

# Voor- en nadelen van het opbrengen van bermmaaisel op agrarische grond

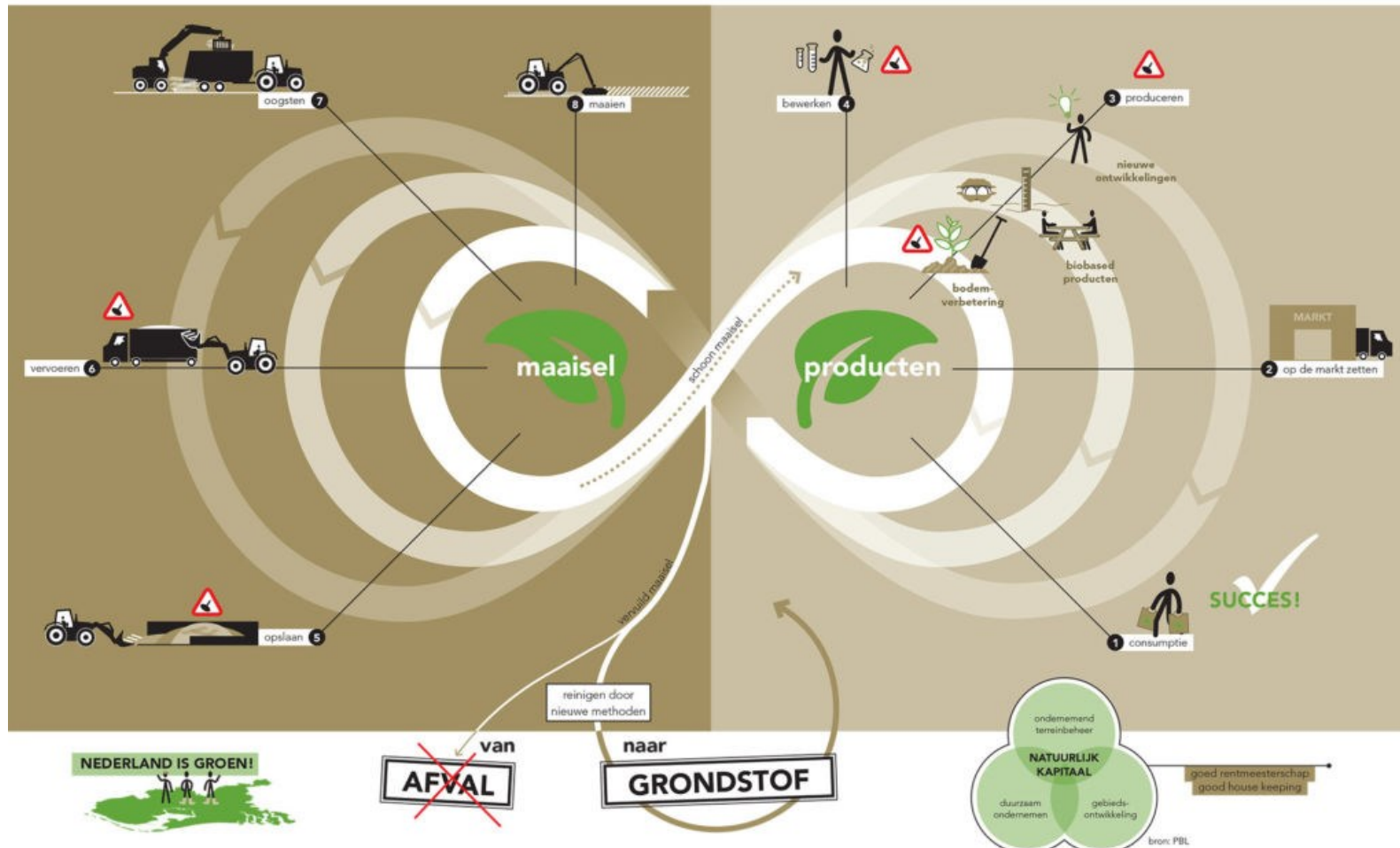
*Resultaten van een meerjarig veldexperiment en promotie onderzoek*

Waarom deze toepassing?

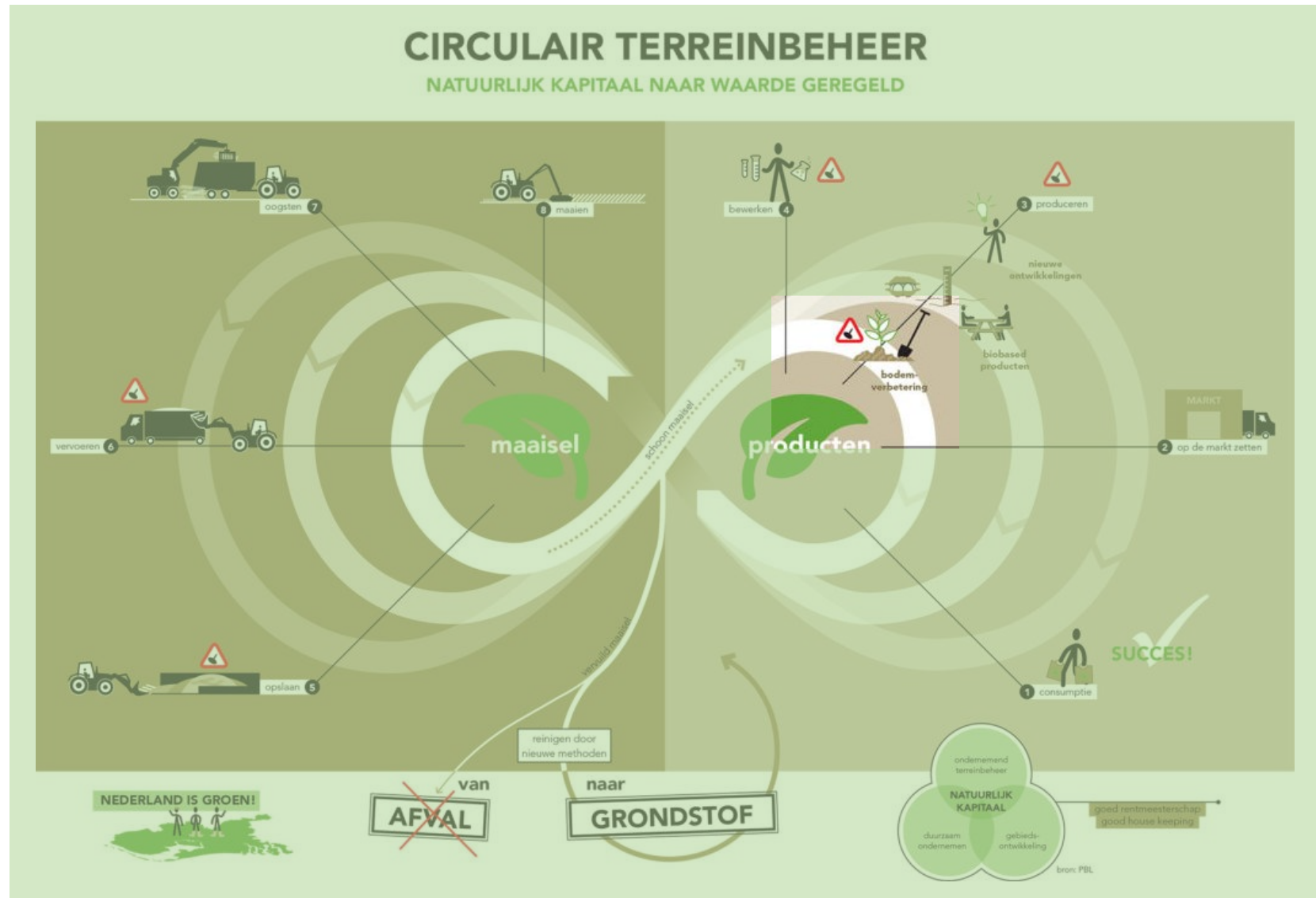
# Waarom deze toepassing?

## CIRCULAIR TERREINBEHEER

NATUURLIJK KAPITAAL NAAR WAARDE GEREGLD

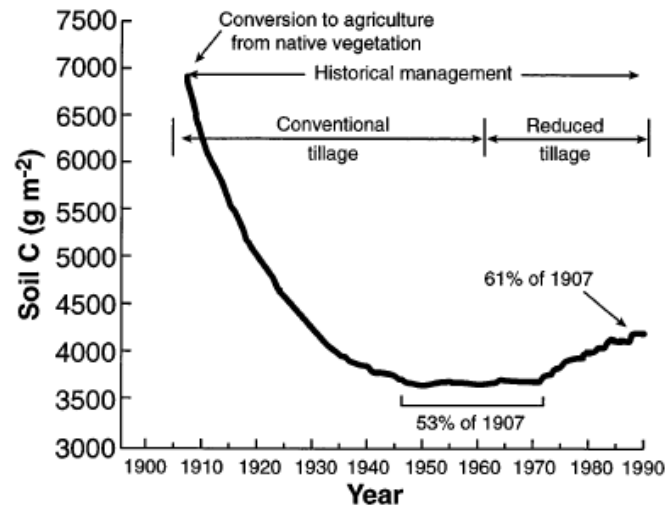


# Waarom deze toepassing?



# Hoe werkt het aan bodem verbetering?

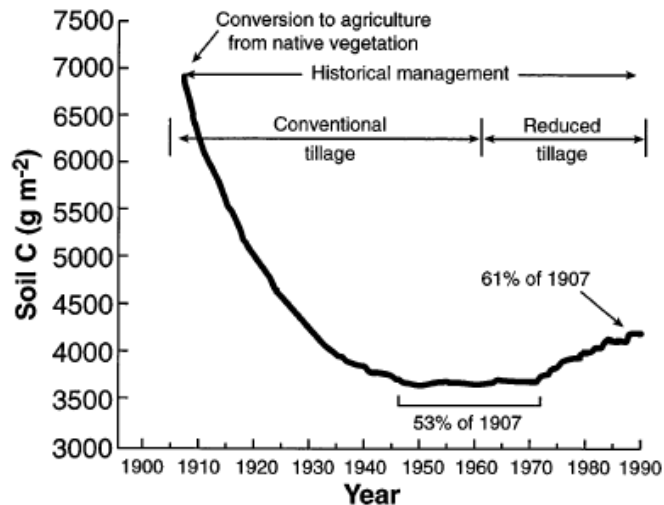
Intensivering landbouw ->  
negatieve effecten



**Fig. 3.** Simulated total soil C (for soil depth of 0 to 20 cm) changes for the central U.S. corn belt (57). Points at which soil C was 53 and 61% of concentration at conversion to agriculture (in 1907) are indicated.

# Hoe werkt het aan bodem verbetering?

Intensivering landbouw ->  
negatieve effecten



**Fig. 3.** Simulated total soil C (for soil depth of 0 to 20 cm) changes for the central U.S. corn belt (57). Points at which soil C was 53 and 61% of concentration at conversion to agriculture (in 1907) are indicated.

Organische stofgehalte houdt verband met veel bodemfuncties:

- nutriënten kringlopen
- watervasthoudend vermogen
- aanwezigheid en diversiteit van micro-organismen
- ziekteweerbaarheid van de bodem

# Hoe halen we het organische stof gehalte omhoog?

Verhogen van het organische stofgehalte kan bereikt worden door het toevoegen van organische materiaal

-> Lokaal materiaal heeft een extra voordeel



# Waarom maaisel?

Bermmaaisel is een goede kandidaat:

- Verhogen bloemenrijkdom in bermen
- Geen dure verwerkingskosten

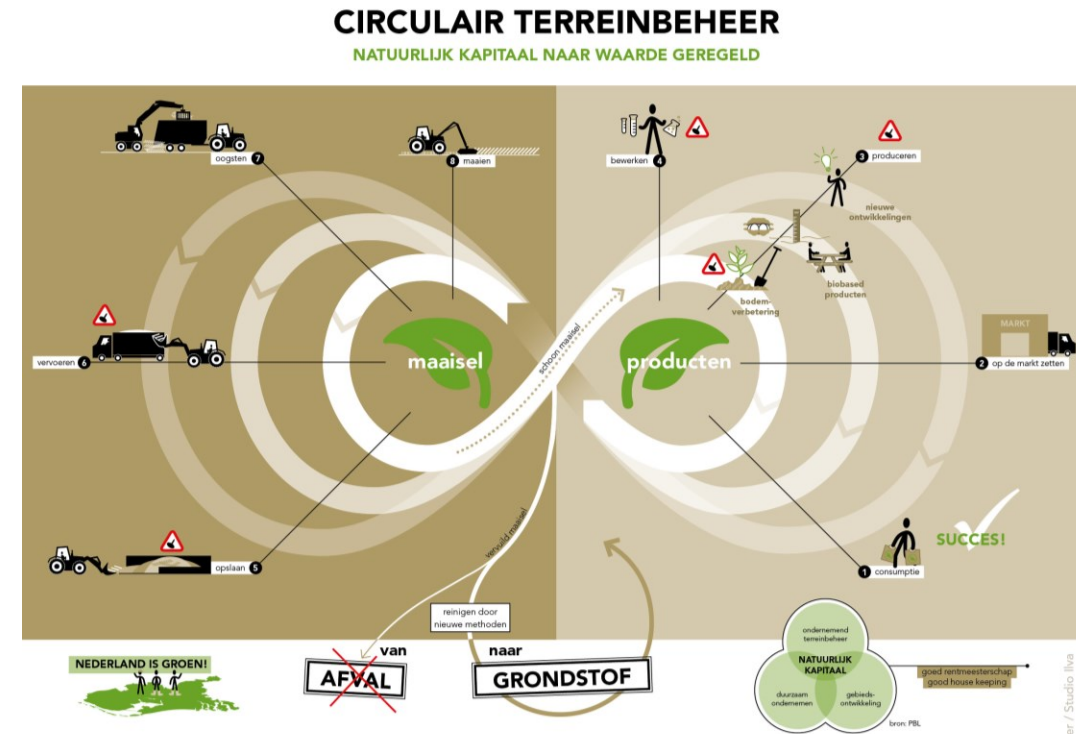




# Waarom maaisel?

Bermmaaisel is een goede kandidaat:

- Verhogen bloemenrijkdom in bermen
- Geen dure verwerkingskosten

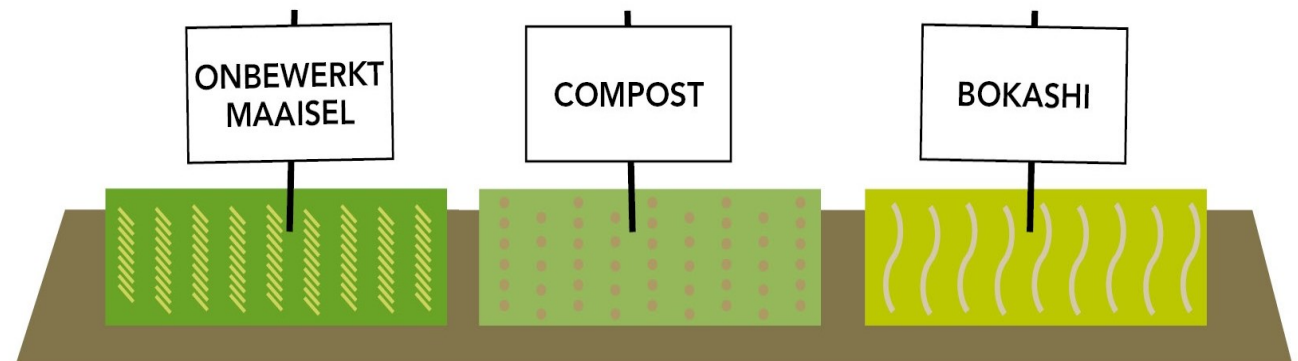


# Vragen die opkomen:

Verhoogt het maaisel het organische stofgehalte zoals verwacht?

Welke behandeling van het maaisel werkt dan het beste?

Wat zijn de eventuele risico's waar we rekening mee moeten houden?



***Hoofd onderzoeksvraag:***

***Wat zijn de potentiële voor- en nadelen van het gebruiken van bermmaaisel als bodemverbeteraar op agrarische grond?***

## ***Hoofd onderzoeksvraag:***

***Wat zijn de potentiële voor- en nadelen van het gebruiken van bermmaaisel als bodemverbeteraar op agrarische grond?***

### **Voordelen**

Opbouw Bodem Organische Stof



Verhoging water vasthoudend vermogen bodem



Verhoging gewasopbrengst



# Hoofd onderzoeksvraag:

***Wat zijn de potentiële voor- en nadelen van het gebruiken van bermmaaisel als bodemverbeteraar op agrarische grond?***

## Voordelen

Opbouw Bodem Organische Stof



Verhoging water vasthoudend vermogen bodem



Verhoging gewasopbrengst



## Nadelen

Verhoging onkruiddruk



Toevoeging zware metalen



Toevoeging zwerfvuil

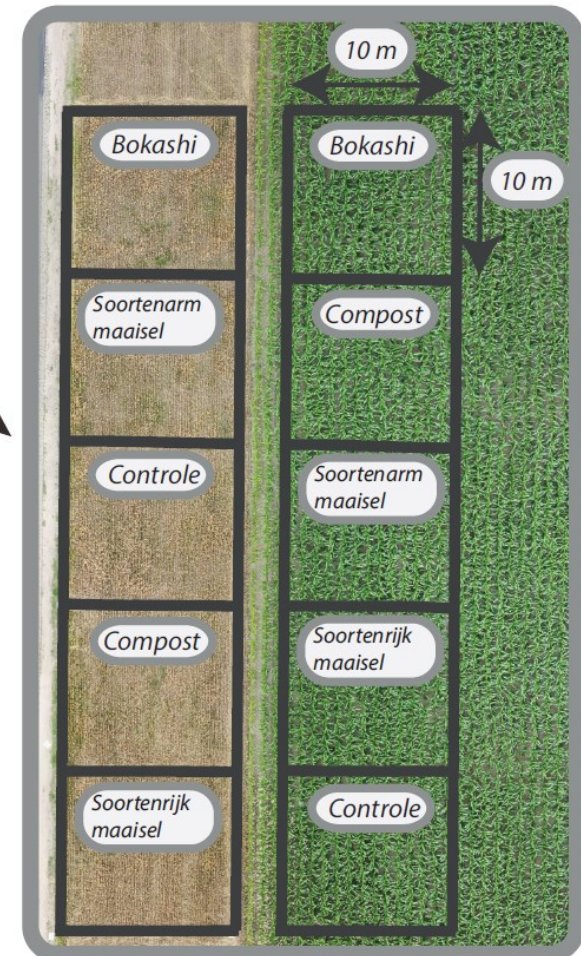
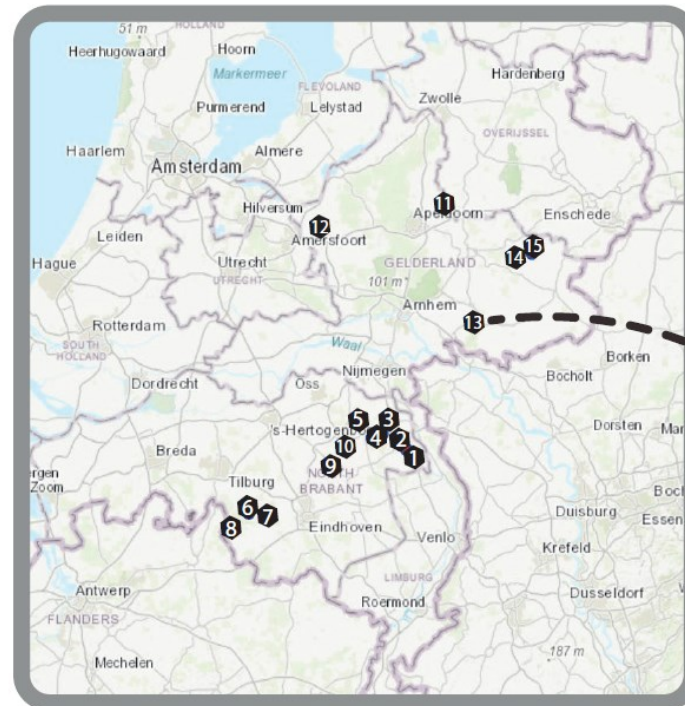


Kans op N uitspoeling



# Opzet meerjarig veld experiment

- 15 locaties
- Start experiment sept 2019



# Opzet experiment

4 maaisel behandelingen + 1 controle

Vers maaisel van een reguliere berm (*Soortenarm maaisel*)

Vers maaisel van een berm ingezaaid voor bestuiversdiversiteit (*Soortenrijk maaisel*)



# Opzet experiment

4 maaisel behandelingen + 1 controle



Vers maaisel van een reguliere berm (*Soortenarm maaisel*)

Vers maaisel van een berm ingezaaid voor bestuiversdiversiteit (*Soortenrijk maaisel*)

Compost gemaakt van Soortenarm maaisel

Bokashi gemaakt van Soortenarm maaisel

Controle zonder maaisel





# Opzet experiment

4 maaisel behandelingen + 1 controle



Vers maaisel van een reguliere berm (*Soortenarm maaisel*)

Vers maaisel van een berm ingezaaid voor bestuiversdiversiteit (*Soortenrijk maaisel*)

Compost gemaakt van Soortenarm maaisel

Bokashi gemaakt van Soortenarm maaisel

Controle zonder maaisel



Meerdere parameters werden doorgemeten in het maaisel:  
*Koolstof, stikstof, C:N verhouding, zware metalen in maaisel van 2020*

# Opzet experiment

Opbrengen maaisel

Jaarlijks in September/Okttober na mais oogst

Equivalent van 30 ton/ha



# Opzet experiment

## Bemesting

Controle kreeg 100% reguliere bemesting (dmv combinatie NPK en KAS)

In totaal: 180 kg N/ha

Maaisel behandelingen kregen 50%

In totaal: 90 kg N/ha



# Opzet experiment

## Bodem bemonsteren



Door middel van een gats en RTK-GPS in de middelste 2 m<sup>2</sup> van de plot  
-0-10 cm; 5 steken per plot -> mengmonster per plot

Laatste jaar

-10-40 cm; 3 steken per plot -> mengmonster per plot

# Opzet experiment

## Bodem bemonsteren



Door middel van een gats en RTK-GPS in de middelste 2 m<sup>2</sup> van de plot  
-0-10 cm; 5 steken per plot -> mengmonster per plot

Laatste jaar

-10-40 cm; 3 steken per plot -> mengmonster per plot

Meerdere parameters werden doorgemeten in de bodem:

*Organisch stof gehalte, pH, Totaal stikstof, minerale stikstof (laatste jaar)*

# Opzet experiment

Tarwe en mais oogsten

Mais -> per plot, 3 keer 1 meter eruit halen in de middelste rijen

Tarwe -> per plot, 3 keer 0.25 m<sup>2</sup> eruit halen met rek

Kolf/korrel en stro/stengel drogen en wegen



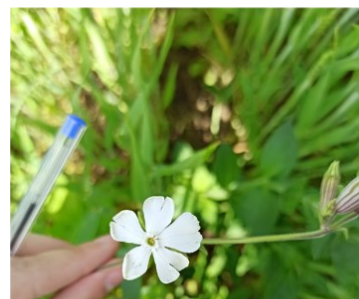
# Opzet experiment

## Onkruid meting

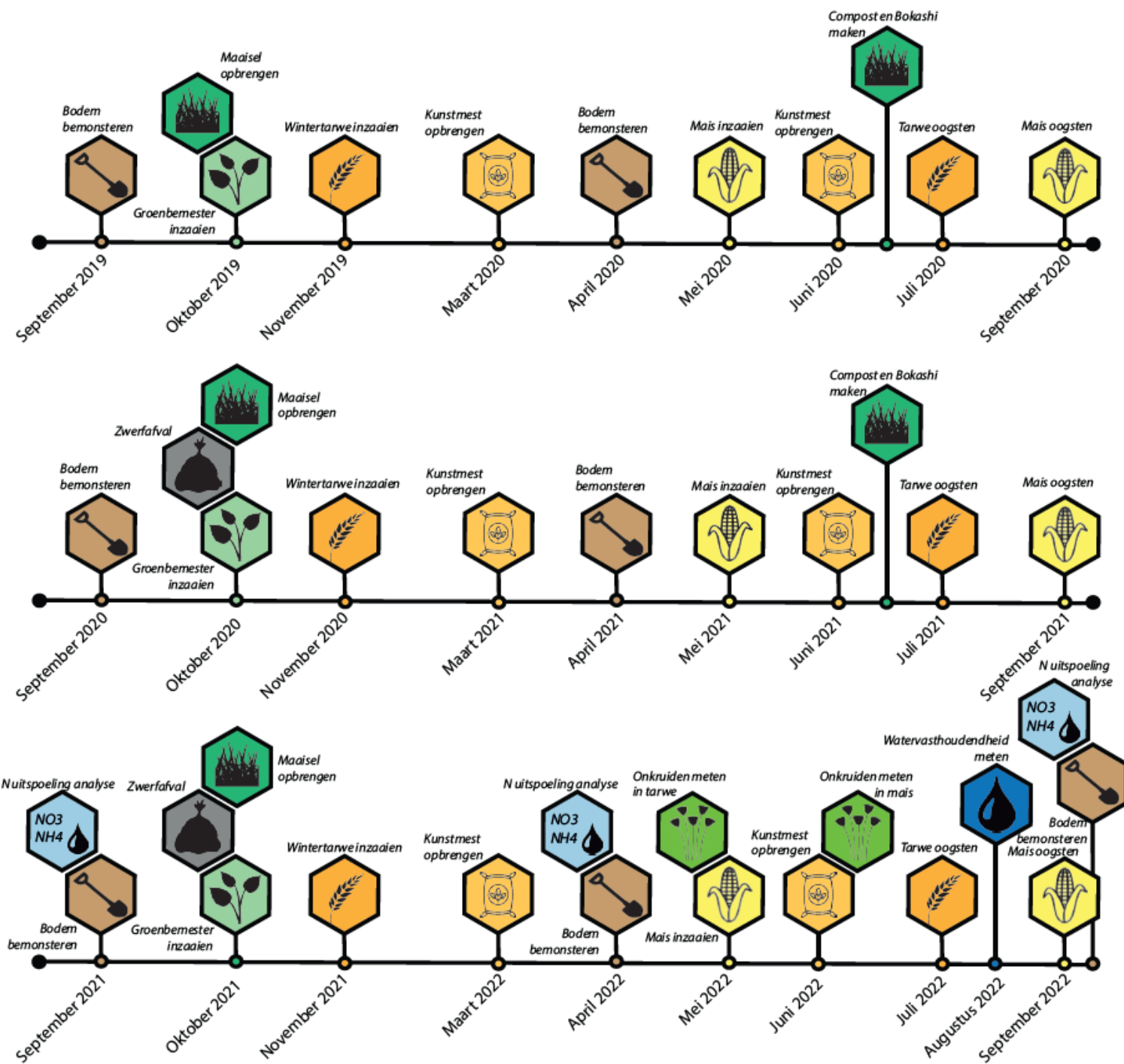
Kwadrant methode: twee keer per plot een kwadrant (60 x 60 cm) neerleggen waarin je elke plant determineert en een schatting maakt van de bedekking van onkruid

Tarwe meting -> mei

Mais meting -> juni



# Tijdslijn experiment



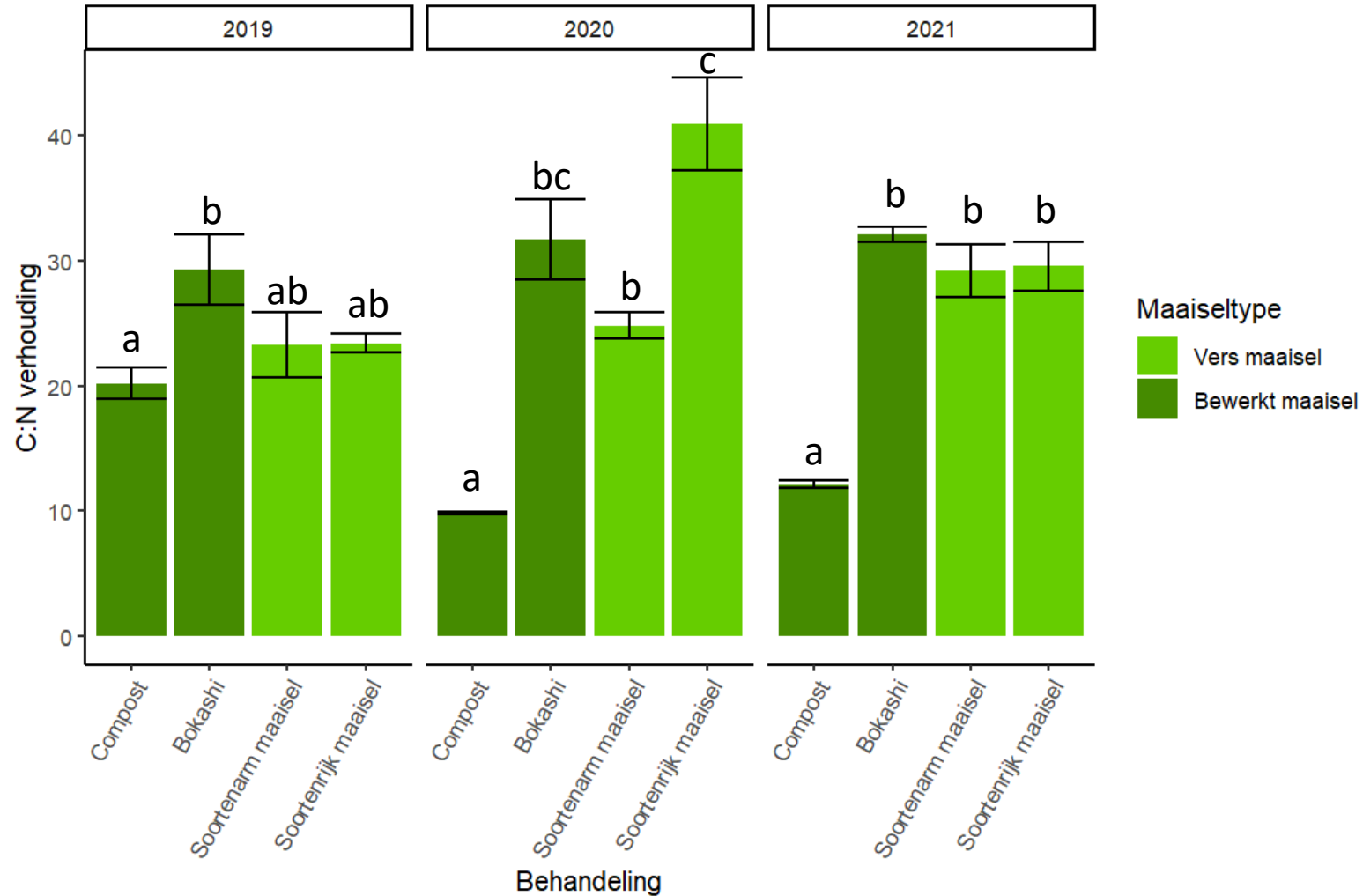




## Maaiselbehandelingen

- *Wat zijn de verschillen in chemische eigenschappen van verschillende maaiselbehandelingen?*

# Resultaten

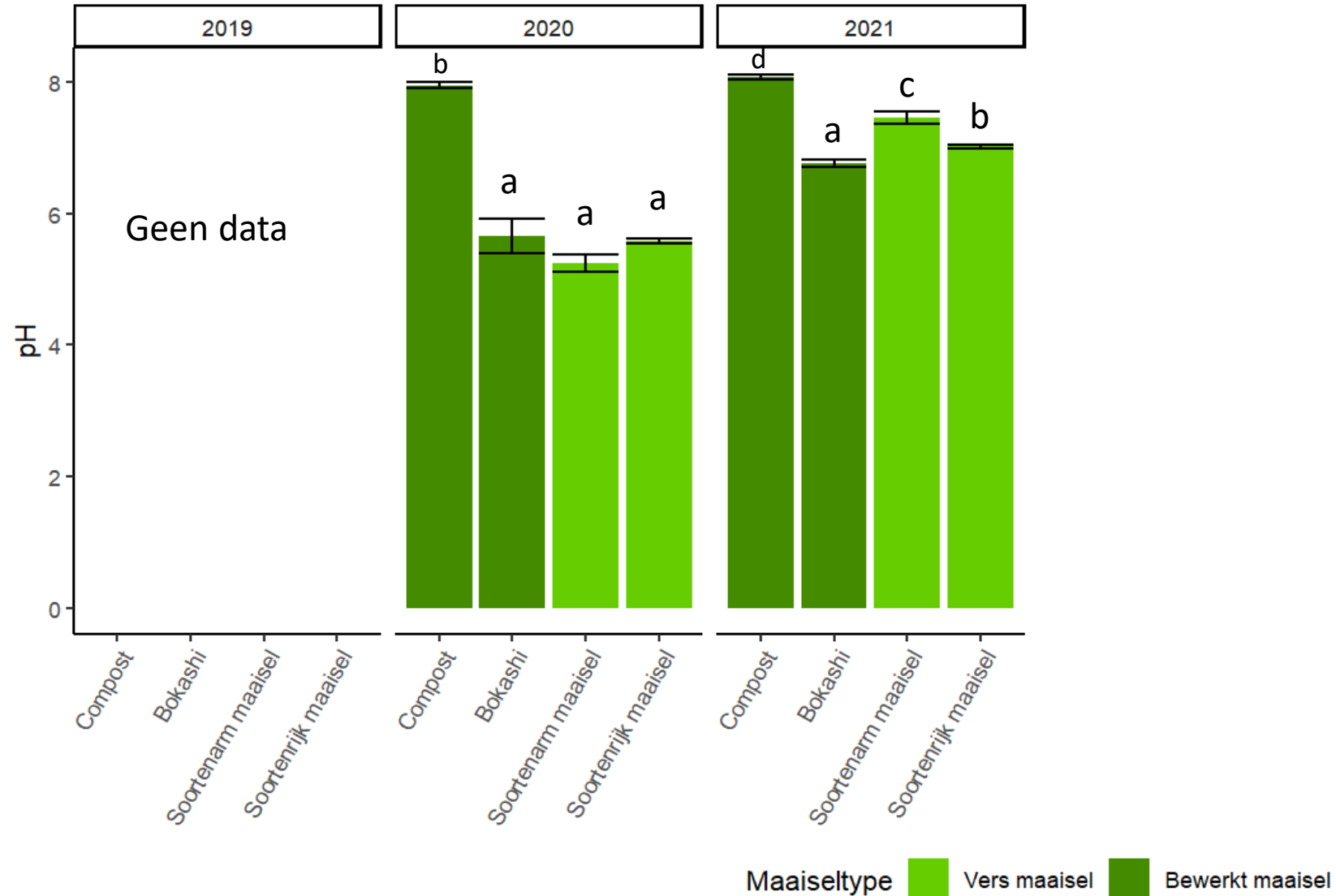




## Maaiselbehandelingen

- *Wat zijn de verschillen in chemische eigenschappen van verschillende maaiselbehandelingen?*

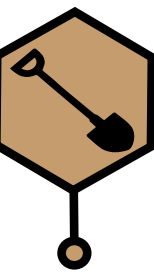
# Resultaten



# Resultaten

## Potentiële voordelen van het opbrengen van bermmaaisel

- *Leidt herhaalde toepassing van de verschillende bermmaaisel-behandelingen tot een toename in het organische stofgehalte van de bodem?*



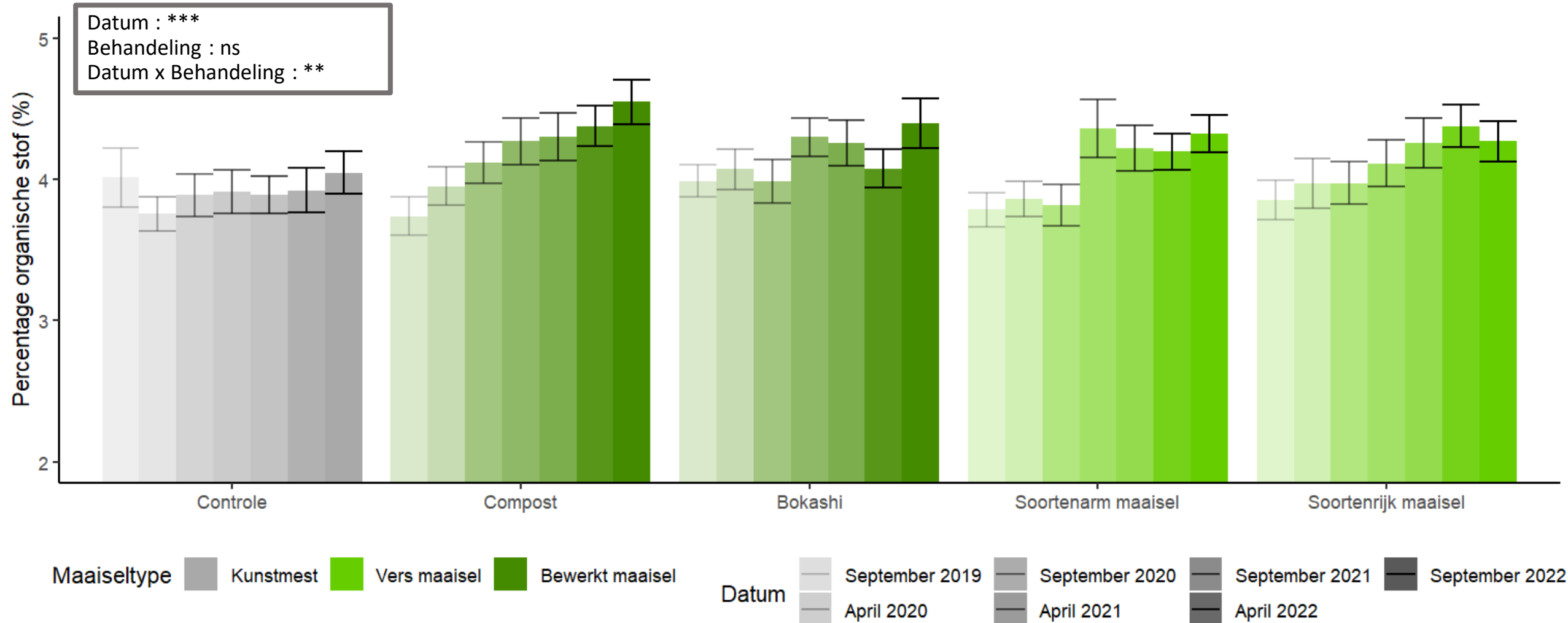


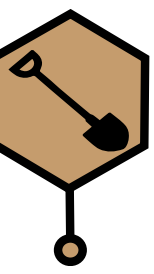
## Potentiële voordelen van het opbrengen van bermmaaisel

# Resultaten

- Leidt herhaalde toepassing van de verschillende bermmaaisel-behandelingen tot een toename in het organische stofgehalte van de bodem?

0 – 10 cm

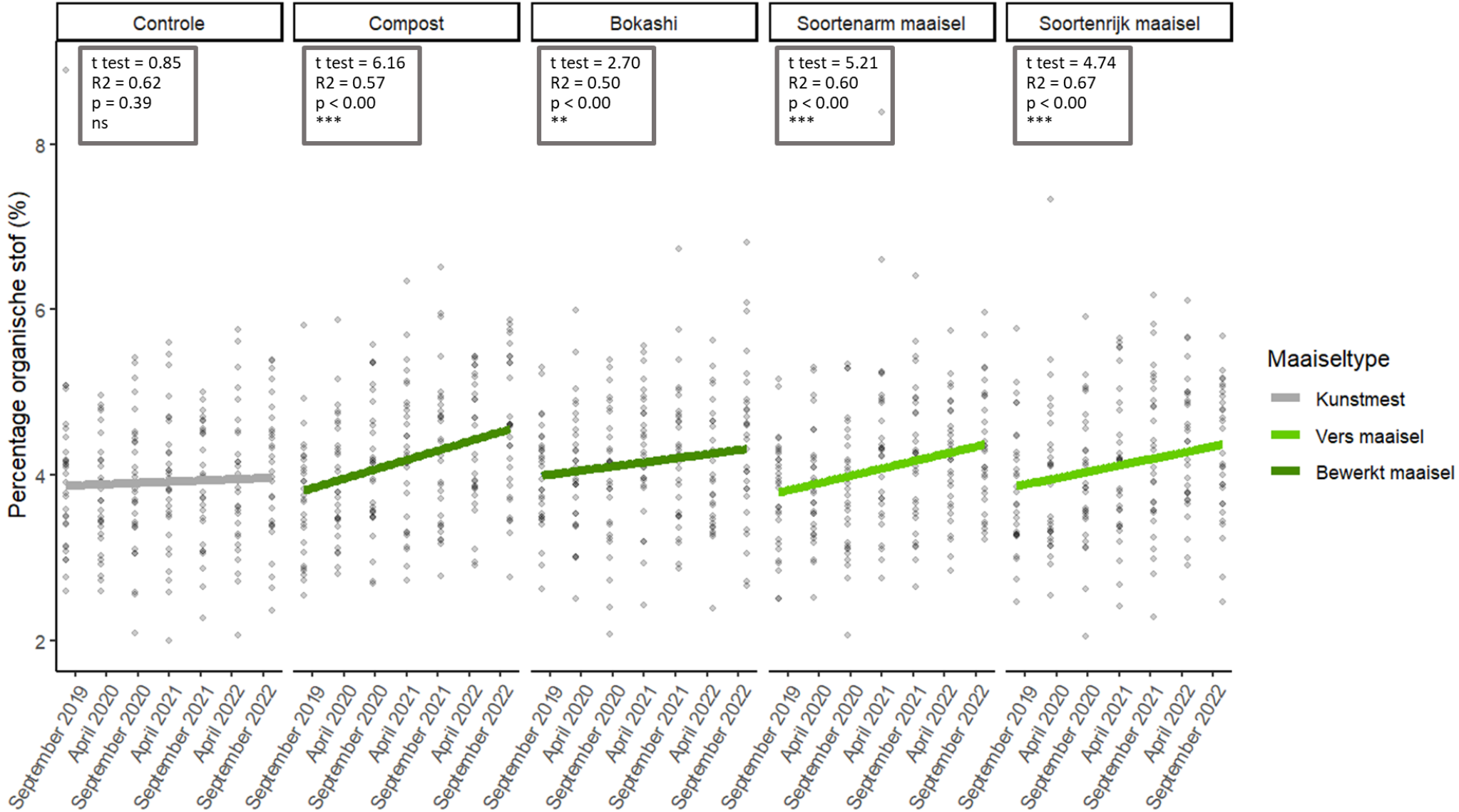


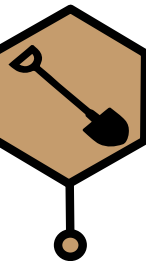


Potentiële voordelen van het opbrengen van bermmaaisel

# Resultaten

- Leidt herhaalde toepassing van de verschillende bermmaaisel-behandelingen tot een toename in het organische stofgehalte van de bodem?



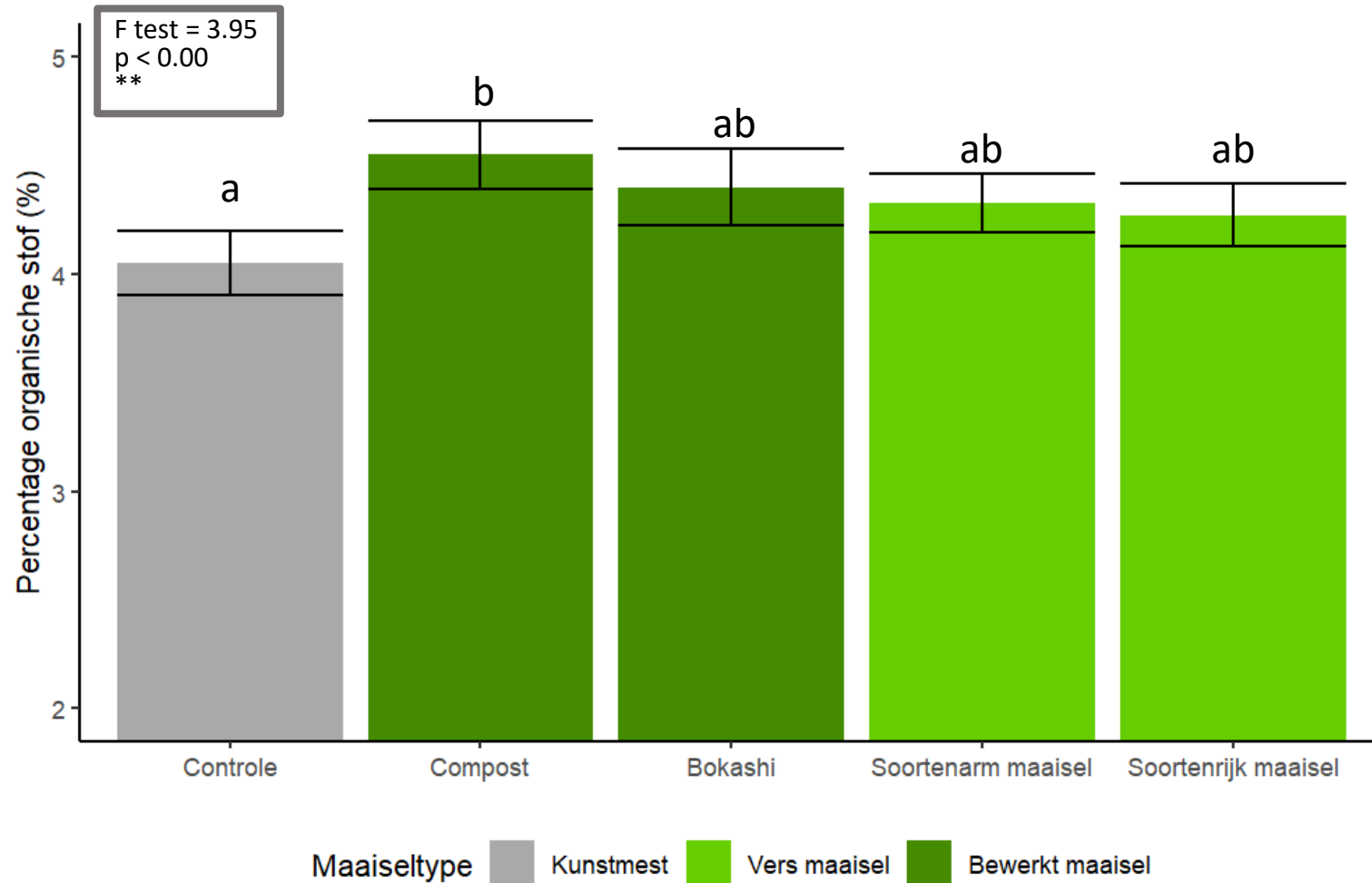


Potentiële voordelen van het opbrengen van bermmaaisel

# Resultaten

- Leidt herhaalde toepassing van de verschillende bermmaaisel-behandelingen tot een toename in het organische stofgehalte van de bodem?

0 – 10 cm



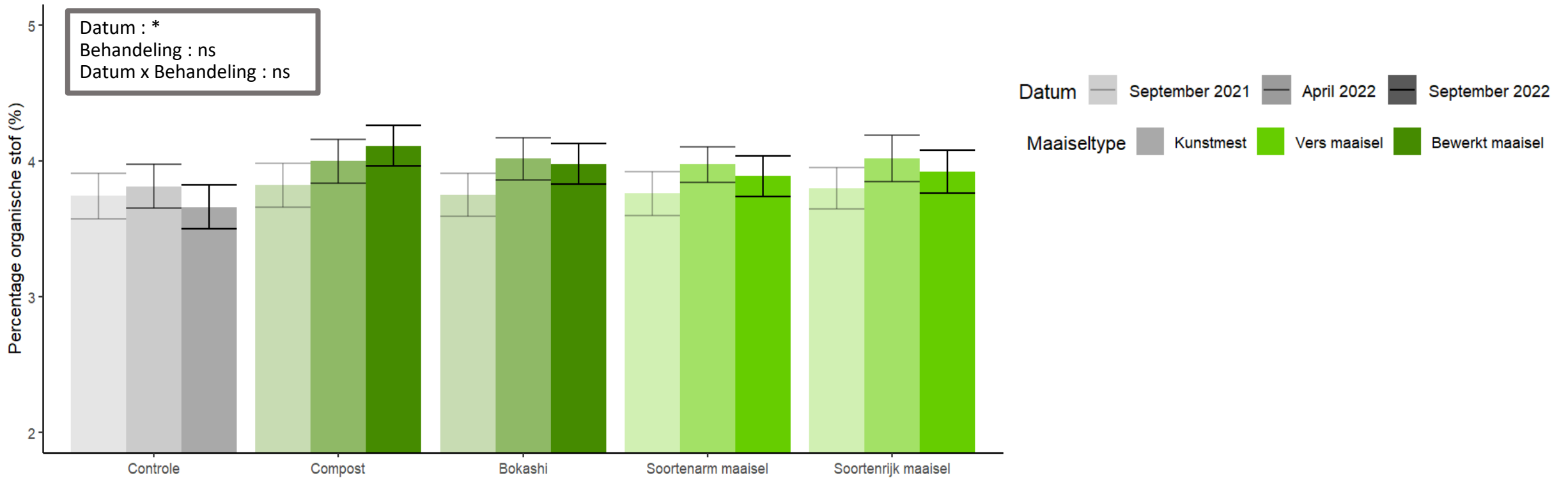


## Potentiële voordelen van het opbrengen van bermmaaisel

# Resultaten

- Leidt herhaalde toepassing van de verschillende bermmaaisel-behandelingen tot een toename in het organische stofgehalte van de bodem?

10 – 40 cm



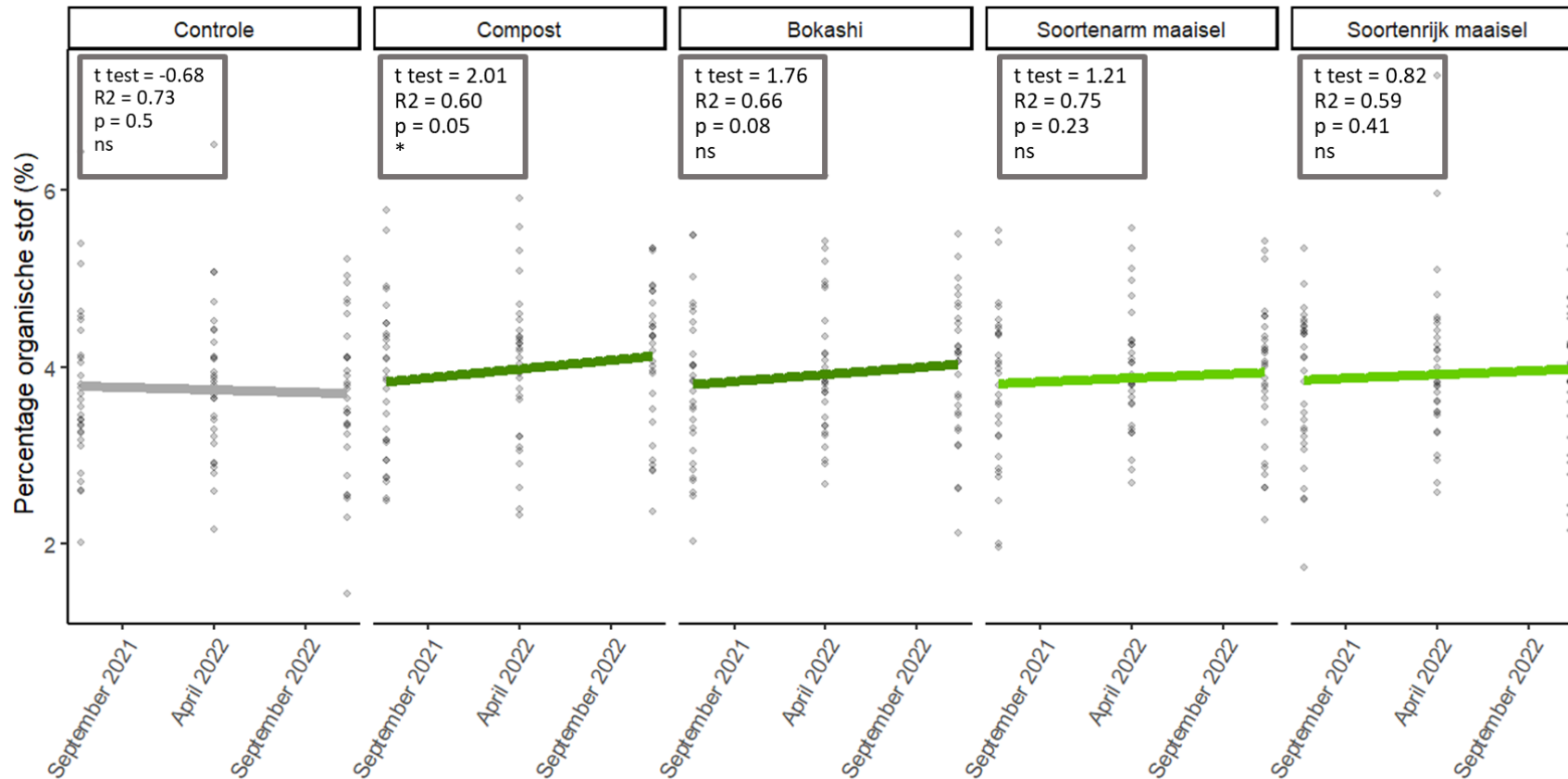


## Potentiële voordelen van het opbrengen van bermmaaisel

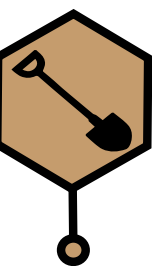
# Resultaten

- Leidt herhaalde toepassing van de verschillende bermmaaisel-behandelingen tot een toename in het organische stofgehalte van de bodem?

10 – 40 cm





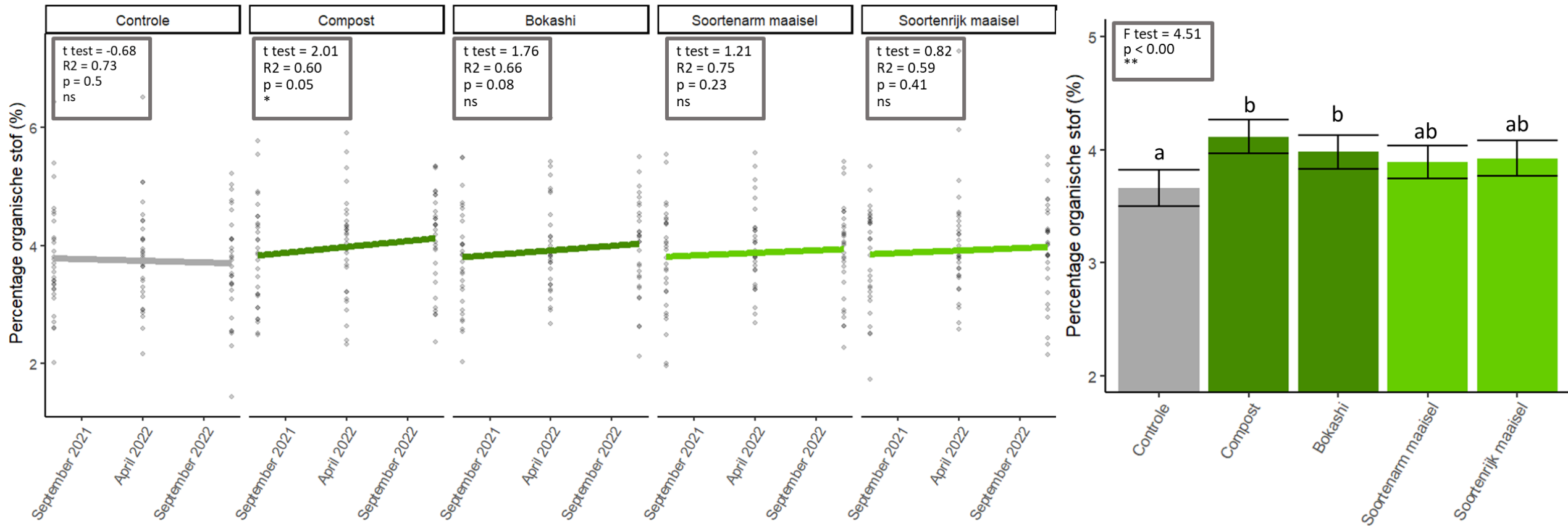


## Potentiële voordelen van het opbrengen van bermmaaisel

# Resultaten

- Leidt herhaalde toepassing van de verschillende bermmaaisel-behandelingen tot een toename in het organische stofgehalte van de bodem?

10 – 40 cm



# Resultaten

## Potentiële voordelen van het opbrengen van bermmaaisel

- *Wat is het effect van herhaalde toepassing van de verschillende maaiselbehandelingen op het watervasthoudend vermogen van de bodem?*

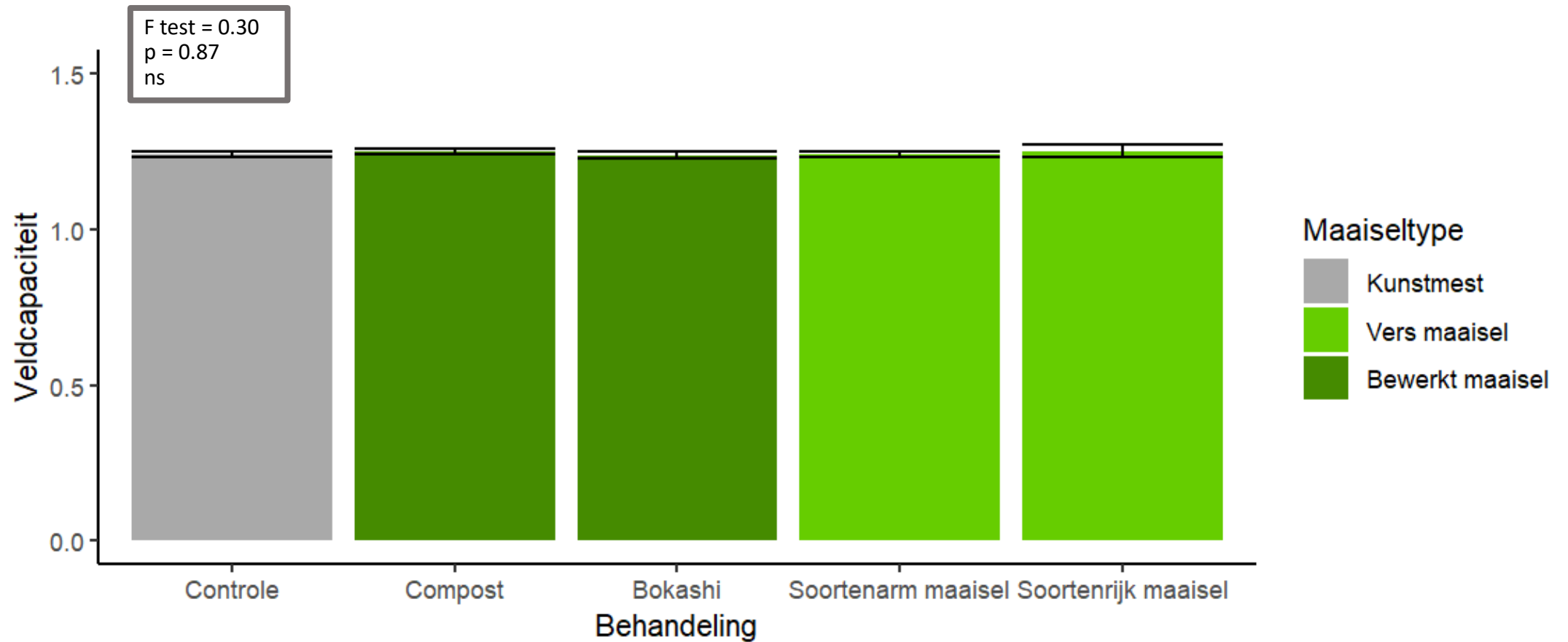




## Potentiële voordelen van het opbrengen van bermmaaisel

# Resultaten

- *Wat is het effect van herhaalde toepassing van de verschillende maaiselbehandelingen op het watervasthoudend vermogen van de bodem?*



# Resultaten

## Potentiële voordelen van het opbrengen van bermmaaisel

- *Wat is het effect van herhaalde toepassing van de verschillende maaiselbehandelingen op de gewasopbrengst?*

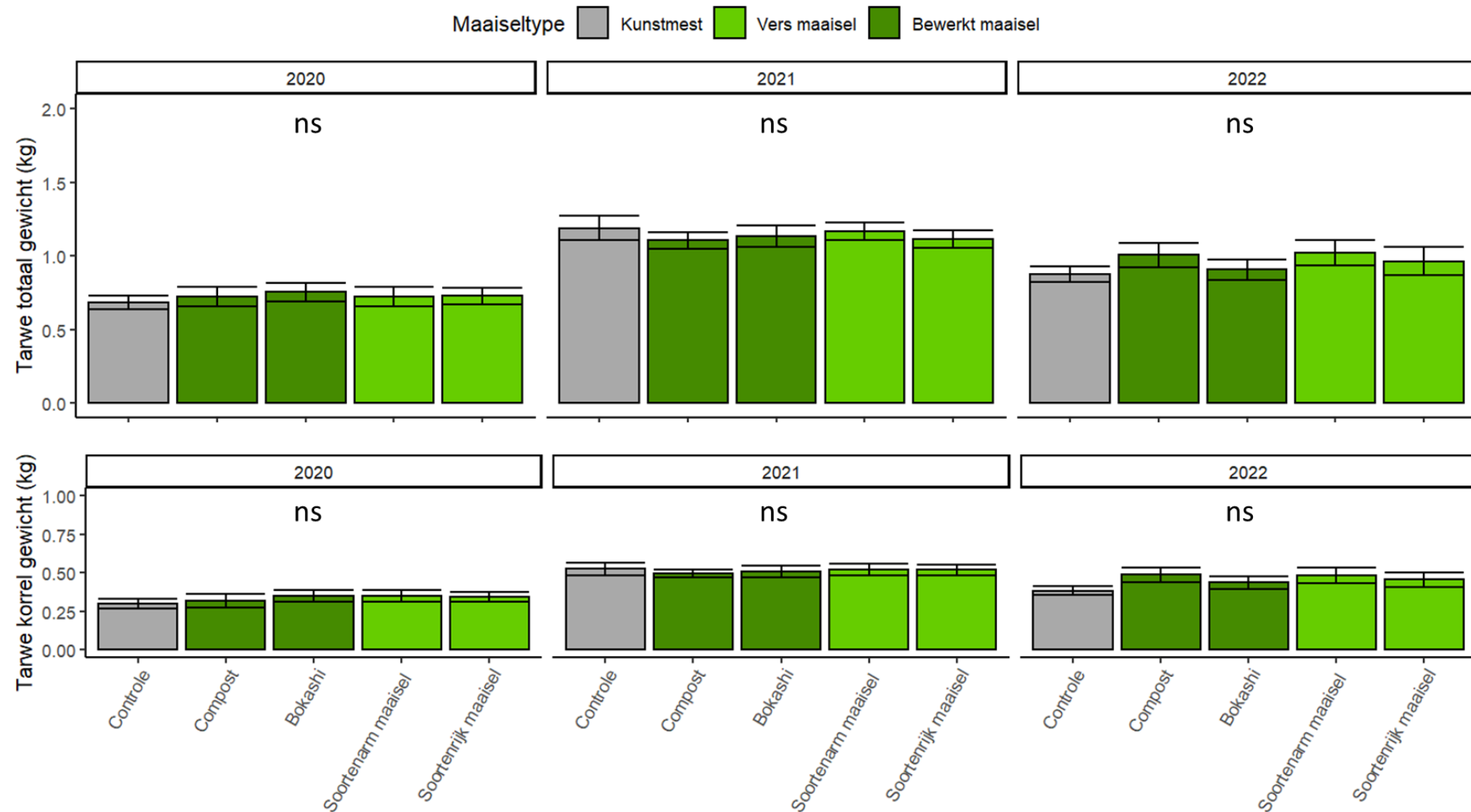


# Resultaten

## Tarwe

### Potentiële voordelen van het opbrengen van bermmaaisel

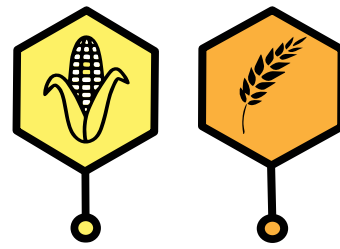
- Wat is het effect van herhaalde toepassing van de verschillende maaiselbehandelingen op de gewasopbrengst?



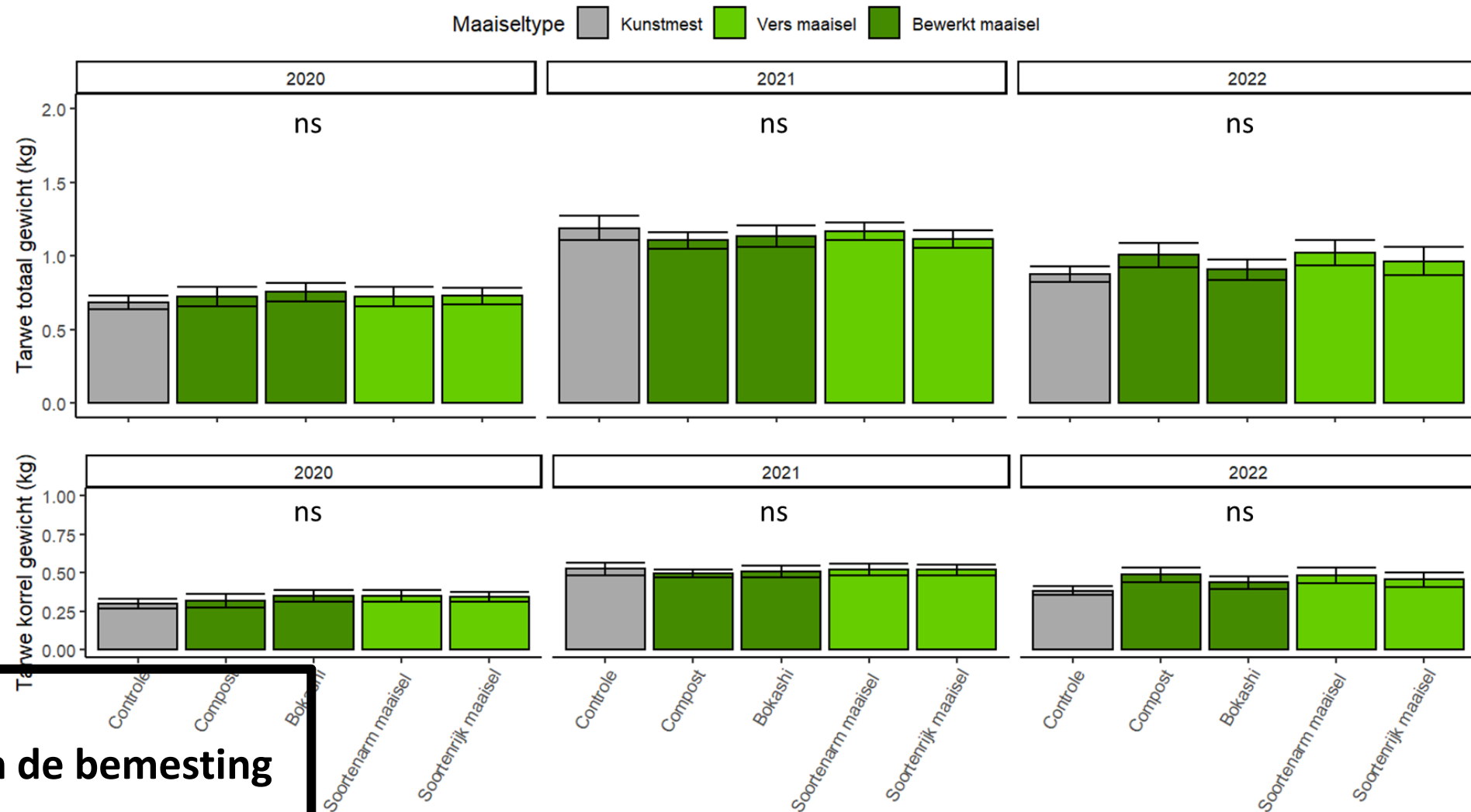
# Resultaten

## Potentiële voordelen van het opbrengen van bermmaaisel

- Wat is het effect van herhaalde toepassing van de verschillende maaiselbehandelingen op de gewasopbrengst?



### Tarwe



Let op!

Maaisel krijgt 50% van de bemesting

# Resultaten

## Tarwe – maart 2022

### Potentiële voordelen van het opbrengen van bermmaaisel

- *Wat is het effect van herhaalde toepassing van de verschillende maaiselbehandelingen op de gewasopbrengst?*



Controle



Compost



Bokashi



Soortenarm  
maaisel



Soortenrijk  
maaisel

**Let op!**

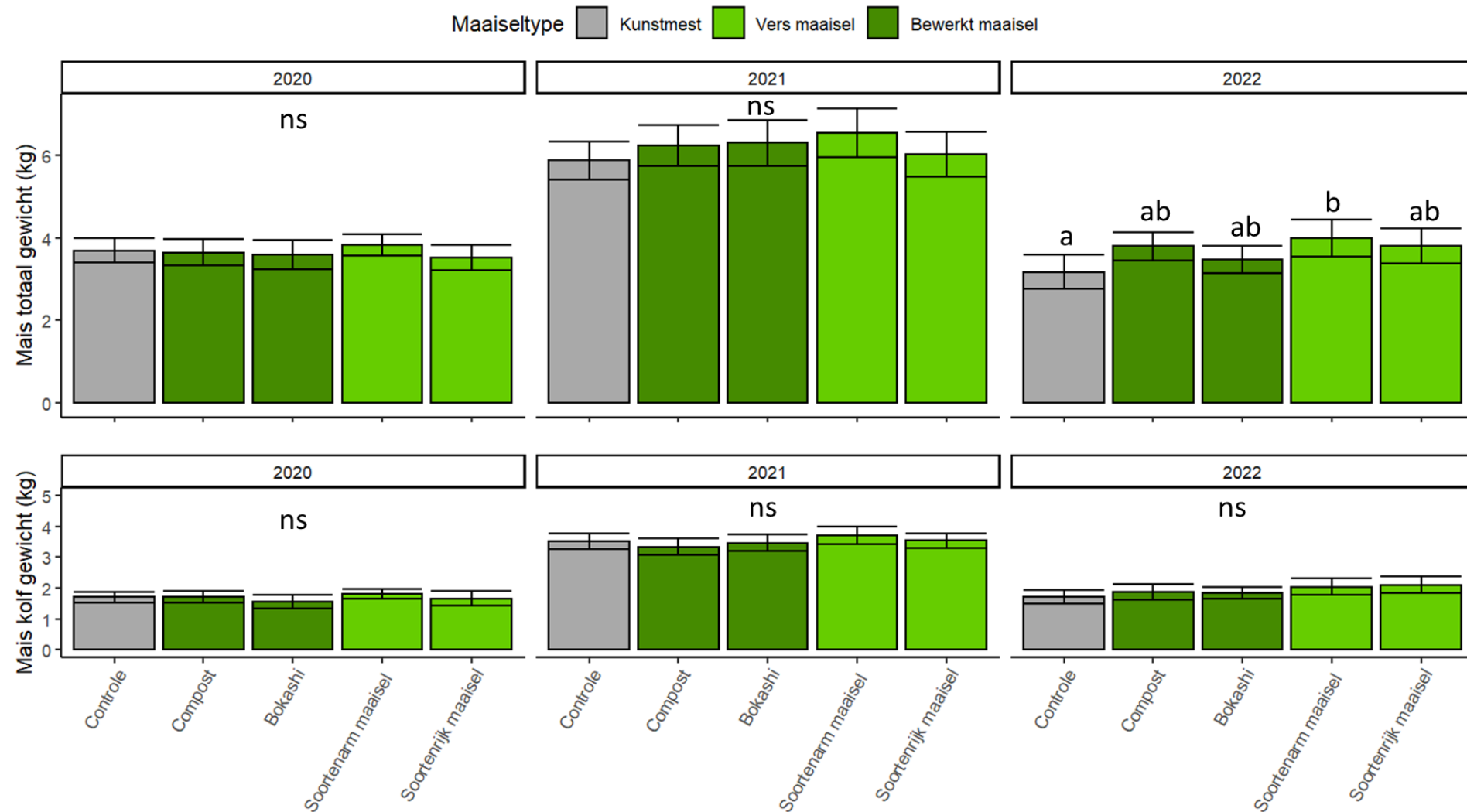
**Maaisel krijgt 50% van de bemesting**

# Resultaten

## Mais

### Potentiële voordelen van het opbrengen van bermmaaisel

- Wat is het effect van herhaalde toepassing van de verschillende maaiselbehandelingen op de gewasopbrengst?





# Resultaten

## Potentiële risico's van het opbrengen van bermmaaisel

- *Is er een risico op verhoogde onkruiddruk na het toepassen van verschillende behandelingen van bermmaaisel?*

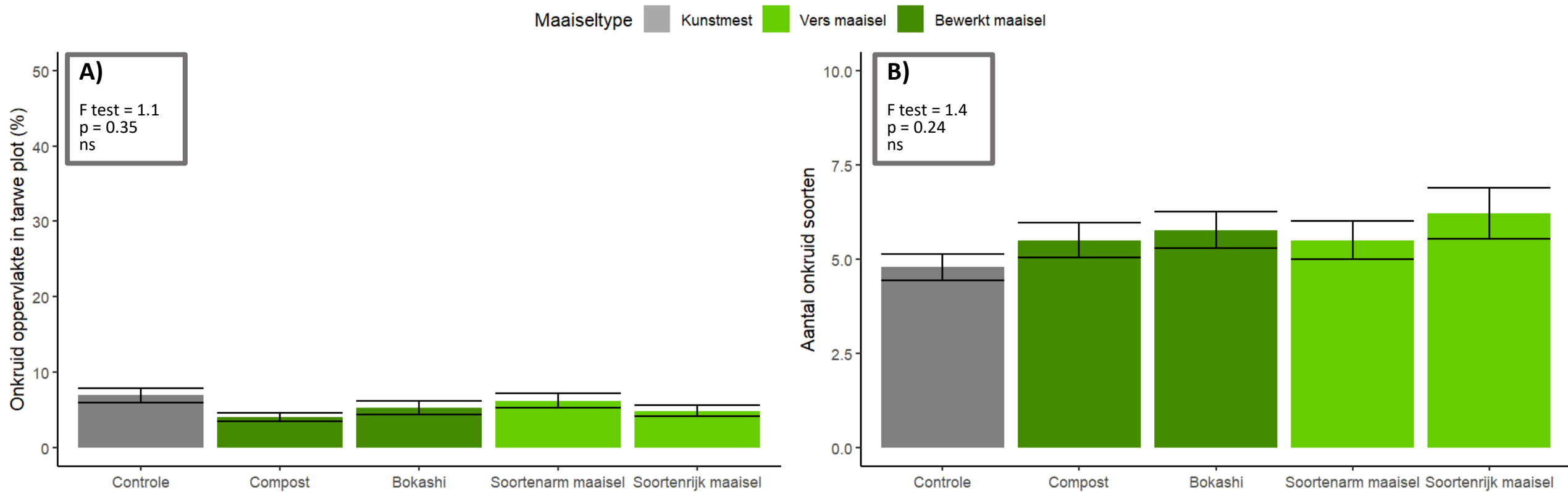




# Resultaten

- Is er een risico op verhoogde onkruiddruk na het toepassen van verschillende behandelingen van bermmaaisel?

## Tarwe plots

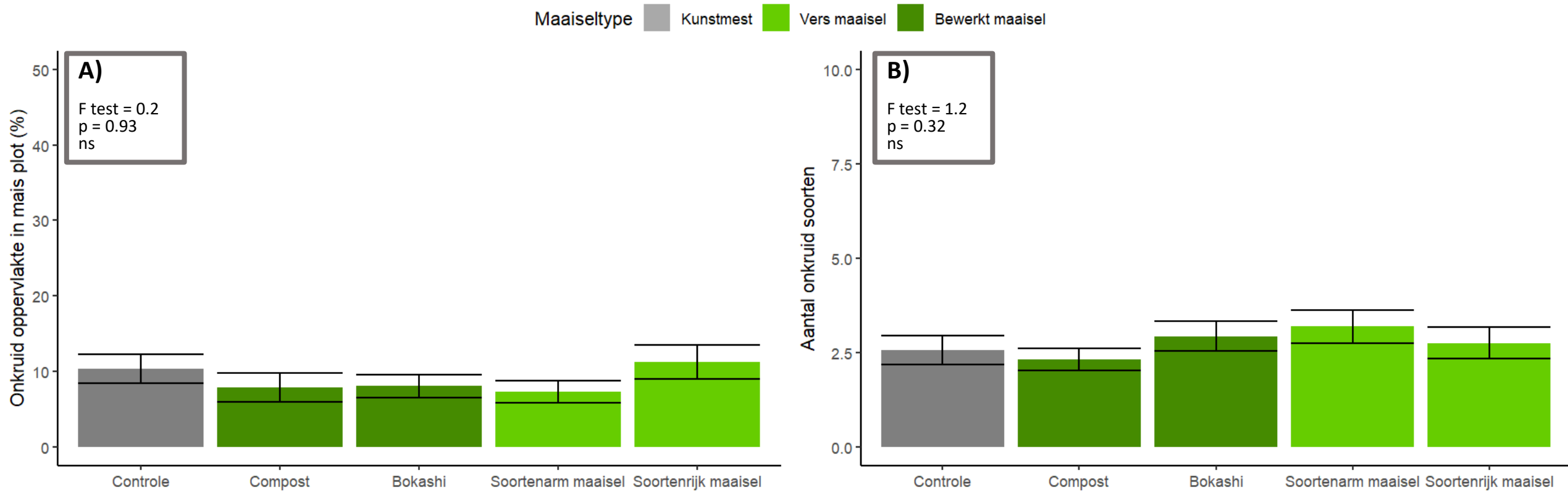




# Resultaten

- *Is er een risico op verhoogde onkruiddruk na het toepassen van verschillende behandelingen van bermmaaisel?*

## Mais plots



# Resultaten

## Potentiële risico's van het opbrengen van bermmaaisel

- *Vormen de concentraties van zware metalen in de verschillende maaiselbehandelingen een risico bij de toepassing van bermmaaisel?*



Behandeling	Cd (Cadmium)	Cr (Chroom)	Ni (Nikkel)	Pb (Lood)	Cu (Koper)	Zn (Zink)
<b>Toegestane waarde * voor zware metalen</b>	1	50	20	100	90	290

\* Uitvoeringsbesluit Meststoffenwet, Bijlage II, tabel 3

Potentiële risico's van het opbrengen van bermmaaisel



# Resultaten

- *Vormen de concentraties van zware metalen in de verschillende maaiselbehandelingen een risico bij de toepassing van bermmaaisel?*

Behandeling	Cd (Cadmium)	Cr (Chroom)	Ni (Nikkel)	Pb (Lood)	Cu (Koper)	Zn (Zink)
<b>Toegestane waarde * voor zware metalen</b>	1	50	20	100	90	290
<b>Bokashi</b>	0.23 (23 %)	11.46 (23 %)	8.26 (41 %)	3.26 (3 %)	8.52 (9 %)	65.00 (22 %)
<b>Compost</b>	0.54 (54 %)	7.15 (14 %)	3.83 (19 %)	6.12 (6 %)	17.38 (19 %)	138.00 (48 %)
<b>Soortenarm maaisel</b>	0.44 (44 %)	2.55 (5 %)	1.62 (8 %)	4.74 (5 %)	9.10 (10 %)	81.83 (28 %)
<b>Soortenrijk maaisel</b>	0.64 (64 %)	1.06 (2%)	0.84 (4 %)	1.09 (1 %)	6.32 (7 %)	72.50 (25 %)

\* Uitvoeringsbesluit Meststoffenwet, Bijlage II, tabel 3

Potentiële risico's van het opbrengen van bermmaaisel



# Resultaten

- *Vormen de concentraties van zware metalen in de verschillende maaiselbehandelingen een risico bij de toepassing van bermmaaisel?*

Behandeling	Cd (Cadmium)	Cr (Chroom)	Ni (Nikkel)	Pb (Lood)	Cu (Koper)	Zn (Zink)
<b>Toegestane waarde * voor zware metalen</b>	1	50	20	100	90	290
<b>Bokashi</b>	0.23 (23 %)	11.46 (23 %)	8.26 (41 %)	3.26 (3 %)	8.52 (9 %)	65.00 (22 %)
<b>Compost</b>	0.54 (54 %)	7.15 (14 %)	3.83 (19 %)	6.12 (6 %)	17.38 (19 %)	138.00 (48 %)
<b>Soortenarm maaisel</b>	0.44 (44 %)	2.55 (5 %)	1.62 (8 %)	4.74 (5 %)	9.10 (10 %)	81.83 (28 %)
<b>Soortenrijk maaisel</b>	0.64 (64 %)	1.06 (2%)	0.84 (4 %)	1.09 (1 %)	6.32 (7 %)	72.50 (25 %)
<b>Compost Den Ouden</b>	0.43	12.44	9.26	22.28	18.60	102.33
<b>Maaisel voor compostering</b>	0.53	1.34	1.14	2.23	9.48	98.83

\* Uitvoeringsbesluit Meststoffenwet, Bijlage II, tabel 3

# Resultaten

## Potentiële risico's van het opbrengen van bermmaaisel

- *Vormt zwerfafval een risico bij toepassing van bermmaaisel als bodemverbeteraar?*



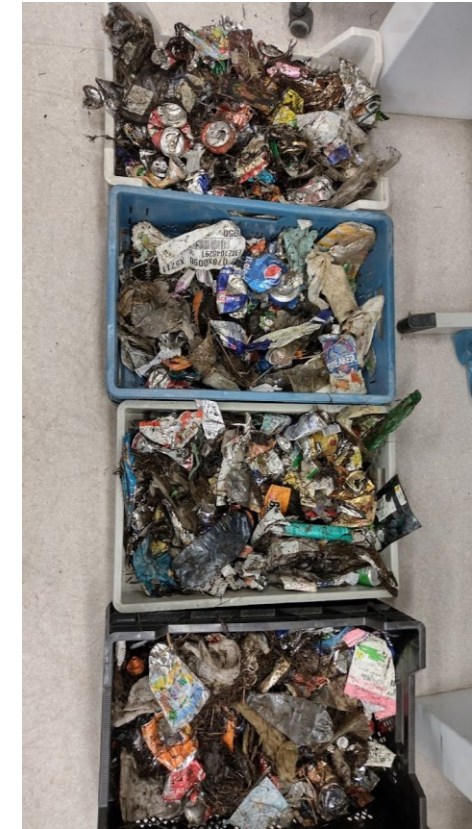


Potentiële risico's van het opbrengen van bermmaaisel

# Resultaten

- *Vormt zwerfafval een risico bij toepassing van bermmaaisel als bodemverbeteraar?*

	Gewicht (gr)	Oppervlakte (m2)	Totaal ( kg afval / ha)
<b>Maaisel 2020</b>	11.219	12.000	9.34
<b>Maaisel 2021</b>	7.324	12.000	6.10







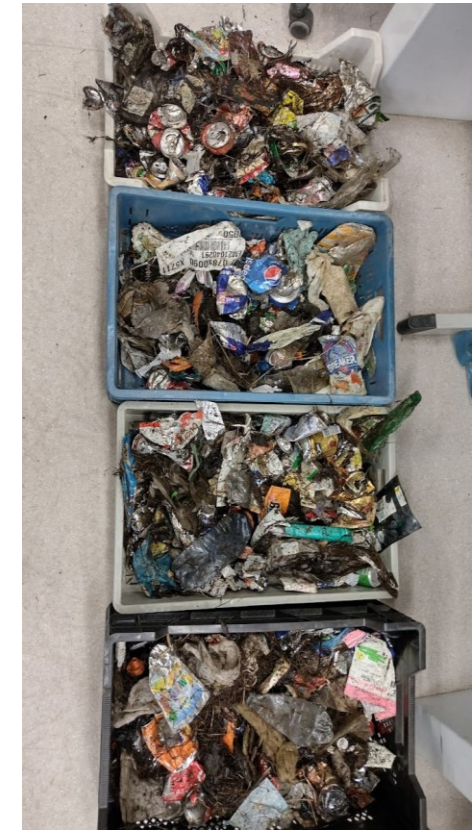
Potentiële risico's van het opbrengen van bermmaaisel

# Resultaten

- Vormt zwerfafval een risico bij toepassing van bermmaaisel als bodemverbeteraar?

	Gewicht (gr)	Oppervlakte (m2)	Totaal ( kg afval / ha)
<b>Maaisel 2020</b>	11.219	12.000	9.34
<b>Maaisel 2021</b>	7.324	12.000	6.10

**Let op! Voor de invoer van statiegeld op flesjes en blikjes**



# Resultaten

## Potentiële risico's van het opbrengen van bermmaaisel

- *Leidt toepassing van bermmaaisel tot een verhoogde kans op stikstofuitspoeling naar het grondwater?*

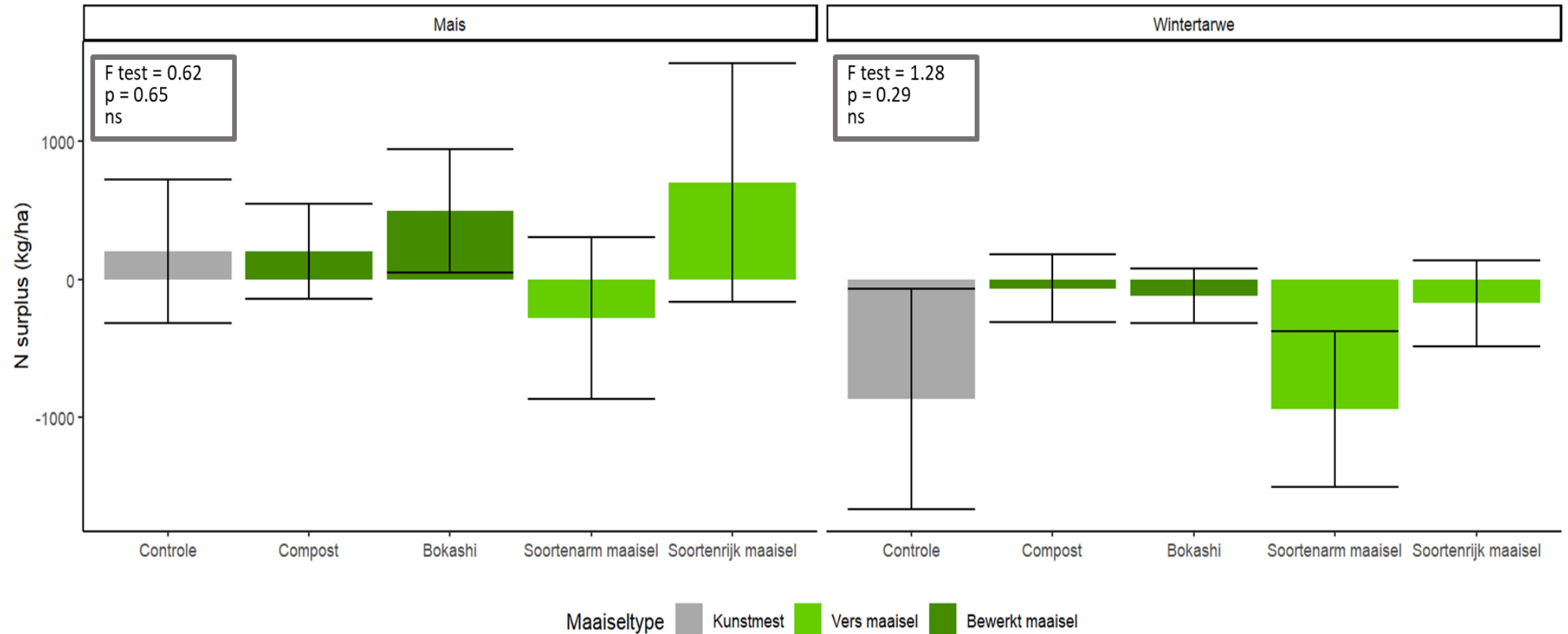




# Resultaten

- Leidt toepassing van bermmaaisel tot een verhoogde kans op stikstofuitspoeling naar het grondwater?

## Resultaat N balans



# Conclusie

***Hoofd onderzoeksvraag:***

***Wat zijn de potentiële voor- en nadelen van het gebruiken van bermmaaisel als bodemverbeteraar op agrarische grond?***

***Hoofd onderzoeksvraag:***

***Wat zijn de potentiële voor- en nadelen van het gebruiken van bermmaaisel als bodemverbeteraar op agrarische grond?***

## ***Hoofd onderzoeksvraag:***

***Wat zijn de potentiële voor- en nadelen van het gebruiken van bermmaaisel als bodemverbeteraar op agrarische grond?***

### **Voordelen**

Opbouw Bodem Organische Stof



Verhoging water vasthoudend vermogen bodem



Verhoging gewasopbrengst



## Hoofd onderzoeksvraag:

***Wat zijn de potentiële voor- en nadelen van het gebruiken van bermmaaisel als bodemverbeteraar op agrarische grond?***

### Voordelen

Opbouw Bodem Organische Stof



Verhoging water vasthoudend vermogen bodem



Verhoging gewasopbrengst



## Hoofd onderzoeksvraag:

***Wat zijn de potentiële voor- en nadelen van het gebruiken van bermmaaisel als bodemverbeteraar op agrarische grond?***

### Voordelen

Opbouw Bodem Organische Stof



Verhoging water vasthoudend vermogen bodem



Verhoging gewasopbrengst





## Hoofd onderzoeksvraag:

***Wat zijn de potentiële voor- en nadelen van het gebruiken van bermmaaisel als bodemverbeteraar op agrarische grond?***

### Voordelen

Opbouw Bodem Organische Stof		
Verhoging water vasthoudend vermogen bodem		
Verhoging gewasopbrengst	 	

**Maar ook geen afname met 50% bemisting tov controle**

# Hoofd onderzoeksvraag:

**Wat zijn de potentiële voor- en nadelen van het gebruiken van bermmaaisel als bodemverbeteraar op agrarische grond?**

Voordelen	
Opbouw Bodem Organische Stof 	✓
Verhoging water vasthoudend vermogen bodem 	✗
Verhoging gewasopbrengst  	✗/?

Nadelen	
Verhoging onkruiddruk 	
Toevoeging zware metalen 	
Toevoeging zwerfvuil 	
Kans op N uitspoeling 	

# Hoofd onderzoeksvraag:

**Wat zijn de potentiële voor- en nadelen van het gebruiken van bermmaaisel als bodemverbeteraar op agrarische grond?**

Voordelen	
Opbouw Bodem Organische Stof 	
Verhoging water vasthoudend vermogen bodem 	
Verhoging gewasopbrengst  	

Nadelen	
Verhoging onkruiddruk 	
Toevoeging zware metalen 	
Toevoeging zwerfvuil 	
Kans op N uitspoeling 	

## Hoofd onderzoeksvraag:

***Wat zijn de potentiële voor- en nadelen van het gebruiken van bermmaaisel als bodemverbeteraar op agrarische grond?***

Voordelen	
Opbouw Bodem Organische Stof 	
Verhoging water vasthoudend vermogen bodem 	
Verhoging gewasopbrengst  	

Nadelen	
Verhoging onkruiddruk 	
Toevoeging zware metalen 	
Toevoeging zwerfvuil 	
Kans op N uitspoeling 	

## Hoofd onderzoeksvraag:

***Wat zijn de potentiële voor- en nadelen van het gebruiken van bermmaaisel als bodemverbeteraar op agrarische grond?***

Voordelen	
Opbouw Bodem Organische Stof 	✓
Verhoging water vasthoudend vermogen bodem 	✗
Verhoging gewasopbrengst  	✗/?

Nadelen	
Verhoging onkruiddruk 	✗
Toevoeging zware metalen 	✗
Toevoeging zwerfvuil 	✓
Kans op N uitspoeling 	

## Hoofd onderzoeksvraag:

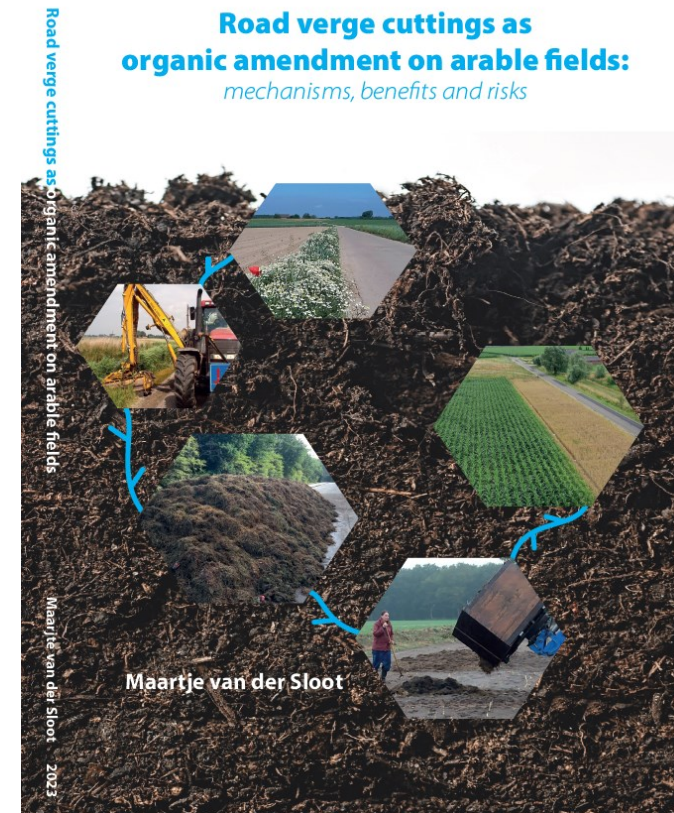
***Wat zijn de potentiële voor- en nadelen van het gebruiken van bermmaaisel als bodemverbeteraar op agrarische grond?***

Voordelen	
Opbouw Bodem Organische Stof 	
Verhoging water vasthoudend vermogen bodem 	
Verhoging gewasopbrengst  	

Nadelen	
Verhoging onkruiddruk 	
Toevoeging zware metalen 	
Toevoeging zwerfvuil 	
Kans op N uitspoeling 	

# Discussie

Alle details zijn te vinden in het rapport en mijn proefschrift

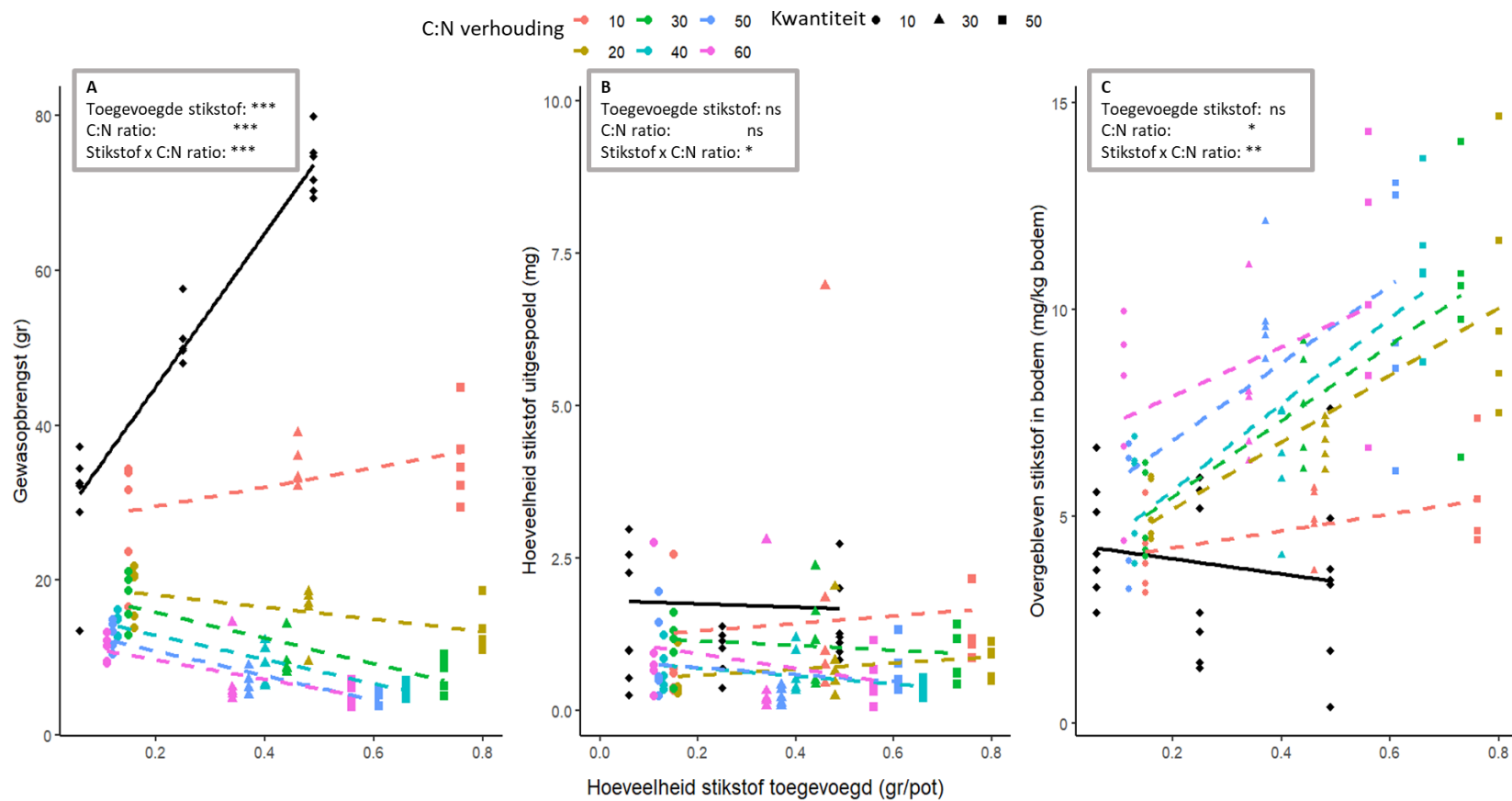


# Discussie

Alle details zijn te vinden in het rapport

Ook een studie over het effect van C:N verhouding & kwantiteit

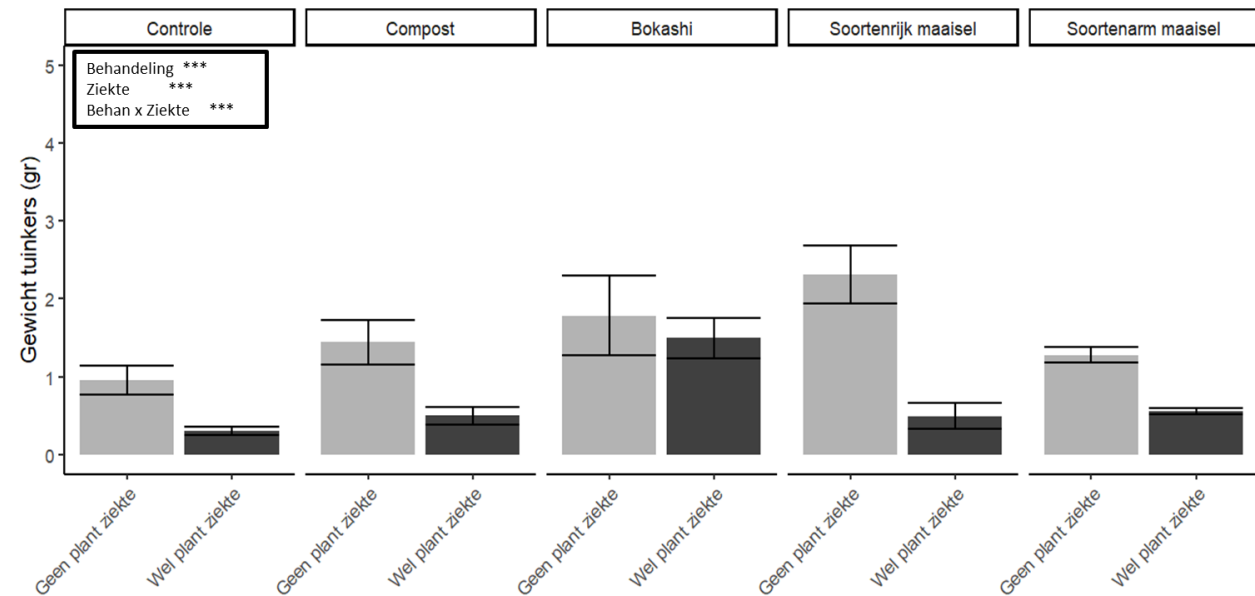
- tarwe opbrengst
- stikstof uitspoeling
- stikstof retentie





# Discussie

En een studie over  
ziekteweerbaarheid van de  
bodem na toevoegen van maaisel



# Toekomst

Alle drie studies publiceren in wetenschappelijke tijdschriften

Op 15 November 2023 is de verdediging van mijn proefschrift



# Bedankt aan alle ondersteuning



Provincie Noord-Brabant



Sint Anthonis



Bedankt voor jullie aandacht!



# Extra discussie

Centrale vraag: Is maaisel een bemester of niet?

Hoe gaan we hiermee om?

