

# CT-veldproeven, 2021

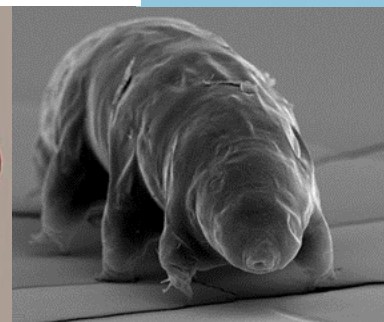
Focus op bodembiologie en gewasopbrengst mais.

Gerard Korthals, Pella Brinkman, Viola Kurm en Johnny Visser



# Opbouw presentatie

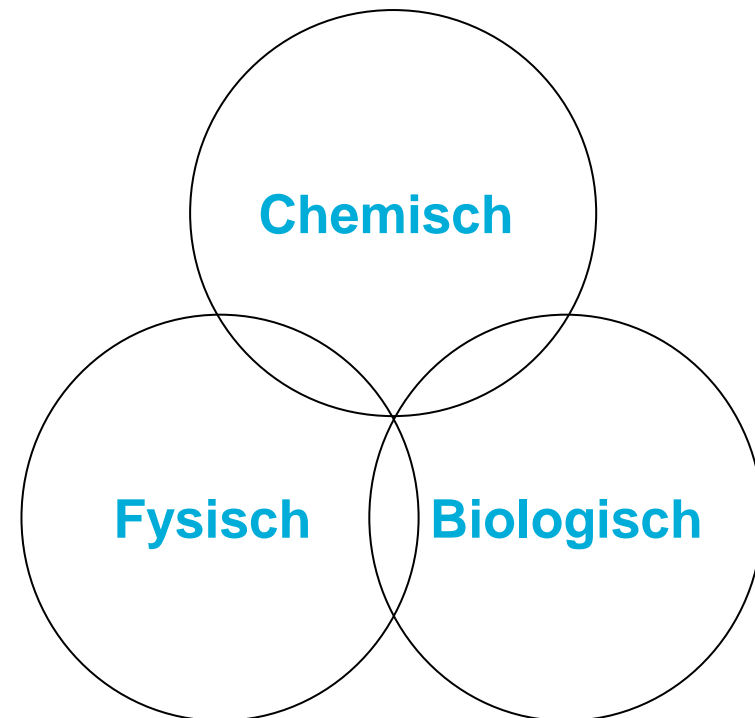
- Introductie
- Bodemecologie
- Veldproeven 2021
- Interactief vragen/discussie



# Wat is bodemecologie?

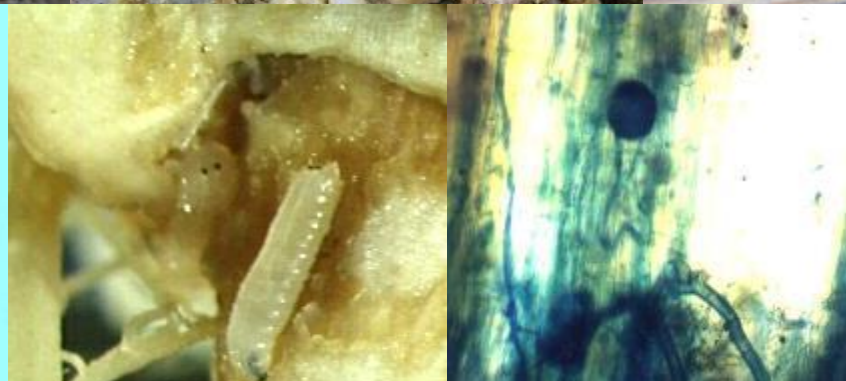


- De biologische wetenschap die zich bezighoudt met de bestudering van de relaties tussen **organismen** (inclusief planten) en het **milieu** in de bodem





*Een handje grond: hoeveel bodemdieren zitten hier in??*





Elk jaar zetten bodemorganismen 50.000 kg organische stof per hectare om.



Ze verteren plantenresten en maken voedingsstoffen beschikbaar voor de plant.



Of: twee vrachtwagenladingen per hectare per jaar

# Bodemdiensten

## Voedsel- productie en inkomen

- Opbrengst
- Kwaliteit
- Inkomen



## Waterbeheer

- Uitspoeling
- Afspoeling
- Waterbergend vermogen



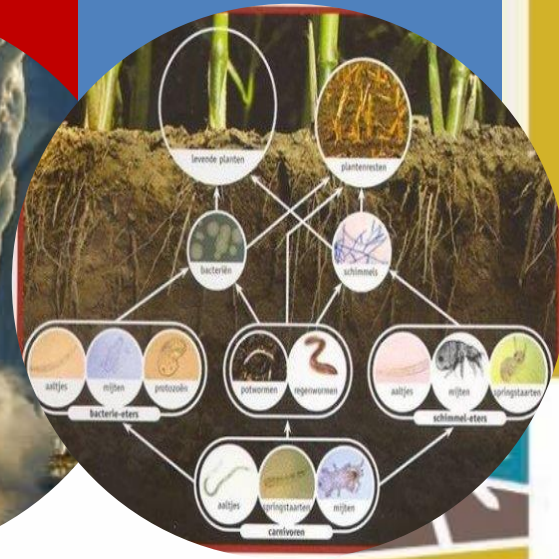
## Klimaat- verandering

- Energiegebruik
- Broeikasgas-emissies

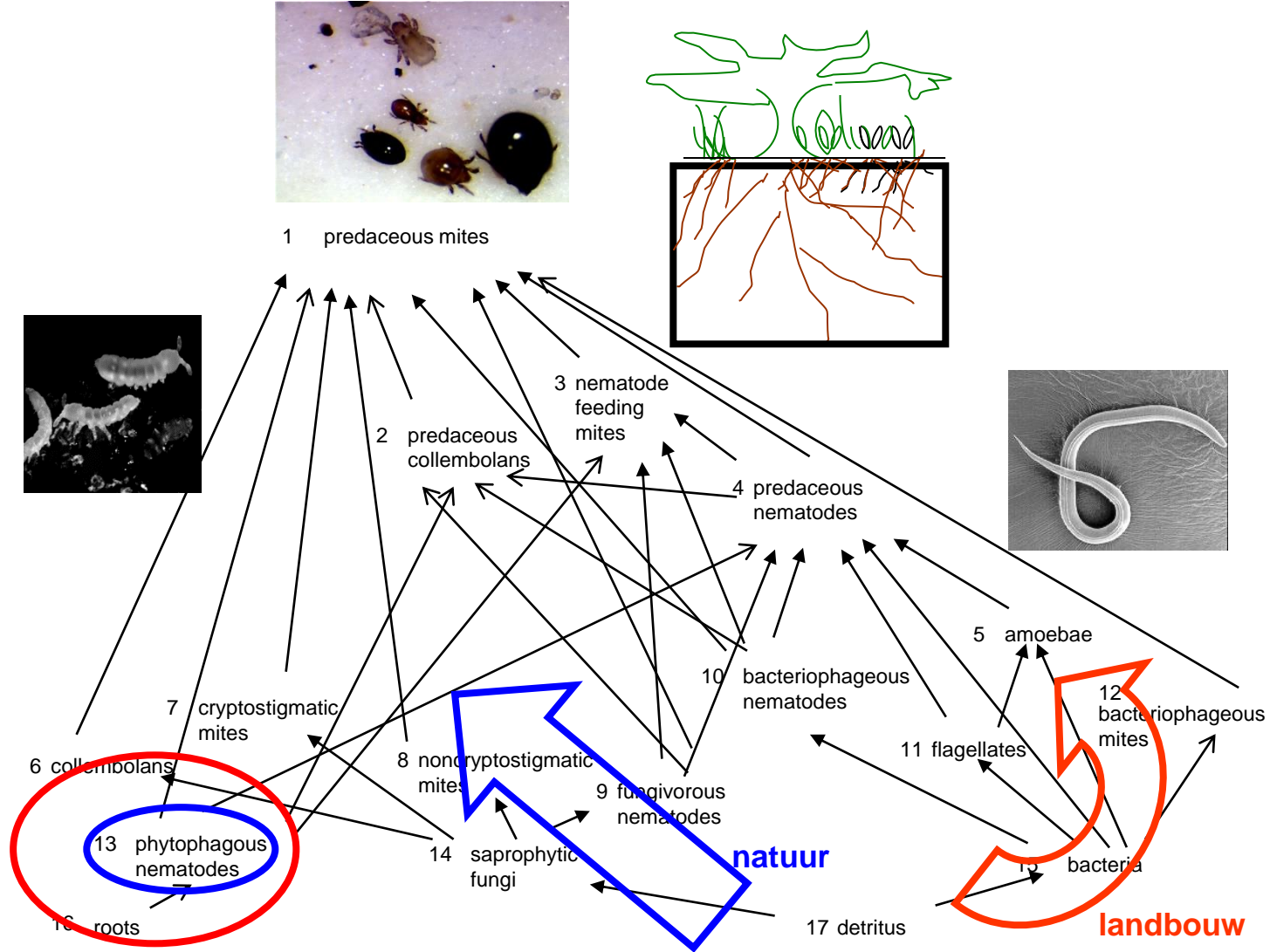


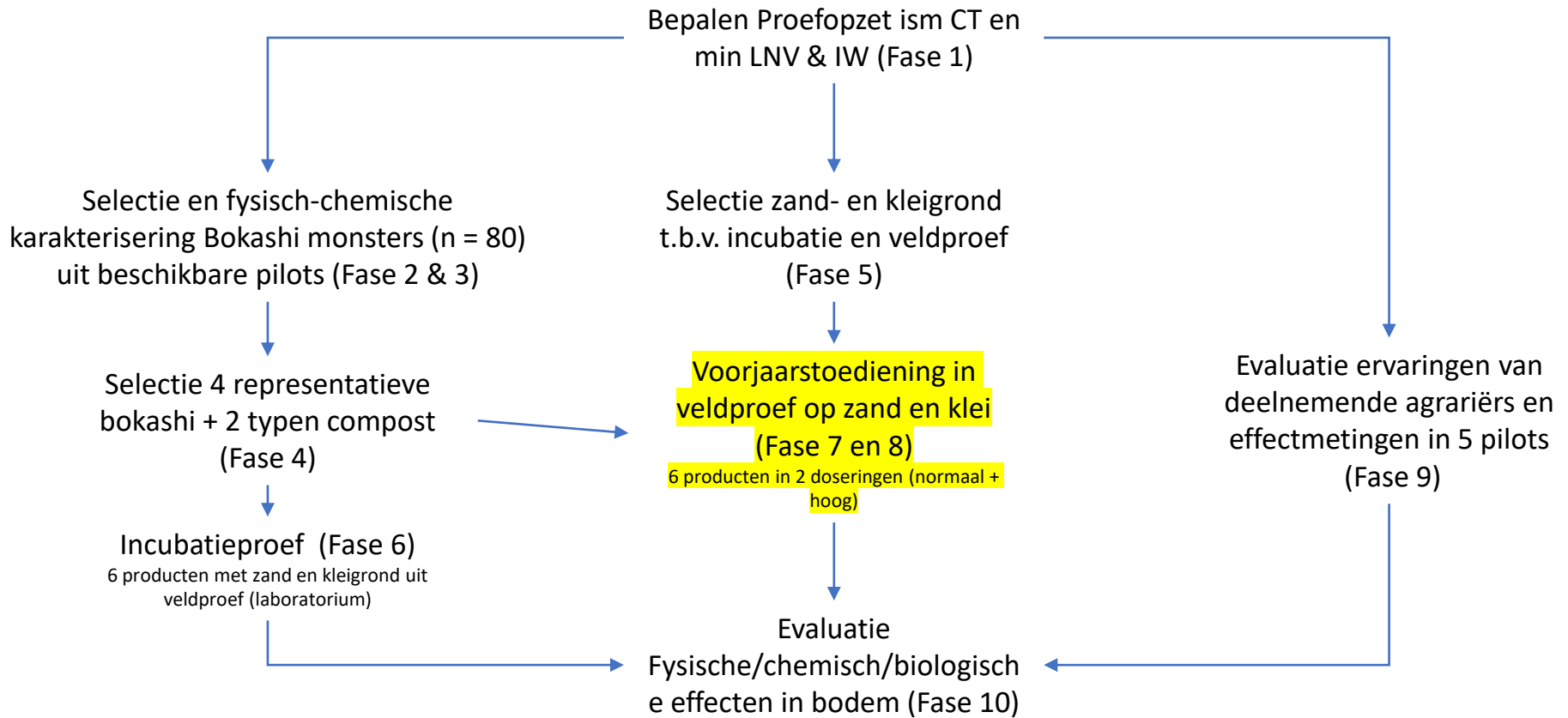
## Biodiversiteit

- Bodem-biodiversiteit



# Gevolgen bodembeheer op het Bodemvoedselweb en vice versa: landbouw versus natuur





# Proeven aangelegd op onderzoek locaties (WUR-OT)

- Vredepeel (dekzand, Noord Limburg)
- Lelystad (zavel)
- De Marke (dekzand, Hengelo-Gelderland)



Locatie Vredepeel

# Opzet (globaal)

- Begin maart: T-nul bemonstering (vaststellen uitgangssituatie)
- Half/eind maart: producten opbrengen en inwerken
- Begin mei: T-1 bemonstering bodembioologie: microben en aaltjes
- Begin mei: zaai toetsgewas mais
- Mei-sept: gewaswaarnemingen (opkomst, stand)
- Sept: oogst en opbrengstbepaling
- Eind sept: T-2 bemonstering. Bodemvruchtbaarheid

# Objecten

Objectcode	Product/omschrijving	Type <sup>†</sup>	Dosering (ton/ha)	Herkomst	Proefvelden <sup>#</sup>
<b>GBRORG</b>	Gangbaar	RDM + kunstmest			Ls – HI – Vp
<b>0%N</b>	Geen N bemesting				Ls – HI – Vp
<b>33%N</b>	33% N bemesting	KAS			Ls – HI – Vp
<b>66%N</b>	66% N bemesting	KAS			Ls – HI – Vp
<b>100%N</b>	100% N bemesting	KAS			Ls – HI – Vp
<b>BOK3-L</b>	Bokashi	Maaisel	10	Zuiderzeeland	Ls – HI – Vp
<b>BOK3-H</b>			50		Ls – HI – Vp
<b>BOK5a-L</b>	Bokashi	Maaisel	10	Leeuwarden	Ls – HI – Vp
<b>BOK5a-H</b>			50		Ls – HI – Vp
<b>BOK51-L</b>	Bokashi	Maaisel	10	Barendrecht	Ls – HI – Vp
<b>BOK51-H</b>			50		Ls – HI – Vp
<b>BOK1-L</b>	Bokashi	Blad	10	Noordenveld	Ls – HI
<b>BOK1-H</b>			50		Ls – HI
<b>BOK8-L</b>	Bokashi	Blad	10	Apeldoorn	Vp
<b>BOK8-H</b>			50		Vp
<b>MRT5b-L</b>	Maaisel met toevoegingen	Maaisel met Compost-O	10	Leeuwarden	Ls – HI – Vp
<b>MRT5b-H</b>			50		Ls – HI – Vp
<b>MAAI14-L</b>	Onbewerkt Maaisel	Maaisel	10	Putten	Vp
<b>MAAI41-L</b>	Onbewerkt Maaisel	Maaisel	10	St Jans Klooster	Ls – HI
<b>CMP-L</b>	Keurcompost	Groencompost	10	Schijndel	Ls – HI – Vp
<b>CMP-H</b>			50		Ls – HI – Vp

Schema Bokashi- veldproef, Vredepeel 2021.

# Proefveldschema



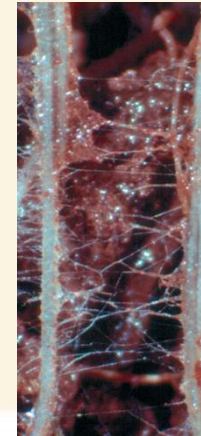
9	2	F	18	2	B	27	2	Ref1	36	2	Ref3	45	4	F	54	4	F	63	4	L	72	4	H
8	2	Ref2	17	2	Ref5	26	2	M	35	2	H	44	4	Ref5	53	4	Ref3	62	4	K	71	4	J
7	2	G	16	2	C	25	2	I	34	2	J	43	4	I	52	4	A	61	4	Ref2	70	4	B
6	2	L	15	2	Ref4	24	2	K	33	2	D	42	4	Ref1	51	4	D	60	4	M	69	4	G
5	1	F	14	1	D	23	2	A	32	2	F	41	3	M	50	3	K	59	4	Ref4	68	4	C
4	1	M	13	1	I	22	1	C	31	1	E	40	3	H	49	3	B	58	3	Ref5	67	3	Ref3
3	1	A	12	1	Ref3	21	1	Ref4	30	1	G	39	3	Ref2	48	3	G	57	3	Ref1	66	3	D
2	1	J	11	1	Ref1	20	1	L	29	1	Ref5	38	3	C	47	3	L	56	3	I	65	3	A
1	1	H	10	1	K	19	1	Ref2	28	1	B	37	3	Ref4	46	3	J	55	3	F	64	3	E

6m  
12m

6m

# Waarnemingen in 2022

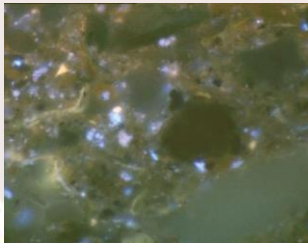
- Bodemfuncties
  - Bodemvruchtbaarheid
  - Mais productie
- Bodemfauna
  - Aaltjes
- Micro-organismen
  - Schimmelbiomassa (microscopisch)
  - Bacteriebiomassa (microscopisch)



Bron afbeelding: *European Atlas of Soil Biodiversity*

# Micro-organismen

## Bacteriën



### Indicator voor:

- Snelle omzetting organische stof
- Bodem structuur
- Ziektevering
- N uitspoeling

## Schimmels



### Indicator voor:

- Langzame omzetting organische stof
- Bodem structuur
- Ziektevering
- N vasthouden
- Symbiose met plant

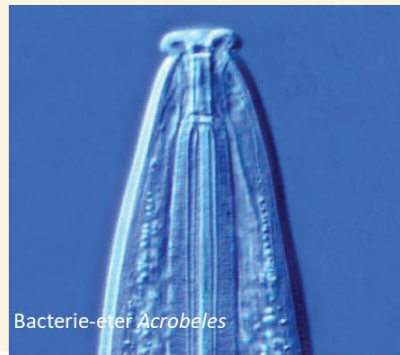
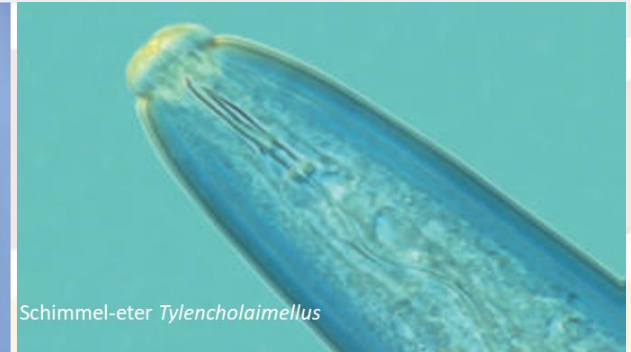
# Bodemfauna

## Aaltjes (nematoden)

- Aantal soorten
- Biomassa
- Voedselgroepen

## Indicator voor:

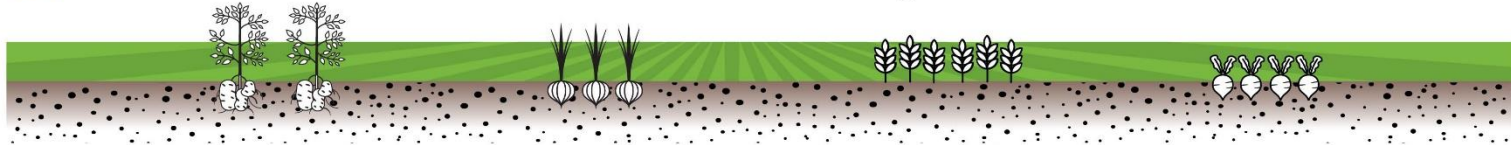
- Plant-parasitair
- Bodemverstoring
- Bodemvruchtbaarheid
- Bodemvoedselweb



Bron: *European Atlas of Soil Biodiversity*

# BODEMINDICATOREN VOOR LANDBOUWGRONDEN IN NEDERLAND (BLN)

Voor uniforme bodemkwaliteitsbeoordeling en duurzaam beheer



**Organische stof**

- Organische stofgehalte en koolstofgehalte
- Stabiele fractie organische stof
- Afbreekbare fractie organische stof

**Fysisch**

- Watervasthoudend vermogen
- Aggregaatstabiliteit
- Textuur
- Indringingsweerstand
- Bulkdichtheid

**Chemisch**

- Zuurgraad pH
- Stikstof totaal
- Potentieel mineraliseerbare stikstof
- Kalstatus
- Fosfaatstatus

**Biologisch**

- Regenwormen aantallen en diversiteit
- Bacterie en schimmelbiomassa
- Aaltjes diversiteit en aantallen (incl. plantparasitaire aaltjes)

**Visueel**

- Visuele beoordeling
  - fysisch
  - chemisch
  - biologisch

**MET METING VAN BODEMKWALITEIT GERICHT WERKEN AAN VERSTERKEN BODEMFUNCTIES  
PRODUCTIE • WATERREGULATIE • Koolstofopslag • RECYCLING NUTRIËNTEN • BIODIVERSITEIT**

# Opbrengen en inwerken van de Bokashi's



Lelystad, 24-6-2021



Lelystad, 22-7-2021

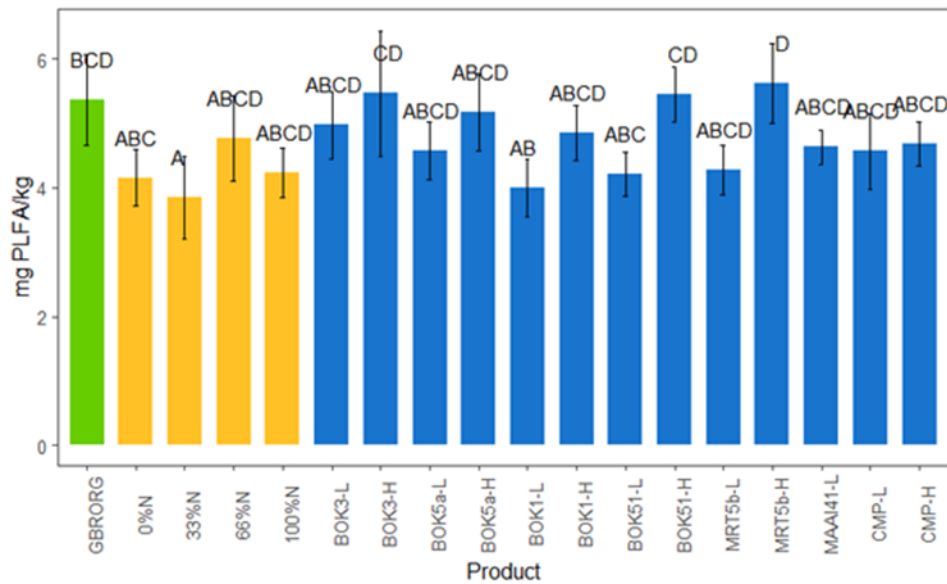


# Veldexcursie 2 september Vredepeel : Foto's Amar Sjaauw

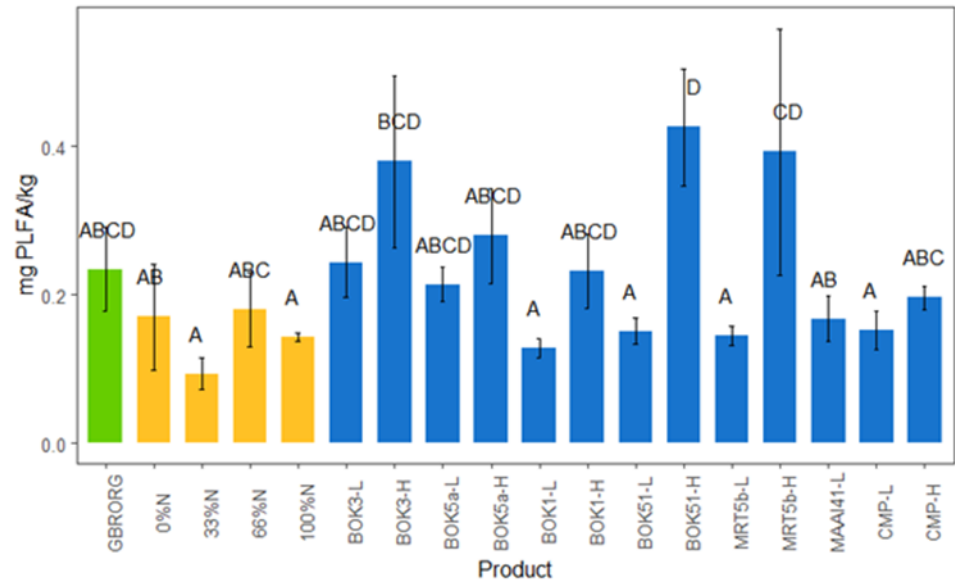


# Resultaten Vetzuur analyses (PLFA) bacteriën en schimmels (Lelystad)

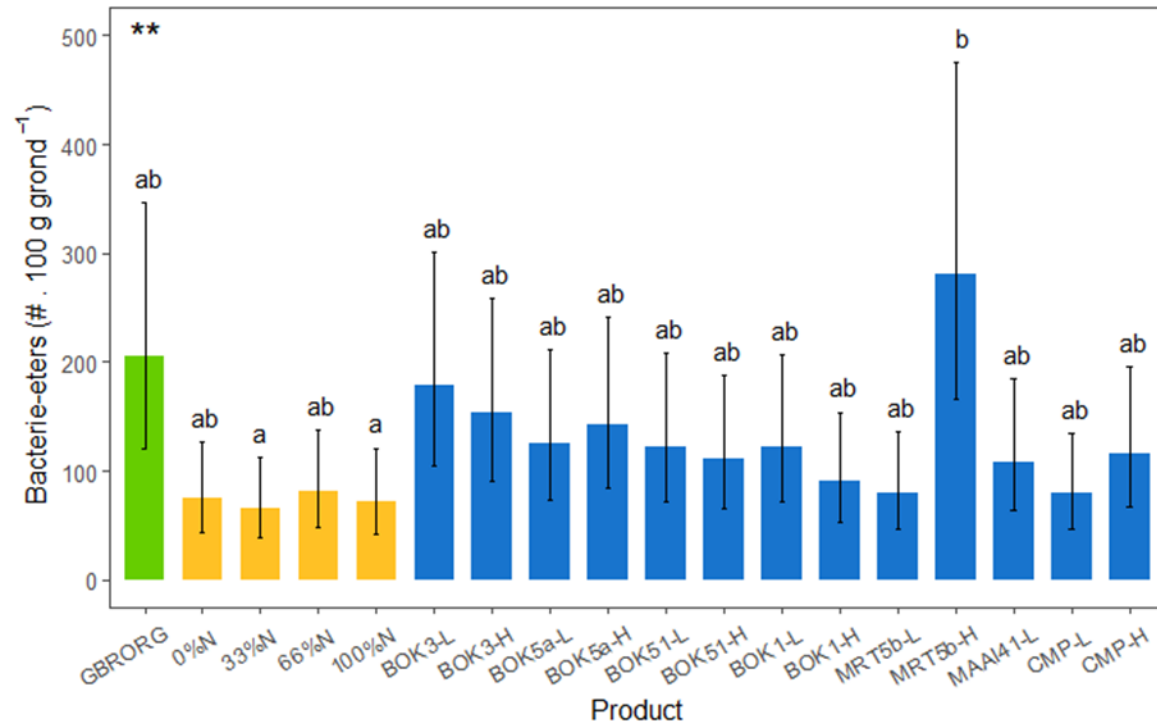
Variabele	Parameter	Chisq	Df	P
Actinobacteria (mg PLFA/kg grond)	Product	13.91	17	0.67
Bacteriële biomassa C (mg C/ kg grond)	Product	33.66	17	<b>0.01</b>
Bacteriën totaal (mg PLFA/kg grond)	Product	33.66	17	<b>0.01</b>
C/organische stof	Product	17.97	17	0.39
Diversiteit	Product	7.77	17	0.97
Gramnegatieve bacteriën (mg PLFA/kg grond)	Product	37.81	17	<b>&lt;0.01</b>
Grampositieve bacteriën (mg PLFA/kg grond)	Product	26.55	17	0.07
Grampositieve/Gramnegatieve bacteriën	Product	30.21	17	<b>0.02</b>
Microbiële biomassa (mg PLFA/kg grond)	Product	38.13	17	<b>&lt;0.01</b>
Microbiële biomassa C (mg C/ kg grond)	Product	38.12	17	<b>&lt;0.01</b>
Mycorrhiza (mg PLFA/kg grond)	Product	28.64	17	<b>0.04</b>
Organische koolstof (%)	Product	33.29	17	<b>0.01</b>
Organische stof (%)	Product	11.47	17	0.83
pH	Product	22.74	17	0.16
Protozoa (mg PLFA/kg grond)	Product	19.91	17	0.28
Saprophyten (mg PLFA/kg grond)	Product	44.67	17	<b>&lt;0.01</b>
Schimmel biomassa C (mg C/ kg grond)	Product	38.63	17	<b>&lt;0.01</b>
Schimmels totaal (mg PLFA/kg grond)	Product	41.69	17	<b>&lt;0.01</b>
Schimmels/Bacteriën	Product	37.35	17	<b>&lt;0.01</b>



**Figuur 1.** Gemiddelde hoeveelheid PLFA afkomstig van het totale aantal bacteriën na toedienen van de verschillende producten (Iel T1).

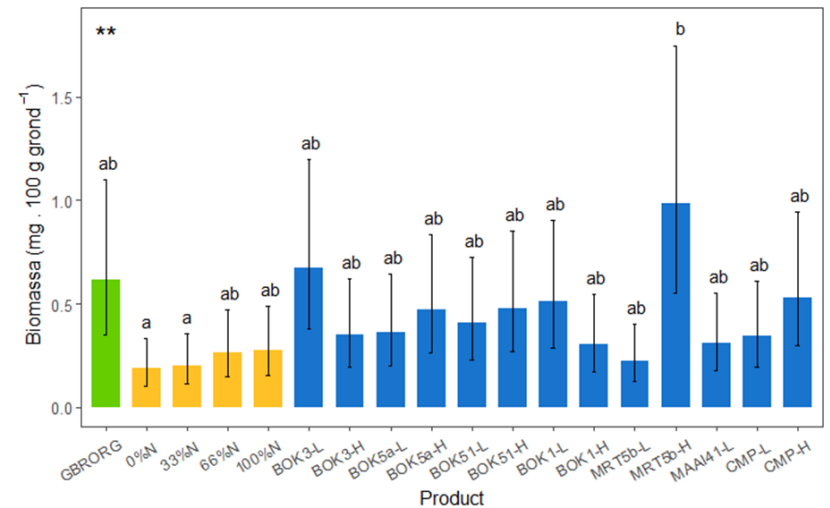


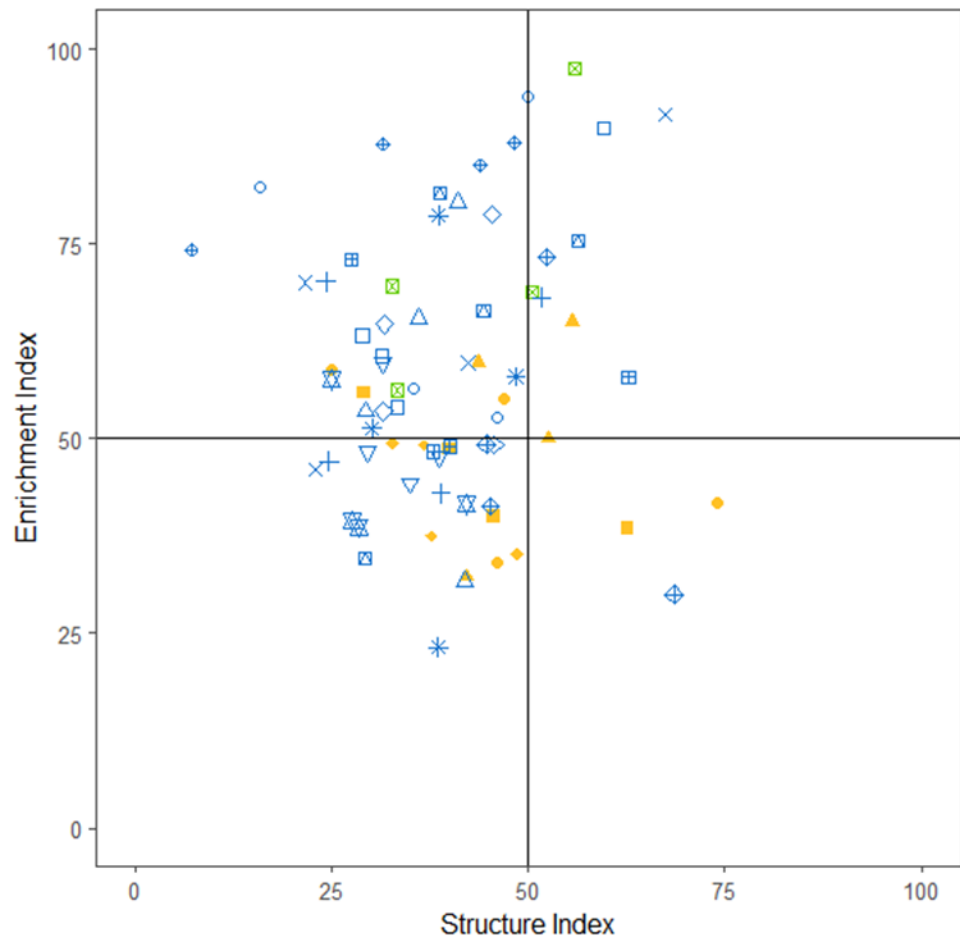
**Figuur 7.** Gemiddelde hoeveelheid PLFA afkomstig van saprofytische schimmels na toedienen van de verschillende producten (Iel T1).



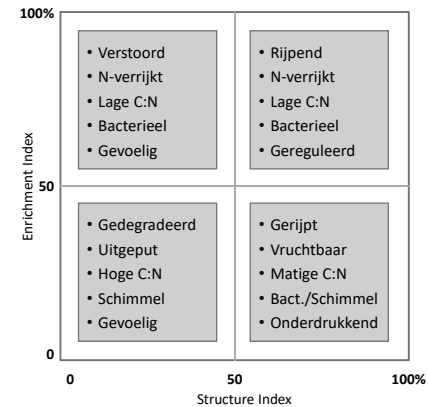
**Figuur 10** het aantal bacterie-etende aaltjes

**Figuur 12** Biomassa aaltjes

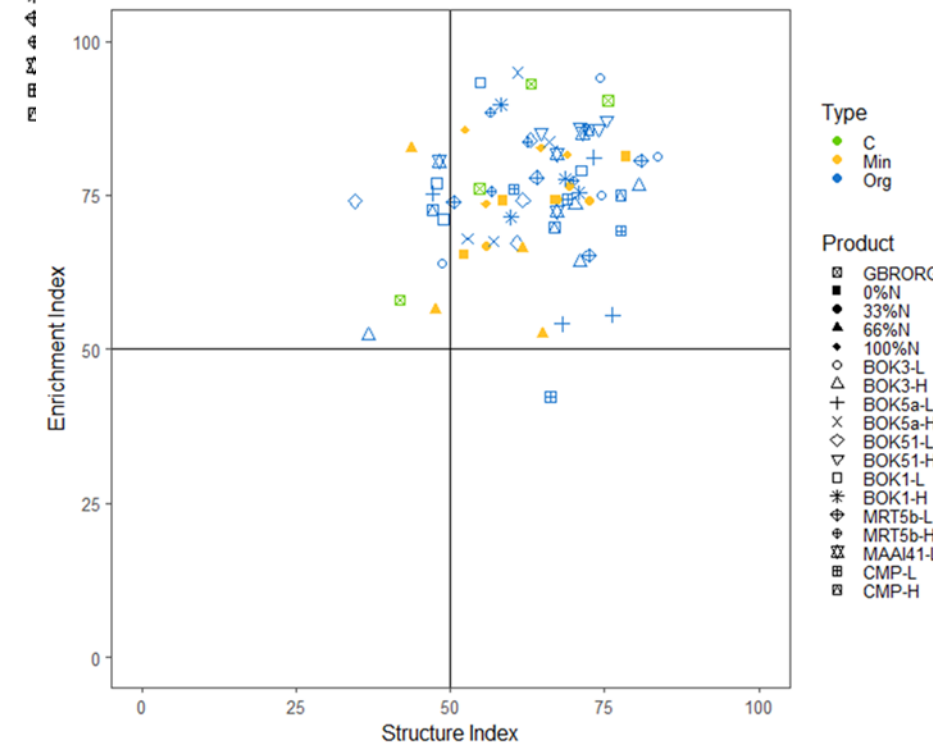


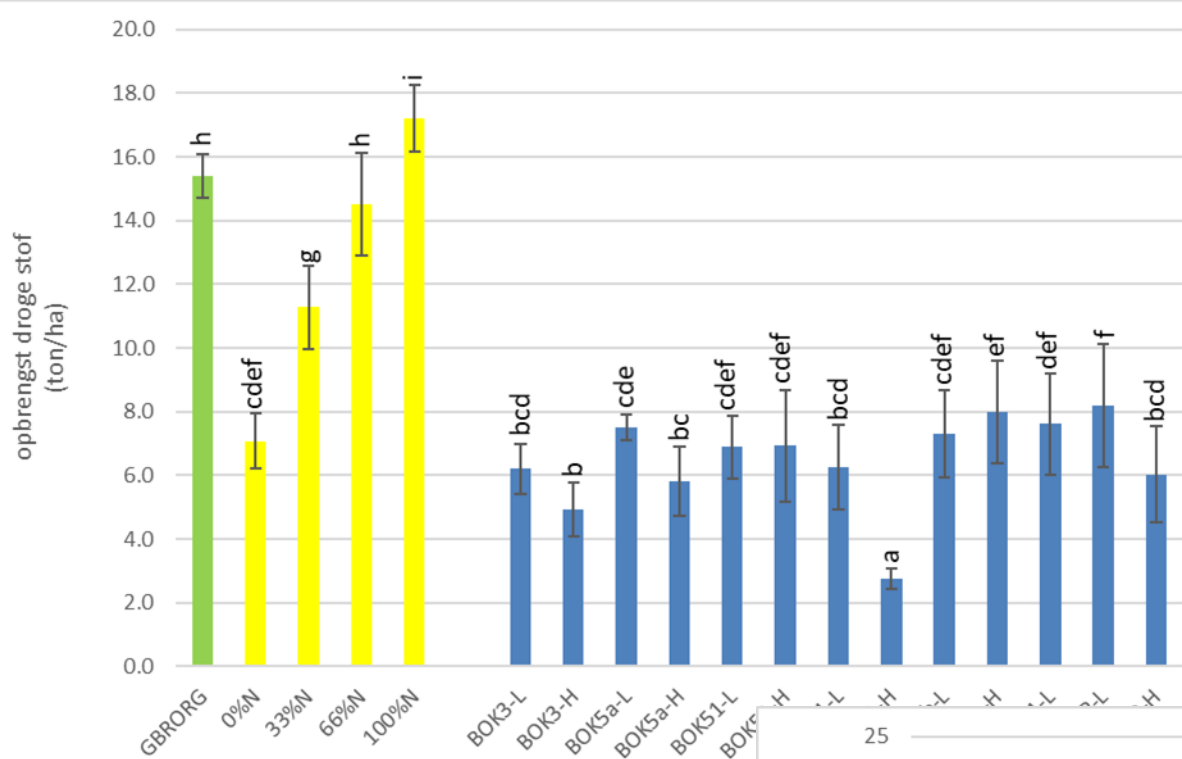


Lelystad/klei



Hengelo/zand

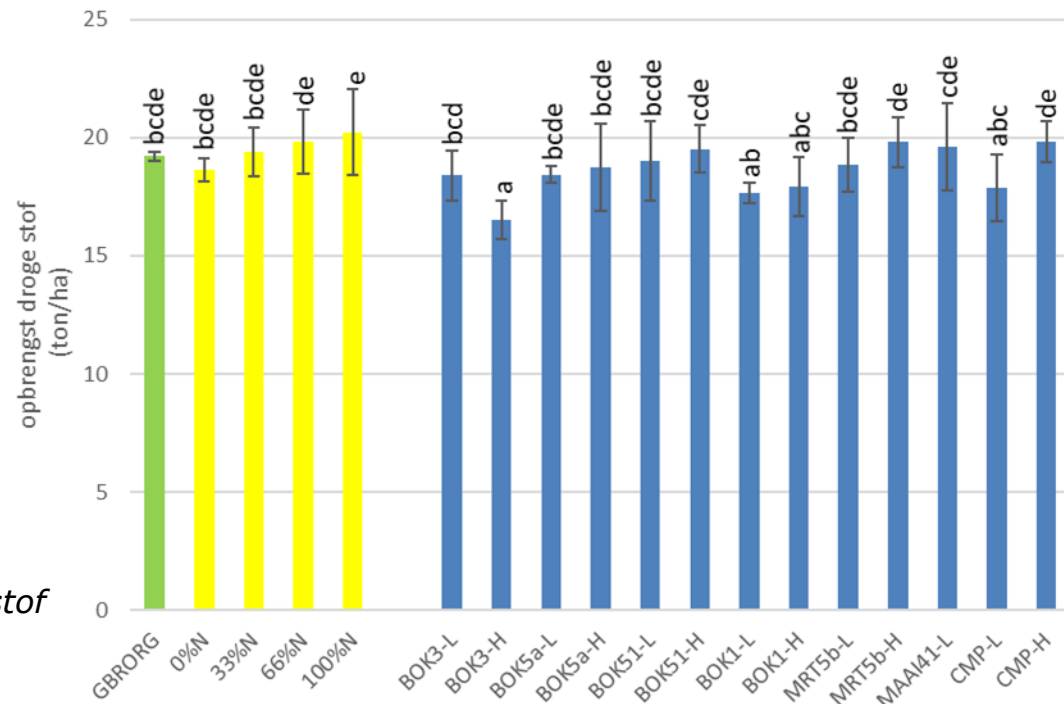




**Figuur 19.** Effect van de maatregelen op de droge stof opbrengst van mais, Lelystad 2021.



**Figuur 33.** Effect van maatregelen op de droge stof opbrengst van mais, Hengelo 2021.



## Conclusies

**Microbiologie (PLFA).** De lokale bodemverbeteraars hadden vaak een positief effect op de microbiologie. De effecten van het maaisel (MRT en de compost) waren vaak minder groot en intermediair tussen de Bokashi's en de plots waar alleen stikstof aan was toegevoegd.

De grootste effecten op klei (Lelystad) t.o.v. beide zandlocaties (Hengelo en Vredepeel)

Organische stof leidde vaak tot een verhoging van de biomassa aan microben, met name bij de schimmels.

**Aaltjes.** Toedienen van organische stof gaven significante effecten op verschillende parameters binnen de aaltjesgemeenschappen. Dit gold met name voor kortlevende bacterie-etende aaltjes. Met name de Enrichment Index en Structure index gaven aan dat de locaties behoorlijk voedselrijk en verstoord zijn.

Conclusies:

### Maisproductie :

Bij alle organische stof toevoegingen was een grote (Lelystad) tot relatief kleine afname in de gewasproductie te zien, waarbij de productieafname iets sterker was bij de hogere dosering van hetzelfde product.

In de praktijk zal een boer niet alleen compost of Bokashi gebruiken maar ook dierlijke mest. Voor een juiste stikstofdosering zal wel rekening gehouden moeten worden met enige stikstofimmobilisatie in het jaar van toediening, en mogelijk met extra stikstofnalevering in de periode daarna.

De effecten binnen dit 1e jaar duiden meestal op een (tijdelijke) verbetering binnen het bodemleven. Of het hier ook gaat om lange termijn effecten, zoals bijvoorbeeld de opbouw van (stabiele)organische stof en eventueel andere ecosystemendiensten moet duidelijk worden uit meerjarige proeven.

# Conclusies



- Geen mens kan zonder bodem-leven!
- Duurzaam bodembeheer helpt!
- Maak gebruik van (OS) input via Bokashi's of met andere technieken!



**Werk samen met het bodemleven  
aan een betere bodemkwaliteit!**



WAGENINGEN **UR**  
For quality of life



Centre for Soil Ecology



# Bedankt voor jullie aandacht!

