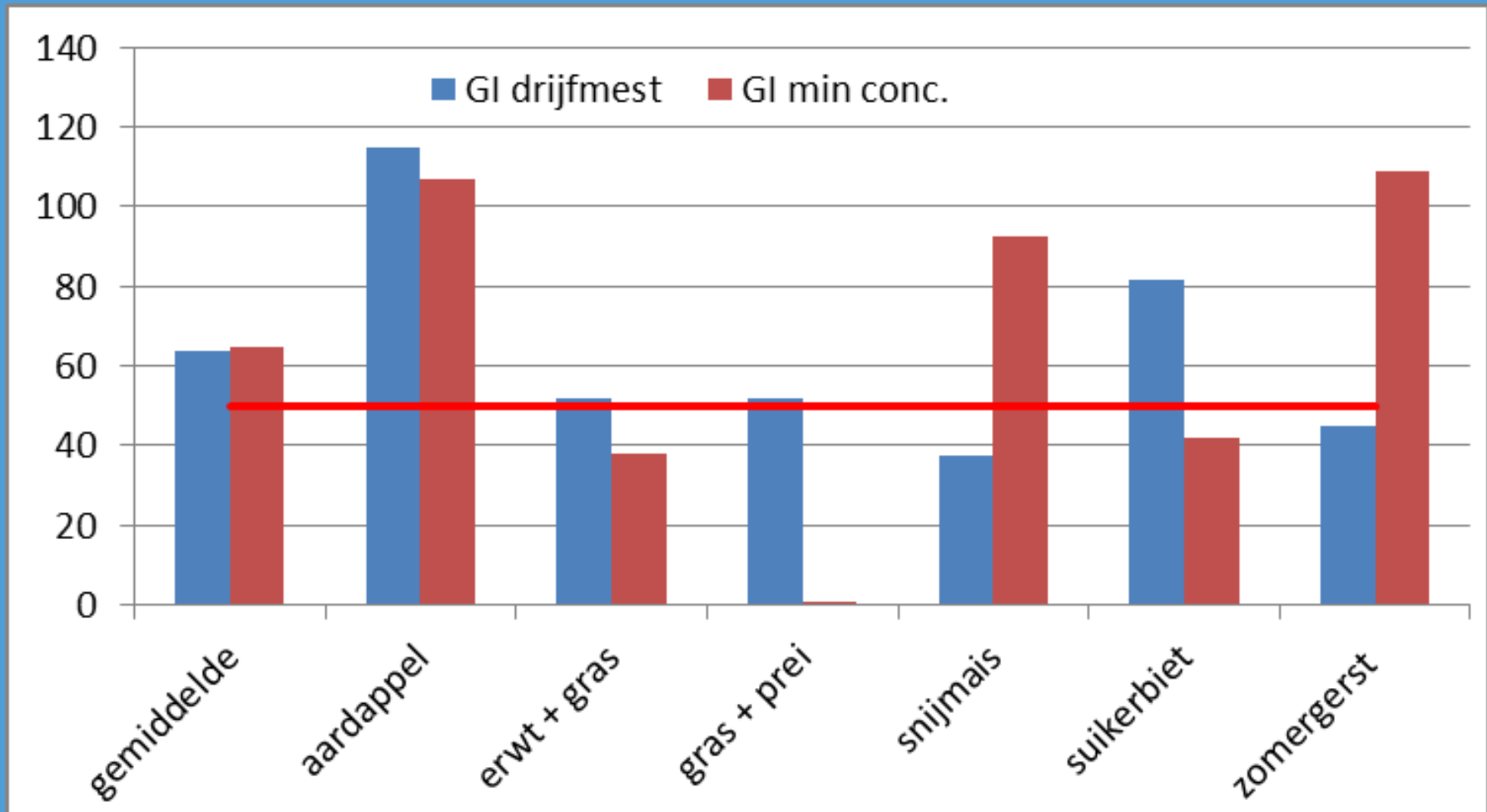
Stikstofaanvoer volgens gebruiksnormen



Nitraatconcentratie in grondwater (mg NO₃/l)



Nitraatconcentratie grondwater per gewas 2012 (mg NO₃/l)



Stand gewassen BIO en gangbaar



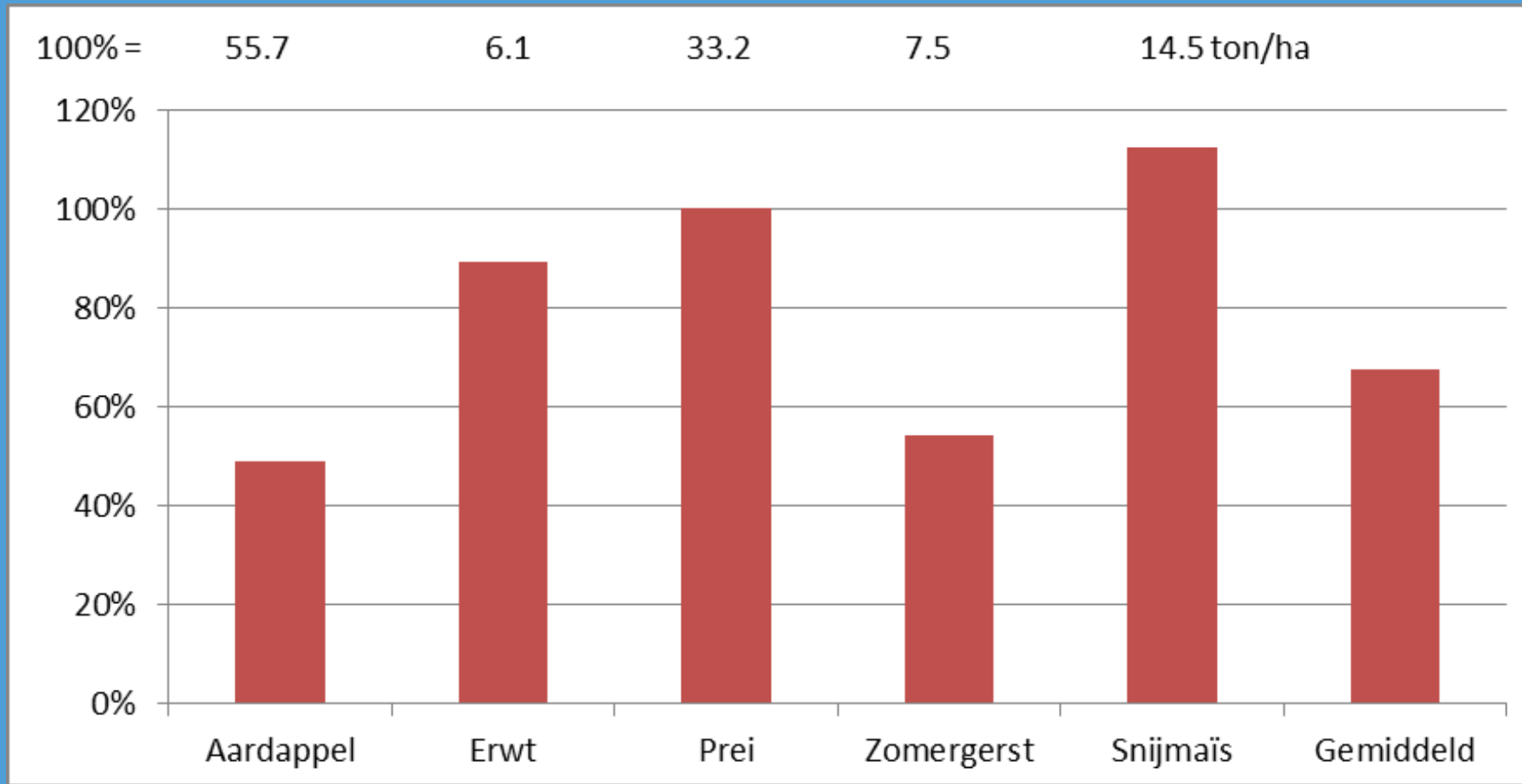
GI



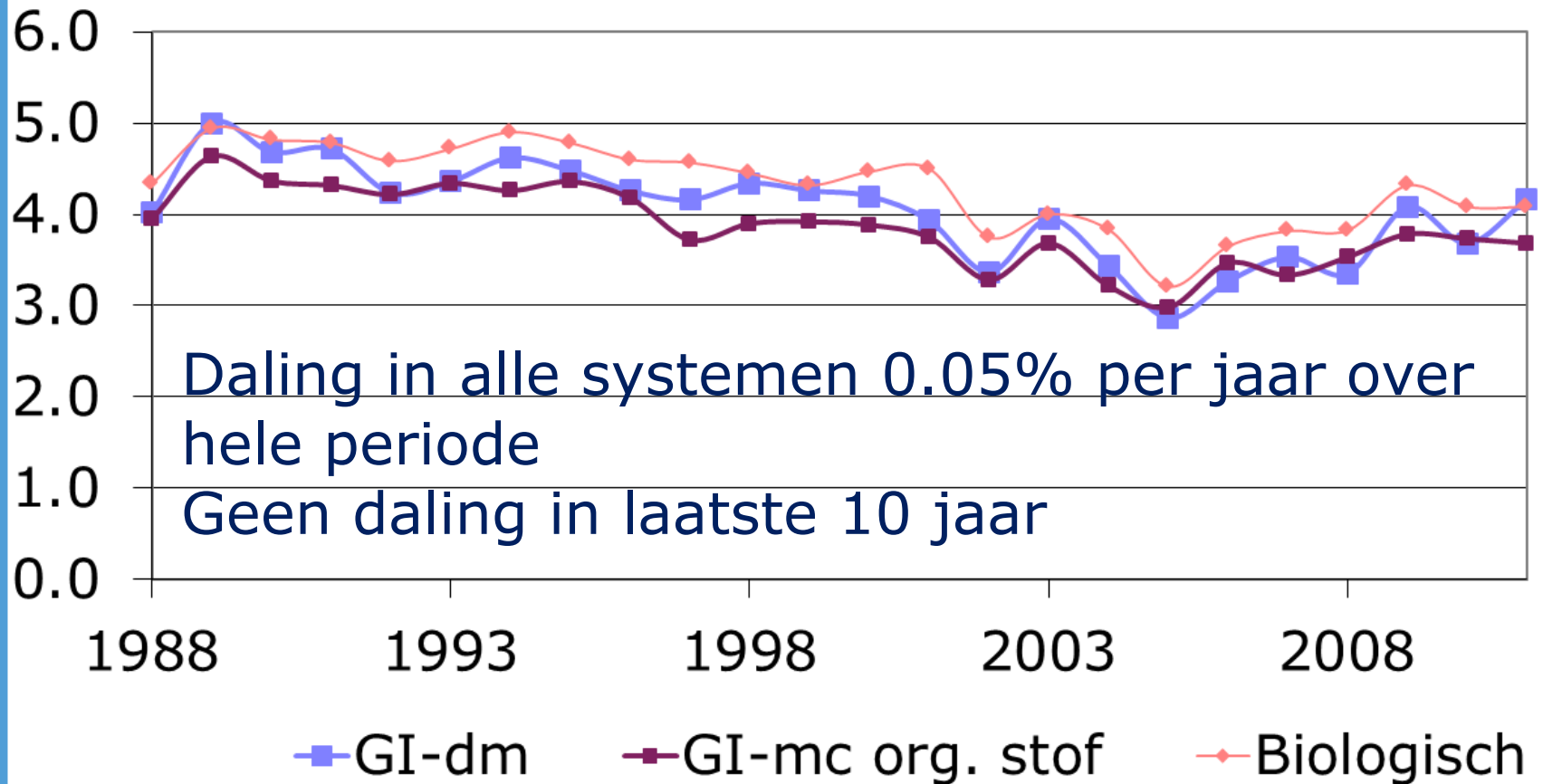
BIO



Relatieve opbrengsten BIO-Gangbaar



Organisch stofverloop 1988-2011



Organische stof aanvoer verhogen lastig

- Ruimere vruchtwisseling
- Gebruik organische mest met meer organische stof per kg product
 - Gebruik compost
 - Gebruik andere soort dierlijke mest

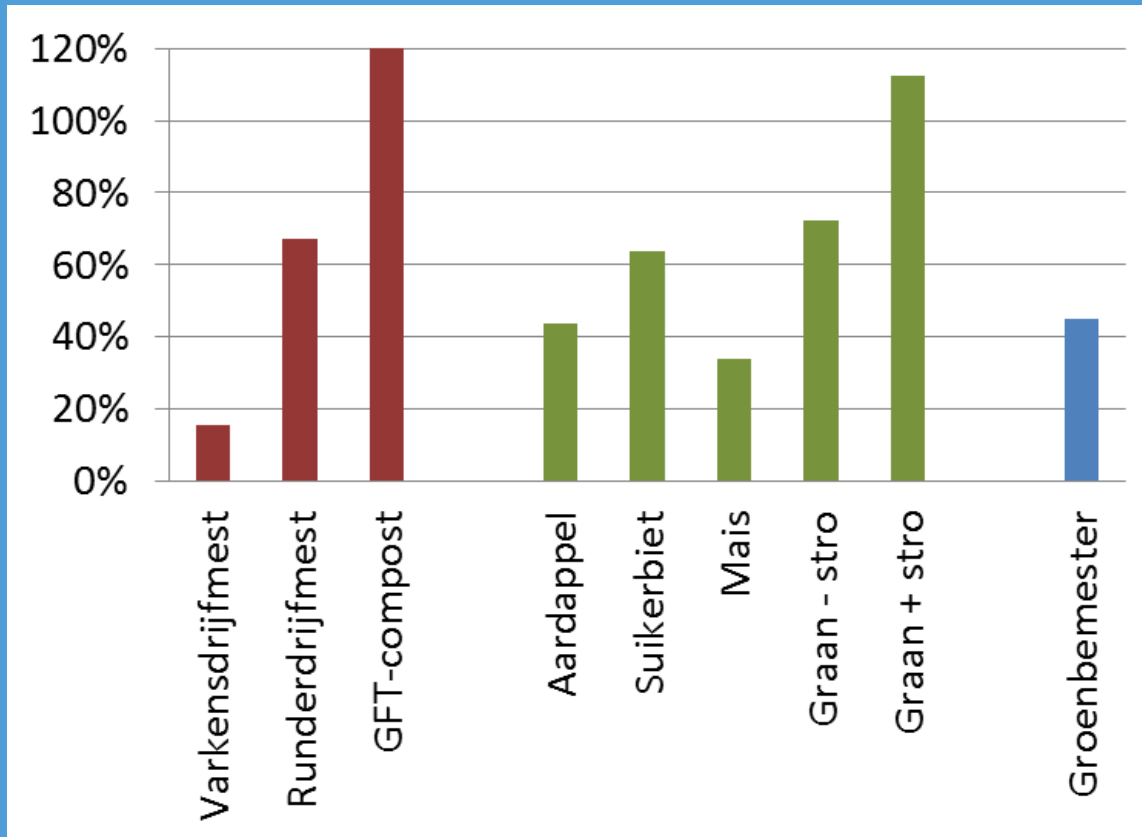


Ruimere vruchtwisseling

PA-studie van Dijk et al. 2012

- Meer granen/grassen/groenbemesters in vruchtwisseling
 - Vervangen gewassen
 - Ruilen met veehouder
 - Opname korte intensieve teelten (groenten/bollen)
 - Vroege rassen aardappel, mais
- Positief effect op EOS aanvoer en stikstofoverschot
- Negatief effect op financiële opbrengst
- Vervanging varkensmest door runderdrijfmest groter effect op EOS-aanvoer dan wijziging bouwplan

Huidige bijdrage organische mest in organische stofaanvoer perceel



- Bijdrage aan gewenste aanvoer EOS in %. Mest bij aanvoer 65 kg fosfaat
- Vuistregel gewenste aanvoer 2000 kg EOS/ha

Vergelijk mestsoorten

	Varkens- drijfmest	Runder- drijfmest	GFT-compost
Fosfaat	Hoog	Laag	Laag
EOS	Laag	Gemiddeld	(Zeer) hoog
Prijs	Laag	Gemiddeld	Hoog
Beschikbaarheid	Hoog	Laag	Laag

- Runderdrijfmest inzet grotendeels in melkveehouderij op eigen bedrijf
- GFT-compost:
 - Gem ca. 1 ton/ha beschikbaar in Nederland
 - Concurrentie biomassa voor energievoorziening



Bodem- verbeteraars



Proef bodemverbettersaars

- Kollumerwaard
- Lelystad
- Westmaas
- Valthermond
- Vredepeel



Doel en opzet onderzoek

■ Doel:

- Toetsen effecten bodemverbeteraars op bodem en gewas

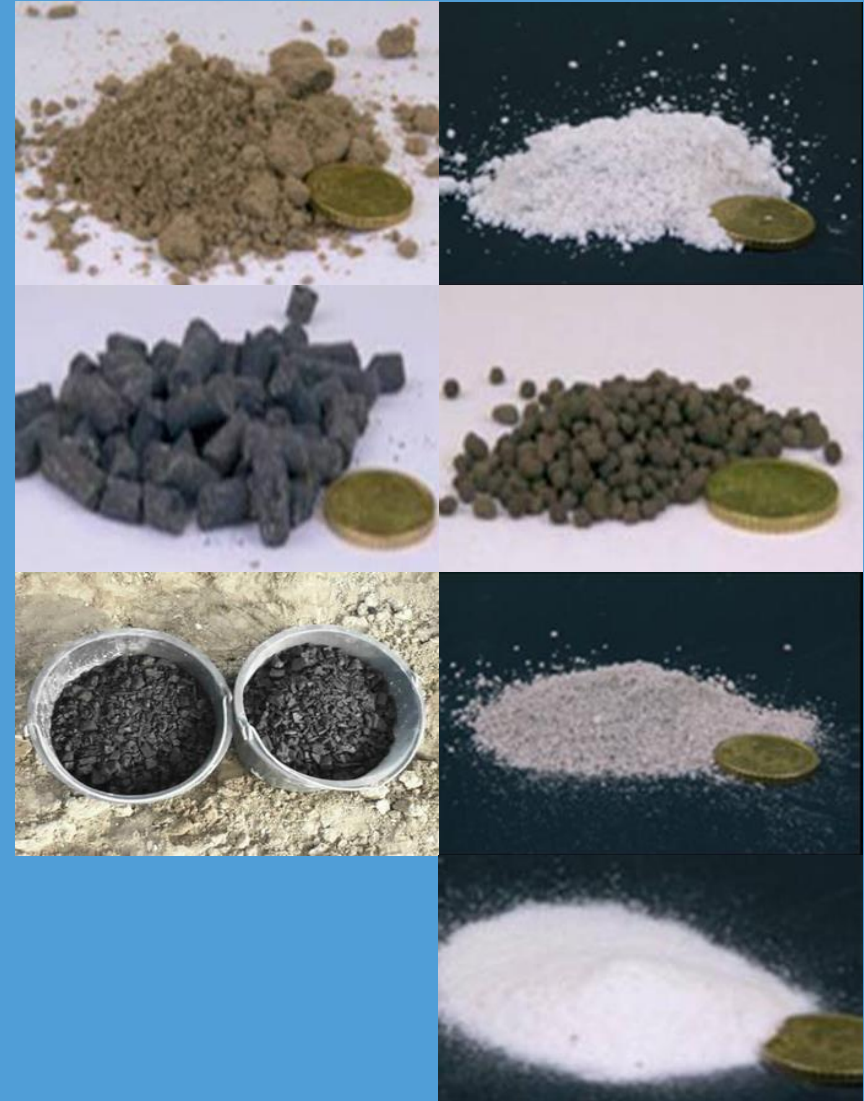
■ Opzet onderzoek:

- Regionaal representatief bouwplan: met drijfmest
- Aanbod werkzame N, P₂O₅ en K₂O per object gelijk
- Periode van 6 jaar: 2010-2015
- Referenties kunstmest, groencompost, dierlijke mest



Bodemverbeteraars

- Calcium / kalkmeststoffen
 - Agrigyps
 - Betacal-carbo
 - Brandkalk
 - PRP-SOL
- Bodemleven micro-organismen
 - Condit 7% N
 - Xurian Optimum
 - Bactofil
- Overige
 - Biochar
 - Steenmeel
- Referenties
 - groencompost
 - drijfmest
 - kunstmest



PRP-SOL

- Calcium-magnesiumcarbonaat
- Minerale zouten en spoorelementen
- Stimuleert micro-organismen => natuurlijke rijkdom keert terug => intensiever wortelstelsel
- 300 kg, 250 kg, 200 kg/ha in 1e, 2e, 3e jaar
- Geen kalkmeststof



Condit 7%N

- Plantenvoedingsmiddel en bodemverbeteraar
- Bevat gehydroliseerde eiwitten en zeolieten
- Bacteriën binden N uit bodemlucht
- Bevat N, P₂O₅ en K₂O
- Levert per ton product 70 kg N/ha
- Dosering 1-2 ton/ha afhankelijk van het gewas



Xurian Optimum

- Meststof met borium, zink en Pseudomonasbacterie
- Omzetting verse organische stof
- Verspuiten: 0,9 kg per ha; 1e jaar 1,35 kg/ha
- In het najaar voor inzaai groenbemester of kort voor het onderploegen van de groenbemester



Biochar

- Verhitting van organische reststromen => verkoold materiaal; variërend in grofheid
- Koolstofproduct houdt mineralen vast die beschikbaar blijven voor de plant
- Elke ton Biochar houdt een ton vocht vast
- CO2 opslag in de bodem
- Diverse Biochar producten
- Biochar hout: 2,5 - 5 ton/ha



Steenmeel

- Gemalen vulkanische gesteenten
- Geeft bodem de natuurlijke rijkdom van kleigrond
- Kaliumlevering belangrijk
- Bevat geen stikstof en een beetje fosfaat
- Wordt zeer langzaam afgebroken
- 1e jaar 20 ton/ha, daarna afnemende dosering



Bodemonderzoek

■ Bodemfysisch

- Textuur
- Bulkdichtheid
- Indringingsweerstand
- Spadeproef

■ Bodemchemisch

- Algemeen (pH, P, K, Mg, Na, KZK)
- CEC en bezetting (Ca, K, Mg, Na)
- Ca in bodemvocht
- Org. Stof (hydrofoob, HWC)

■ Bodembologisch

- Nematoden (hoeveelheid en soorten)
- BFI (schimmel/bacterie verhouding)



Resultaten 2012

	<i>Kollumerwaard wintertarwe</i>	<i>Lelystad zaaiuien</i>	<i>Westmaas suikerbieten</i>		<i>Valthermond zomergerst</i>	<i>Vredepeel zomergerst</i>
			suiker ton/ha	€/ha		
Opbr. Kunstmest 1)	13.4	85	18.45	4318	6.79	7.03
Bodemverbeteraar						
Agrigyps						
Betacalcarbo						
Brandkalk						
PRP-SOL						
Condit7%N						
Xurian Optimum						
Biochar ECN						
Biochar norit						
Biochar hout 2,5 ton						
Biochar hout 5 ton						
Biochar Edinburgh						
Steenmeel						
BactoFil						
Referentie						
Varkens- / Rundveedm						
Groencompost/GFT						

Resultaten opbrengsten

- Weinig zaken statistisch betrouwbaar
- Klei: kalkmeststoffen scoren relatief goed
 - Agrigyps, PRP-SOL
- Zand- en dalgronden: groencompost scoort relatief goed
- Vredepeel:
 - kunstmestobject scoort beste
 - drijfmest scoort slechtste



Resultaten bodem metingen 2012

- Nog geen duidelijk effect bodemverbeteraars op bodemeigenschappen
 - Geen enkele bodemverbeteraar zorgt voor duidelijke verschillen in meerdere eigenschappen
 - Vooral op zandgrond nog weinig verschil

