



## **Stikstof uitspoeling: Waar, hoe en waarom?**

Maurice Evers (Lumbricus)  
Jacco Meijerhof (Hofmeijer)  
Jan ter Steege (Plann)

28 januari 2028

# Introductie

---

- Wie ben ik?
  - MSc Bodemkunde - bodemvruchtbaarheid, WUR
  - PhD Viltvorming in sportbodems, RU-Nijmegen
  - Eigenaar, onderzoeker, adviseur, Lumbricus BV
- Focus op bodem-plant relaties, bodemvorming, gebruik (reststromen als) meststof / bodemverbeteraar / biostimulant, microbiologie, organische stof.



# Introductie

---



- Jacco Meijerhof
  - Eigenaar bij Hofmeijer Voorst
  - Sinds 1998 actief in grassportvelden
  - Voorvechter van (goed beheerde) hybridevelden.



- Jan ter Steege
- Projectleider/ Adviseur Sport
- PLANN ingenieurs

# Inhoud

---

- Aanleiding
- Onderzoek(en)
- Resultaten en discussie
- Ervaren en begrijpen
- Sturen in de praktijk





# Aanleiding

---

- Waargenomen verschillen in de praktijk tussen natuurgras en hybride sportvelden met betrekking tot water- en nutriëntengebruik.
- Vermoedens voor hogere N-verliezen uit hybride velden maar geen harde meetgegevens uit vergelijk met natuurgras!
- Hoe dan verliezen te beperken?
  - ➔ BSNC onderzoek 2023/2024!
  - ➔ **Conclusie uitspoeling:**
    - Slechts  $0,5 \text{ kg N ha}^{-1} \approx 1/100$  van bemesting
    - Geen verschil natuurgras vs hybride!





# Experimenten BSNC - opzet



Meetbare verschillen

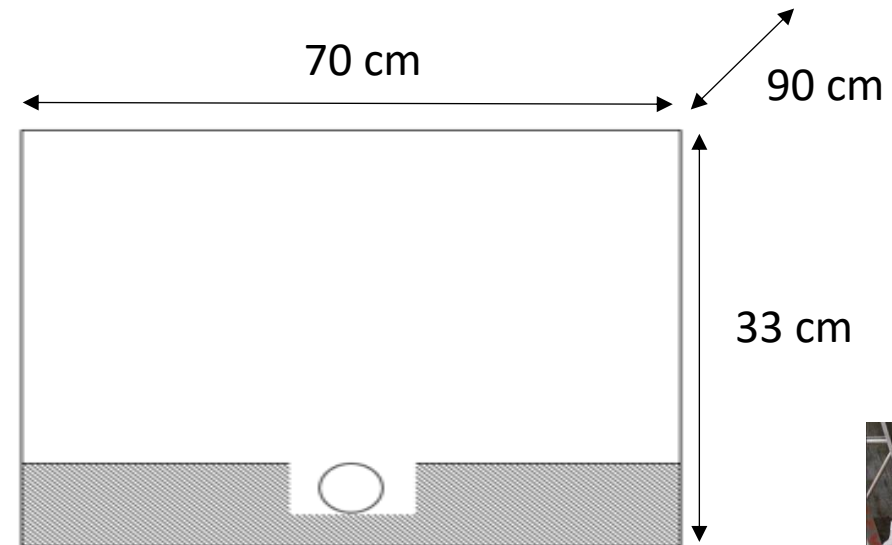


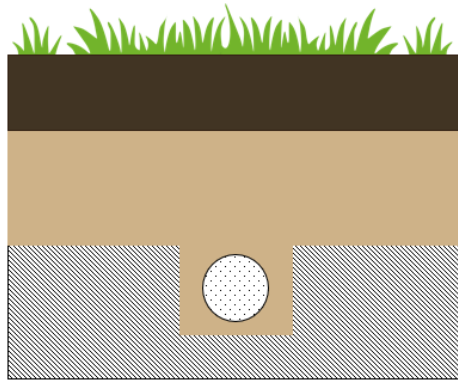
Foto Joep Laan (UniFarm)



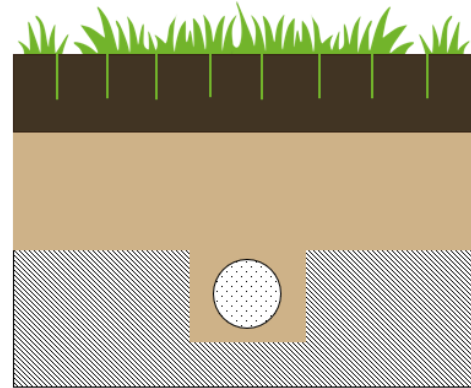
# Experimenten: grastype

---

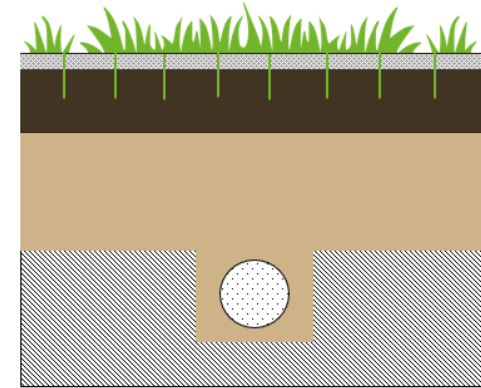
1) Natuurgras



2) Ingehaaide kunstvezel



3) Hybride mat



# Experimenten: textuur

---



1) M50 **210 $\mu$**  (80/20 zand-turf)

2) M50 **300 $\mu$**  (80/20 zand-turf)

Organischestofgehalte ca. 1-2 %

# Experimenten: Bemesting

## Greenmaster Pro Lite

14% totaal N

- 5,1% ammonium
- 8,9% ureum

5% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

10% K<sub>2</sub>O

2% MgO

64 kg N ha<sup>-1</sup>



## Vital-Green

14% totaal N

- 3% ammonium
- 6% ureum
- 5% organisch

5% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

8% K<sub>2</sub>O

3% MgO

0,05% Fe

39% organische stof (dierlijk + plantaardig)

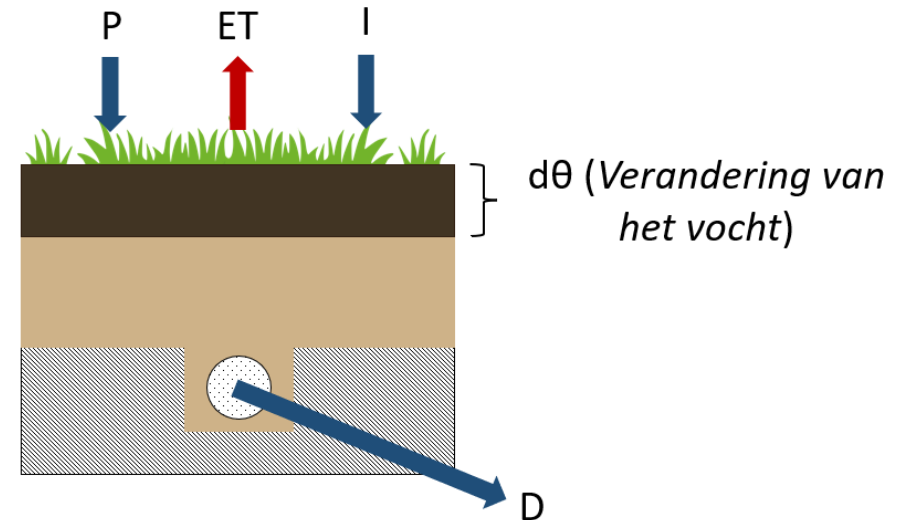
1) Minerale meststof  
(ICL Greenmaster pro lite 14-5-10)

2) Organominerale meststof  
(DCM Vital green 14-4-8)

# Experimenten: onderhoud

## 1) Irrigatieschema (I)

- Onder overkapping ( $P=0$ )!
- 3 keer per week irrigatie
- Hoeveelheid afhankelijk van verdamping (ET)
- Altijd (veel) meer dan verzadiging (uitspoeling (D))



## 1) Wekelijks knippen (25 mm) en opvangen bovengrondse biomassa

# Experimenten: metingen

---

Wekelijkse metingen gedurende 6 weken:

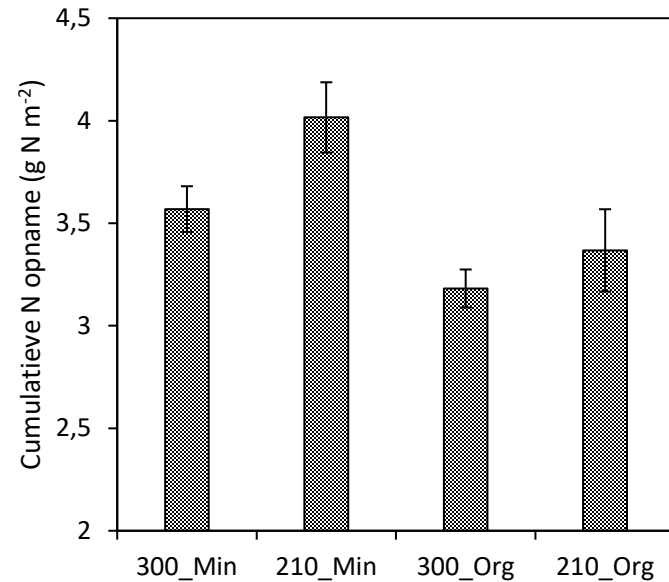
- 1) Volume uitgespoeld water
- 2) Labanalyse van N in uitgespoeld water (persulfaat destructie)
- 3) Biomassa maaisel
- 4) Concentraties N en C in maaisel
- 5) Vochtgehalte en EC (3-4 keer per week)



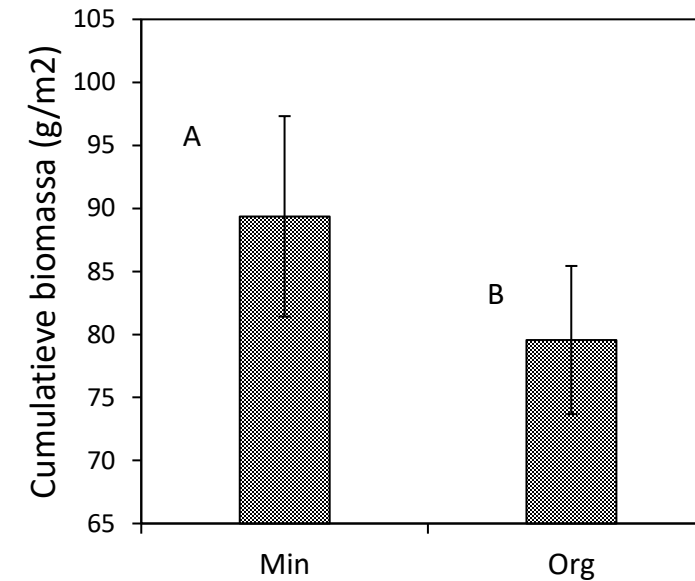


# Plantgroei: Biomassa (maaisel)

Effect bemesting x textuur: mineraal > organisch



Effect bemesting: mineraal > organisch



- Interactie tussen textuur en bemestingstype
  - 210\_min > 300\_min > 210\_org > 300\_org
- Verklaring: Mineralisatie, **N-efficiëntie** in combinatie met waterdoorlaatbaarheid.

Verskil organisch en mineraal

- 6 maanden en 6 weken
- Mineralisatie

# Hydrologie: Uitspoeling

- **Gemiddelde totale uitspoeling van 0.5 kg N ha<sup>-1</sup> = zeer laag**
- **Geen verschil tussen textuur of bemesting**
- **Geen verschil tussen natuurgras en hybride**

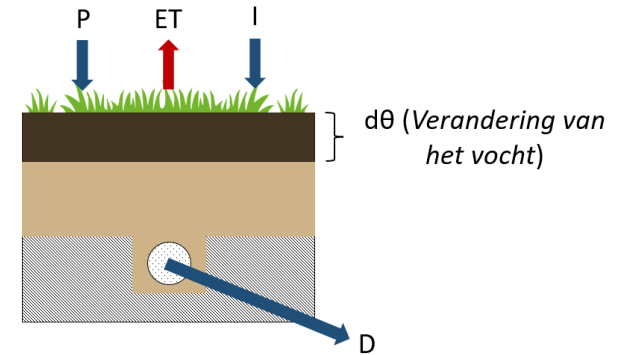
**➔ Waar is alle stikstof?!**



# Waterbalans

- Rest/bodemvoorraad van 8 mm (bodem, wortels, mo's)
- Implicaties voor optimale irrigatie  
→ verminderen uitspoeling.

maaisel 



Balansterm	Cumulatieve hoeveelheid (mm)
Irrigatie	+173
Plantopname	-100
Evaporatie	-33
Drainage	-48
Rest/bodemvoorraad	-8

# Nutriëntenbalans

Alle input min output geeft een rest/bodemvoorraad van ca.  $2.78 \text{ g N m}^{-2}$  (25 mm stoppel/blad, bodem os, wortels, mo's) !

Gemeten!

Balansterm	Cumulatieve hoeveelheid (g N m <sup>-2</sup> )	Cumulatieve hoeveelheid (g N m <sup>-2</sup> )	Cumulatieve hoeveelheid (g N m <sup>-2</sup> )	Cumulatieve hoeveelheid (g N m <sup>-2</sup> )
	300_min	210_min	300_org	210_org
Bemesting	+6.4	+6.4	+6.4	+6.4
Plantopname	-3.6	-4.0	-3.3	-3.4
Uitspoeling	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05
Rest/bodemvoorraad	2.75	2.35	3.05	2.95

# Nutriëntenbalans

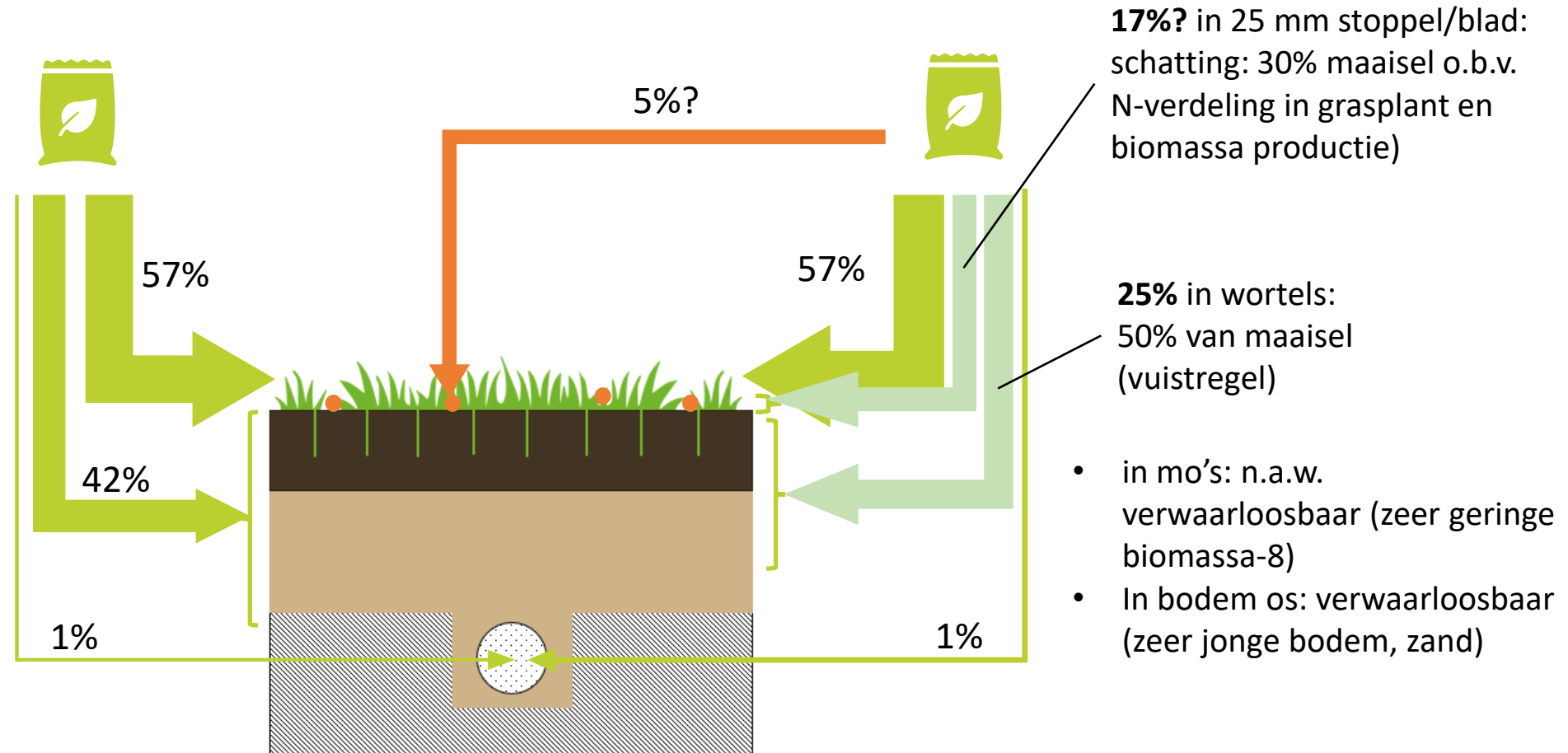
---

Rest N ook in onopgeloste meststof!

- Klopt de kwaliteit? (“slow release”?)
- Korte periode onderzoek



# Nutriëntenbalans



Vervolgonderzoek: fractionering N in bodem-plant systeem

# Nutriëntenbalans

---

**Wat gebeurt er met de rest N?**





# SC Heerenveen

---

- Hoge N input via bemesting
- Veel irrigatie/neerslag
- Geen N-verlies gemeten naar diepte

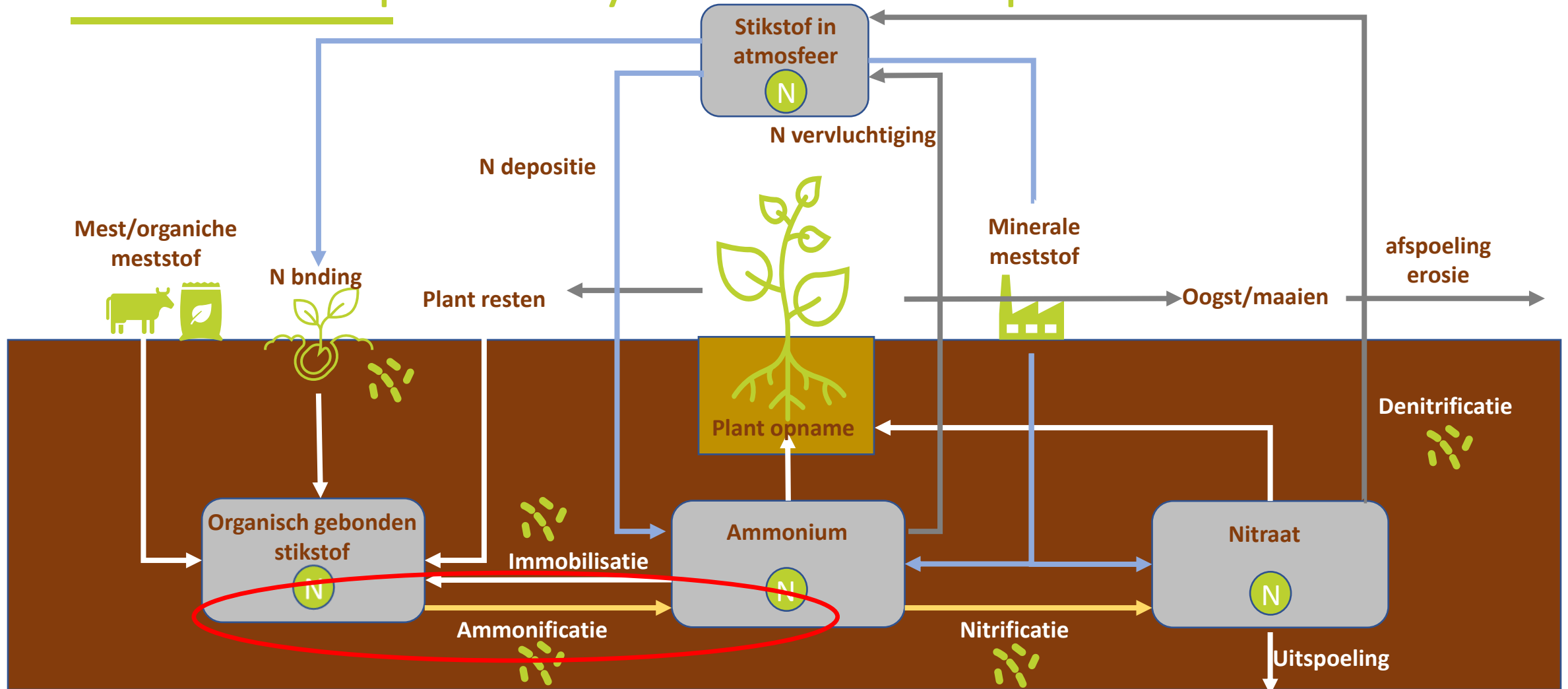
## Renovatie:

- Grond/zode afgevoerd
- Grond ingezet in plantsoenen
- Vegetatie bleef maar groeien!  
➔ N in grasveldbodem opgeslagen (Vooraf in biomassa) en komt vrij!!

Bron: Gertjan Hilarius (Fieldmanager SC Heerenveen)



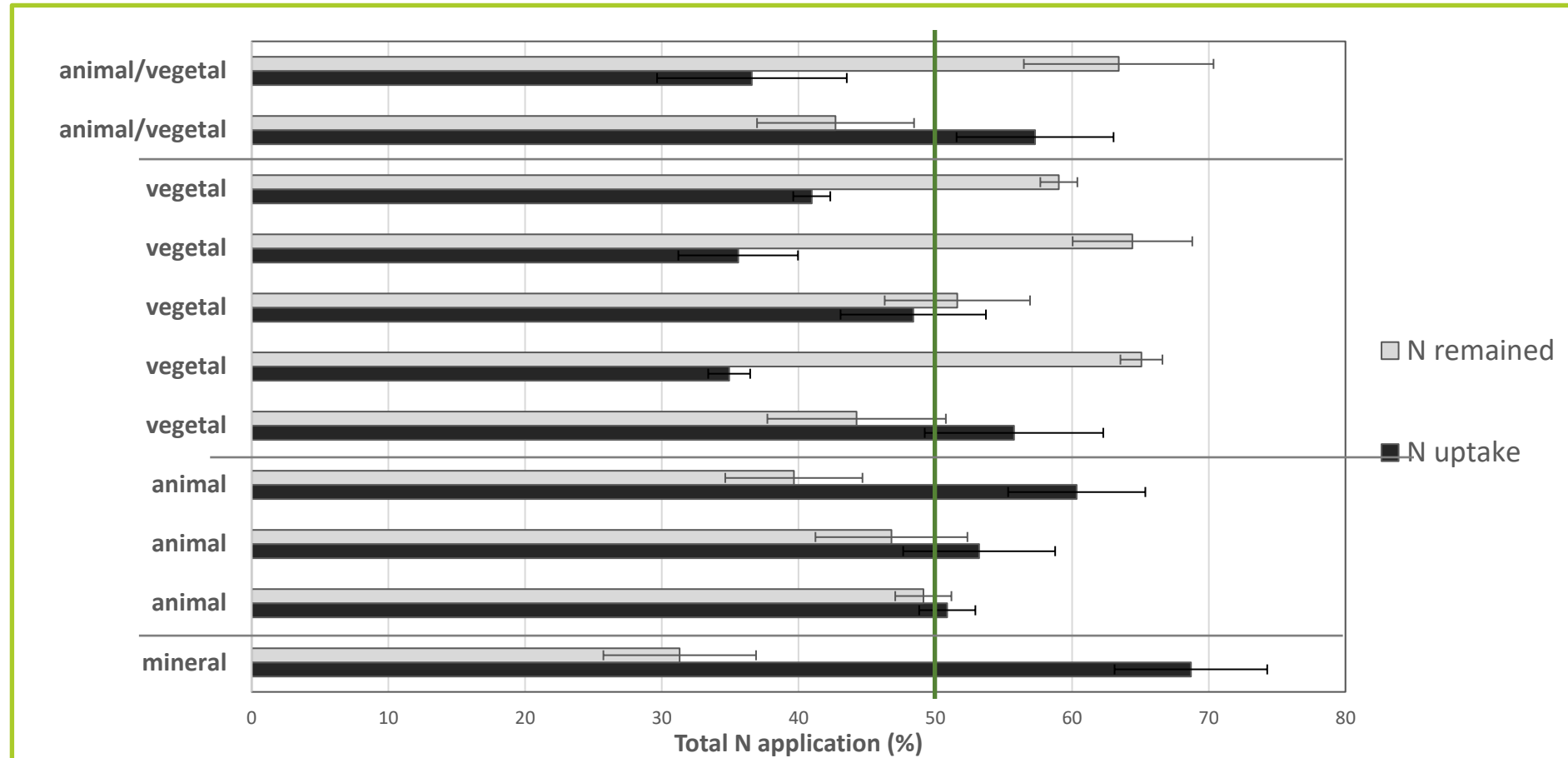
# Bodem - plant systeem: N opname



**Mineralisatie!**

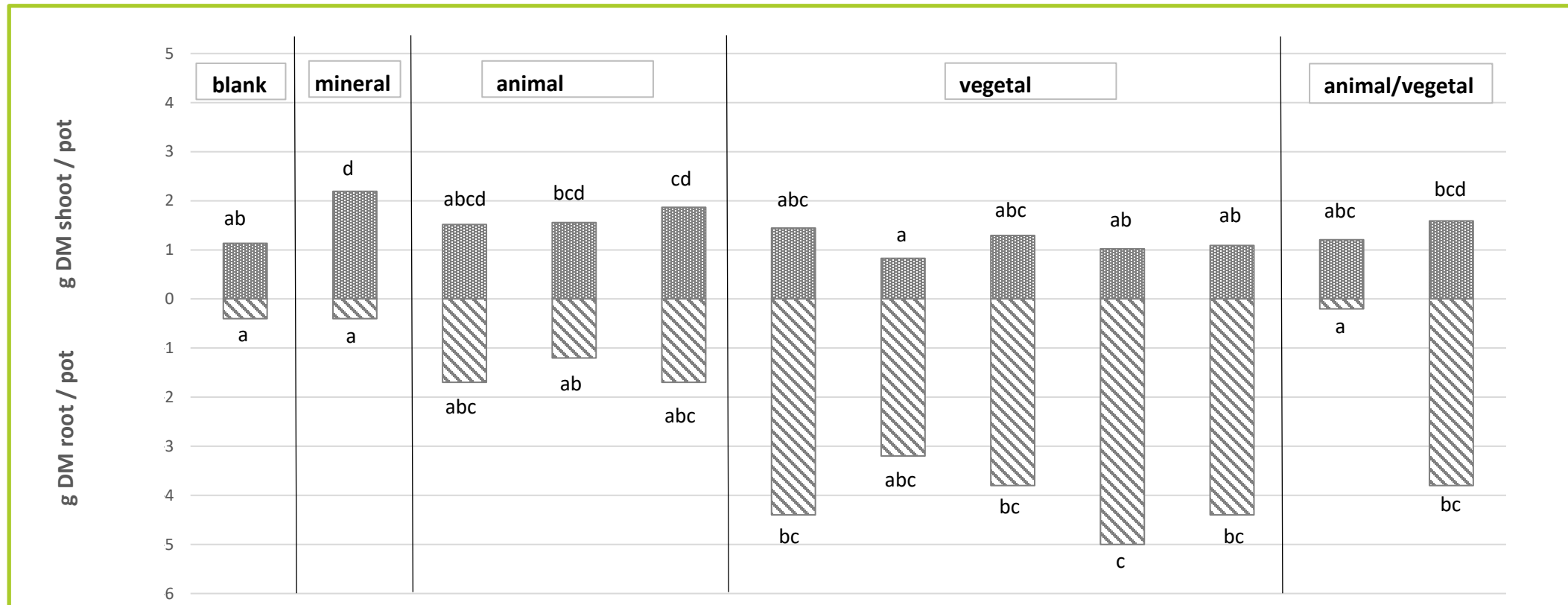


# N-Efficiency



research Eurofema 2022

# N-effecten met organische materialen



research Eurofema 2022

# Verschillen Onderzoek - Praktijk

---

1. Dichtheid van de zode (gebruiksintensiteit!)
2. Hardheid/verdichting (wortelvorming!)
3. Irrigatie ((sub)optimaal)
4. Leeftijd van het veld (stapeleffect N)
5. Bodem (klei, leem, löss, zand, veen)
6. Meststofype (korrel-vloeibaar, samenstelling)
7. Klimaat (temperatuur, neerslag, wind)



Vele combinaties mogelijk die kunnen leiden tot andere cijfers vraagt om vervolgonderzoek met gemaakte modellen en meer praktijkinput!  
(Scenario studie)



# Vervolgonderzoek

---

## Onderzoek op Europese schaal met industrie en overheden:

- 1) Onderzoek naar nieuwe methode om oplosbaarheid meststoffen te meten en te kwantificeren
- 2) Onderzoek naar het lot van de stikstof in de bodem:
  - Binding aan de bodem – micro-organismen
  - Binding aan plantenwortels en opbouw in biomassa (fractionering)
  - Afbraak en opbouw organische stof over tijd (mineralisatie)





# Optimalisatie

---

## **N-uitspoeling voorkomen/beperken via optimalisatie van:**

- 1) Aanleg
- 2) Veldgebruik
- 3) Zode/grasontwikkeling
- 4) Watergebruik
- 5) Meststoffengebruik

**→ Een optimale zode-/grasontwikkeling met gebruik van N-bodemvoorraad voorkomt N-verliezen**

**→ Ieder veld is maatwerk!!**



# Aanleg

---

## Aandachtspunten:

- 1) Textuur: Keuze van zandgrofheid → grover = hoger risico (met of zonder opvang water uit drains/veld?)
- 2) Organische stof → hoger is meer buffer (pas op met waterdoorlaatbaarheid) (keuze organische stof (stabiel heeft voorkeur!))
- 3) Weersomstandigheden bij aanleg → alleen bij droog weer!
- 4) Overweeg N-startbemesting niet voorafgaand aan inzaai maar na kieming te geven → geen plant = geen behoefte voeding!



# Veldgebruik

---

## Aandachtspunten:

- 1) Past het type veld bij de intensiteit? Natuurgras vs hybride vs kunstgras
- 2) Evenredige verdeling belasting over het veld!
- 3) Weersomstandigheden bij gebruik. Geen gebruik bij extremen!





# Zode-/grasontwikkeling

---

## Aandachtspunten:

- 1) Zorg voor voldoende indringingsdiepte (10 cm < 2-2,5 MPa)! Opheffen compactie!
- 2) Zorg voor voldoende zodedichtheid. → voldoende regelmatig doorzaaien! (tevens lagere onkruiddruk!)
- 3) Kies de juiste grassen → bij voorkeur hoog %E. raai: hoogste betredingstolerantie, geringste viltopbouw
- 4) Zorg voor goede vochtvoorziening (irrigatie) → zie volgende dia
- 5) Zorg voor goede nutriëntenvoorziening met juiste timing (bemesting) → zie volgende dia



# Watergebruik

---

## Aandachtspunten:

- 1) Optimaliseer watergebruik via gebruik waterbalans → inspelen op het weer en plantbehoefte (voorkom stress inde plant!)
- 2) Gebruik een vochtmeter! (15-23% vocht is optimaal) i.c.m. weerbericht
- 3) Timing watergeven → bij voorkeur in de vroege ochtend
- 4) Hoeveelheid → aanvullen tot veldcapaciteit ( $pF = 2$ ), weet wat je vochtkarakteristiek van het veld is! → grondanalyse!



# Nutriëntengebruik

---

## Aandachtspunten:

- 1) Optimaliseer nutriëntengebruik via gebruik nutriëntenbalans → inspelen op het weer en plantbehoefte (voorkom stress inde plant!)
- 2) Focus niet alleen op N → Denk aan de ton met de duigen!
- 3) Hou rekening met de bodemvoorraad → N-leverend vermogen → grondonderzoek (diepte bemonstering! Check in het veld! 0-5 of 0-10 cm)
- 4) Let op bij 3)! Activeer bodemleven via juiste lucht/vocht huishouding → beregening en beluchten (gebruik “ouderwetse” prikrol! 1-2x/maand in het groeiseizoen = tevens viltbeheersing!).
- 5) Keuze meststoffen: Stem hoeveelheid en frequentie af op type meststof! → onderzoek gewenst naar oplosbaarheid! Let op met maaien na strooien meststof!





**Vragen?**

Dank voor je  
deelname en bijdrage!