

# Van bodemmaatregelen naar een beheerstrategie op bedrijfsniveau

Wat is daar voor nodig?

# Wat gaan we doen tijdens deze workshop?

- Korte inleiding
- Kennisquiz
- Discussie in groepjes

# Inleiding

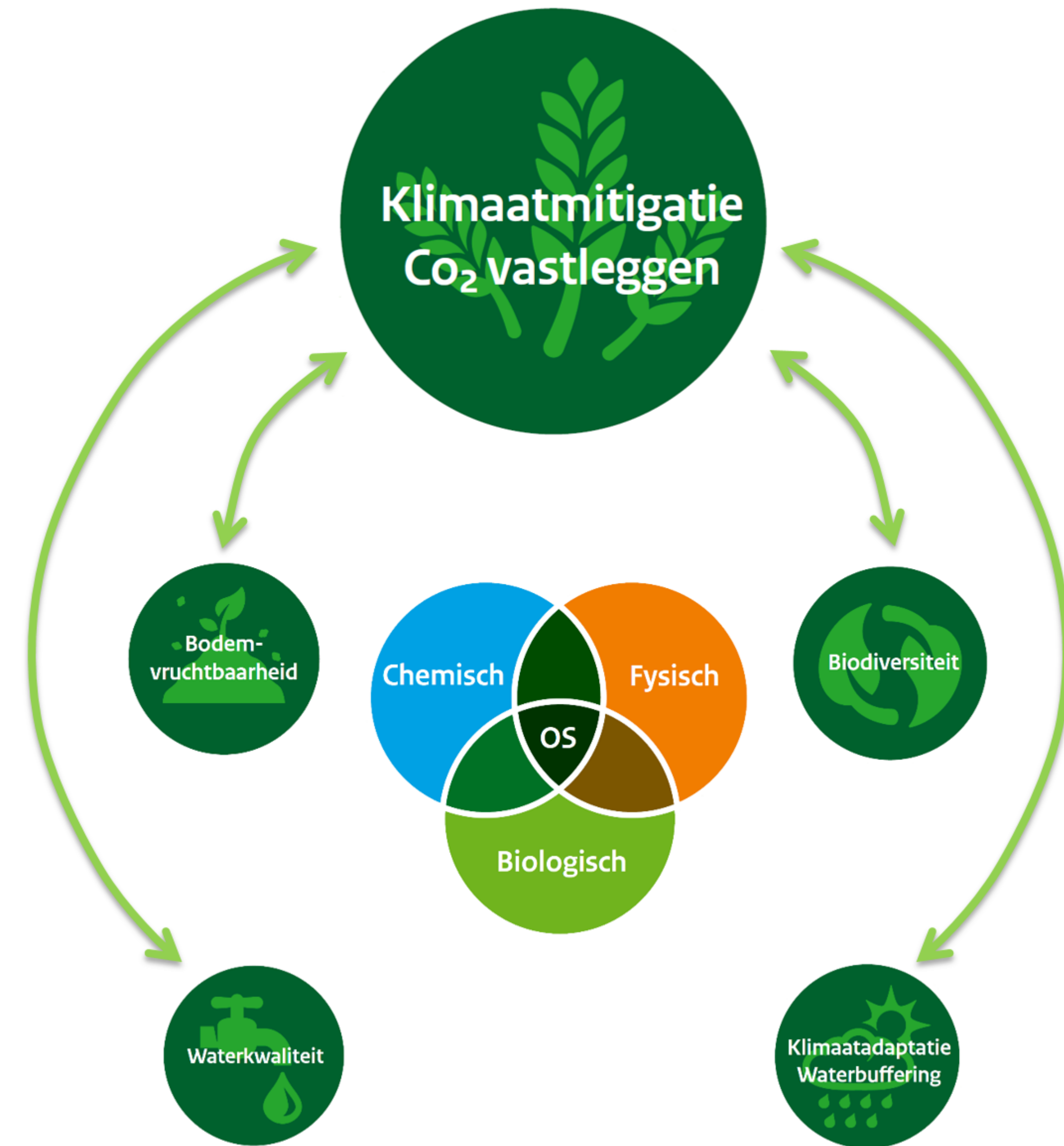
## Klimaatdoel en Nationaal Programma Landbouwbodems

- In het klimaatakkoord (2019) is een doel voor minerale landbouwbodems opgenomen. Doel is 0,5 Mton extra CO<sub>2</sub>-vastlegging vanaf 2030.
- In 2020 is LNV het Nationaal Programma Landbouwbodems (NPL) gestart. In dit programma zijn de verschillende bodemopgaven verbonden. Doel van dit programma is dat in 2030 alle Nederlandse landbouwbodems duurzaam worden beheerd.

# Inleiding

## Slim Landgebruik

- Het onderzoeksprogramma Slim Landgebruik heeft onderzocht of en hoe het klimaatdoel kan worden gehaald.
- Daarnaast is bepaald in welke mate maatregelen met duurzaam bodembeheer samengaan.
- Er is onderzoek gedaan naar meerdere maatregelen voor de akkerbouw en (melk)veehouderij.



# Inleiding

## Maatregelen in Slim Landgebruik

Meer blijvend grasland

Leeftijd grasland verhogen

Wisselteelt mais-grasklaver

Aanpassen gewasrotatie

Groenbemesters/vanggewassen

Extra compost

Kruidenrijk grasland

Extra vaste mest

Gewasresten achterlaten

Agroforestry

Vogelakkers

Akkerranden

Niet-kerende grondbewerking



# Wat is er zoal onderzocht?

- Per maatregel is bepaald:
  - Effect op koolstofvastlegging
    - Met behulp van LTE's (perceelsniveau)
    - Modelmatig (nationaal)
  - Effect op bodemindicatoren
    - Met behulp van LTE's (perceelsniveau)





# Koolstofvastlegging

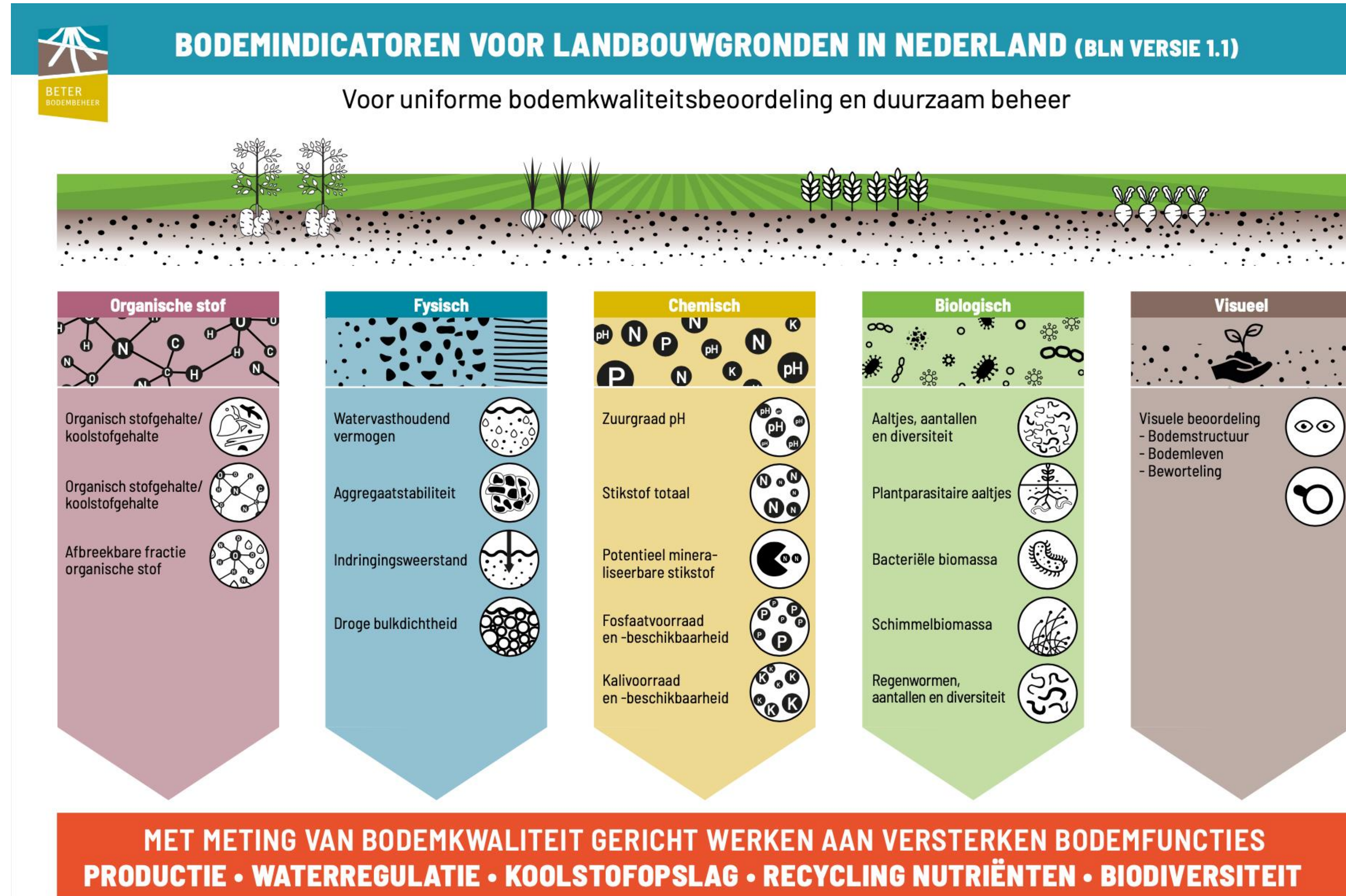
- Modelmatig bepaald met behulp van het rekenmodel RothC
- In langetermijnexperimenten
  - Monsters genomen op 0-30 en 30-60 cm diepte
  - C gehalte en bulkdichtheid bepaald
  - Effect is bepaald door conventionele percelen te vergelijken met percelen waarop een maatregel is toegepast





# Bodemkwaliteit

- Op basis van de BLN zijn verschillende indicatoren gemeten in de LTE's (op 0-30 cm)
- Fysisch
- Chemisch
- Biologisch
- Visueel





# Kennisquiz

- We maken 3 gemengde groepen van +/- 5 personen per groep
- Wie heeft er als achtergrond beleid/overheid?
- Wie heeft er als achtergrond onderzoek/voorlichting?
- Wie heeft er als achtergrond agrarische industrie?
- Wie heeft er als achtergrond akkerbouwer/veehouder?
- Wie heeft er als achtergrond onderwijs?
- Wie heeft een andere achtergrond?



# Kennisquiz deel 1 - Koolstofvastlegging

Door Jonas Schepens





# Kennisquiz deel 1 – Koolstofvastlegging

Wat is koolstofvastlegging?

- A Een stijgende lijn in de hoeveelheid koolstof in de bodem over de tijd
- B Een minder dalende lijn in de hoeveelheid koolstof in de bodem over de tijd
- C Koolstofvastlegging is het proces waarbij koolstof via planten of andere organismen vanuit de atmosfeer naar de bodem wordt overgebracht, waar dit wordt vastgehouden als organische koolstof wat leidt tot een toename van de C-voorraad in de bodem
- D Antwoord A en C



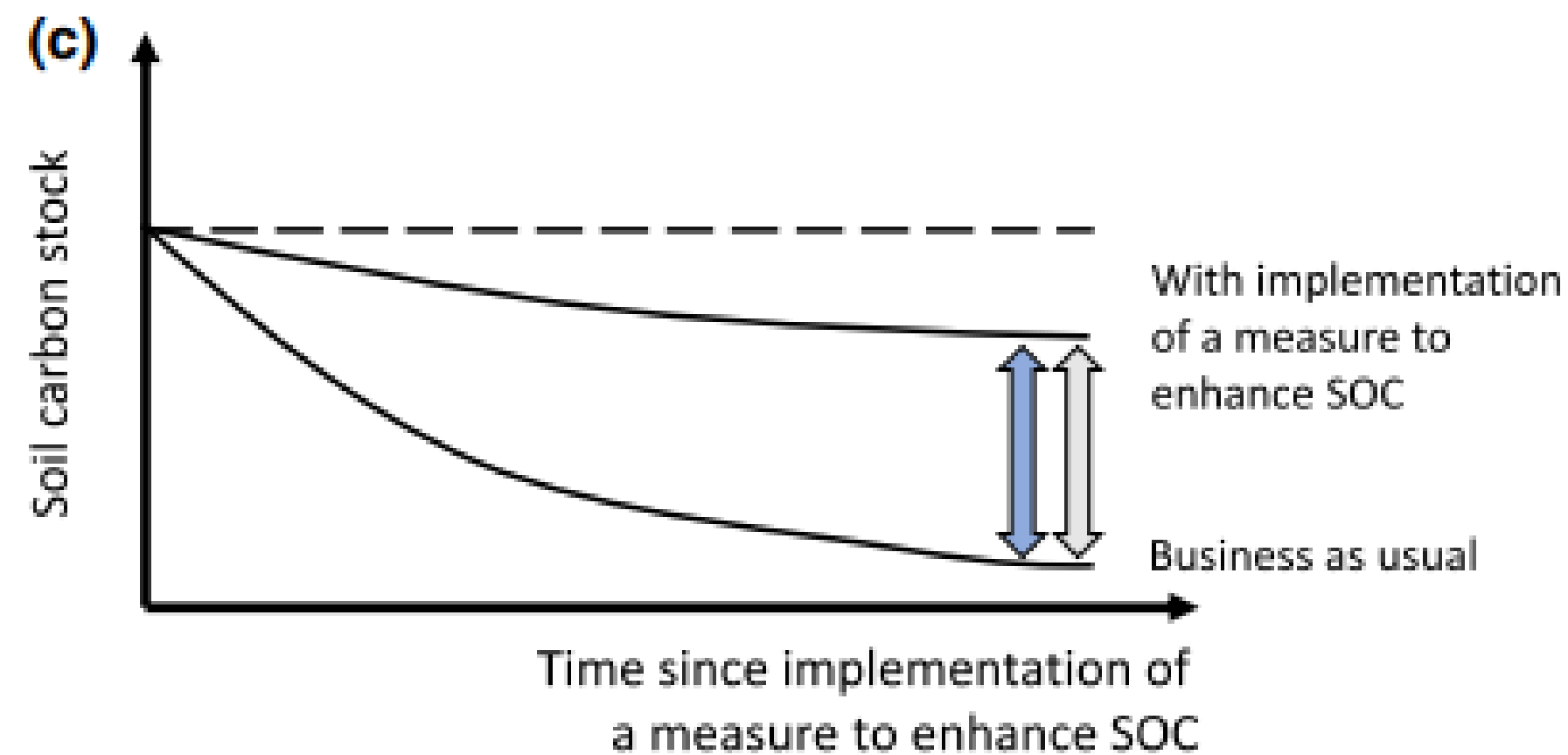
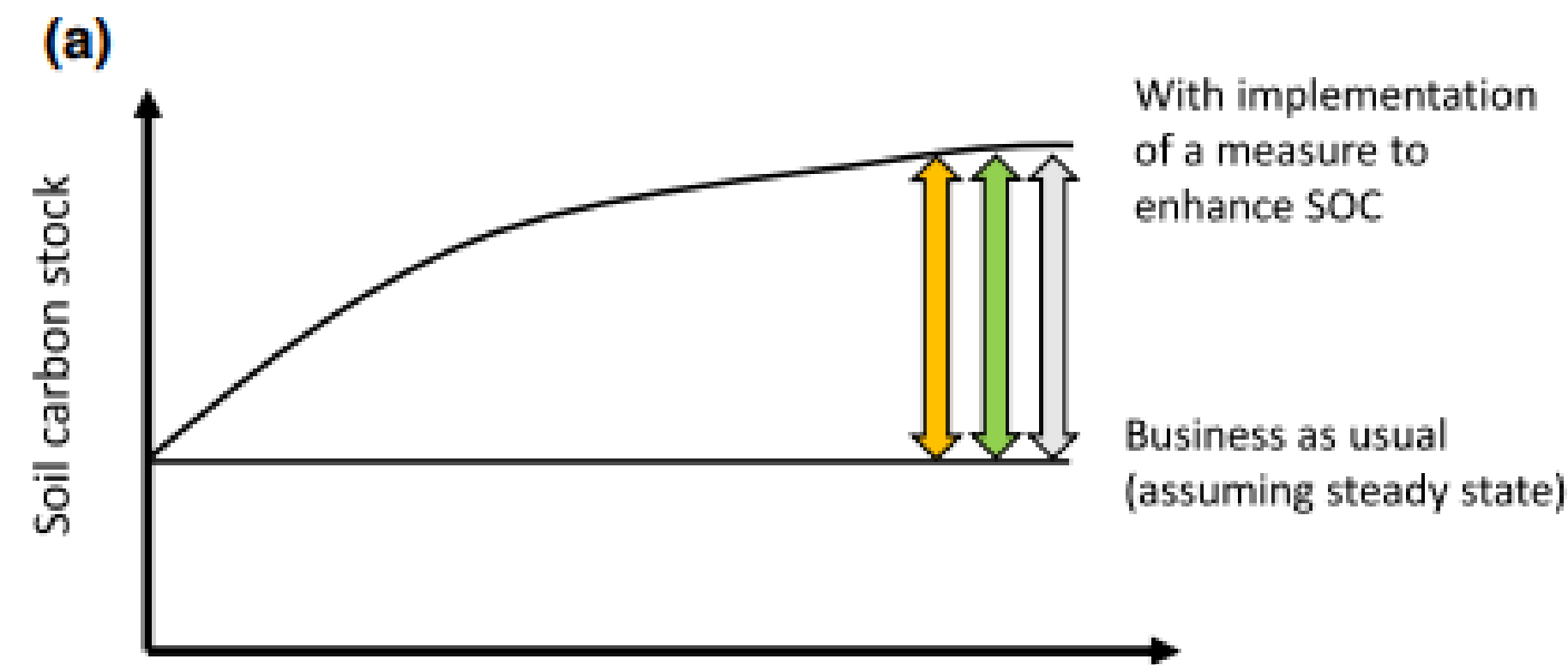
# Kennisquiz deel 1 – Koolstofvastlegging

Wat is koolstofvastlegging?

- A Een stijgende lijn in de hoeveelheid koolstof in de bodem over de tijd
- B Een minder dalende lijn in de hoeveelheid koolstof in de bodem over de tijd
- C Koolstofvastlegging is het proces waarbij koolstof via planten of andere organismen vanuit de atmosfeer naar de bodem wordt overgebracht, waar dit wordt vastgehouden als organische koolstof wat leidt tot een toename van de C-voorraad in de bodem
- D **Antwoord A en C**



# Kennisquiz deel 1 – Koolstofvastlegging



↑ = C sequestration of a measure

↑ = Total C sequestration

↑ = SOC loss mitigation of a measure

↑ = SOC change of a measure

# Kennisquiz deel 1 - Koolstofvastlegging

Welke maatregel heeft de grootste potentie per hectare in NL volgens de metingen in LTE's op klei?

- A Meer blijvend grasland
- B Aanpassen gewasrotatie (meer graan)
- C Extra vaste mest
- D Akkerranden



# Kennisquiz deel 1 - Koolstofvastlegging

Welke maatregel heeft de grootste potentie per hectare in NL volgens de metingen in LTE's op klei?

- A**      **Meer blijvend grasland**
- B**      Aanpassen gewasrotatie (meer graan)
- C**      Extra vaste mest
- D**      Akkerranden

Hoofdmaatregel	Koolstof- vastlegging (ton CO <sub>2</sub> / ha/ jaar)
Aanpassen gewasrotatie (aandeel graan)	2,9
Aanpassen gewasrotatie (aandeel graszaad)	-0,6
Aanpassen gewasrotatie (aandeel luzerne)	0,5
Groenbemesters/ vanggewassen	0,6
Extra compost (per 3 ton OS)	<b>1,4</b>
Extra vaste mesten drijfmest (vaste mest, per 3 ton OS)	0,4
Extra vaste mest en drijfmest (drijfmest, per 3 ton OS)	0,1
Niet kerende grondbewerking (akkerbouw)	0,8
Niet kerende grondbewerking (mais na gras)	<b>2,2</b>
Akkerranden	<b>5,7</b>
<b>Meer blijvend grasland</b>	<b>12,8</b>
Leeftijd grasland verhogen	<b>12,8</b>
Kruidenrijk grasland	-5,3

# Kennisquiz deel 1 - Koolstofvastlegging

Welke maatregel heeft de grootste potentie per hectare in NL volgens de metingen in LTE's op zand?

- A Niet kerende grondbewerking
- B Extra compost
- C Groenbemesters
- D Leeftijd grasland verhogen



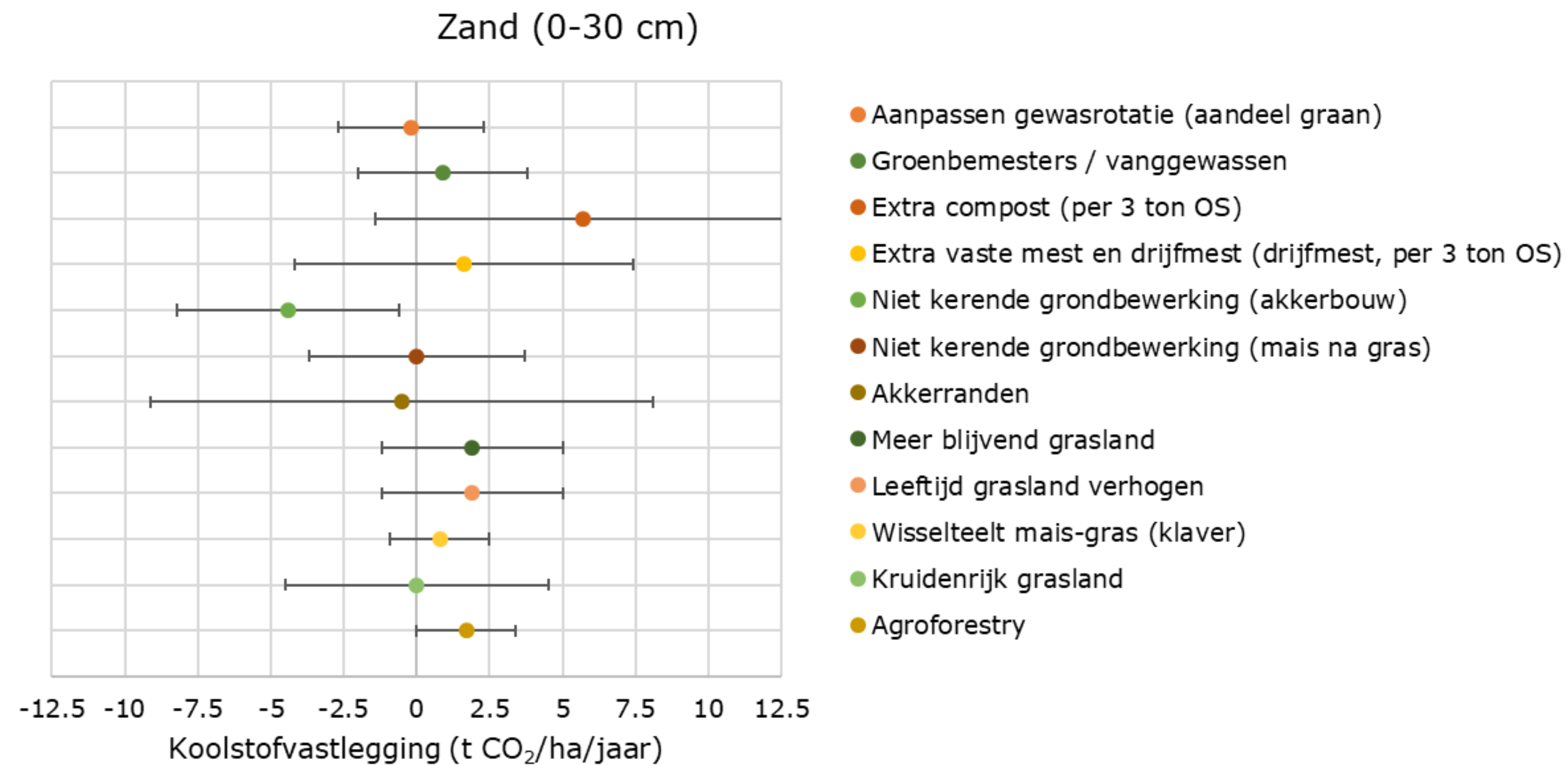
# Kennisquiz deel 1 - Koolstofvastlegging

Welke maatregel heeft de grootste potentie per hectare in NL volgens de metingen in LTE's op zand?

- A Niet kerende grondbewerking
- B **Extra compost**
- C Groenbemesters
- D Leeftijd grasland verhogen

Maatregel	Koolstof- vastlegging (ton CO <sub>2</sub> / ha/ jaar)
Aanpassen gewasrotatie (aandeel graan)	-0,2
Groenbemesters/ vanggewassen	0,9
<b>Extra compost (per 3 ton OS)</b>	<b>5,7</b>
Extra vaste mest en drijfmest (drijfmest, per 3 ton OS)	1,6
Niet kerende grondbewerking (akkerbouw)	<b>-4,4</b>
Niet kerende grondbewerking (mais na gras)	0,0
Akkerranden	-0,5
Meer blijvend grasland	1,9
Leeftijd grasland verhogen	1,9
Wisselteelt mais-gras (klaver)	0,8
Kruidenrijk grasland	0,0
Agroforestry	1,7

# Kennisquiz deel 1 - Koolstofvastlegging

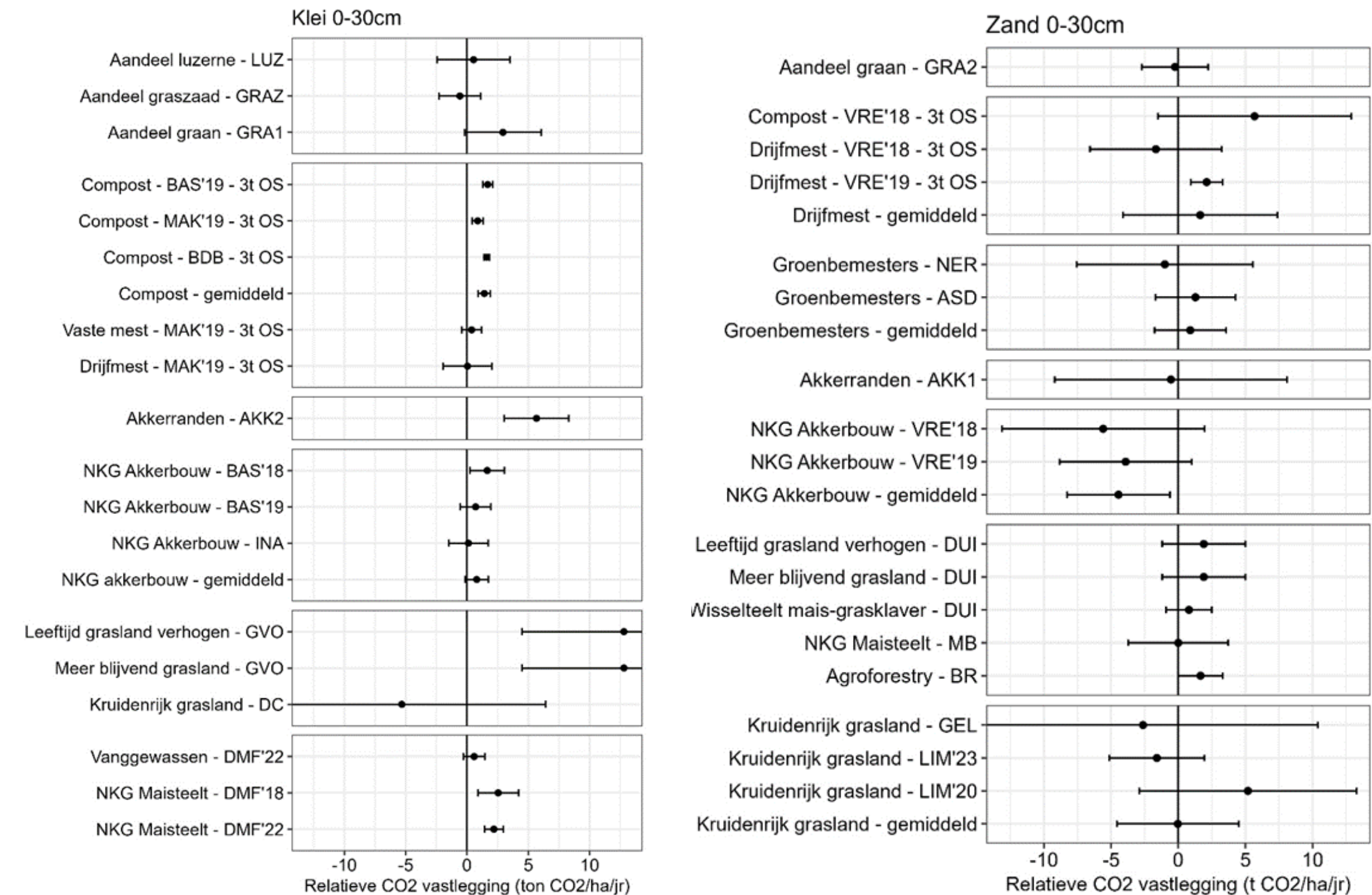


Op zand zijn veel resultaten niet significant!



# Kennisquiz deel 1 - Koolstofvastlegging

Waarom is de variatie in de verandering in koolstof tussen behandelingen op zand zoveel groter dan op klei?

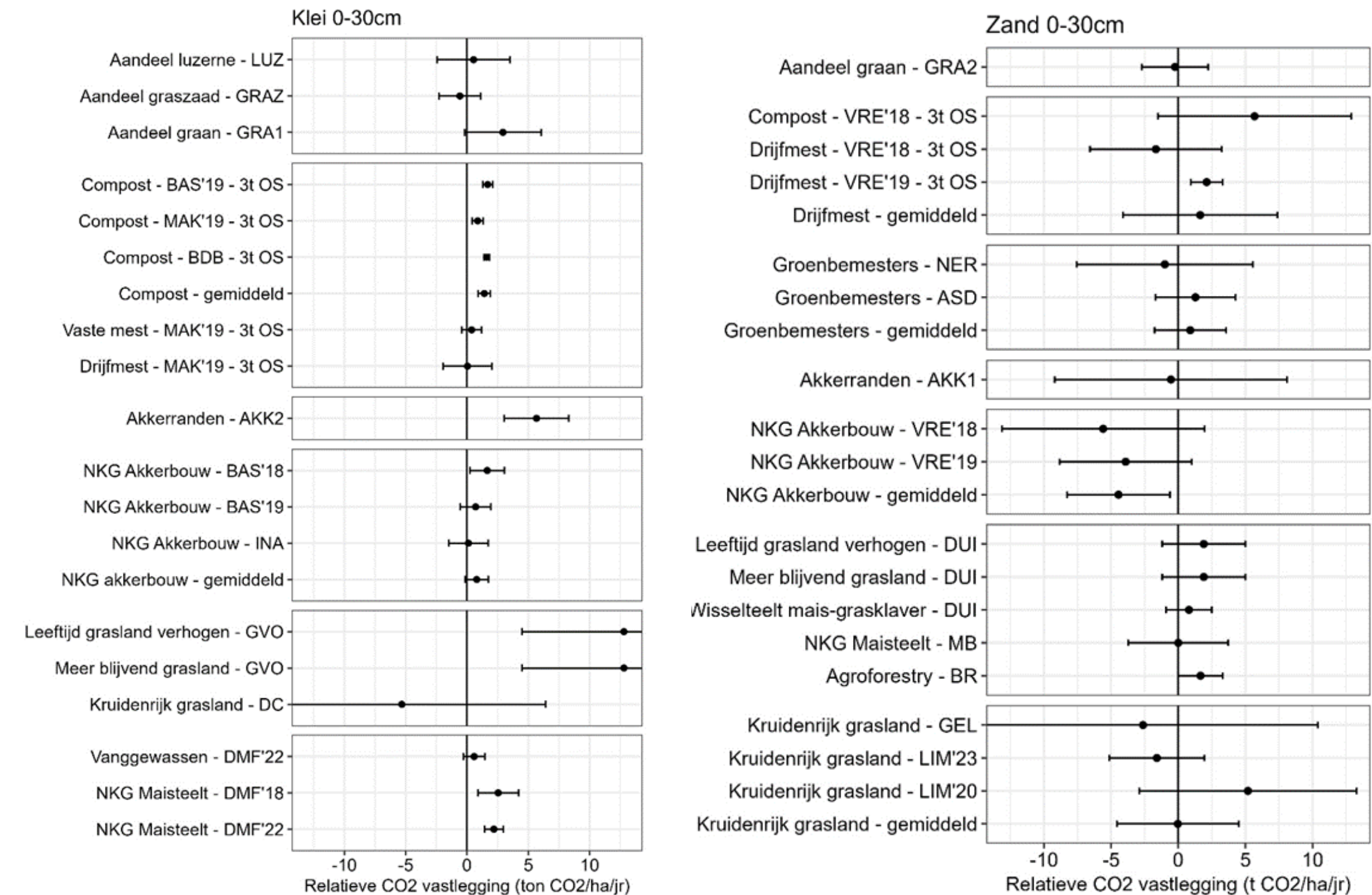


- A Meer variatie tussen herhalingen is groter door veenresten
- B Meer variatie tussen herhalingen is groter door ouder landgebruik
- C Het is moeilijker om koolstof op te slaan op zand door verzadiging
- D Anders..



# Kennisquiz deel 1 - Koolstofvastlegging

Waarom is de variatie in de verandering in koolstof tussen behandelingen op zand zoveel groter dan op klei?



- A** Meer variatie tussen herhalingen is groter door veenresten
- B** Meer variatie tussen herhalingen is groter door ouder landgebruik
- C** Het is moeilijker om koolstof op te slaan op zand door verzadiging
- D** Anders..

# Kennisquiz deel 1 - Koolstofvastlegging

Welke set van maatregelen hebben de hoogste potentie voor koolstofvastlegging in heel Nederland op basis van modelberekeningen?

- A Zand: Aanpassen gewasrotatie. Klei: Extra compost.
- B Zand: Meer blijvend grasland. Klei: Groenbemesters.
- C Zand: Extra vaste mest. Klei: Achterlaten gewasresten.
- D Zand: Groenbemesters. Klei: Meer blijvend grasland.




# Kennisquiz deel 1 - Koolstofvastlegging


Welke set van maatregelen hebben de hoogste potentie voor koolstofvastlegging in heel Nederland op basis van modelberekeningen?

- A Zand: Aanpassen gewasrotatie. Klei: Extra compost.
- B Zand: Meer blijvend grasland. Klei: Groenbemesters.**
- C Zand: Extra vaste mest. Klei: Achterlaten gewasresten.
- D Zand: Groenbemesters. Klei: Meer blijvend grasland.

# Kennisquiz deel 1 - Koolstofvastlegging



Maatregelen	Totale vastlegging	
	kton CO <sub>2</sub> /jaar	
	<i>Zand</i>	<i>Klei</i>
Meer blijvend grasland	211	90
Groenbemesters/ vanggewassen	39	133
Aanpassen gewasrotatie	59	61
Wisselteelt mais-grasklaver	96	37
Extra vaste mest	35	42
Achterlaten gewasresten	19	79
Extra compost	24	35
Vogelakkers	4	5
Akkerranden	3	6





# Kennisquiz deel 1 - Koolstofvastlegging

We hebben het koolstofgehalte in graslanden gemeten met verschillende leeftijden sinds het mais is geweest.

Op welke grondsoort hebben oudere graslanden hogere koolstofvoorraden na 15 jaar?

- A        Klei
- B        Zand
- C        Zand en Klei

# Kennisquiz deel 1 - Koolstofvastlegging

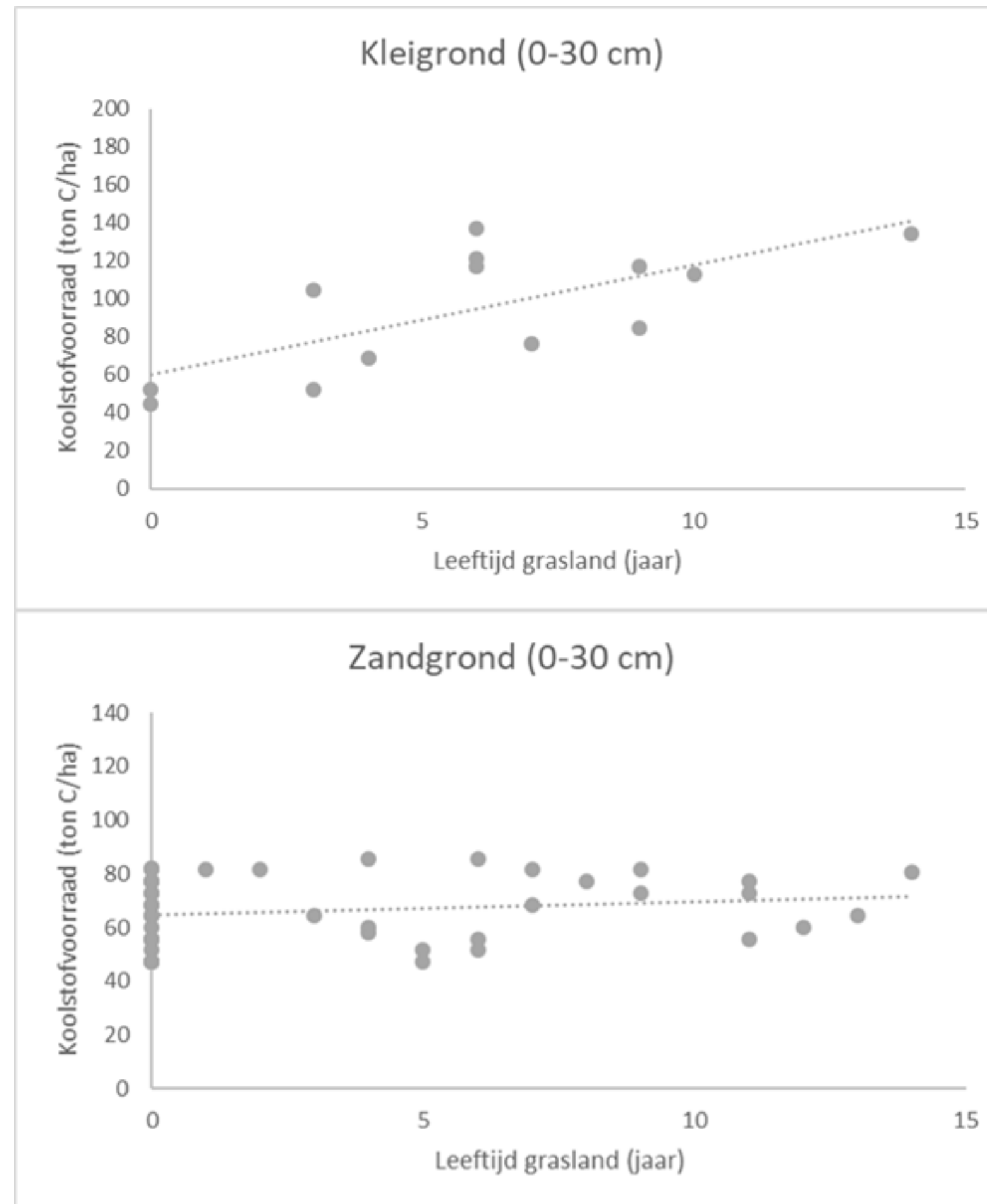
We hebben het koolstofgehalte in graslanden gemeten met verschillende leeftijden sinds het mais is geweest.

Op welke grondsoort hebben oudere graslanden hogere koolstofvoorraden na 15 jaar?

- A      **Klei**
- B      Zand
- C      Zand en Klei



# Kennisquiz deel 1 - Koolstofvastlegging





# Kennisquiz deel 2 – Bodemkwaliteit

Door Wieke Vervuurt





# Kennisquiz deel 2 - Bodemkwaliteit

Welke maatregel leidde tot een beter watervasthoudend vermogen?

- A Groenbemesters
- B Leeftijd grasland verhogen
- C Agroforestry
- D Niet kerende grondbewerking

*Meerdere antwoorden zijn mogelijk*

# Kennisquiz deel 2 - Bodemkwaliteit

Welke maatregel leidde tot een beter watervasthoudend vermogen?

- A**      **Groenbemesters**
- B**      **Leeftijd grasland verhogen**
- C**      Agroforestry
- D**      **Niet kerende grondbewerking**

*Meerdere antwoorden zijn mogelijk*



# Kennisquiz deel 2 - Bodemkwaliteit

KLEI	Meting	Akkerbouw				Veehouderij			
		NKG		Aanvoer organische stof		Aandeel graan	Akkerranden	Kruidenrijk grasland	Leeftijd grasland verhogen
		Centrale klei	Vlaamse klei	BASIS	MAK			Min	Max
				Min	Max	Min	Max		
Fysisch	Indr max						++		
	Indr gem.					-	++		
	bd		+		-				
	WVV								+
	% Scherpb								
	Beworteling							++	

ZAND	Meting	Akkerbouw				Veehouderij					
		NKG	Aanvoer organische stof	Groenbemesters		Aandeel graan	Akker randen	Kruidenrijk grasland	Leeftijd grasland verhogen	Mais-gras wisselteelt	Agroforestry
				Centraal zand	Duitse leem	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Fysisch	Indr max	++									
	Indr gem.	++					++			+	
	bd	+		-						+	
	WVV	++				+					
	% Scherpb										+
	Beworteling							++			+

# Kennisquiz deel 2 - Bodemkwaliteit

Welke hypothese(n) hebben we kunnen bevestigen op basis van de proeven?

1. Groenbemesters leiden tot meer organische stof in de bodem

A Ja

B Nee



# Kennisquiz deel 2 - Bodemkwaliteit

Welke hypothese(n) hebben we kunnen bevestigen op basis van de proeven?

1. Groenbemesters leiden tot meer organische stof in de bodem

A        Ja

B        **Nee**

# Kennisquiz deel 2 - Bodemkwaliteit

Welke hypothese(n) hebben we kunnen bevestigen op basis van de proeven?

2. Compost aanvoeren leidt tot meer microbiële biomassa in de bodem

A Ja

B Nee

# Kennisquiz deel 2 - Bodemkwaliteit

Welke hypothese(n) hebben we kunnen bevestigen op basis van de proeven?

2. Compost aanvoeren leidt tot meer microbiële biomassa in de bodem

A **Ja**

B Nee



# Kennisquiz deel 2 - Bodemkwaliteit

Welke hypothese(n) hebben we kunnen bevestigen op basis van de proeven?

3. Agroforestry leidt tot een betere vochtvoorziening

A Ja

B Nee

# Kennisquiz deel 2 - Bodemkwaliteit

Welke hypothese(n) hebben we kunnen bevestigen op basis van de proeven?

3. Agroforestry leidt tot een betere vochtvoorziening

A Ja

B **Nee**



# Kennisquiz deel 2 - Bodemkwaliteit

Welke hypothese(n) hebben we kunnen bevestigen op basis van de proeven?

4. Groenbemesters leiden tot een hogere opbrengst

A Ja

B Nee

# Kennisquiz deel 2 - Bodemkwaliteit

Welke hypothese(n) hebben we kunnen bevestigen op basis van de proeven?

4. Groenbemesters leiden tot een hogere opbrengst

A        Ja

B        **Nee**

# Kennisquiz deel 2 - Bodemkwaliteit

ZAND	Meting	Akkerbouw				Veehouderij									
		NKG	Aanvoer organische stof		Groenbemesters		Aandeel graan	Akker randen	Kruidenrijk grasland		Leeftijd grasland verhogen	Mais-gras wisselteelt	Agroforestry		
					<i>Centraal zand</i>	<i>Duitse leem</i>									
					Min	Max	Min	Max			Min	Max			
Biologisch	PMN N												++	++	
	Microb bio		++	++									++	+	++
	Bact bio		++	++									++	++	
	Schim bio			++									++	+	++

KLEI	Meting	Akkerbouw				Veehouderij					
		NKG		Aanvoer organische stof		Aandeel graan	Akkerranden	Kruidenrijk grasland		Leeftijd grasland verhogen	
		<i>Centrale klei</i>	<i>Vlaamse klei</i>	<i>BASIS</i>	<i>MAK</i>						
				Min	Max	Min	Max			Min	Max
Biologisch	PMN N							++			
	Microb bio				++			++	++		
	Bact bio				++			++			
	Schim bio							++	++		



# Kennisquiz deel 2 - Bodemkwaliteit

Welke algemene conclusie kunnen we trekken betreft het effect van maatregelen op de bodemkwaliteit?

- A De maatregelen op zand leiden tot een vermindering van de bodemkwaliteit
- B De maatregelen leiden tot een verbetering van de fysische indicatoren, maar tot een vermindering van de biologische indicatoren
- C In het algemeen leiden de maatregelen tot een neutraal tot licht positief effect
- D De maatregelen hebben geen significant effect op de bodemindicatoren

# Kennisquiz deel 2 - Bodemkwaliteit

Welke algemene conclusie kunnen we trekken betreft het effect van maatregelen op de bodemkwaliteit?

- A De maatregelen op zand leiden tot een vermindering van de bodemkwaliteit
- B De maatregelen leiden tot een verbetering van de fysische indicatoren, maar tot een vermindering van de biologische indicatoren
- C In het algemeen leiden de maatregelen tot een neutraal tot licht positief effect**
- D De maatregelen hebben geen effect significant op de bodemindicatoren

# Kennisquiz deel 2 - Bodemkwaliteit

Is deze conclusie in lijn met jullie verwachtingen? Willen jullie nog een hypothese toevoegen?

*2 minuten om dit in het groepje te bespreken*



# Kennisquiz deel 2 - Bodemkwaliteit

## Effecten op klei

		Akkerbouw						Veehouderij	
	Meting	NKG		Aanvoer organische stof		Aandeel graan	Akkerranden	Kruidenrijk grasland	Leeftijd grasland verhogen
		Centrale klei	Vlaamse klei	BASIS	MAK			Min	Max
				Min	Max	Min	Max		
Organische stof	C-ele			++	++		++		++
	OS-gloei				++		++		
	OS - N				++		++		
	HWC				++		++	--	
Fysisch	Indr max						++		
	Indr gem.						++		
	bd		+		-				
	WVV								+
	% Scherpb								
	Beworteling							++	
Chemisch	pH-CaCL2		-						
	N-tot N					++	++	++	
	N-tot K				+	++	++		
	N-min							--	
	P-PAE								
	Pw								
	PAL								
	K-PAE							--	
K-voor N							++		
Biologisch	PMN N					++			
	Microb bio				++		++		
	Bact bio				++		++		
	Schim bio					++	++		

# Kennisquiz deel 2 - Bodemkwaliteit

## Effecten op zand

	Meting	Akkerbouw						Veehouderij				
		NKG	Aanvoer organische stof	Groenbemesters		Aandeel graan	Akker randen	Kruidenrijk grasland		Leeftijd grasland verhogen	Mais-gras wisselteelt	Agroforestry
				Centraal zand	Duitse leem			Min	Max			
Organische stof	C-ele		++	++						++	+	++
	OS-gloei		++	++						++	+	++
	OS - N		++	++						++	+	++
	HWC			++					-	++	+	++
Fysisch	Indr max	++										
	Indr gem.	++						++			+	
	bd	+		-							+	
	WVV	++					+					
	% Scherpb										+	
	Beworteling								++			+
Chemisch	pH-CaCl2								-			
	N-tot N		++	++						++	+	
	N-tot K		++	++						++	+	++
	N-min										+	
	P-PAE			++							--	++
	Pw			++							--	++
	PAL	+		++							--	++
	K-PAE		++	++	++	++				--	-	++
	K-voor N			++								++
Biologisch	PMN N									++	++	
	Microb bio		++	++						++	+	++
	Bact bio		++	++						++	++	
	Schim bio			++						++	+	++

# Discussie in de groepen

Kies met je groep één maatregel

Meer blijvend grasland

Leeftijd grasland verhogen

Wisselteelt mais-grasklaver

Aanpassen gewasrotatie

Groenbemesters/vanggewassen

Extra compost

Kruidenrijk grasland

Extra vaste mest

Gewasresten achterlaten

Agroforestry

Vogelakkers

Akkerranden

Niet-kerende grondbewerking



# Bespreek in je groep de volgende vragen

- Welke kennis heb je nog nodig over deze maatregel om vanuit jouw achtergrond (beleid, onderzoek, advies, akkerbouw/veehouderij, onderwijs) op implementatie aan te sturen?
- Welke praktische middelen heb je nodig om vanuit jouw achtergrond (beleid, onderzoek, advies, akkerbouw/veehouderij, onderwijs) op implementatie aan te sturen?
- Wat kan de overheid (volgens jou) doen om de implementatie van deze maatregel te vergroten?
- Wat kunnen ketenpartijen (volgens jou) doen om de implementatie van deze maatregel te vergroten?
- Wat kunnen erfbetreders (volgens jou) doen om de implementatie van deze maatregel te vergroten?

# Terugkoppeling discussie



