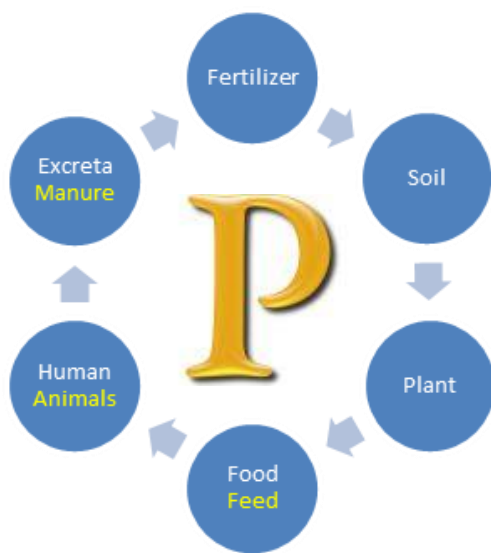


# Over bodemkwaliteit en voerkwaliteit

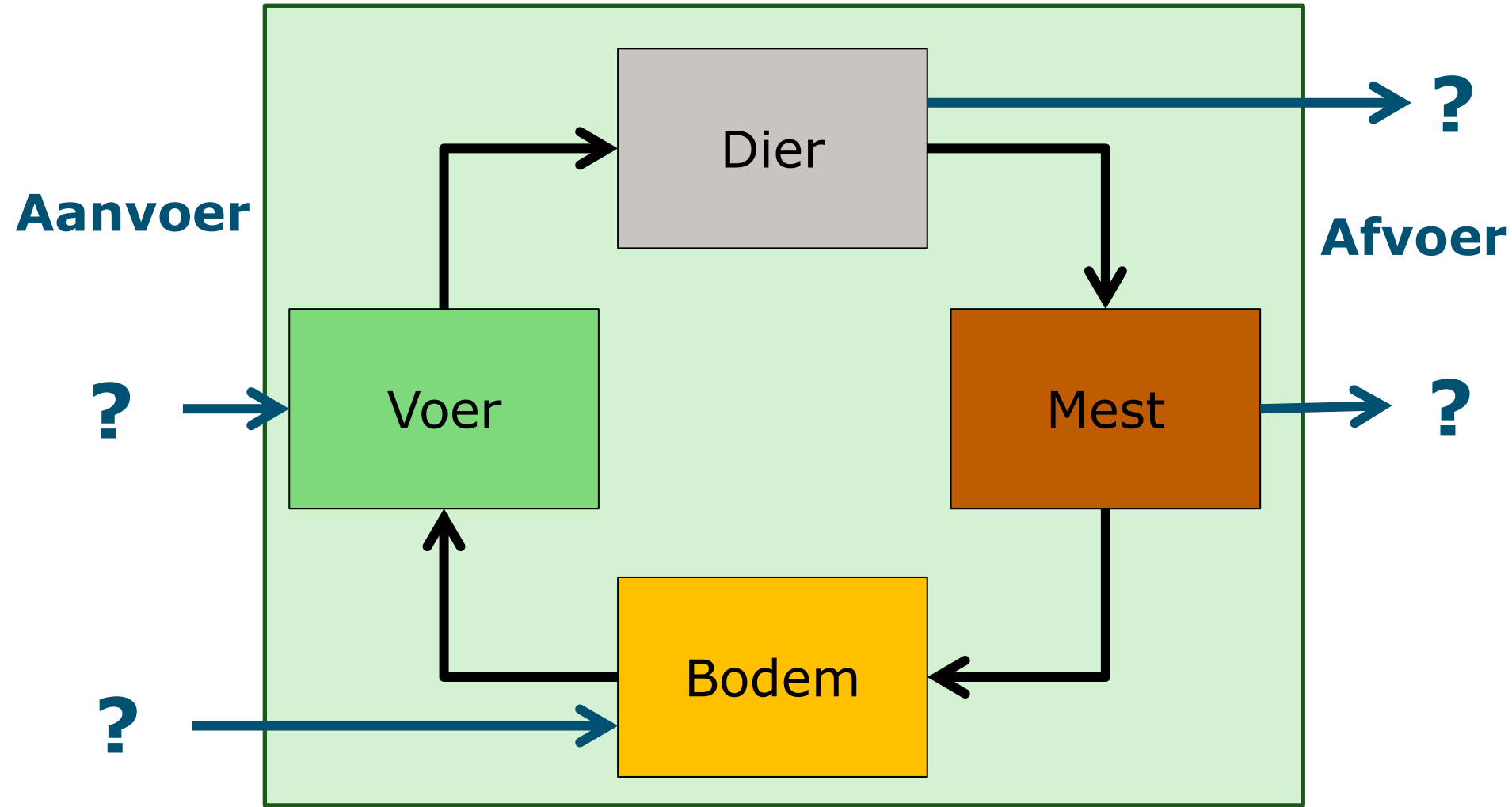
Oene Oenema

Wageningen University

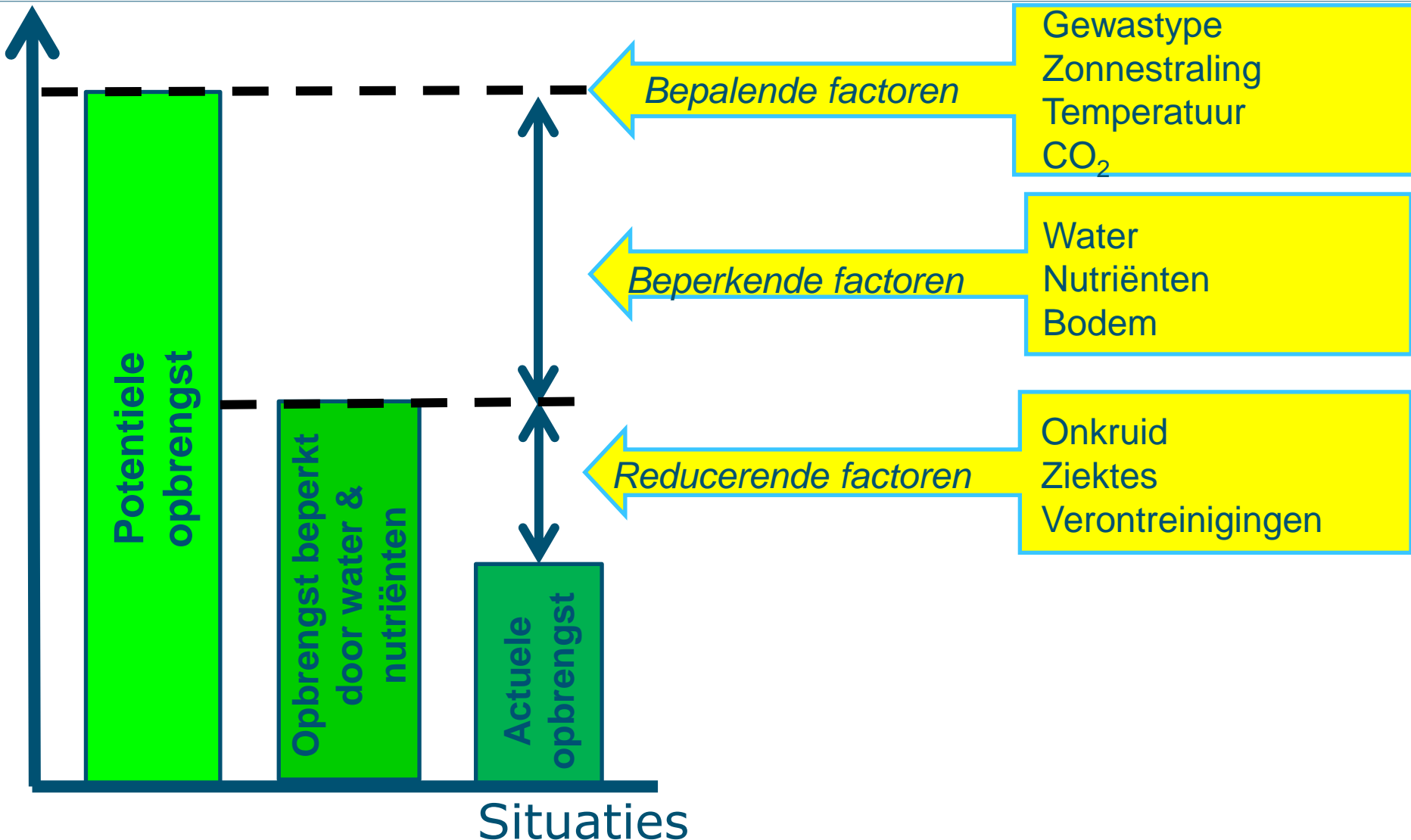
[oene.oenema@wur.nl](mailto:oene.oenema@wur.nl)



# Samenhang bodem-voer-dier-mest

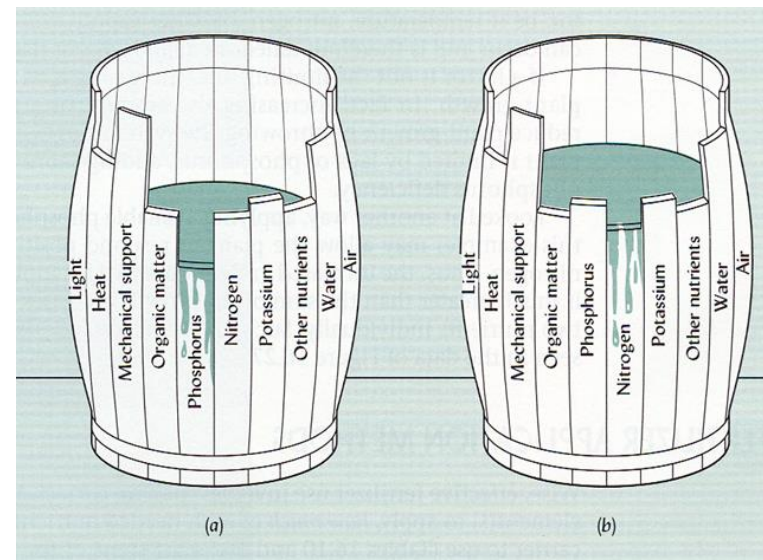


# Opbrengst = f (gewastype, omgeving, management)



# Wet van het optimum

- “Het effect van verbetering van een factor, die de gewasopbrengst beperkt, is het grootst als alle andere factoren optimaal zijn (de opbrengst niet beperken)”.
- Belang van bedrijfsvoering & management; alles op
  - juiste volgorde en tijdstip,
  - juiste manier,
  - juiste plaats, en in
  - juiste hoeveelheid



# Over nutriënten

**Planten** hebben 14 elementen nodig (naast C, H,O):  
N, P, K, Mg, Ca, S, Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, Cl (Ni)

**Dieren en mensen** hebben 22 elementen nodig:  
N, P, K, Mg, Ca, S, Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, Cl, Co, Na, Se, I,  
Cr, Ni, V, Sn, As, F

## **Ongelijke verdeling over de aarde:**

- >Gebrek leidt tot verstoring van groei en ontwikkeling
- >Overmaat leidt tot verontreiniging, vergiftiging en degradatie
- >Grondstoffen zijn schaars en ongelijk verdeeld



# Bemesting van N en P bepaald door normen

---

- Gebruiksnormen voor dierlijke mest
  - Afhankelijk van derogatie: 170/230/250 kg N / ha
- Gebruiksnormen voor stikstof
  - Gewas-specifiek
  - Grondsoort-specifiek
  - Opbrengst-specifiek
- Gebruiksnormen voor fosfaat
  - Landgebruik-specifiek
  - Afhankelijk van fosfaattoestand

---

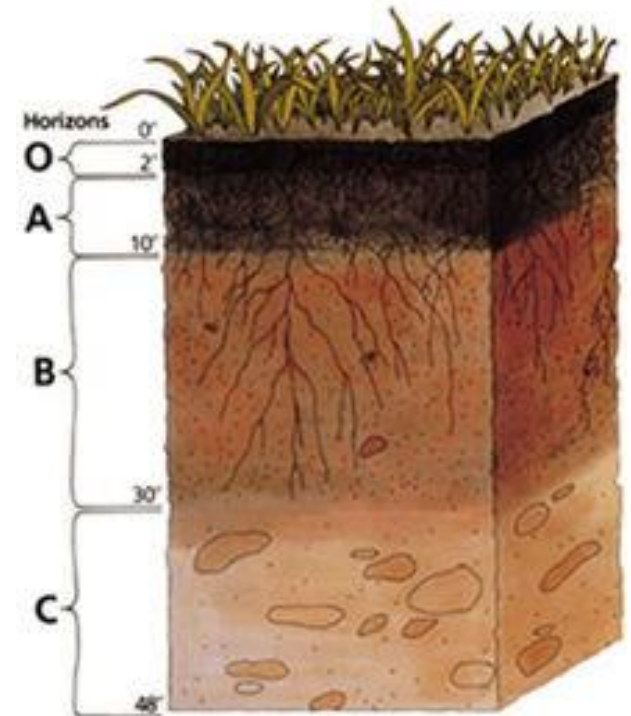
# Over water

---

- Grasproductie varieert van 2-4 kg ds per m<sup>3</sup> water (20 tot 40 kg ds per mm); variatie door verschillen in
  - Zodekwaliteit & grassoorten
  - Management: bemesting, oogsten, verdichting, etc.)
  - Verdeling regenval over het jaar
  - Drainage
- Beschikbaar water: bodemwater (50-200 mm) + regenval + grondwater
- Natte percelen: funest voor zodekwaliteit (voer kwaliteit)

# Over bodemkwaliteit

- Verschillende definities en meningen:
  - Capaciteit/vermogen om (bodemfuncties) te leveren
  - Aanwezigheid verontreinigingen (b.v. Besluit Bodemkwaliteit)
  
- Onderscheid tussen
  - Biologische bodemkwaliteit
  - Chemische bodemkwaliteit
  - Fysische bodemkwaliteit





# Over bodemvruchtbaarheid

---

- Verschillende definities en meningen:
  - Productiecapaciteit
  - Vermogen om nutriënten te leveren aan het gewas
  
- Onderscheid tussen
  - Biologische bodemvruchtbaarheid
  - Chemische bodemvruchtbaarheid
  - Fysische bodemvruchtbaarheid



---

# Toestand bodemvruchtbaarheid in NL

---

## ■ Algemeen

- Fysische bvbh: goed, maar kan beter
- Chemische bvbh: goed, maar kan beter
- Biologische bvbh: goed, maar kan beter

## ■ Trends:

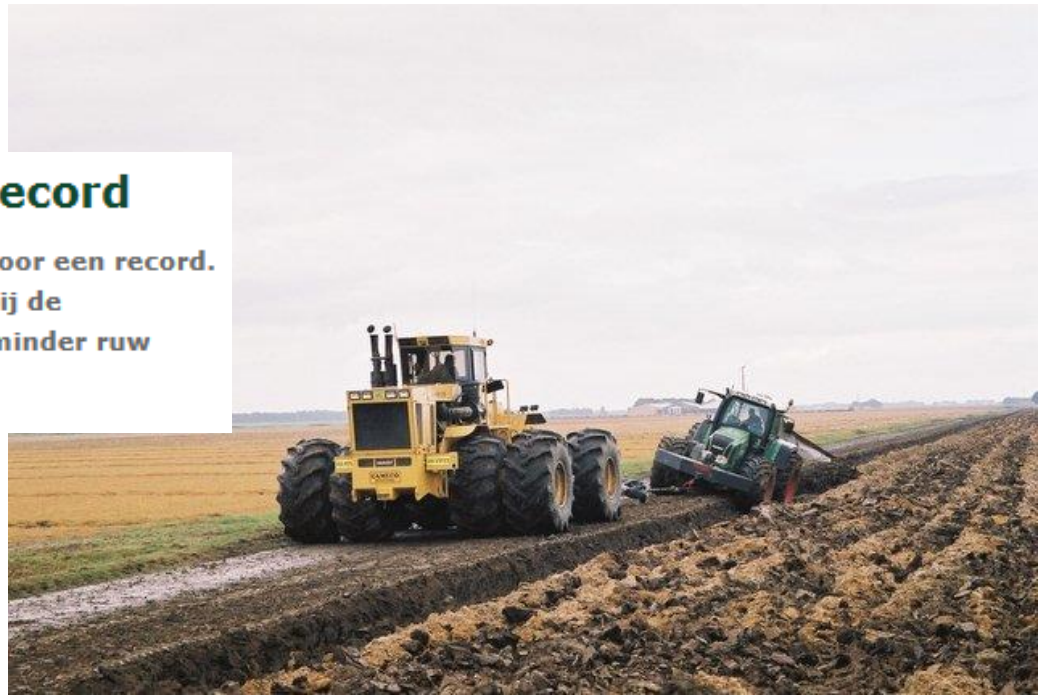
- Organische stof: stabiel
- Fosfaattoestand: stabiel tot licht dalend
- Stikstofleverend vermogen: ?
- pH: stabiel
- Andere nutriënten: ?

# Gaat de bodemvruchtbaarheid hollend achteruit?

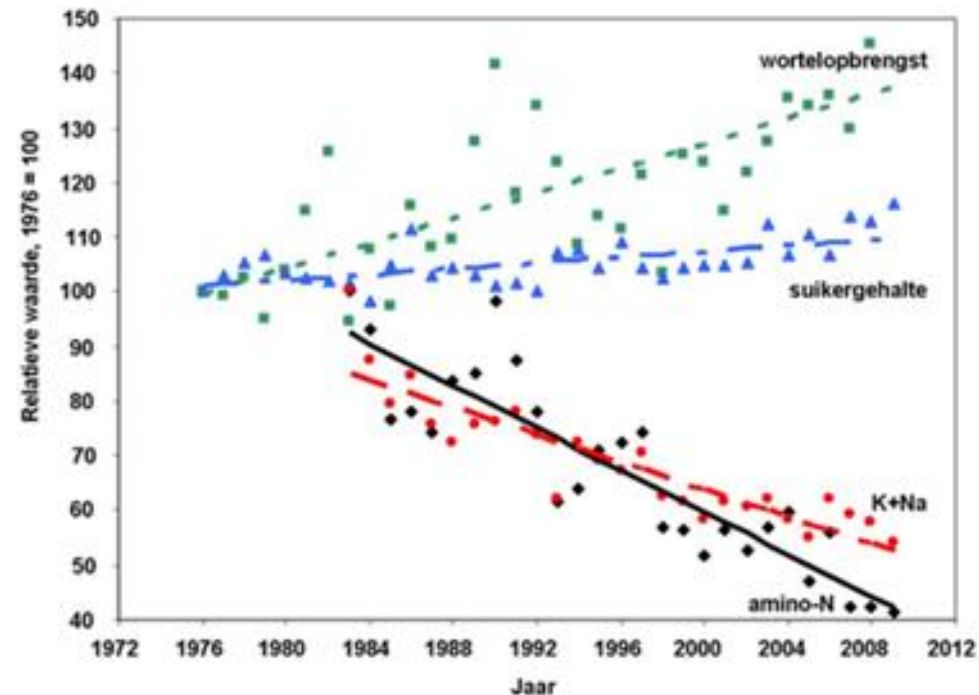
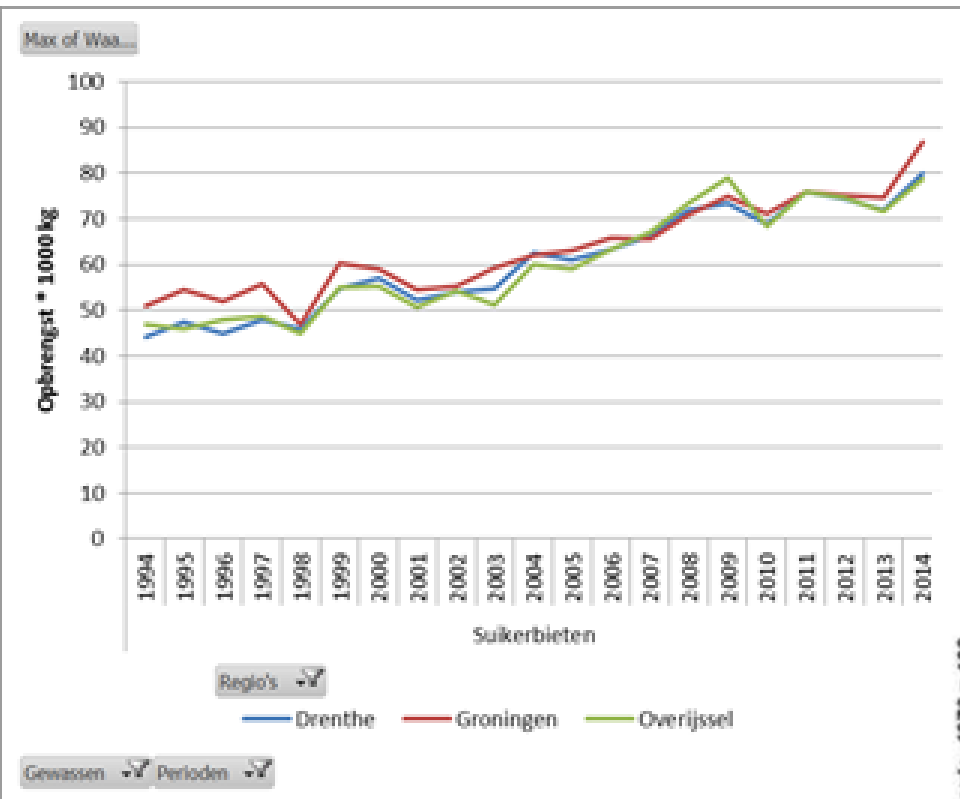
- Vaak gehoord bij boeren en in landbouwbladen
- Wat wordt daarmee bedoeld?
  - Gaat het opbrengend vermogend achteruit?
  - Gaat nutriëntenleverend vermogen achteruit?
  - Neemt de bewerkbaarheid af?

## Zomer 2015: opnieuw een VEM-record

Na de voorjaarskuilen zorgen nu ook de zomerkuilen voor een record. Nooit eerder was de VEM (916 VEM) zo hoog. Net als bij de voorjaarskuilen bevatten de zomerkuilen dit jaar ook minder ruw eiwit (147 RE).



# Trends opbrengst en kwaliteit suikerbieten

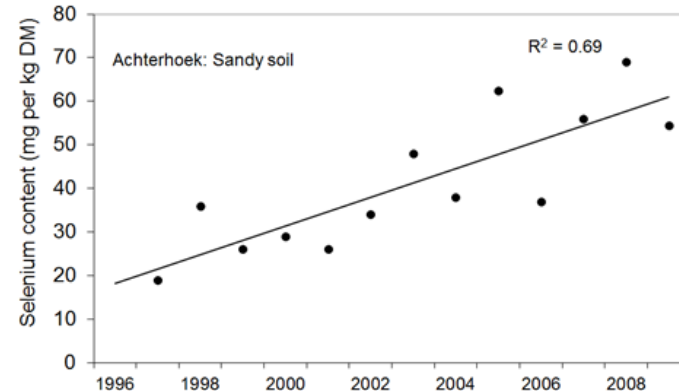
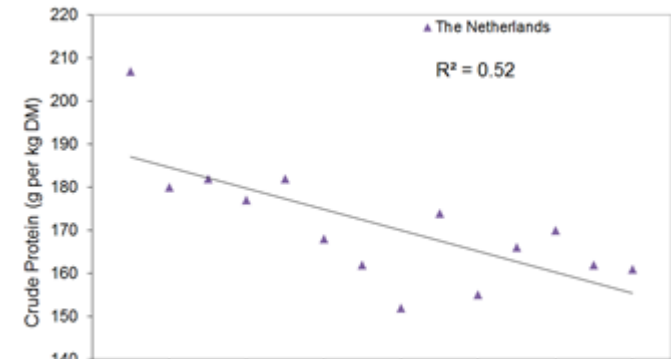
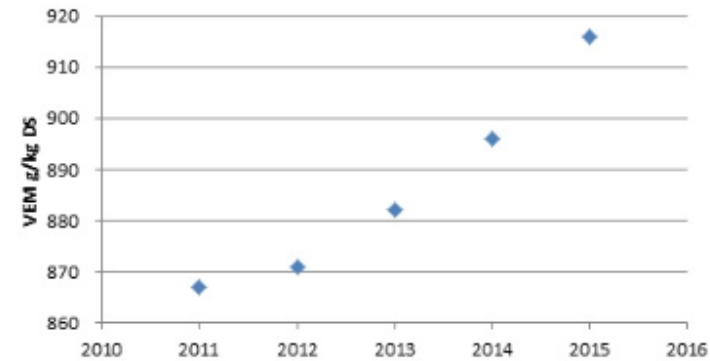


# Trends in voederwaarde gras en kuilvoer

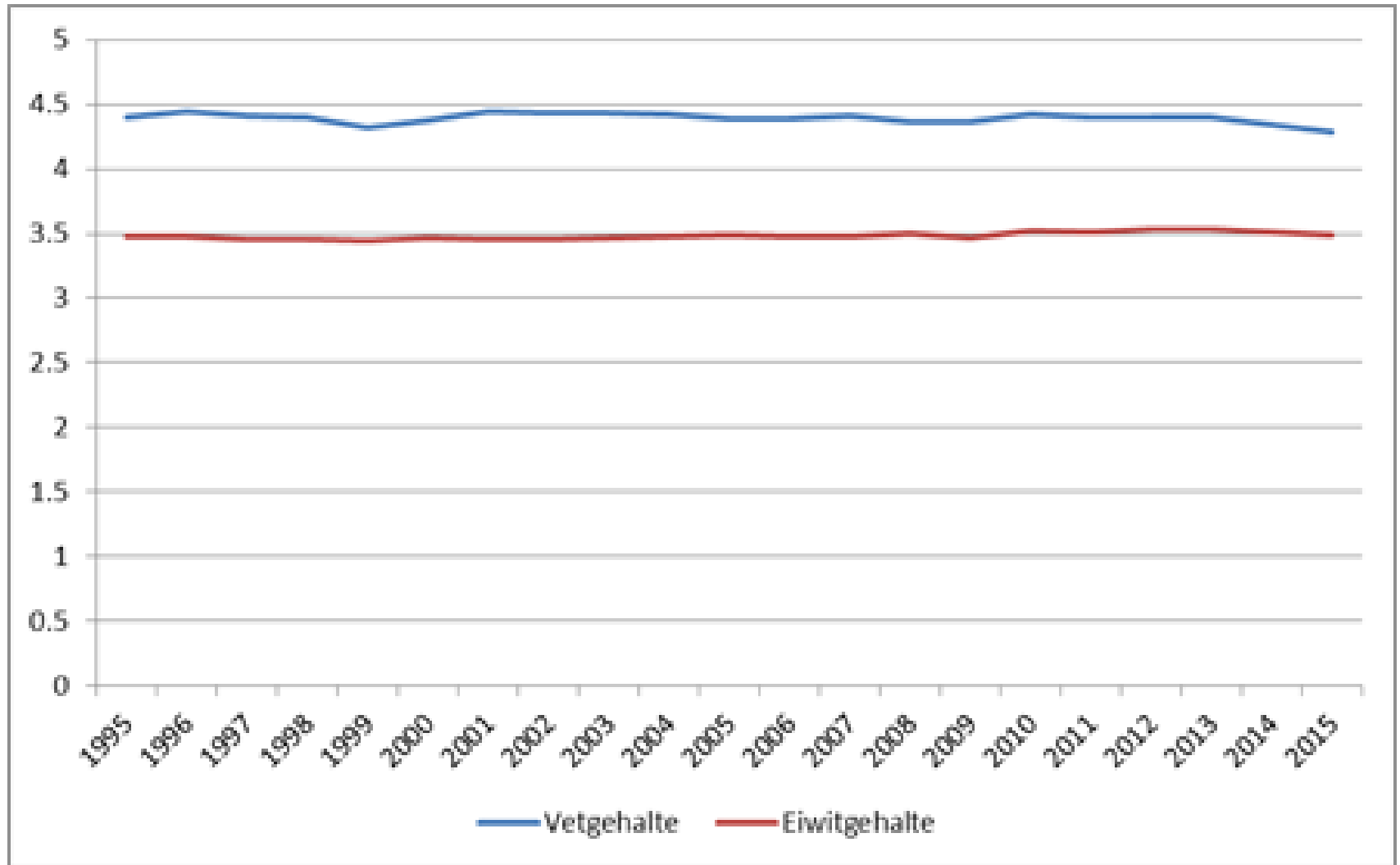
- VEM-gehalte is toegenomen
  - Ruw eiwitgehalte is afgenomen
  - Fosforgehalte is iets afgenomen
  - Seleniumgehalte is toegenomen
- 
- Stikstofgehalte rundveemest is afgenomen

Bron: Arjan Reijneveld, BLGG

Gemiddelde VEM zomerkuilen



# Vet- en eiwitgehaltes in melk in NL



---

# Over voerkwaliteit

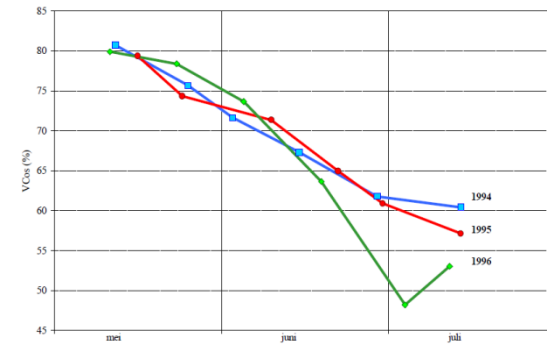
---

- Verschillende definities en meningen:
  - Voederwaarde (VEM, eiwit, mineralen, etc.)
  - Grondstoffensamenstelling, structuur, smakelijkheid, etc.
  
- Voederwaarderingssystemen verschillen tussen landen
  
- Berekende behoeftes aan energie, eiwit dier verschillen tussen landen



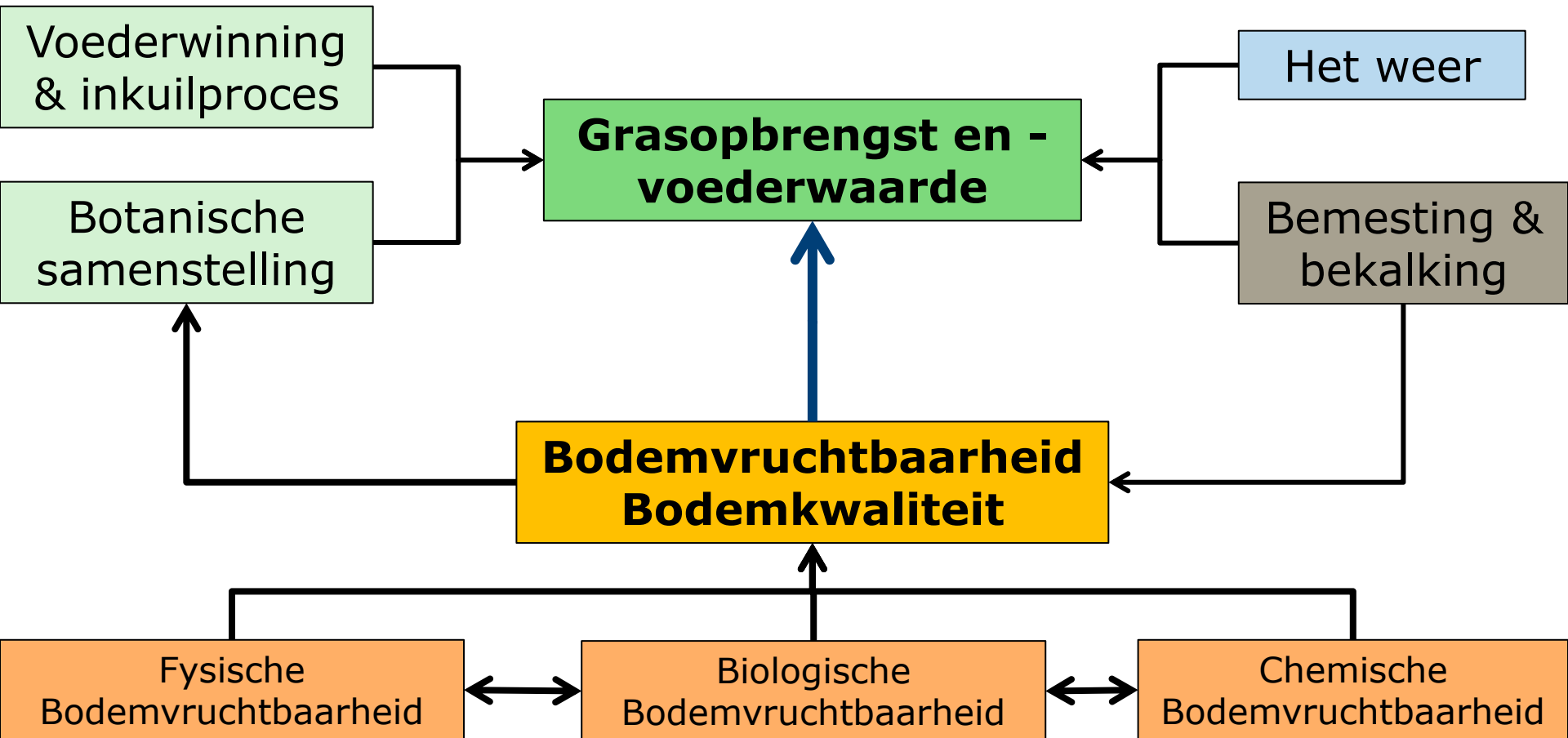
# Wat bepaalt de voederwaarde van gras(kuil)?

- Botanische samenstelling / variëteiten
- Weersomstandigheden
- Bemesting
- Oogststadium
- Bodemkwaliteit / bodemvruchtbaarheid
- Inkuilen/conservering





# Voederwaarde wordt door veel factoren bepaald



---

# Fysische bodemvruchtbaarheid

---

- Belangrijke indicatoren:

- Textuur (klei- en siltgehalte)
- Organische stofgehalte
- Structuur en gelaagdheid
- Bulkdichtheid (range 0,6 tot 1,6 kg per liter grond)
- Infiltratiesnelheid, drainage
- Vochthoudend vermogen
- ..

# Biologische bodemkwaliteit

---

## ■ Belangrijke indicatoren:

- Biodiversiteit (voedselweb relaties)
- Biomassa en activiteit van bacteriën,
- Biomassa en activiteit van (mycorrhiza) schimmels
- Biomassa en activiteit van regenwormen,
- Biomassa en activiteit van nematoden (aaltjes)
  
- Mineralisatie van stikstof, zwavel, fosfor
- ..

---

# Chemische bodemkwaliteit

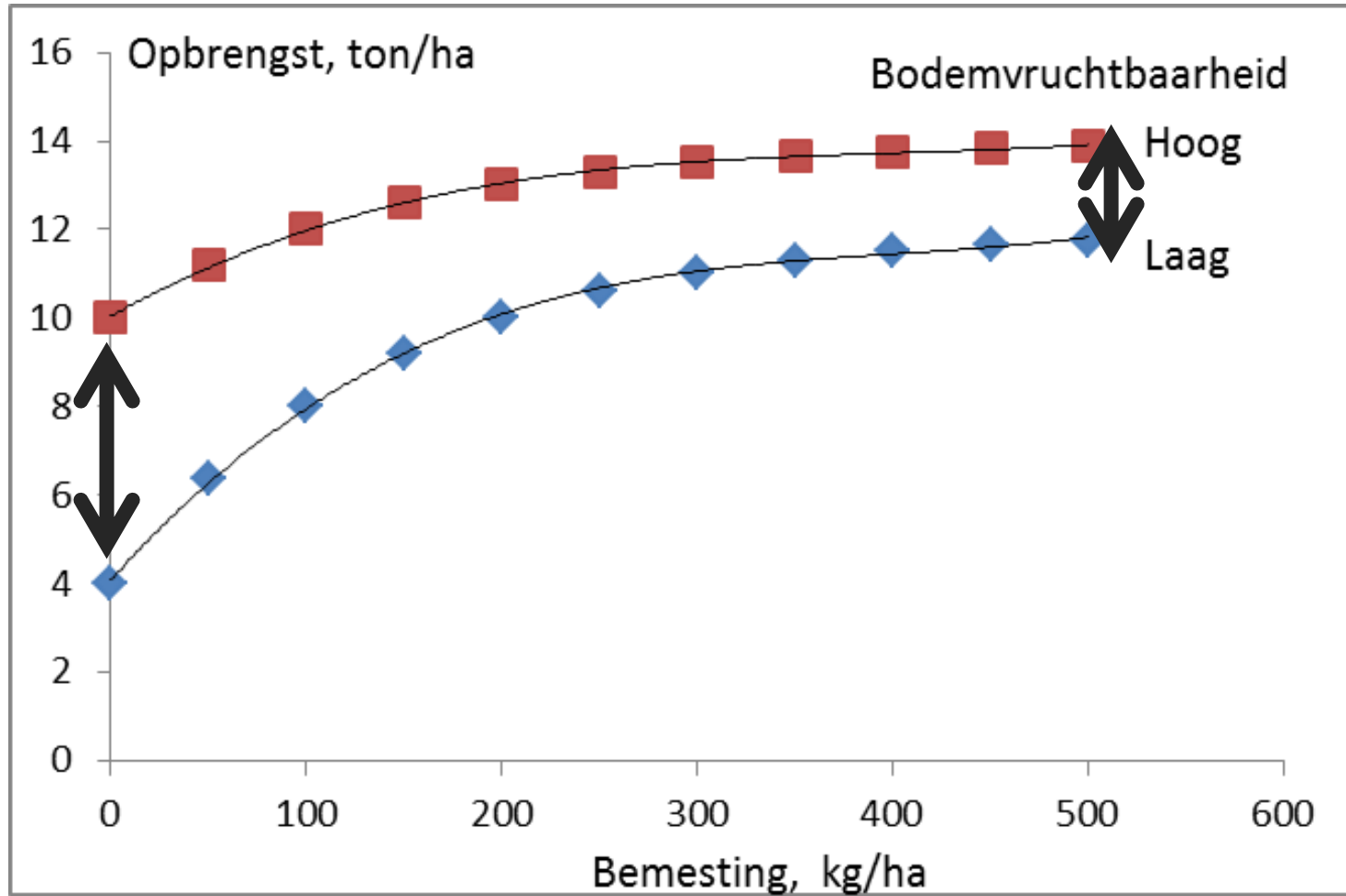
---

## ■ Belangrijke indicatoren:

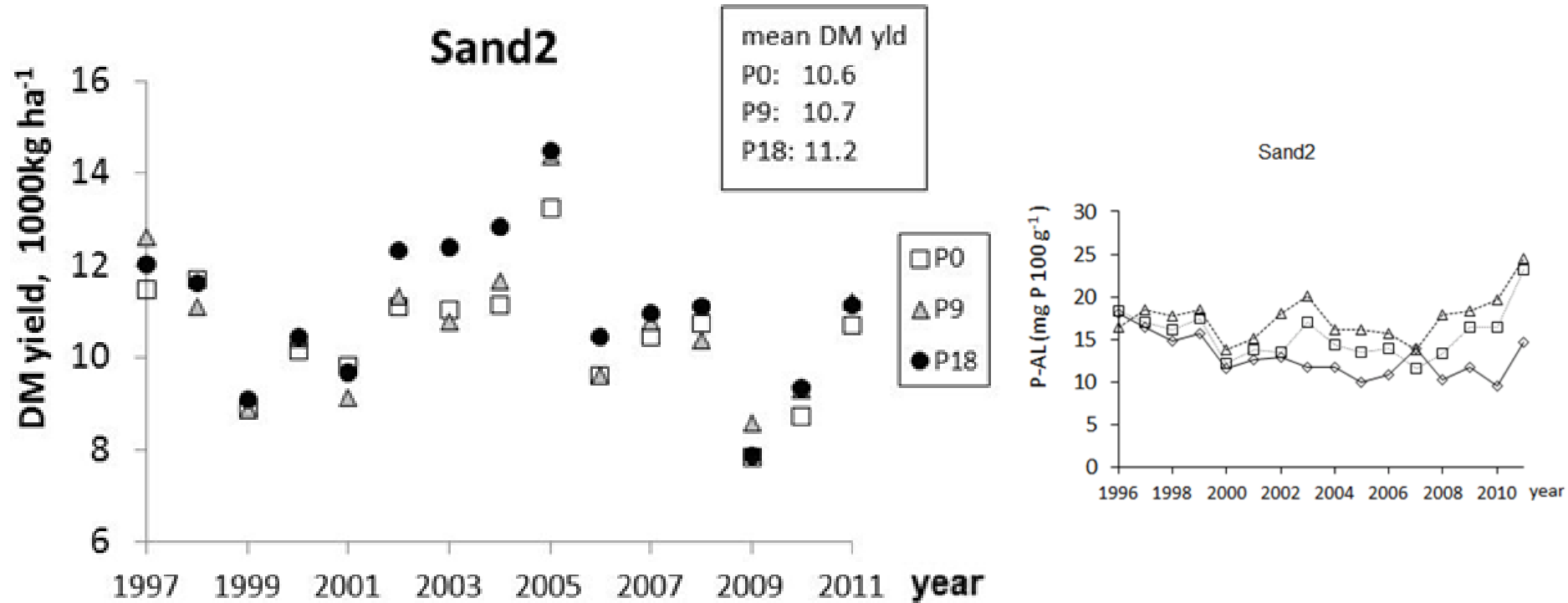
- pH
- Gehaltes aan nutriënten
- Gehaltes aan (klei en primaire) mineralen
- Oxides en hydroxiden van ijzer en aluminium
- Samenstelling en gehalte organische stof
- Kalkgehalte
- Zoutgehalte
- Metalengehalte
- ...



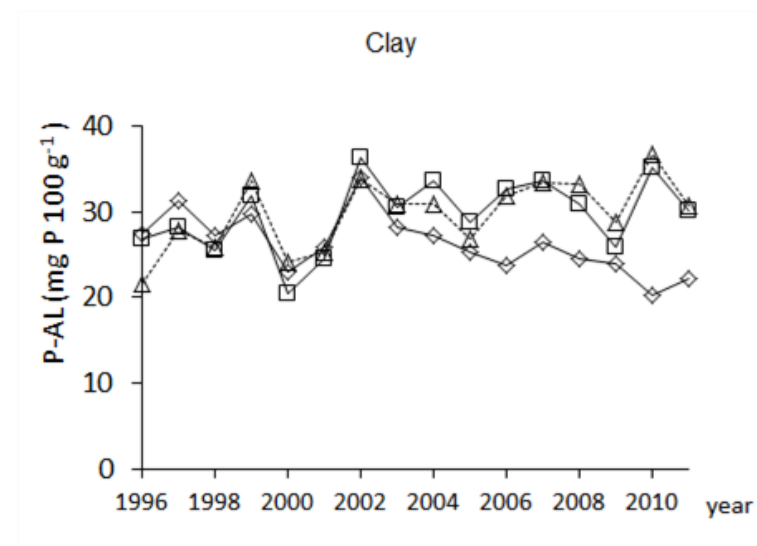
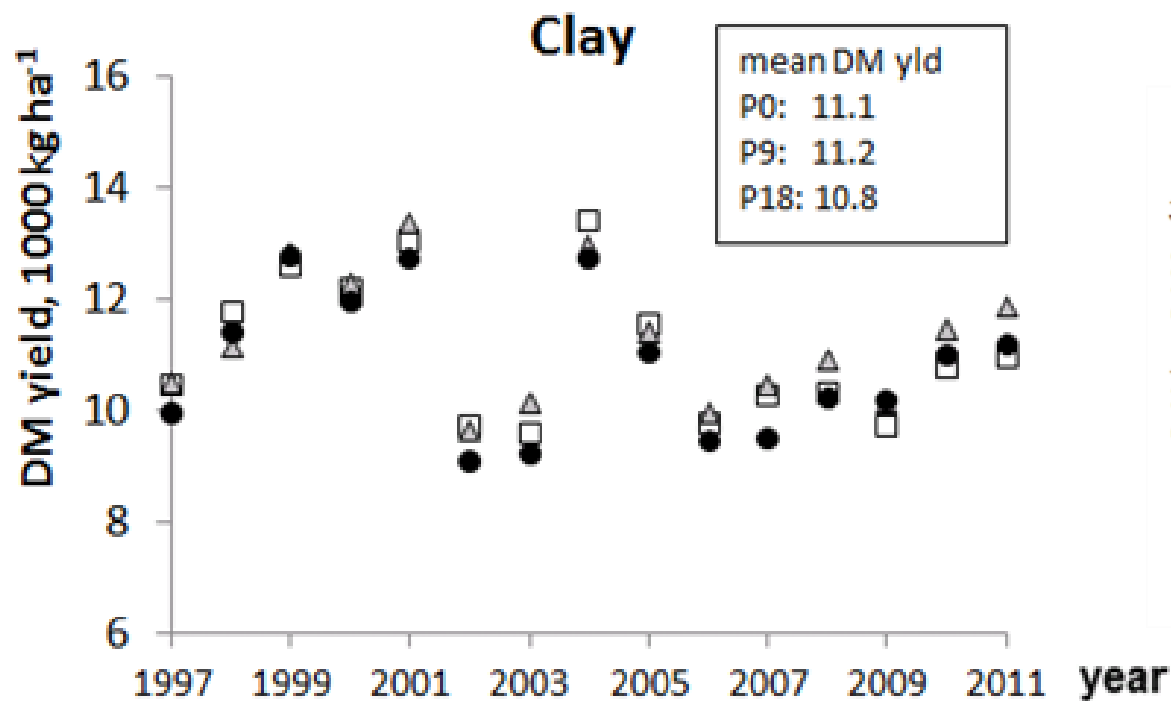
# Bodemvruchtbaarheid en opbrengst



# Grasopbrengst, fosfaattoestand en -overschot



# Grasopbrengst, fosfaattoestand en -overschot



Van Middelkoop et al., 2015

---

# Samenvatting en conclusies

---

- Veel factoren bepalen de gewasopbrengst en -kwaliteit
- Samenhang is bepalend; let op balans
- Bodem (land) is groot 'kapitaal'; wees er zuinig op
- Meten is weten; houdt vinger aan de pols
- Wees beducht op 'sluipende' afname bodemkwaliteit:
  - Bodemverdichting
  - pH-daling
  - Schimmels, aaltjes
  - Multi-nutriënten gebrek
  - Afname organisch stofgehalte
  - --

