



# BODEM SESSIES

---

Masterclass 5

Hoe “gezond” is mijn  
bodem?

Marjoleine Hanegraaf, 7 november 2019 Swartbroek

---

*Welkom!*

# Biologische Landbouw op de kaart Limburg

Mogelijk gemaakt door:



provincie limburg



Europees Landbouwfonds voor  
Plattelandsonwikkeling: Europa  
investeert in zijn platteland



---

# Inhoud

- Focus op bodembioLOGIE
- Visuele bodembeoordeling
- Interpretatie van bodembioLOGISCHE metingen
- Organische stofbalans
  
- Maak er een geheel van

# Twee goede en nuttige boeken

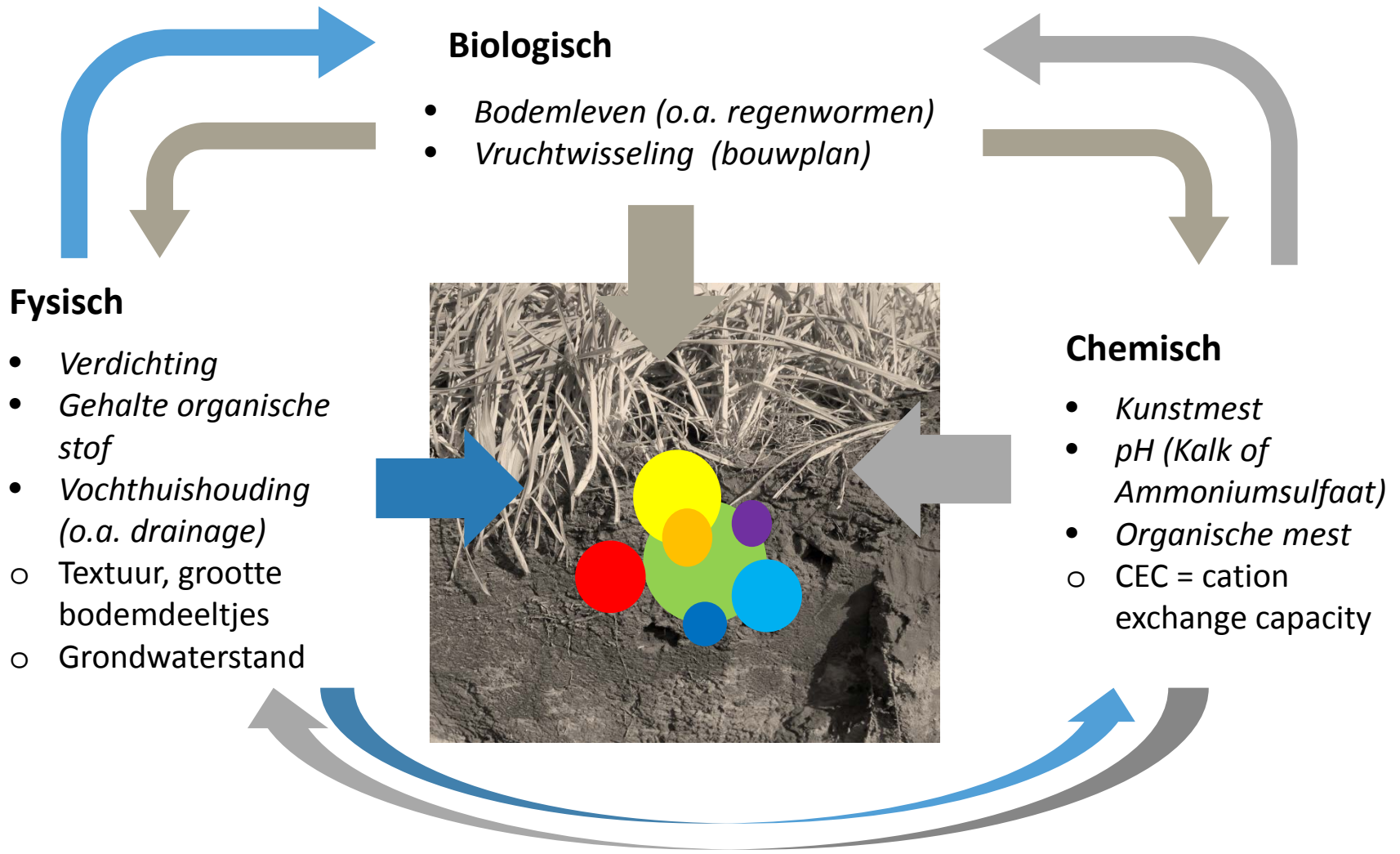


ISBN 978-90-812265-1-6

ISBN-13 978-90-75280-94-4



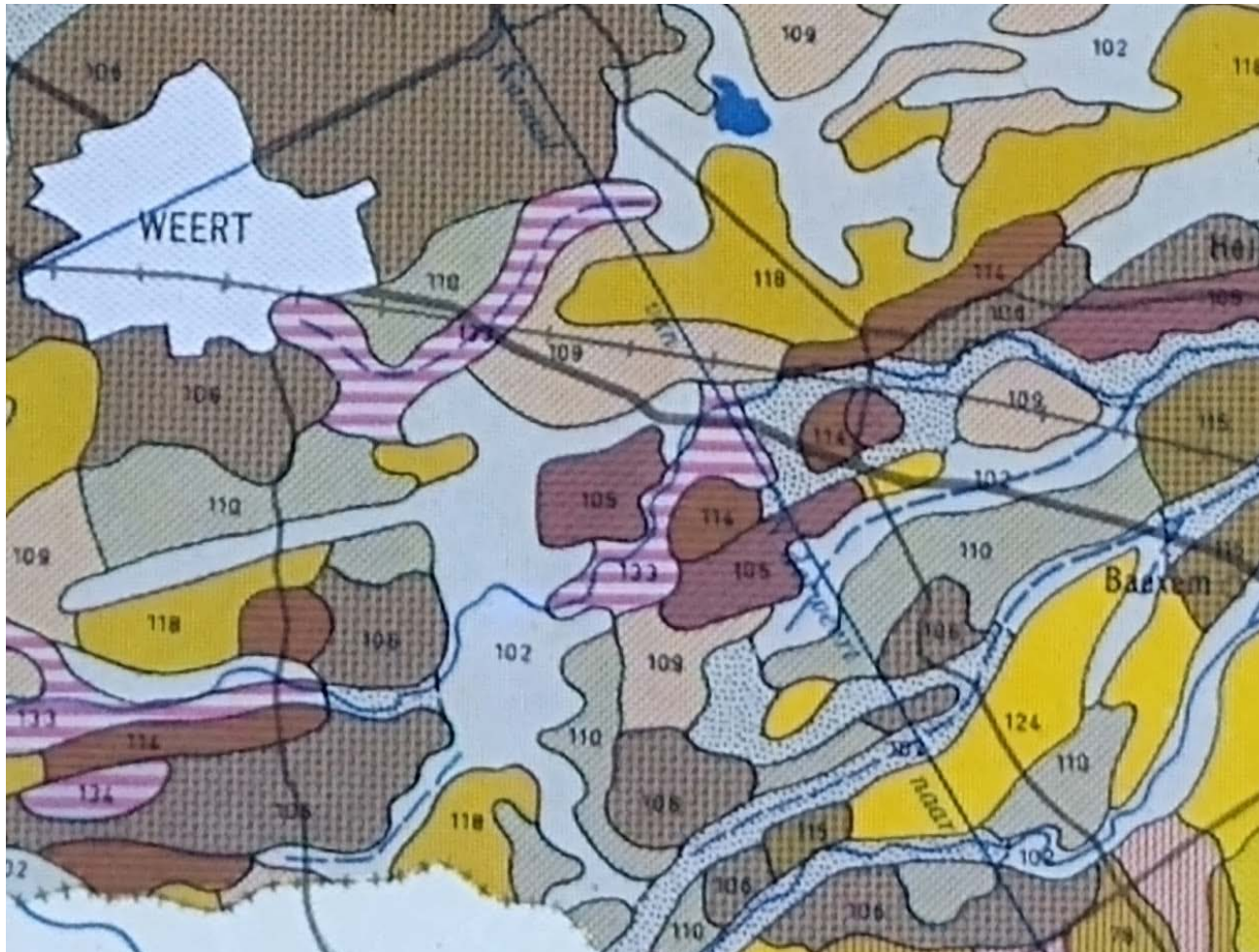
# Alles hangt met alles samen



# Bodemindicatoren Landbouw Nederland

	Nr	Indicator	Eenheid
Org Stof	1	Organische stofgehalte en koolstofgehalte	%
	2	Stabiele fractie organische stof	%
	3	Heet water extraheerbare koolstof (HWC)	mg kg <sup>-1</sup> , g ha <sup>-1</sup>
Fysisch	4	Watervasthoudend vermogen	%, mm
	5	Aggregaatstabiliteit	-
	6	Textuur	%
	7	Indringingsweerstand	Mpa
	8	Droge bulkdichtheid	kg m <sup>-3</sup>
Chemisch	9	Zuurgraad (pH)	-
	10	N-totaal	g kg <sup>-1</sup> , kg ha <sup>-1</sup>
	11	Potentieel mineraliseerbare stikstof (PMN)	mg kg <sup>-1</sup> , g ha <sup>-1</sup>
	12	Fosfaatstatus <sup>3</sup>	mg 100 g <sup>-1</sup> , g kg <sup>-1</sup> , kg ha <sup>-1</sup> mg 100 ml <sup>-1</sup>
	13	Kalistatus <sup>3</sup>	mg 100 g <sup>-1</sup> , mmol <sup>+</sup> /kg, g kg <sup>-1</sup> , kg ha <sup>-1</sup>
Biologisch	14	Aaltjes diversiteit en aantallen (incl. plantparasitaire aaltjes)	Aantal taxa # 100 ml <sup>-1</sup> grond
	15	Bacterie- en schimmelbiomassa	µg kg <sup>-1</sup>
	16	Regenwormen aantallen en diversiteit	# m <sup>-2</sup> , kg m <sup>-2</sup>
Alg	17	Visuele beoordeling (fysisch-chemisch-biologisch)	Divers

# Noord-west Limburg: mozaïk van bodemtypes



OUDE BOUWLANDEN

Zeer arm zand

Soms lemig

Hoogte verschillen

Gestreept: mix van  
zand, klei, veen

# Profielkuil beoordeling

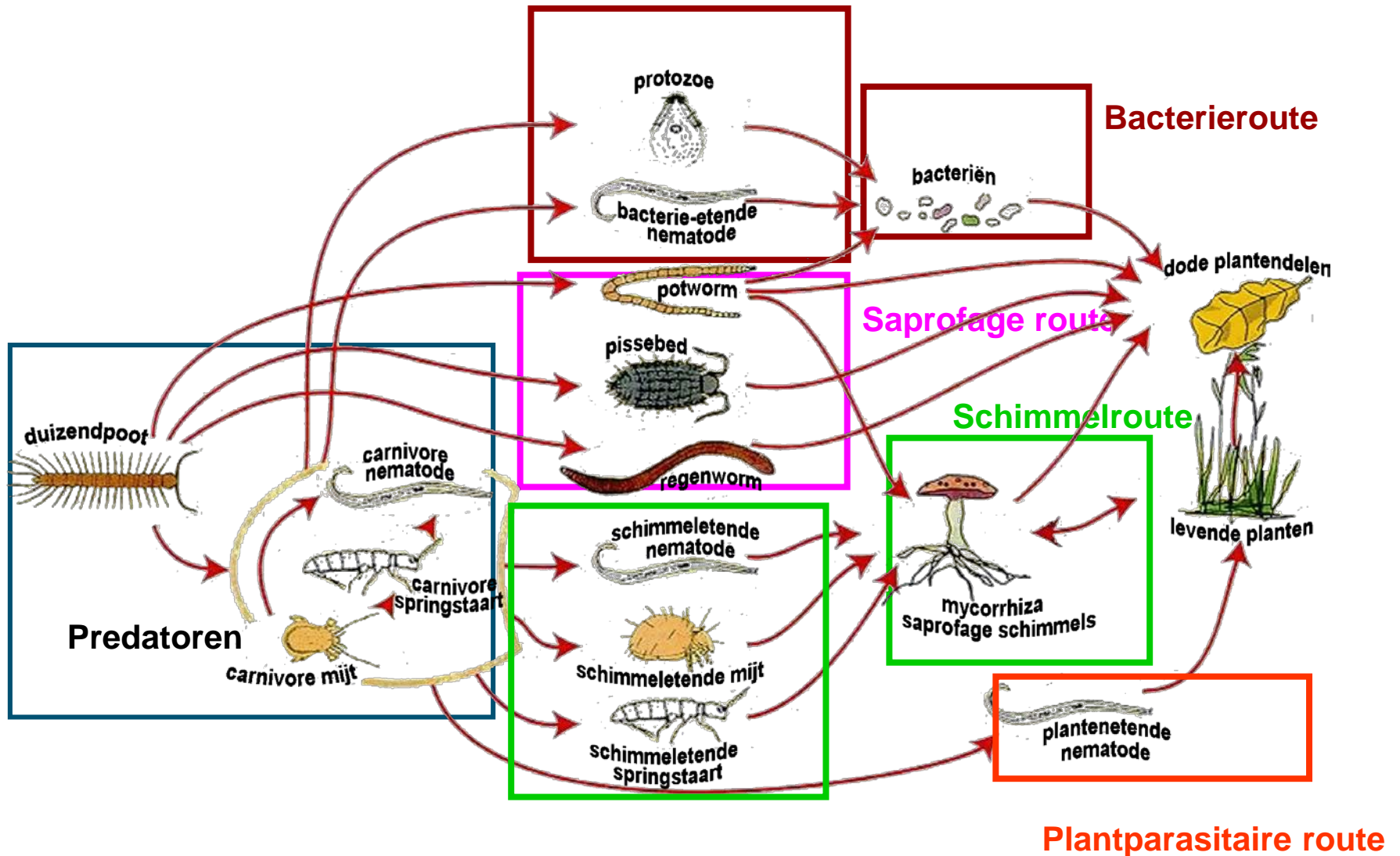
- Kruimellaag, bouwvoor, ondergrond
- Regenwormen, -gangen, -uitwerpselen
- Activiteit organismen:
  - Kleigrond: nat, blauwgrijs = anaeroob
  - Oude gewasresten zichtbaar = niet actief
  
- Zie invulformulier



# Bodemprocessen waarbij bodembiologie een rol speelt

- Afbraak organische stof (decompositie)
- Opbouw stabiele organische stof (humificatie)
- Vrijmaken voedingsstoffen uit organische stof (mineralisatie)
- Opbouw bodemstructuur
  - porositeit en gangen
  - vorming van slijmstoffen met kittende werking
  - mengen van bodembestanddelen
- Ziektewerendheid
- Aerobe en anaerobe omstandigheden

# Bodemvoedselweb: wie eet wie?



# Meten van bodembiologie

Schimmel/bacterie ratio:

Lagere ratio = meer N-mineralisatie

Hogere ratio = langzamere omzetting van OS, betere bodemstructuur en ziektevering

Nematoden diversiteit:

Meer taxa = meer stabiliteit in het voedselweb

Pathogene nematoden:

Meer soorten, grotere aantallen = meer ziektedruk; plantspecifiek

Regenwormen:

Meer wormen, betere bodemstructuur, betere omzetting

Hot Water-extractable Carbon (HWC):

Meer HWC = meer C- en N-mineralisatie, betere bodemstructuur

Potentieel mineraliseerbare Stikstof (PMN):

Meer PMN = meer C- en N-mineralisatie, betere bodemstructuur

# Voorlopige richtwaarden

Indicator	Richtwaarden		
	klei	zand	
Bacteriële biomassa ( $\mu\text{C/g dr.gr.}$ )	51	81	
Schimmel biomassa ( $\mu\text{C/g dr.gr.}$ )			
Schimmel / Bacterie ratio	0,5	0,5	
Hot Water-extractable Carbon (HWC) (mg/kg)	300	NO: 2000	ZW: 1000
Potentieel mineraliseerbare Stikstof (PMN) (mg/kg)	20-40	20-40	
Nematoden diversiteit (n/kg verse gr.)	12900	42400	
Pathogene nematoden (soort, aantal)			
Regenwormen dichtheid (n/m <sup>2</sup> )	200	77	

n = aantal



# Waarde van organische stof

## Systeemonderzoek Vredepeel

Gewas	Prijs (€/kg)	Opbrengst verschil (kg/ha)	Financieel verschil (€/ha)	Waarde 1 kg EOS (€/kg)
Aardappel	€ 0,13	3372	€ 438	€ 0,81
Conservenerwt	€ 0,38	-86	€ -33	€ -0,05
Prei	€ 0,37	5301	€ 1961	€ 2,26
Zomergerst	€ 0,18	440	€ 79	€ 0,08
Suikerbiet	€ 0,18	145	€ 26	€ 0,02
Snijmaïs	€ 0,14	694	€ 97	€ 0,09
Gemiddeld			€ 428	€ 0,54

# Afbraak bodemorganische-stof

- Stel 2,0 % o.s. in bouwvoor 0-30 cm
- Bouwvoorgewicht:  $0,3 * 10.000 * 1,42 * 1000$   
= 4.260.000 kg/ha
- OS:  $2\% * 85.200$  kg/ha
- Afbraak 2% = 2.100 kg/ha

%-organische stof	volumegewicht <sup>1</sup> (kg/dm <sup>3</sup> )	%-organische stof	volumegewicht <sup>1</sup> (kg/dm <sup>3</sup> )
1	1,47	11	1,07
2	1,42	12	1,04
3	1,37	13	1,02
4	1,32	14	0,99
5	1,28	15	0,97
6	1,24	16	0,95
7	1,20	17	0,92
8	1,17	18	0,90
9	1,13	19	0,88
10	1,10	20	0,86

<sup>1</sup> volumegewicht =  $1 / (0,02525 * \text{org. stof} + 0,6541)$ .

# Aanvoer OS

- Gewasresten, groenbemesters, organische mest
- Effectieve organische stof (EOS): hoeveelheid die een jaar na toediening nog over is in de bodem
- Zie tabellen

<https://www.handboekbodemenbemesting.nl/nl/handboekbodemenbemesting.html>

Tabel 9.2. Aanvoer verse organische stof (OS) en effectieve organische stof (EOS) uit goed ontwikkelde, ingewerkte groenbemesters<sup>1</sup>

Groenbemester	OS (kg/ha)	H.C. <sup>2</sup> (fractie)	EOS (kg/ha)
Bladrammenas	3800	0,23	875
Gele mosterd	3800	0,23	875
Bladkool	3600	0,24	850
Engels raaigras	4250	0,27	1155
Italiaans raaigras	4200	0,26	1100
Westerwolds raaigras	4000	0,26	1050
Winterrogge	3200	0,26	840
Rode klaver	4100	0,27	1100
Witte klaver	3100	0,27	850
Perzische klaver	3400	0,24	800
Wikken	2800	0,23	650
Facelia	2750	0,24	650
Afrikaantjes	3850	0,22	850
Spurrie	2900	0,22	625

<sup>1</sup> Gezaaid vóór 1 september

<sup>2</sup> H.C. = humificatiecoëfficiënt: de fractie die één jaar na toediening van het vers organisch materiaal nog over is in de bodem.

# Mogelijkheid tot sturen bodembiologie met organische stof

Stimuleren bacteriën

Snelle afbraak

- Graswortels
- Groenbemesters
- Gewasrest sappige planten

*Komt stikstof bij vrij*

Stimuleren schimmels

Langzame afbraak

- Stro
- Compost
- Gewast houtachtige planten
- Mestkorrels

*Legt stikstof vast*



# Best practices *bodembiologie*-1

## Voedt het bodemleven

- Aanvoer verse organische stof

## Algemene ziektevering (soil health) (Biologisch)

- Verminderen chemische middelen
- Teelt van (vlinderbloemige) groenbemesters
- Bescherming vegetatiedek, mulchen
- Ruime vruchtwisseling
- Bloemrijke akkerranden



# Best practices-*bodembio*logie-2

## Nutriëntenlevering (Chemisch)

- Bijsturen zuurgraad bodem

## Bodemstructuur (Fysisch)

- Toepassen niet-kerende grondbewerking
- Vaste rijpaden
- Gebruik van bodemverbeteraars, toevoegmiddelen en zaadcoating
- Alleen berijden bij goede draagkracht

## Overig

- Samenwerking met veehouders grond en mest



# Oppakken maatregelen organische stof en/of bodembiologie



- Financiële marges zijn doorgaans klein
- Nieuwe zaken uitproberen blijft belangrijk
- Laat grondonderzoek doen
- Stel de organische stofbalans op
- Selecteer maatregel
- Begin op kleine schaal, zie vorige keer
  - Verschil proef en demo
  - Logboek bij houden
  - Bespreek uitkomsten met adviseur

---

# Praktijkopdrachten

1. Profielkuilbeoordeling
2. Beoordelen van meetresultaten bodembiologie
3. Opstellen organische stof balans

# Vragen profielkuilbeoordeling

- Vul de gegevens in op de flap
- Wat zijn goede en minder goede aspecten van het perceel, afgaande op deze beoordeling/
- Welke maatregelen zijn aan de orde?

# Vragen bij de bodembioologische uitslagen

- Zijn er aaltjes uit elke groep? Uit welke wel / niet?
  - Wat kunt u afleiden van het aantal dauerlarven?
- Wat is de ratio actieve schimmels / actieve bacteriën? Is dit goed of minder goed?
- Wat is de diameter van de schimmeldraden? Is dit goed of minder goed?
- Zijn maatregelen nodig en zo ja, welke?

---

# De organische stofbalans van perceel Kemper

---

Stel de organische stofbalans op

- Ga uit van 3% afbraak per jaar
- Preiresten, geen groenbemester, organische meststoffen
- Als er een tekort is, hoe kan dit op bouwplanniveau worden aangevuld?

# Maak er een geheel van

Beoordeling

Maatregel

Profielkuil

A .....

.....

Metingen

B .....

.....

OS-balans

C .....

.....

- Past het bij elkaar?
- Prioritering?



# Hoe “gezond” is mijn bodem?

- We hebben het perceel bezocht en de profielkuil bekeken
  - Wat viel er op?
- We hebben meetgegevens beoordeelt
  - Hoe ging dat?
- We hebben een OS-balans opgesteld
  - Goed te doen, toch?
- En de uitkomsten naast elkaar gelegd
  
- Conclusie:
  - Niet alles is bekend, toch kan men stappen zetten

# BODEM SESSIES

- Masterclass vervolg
  - Behoeftte van de groep
  - Onderwerpen
- Bedankt voor jullie aandacht, wel thuis en tot de volgende masterclass