

Verslag

Laat zaaien van vorstgevoelige groenbemers: een haalbare optie? 2023-2024

Jasper Vanbesien en Brecht Vandenbroucke

Onderzoek uitgevoerd in het kader van het CCBT-project: Grenzen verleggen met/van groenbemers. Dit project wordt gefinancierd door CCBT en het Agentschap Landbouw & Zeevisserij.



Proef OO_BIO23MIX_TT04 en OO_BIO24MIX_BM01
Cluster Biologische productie



Doelstelling

Er wordt aangeraden om vorstgevoelige, niet-winterharde groenbemesters en groenbemestermengsels vroeg te zaaien, zodat ze zich goed kunnen ontwikkelen voor de winter. Door de klimaatverandering hebben we echter de laatste jaren warmere herfsten met groeizaam weer. Dit biedt mogelijkheden om deze groenbemesters ook later te zaaien, bijvoorbeeld na een late oogst die na de winter gevolgd wordt door een vroege teelt.

Inagro heeft met demonstratieveldjes onderzocht hoe verschillende vorstgevoelige groenbemesters groeien bij een middellate (begin september) en late zaai (richting oktober). Dit onderzoek, uitgevoerd in het kader van **het CCBT-project "Grenzen verleggen met/van groenbemesters"**, helpt bij het kiezen en samenstellen van geschikte groenbemesters of mengsels. In dit verslag delen we graag onze bevindingen.

Biologische mengsels met vlinderbloemigen

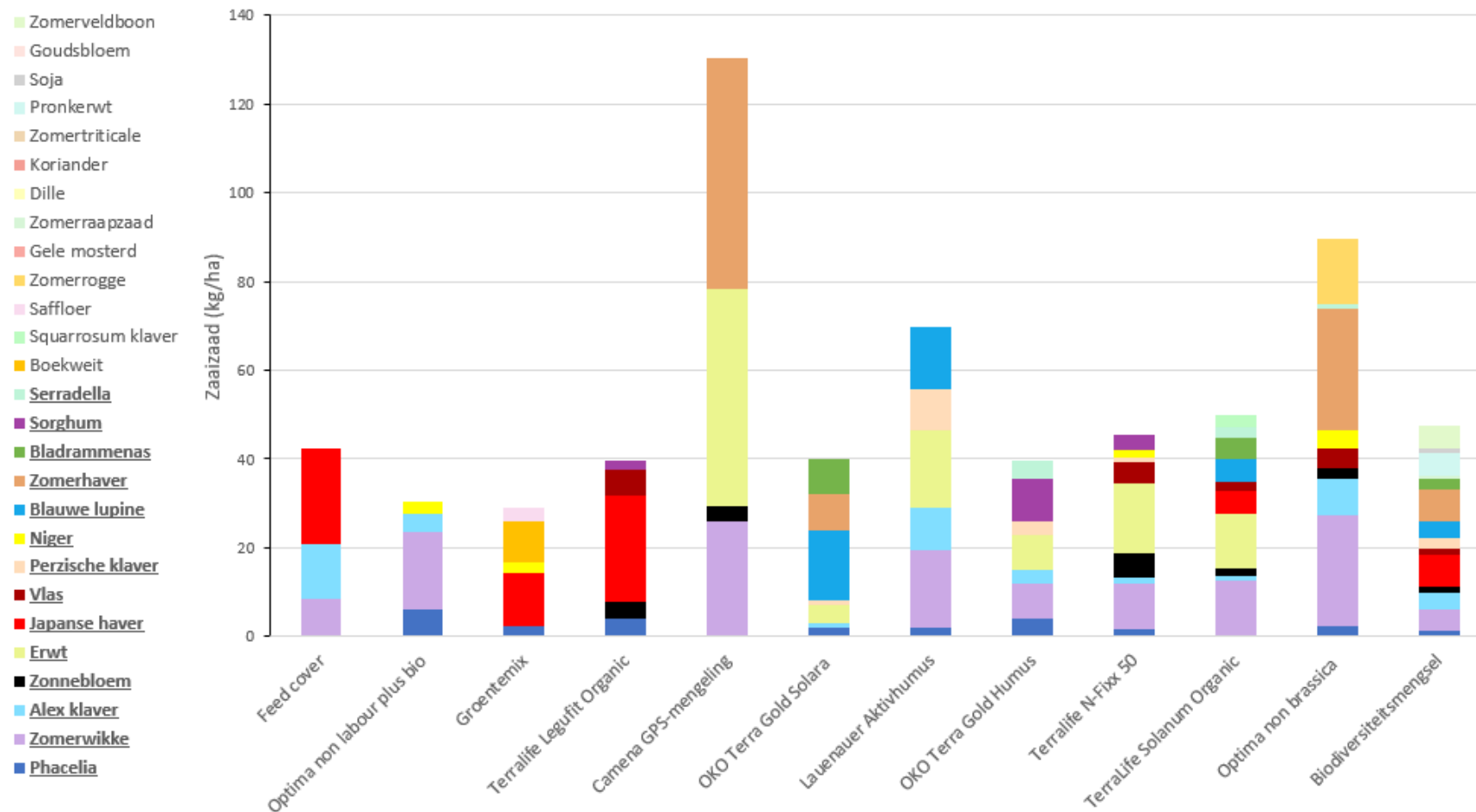
De proef werd in twee opeenvolgende jaren (2023 en 2024) uitgevoerd na de teelt van uien. Het eerste zaaimoment was begin september, kort na de oogst van de uien, en het tweede zaaimoment rond 25 september. Door het uittesten van groenbemestermengsels werden direct ook verschillende individuele soorten vergeleken. Er werd telkens één veldje ingezaaid met de hoogst aanbevolen dosis (zie tabel 1). De mengsels varieerden van een beperkt aantal tot wel 18 vorstgevoelige soorten (zie figuur 1). Bij de selectie uit het commerciële aanbod werd gelet op de complexiteit (aantal soorten) en op het herhalen van dezelfde groenbemestersoorten in verschillende mengsels.

De mengsels waren voornamelijk biologisch beschikbaar en bevatten vlinderbloemigen. Omdat de groenbemesters werden getest in rotatie met koolgewassen, die gevoelig zijn voor knolvoet, werden mengsels met kruisbloemigen (behalve bladrammenas) vermeden. Het gebruik van bladrammenas is echter ook omstreden, en sommige zaaizaadbedrijven adviseren om deze soort niet te kiezen bij de teelt van kolen.

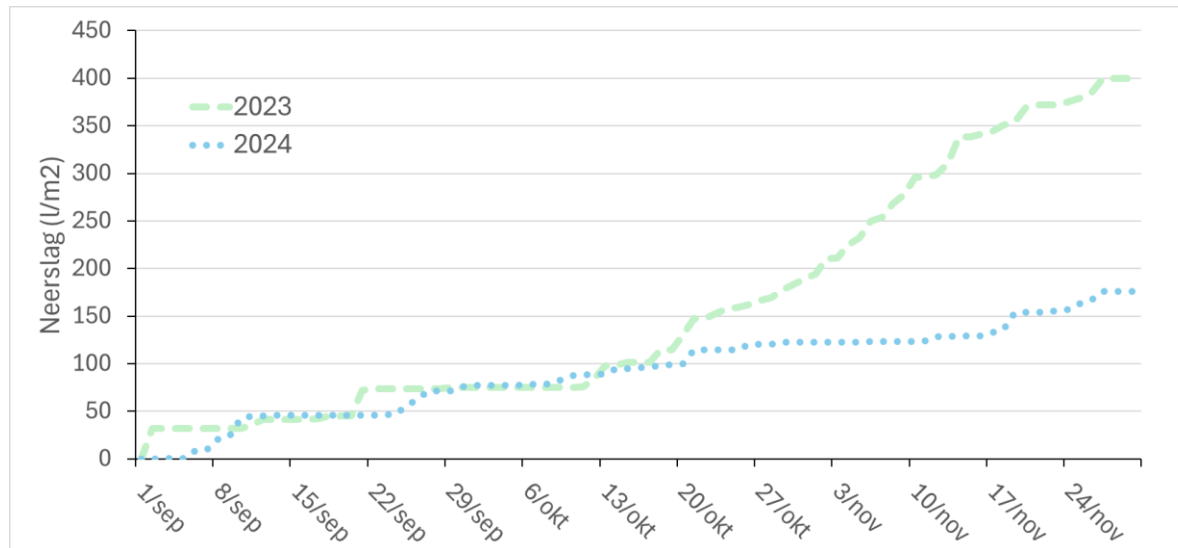
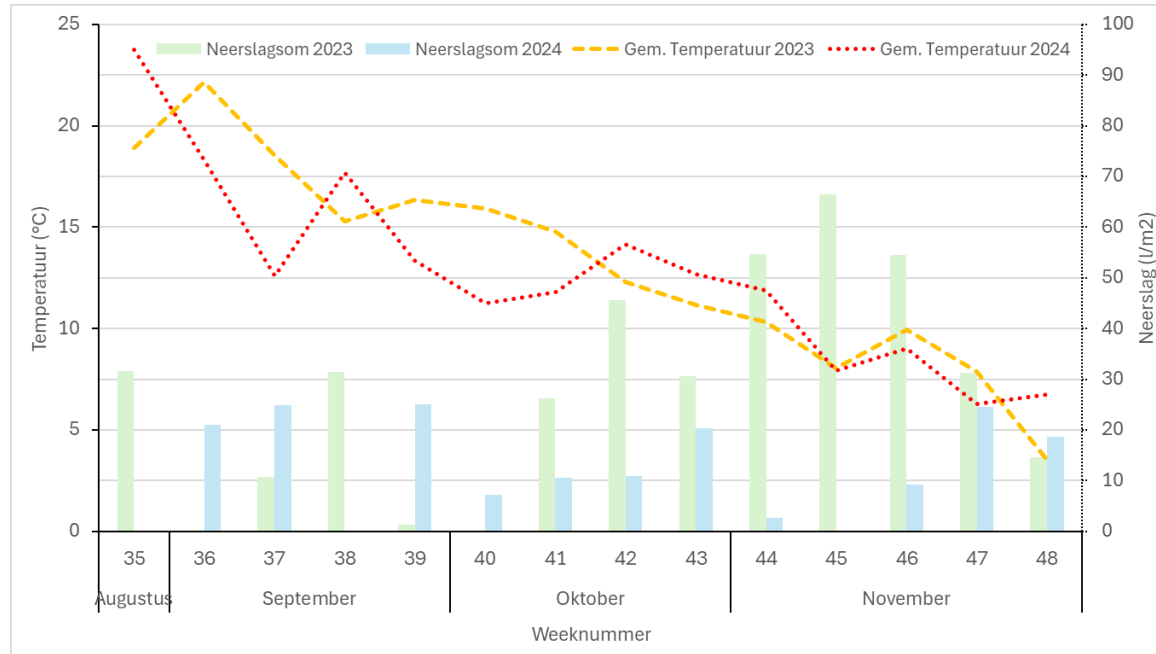
Ten slotte werden van bladrammenas en phacelia, twee populaire vorstgevoelige soorten, ook drie rassen als zuivere groenbemester vergeleken naast al deze mengsels.

Tabel 1: Zaaidosis, leverancier en aanvullende informatie van de twaalf groenbemestermengsels in proef.

1^e zaai	2^e zaai	Mengsel	Aantal soorten	Zaaidosis (kg/ha)	VI./ niet-VI.	Bio/ Ncb	Leverancier
1	13	<i>Feed cover</i>	3	42	VI.	bio	JPS
2	14	<i>Optima Non Labour Plus</i>	4	30	VI.	bio	Neutkens
3	15	<i>Groentemix</i>	5	30	niet-VI.	ncb	JPS
4	16	<i>Terralife Legufit Organic</i>	5	40	niet-VI.	bio	DSV
5	17	<i>Camena GPS-mengeling</i>	4	130	VI.	bio	Camena/Biosano
6	18	<i>ÖKO Terra Gold Solara</i>	7	40	VI.	bio	Freudenberger
7	19	<i>Lauenauer Aktivhumus</i>	6	70	VI.	bio	Camena/Biosano
8	20	<i>ÖKO Terra Gold Humus</i>	7	40	VI.	bio	Freudenberger
9	21	<i>Terralife N-Fixx 50</i>	9	45	VI.	ncb	DSV
10	22	<i>Terralife Solanum Organic</i>	10	50	VI.	bio	DSV
11	23	<i>Optima Non Brassica</i>	10	90	VI.	bio	Neutkens
12	24	<i>Biodiversiteitsmengsel</i>	18	50	VI.	bio	Camena/Biosano



Figuur 1: Dosering en samenstelling van de groenbemestermengsels (kg/ha).



Figuur: Neerslagsom en gemiddelde temperatuur per week tijdens de groeiperiode van de groenbesters (boven), cumulatieve neerslag tijdens de groeiperiode (onder)

Resultaten: groei groenbemestermengsels

Groei in 2023:

Bij middellate zaai (half september) produceerden de groenbemestermengsels gemiddeld **1,7 ton** droge bovengrondse biomassa per hectare. Bij late zaai (richting oktober) was dit slechts **0,5 ton** per hectare. Drie weken later zaaien resulteerde dus in minder dan een derde van de potentiële biomassa aan het einde van de nitraatresiducampagne (half november).

Groei in 2024:

In 2024 waren september en begin oktober kouder, wat leidde tot een gemiddelde productie van **1 ton** droge biomassa per hectare bij middellate zaai. Bij late zaai was de groei slecht zodat tegen half november voornamelijk vogelmuur overheerste waar de groenbemester niet goed groeide. Het natte teeltseizoen en de hoge druk van koudetolerant onkruid maakten de omstandigheden nog uitdagender.

Beste mengsels:

In 2023 presteerden drie mengsels het best bij zowel middellate (>1,5 ton DS/ha) als late zaai (>0,5 ton DS/ha): *Optima non labour plus bio*, *Öko Terra gold solara* en *Terralife solanum organic*. In 2024 groeiden dezelfde mengsels ook het best bij middellate zaai (>1 ton DS/ha), uitgenomen *Optima non labour plus bio* die in de kopgroep vervangen werd door *Lauenauer Aktivhumus*.

Meest geslaagde groenbemestersoorten over de jaren heen:

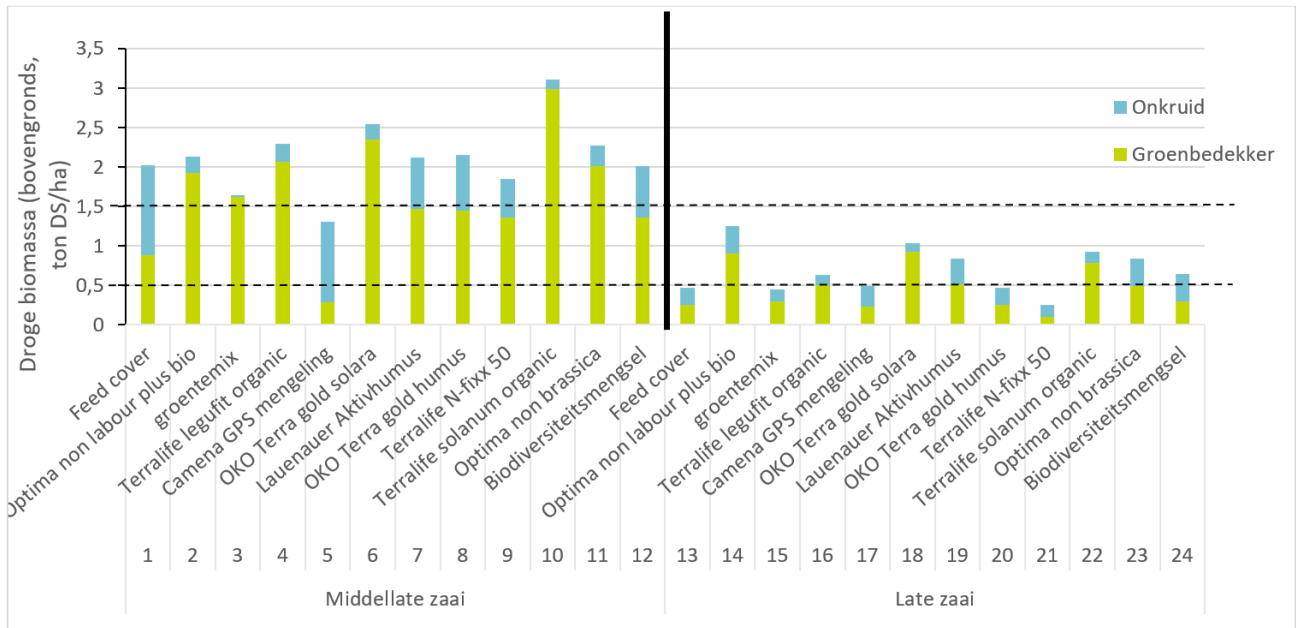
- **Bladrammenas** domineerde in de mengsels *Terralife solanum* en *Öko Terra gold solara*, en bleek een interessante optie voor zaai richting oktober in rotaties zonder kolen.
- **Phacelia** was goed aanwezig in de mengsels van *Optima non labour plus bio* en *Lauenauer Aktivhumus*, en lijkt geschikt tot zaai richting oktober.
- **Niger** kon snel en goed groeien in het warme najaar van 2023, maar bleef op de achtergrond in het koudere najaar van 2024. Deze soort is erg koudegevoelig en verdwijnt snel bij een koudeprik. Een tijdige zaai is aangewezen (uiterlijk begin september).

Teleurstellende mengsels:

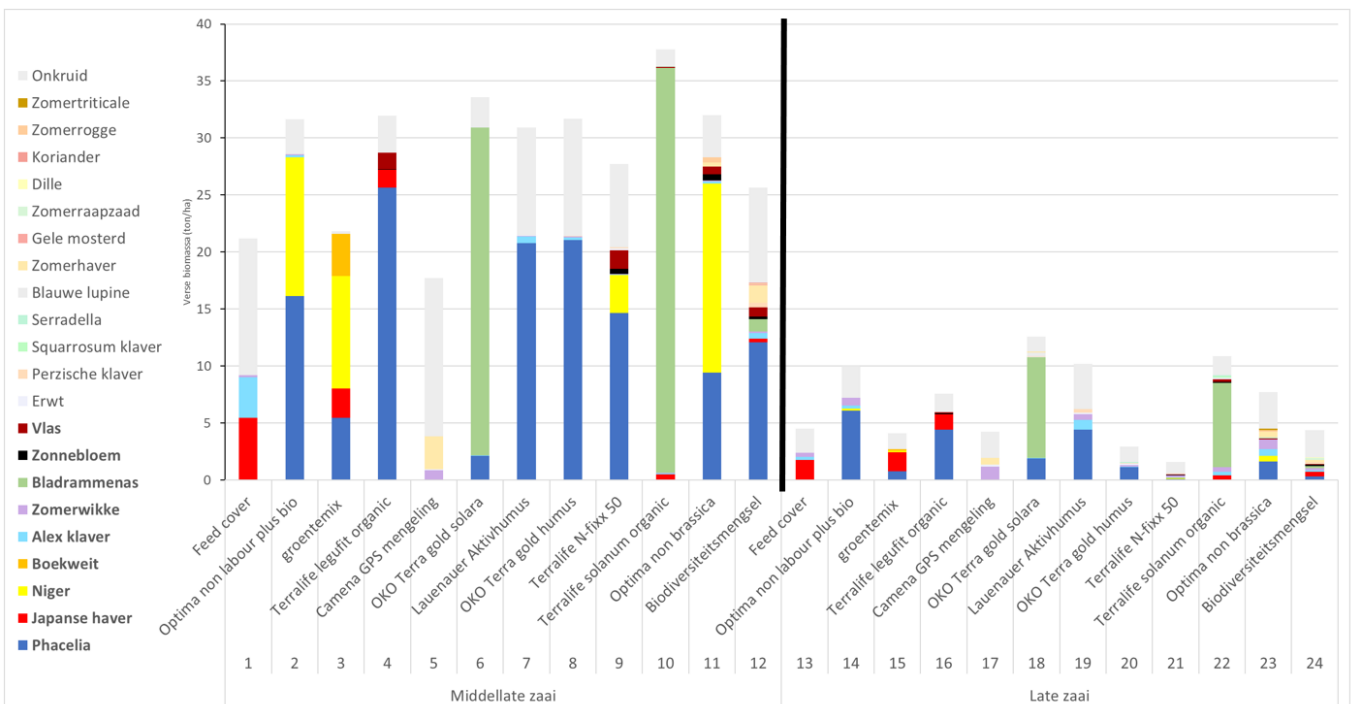
In 2023 stelden *Feed cover* en *Camena GPS mengeling* teleur bij zowel middellate als late zaai. Deze mengsels hadden betere groeiomstandigheden nodig die vroeger in het seizoen voorkwamen. De Japanse haver en zomerhaver in deze mengsels ontwikkelden ook minder dan verwacht. In 2024 presteerden deze mengsels beter en groeide het haver beter.

Algemene bevindingen:

Warmteminnende soorten zoals sorghum en zonnebloem kwamen minder tot hun recht bij late zaai, waardoor soortendiverse mengsels in verhouding tot de kostprijs minder interessant lijken voor (erg) late zaai.



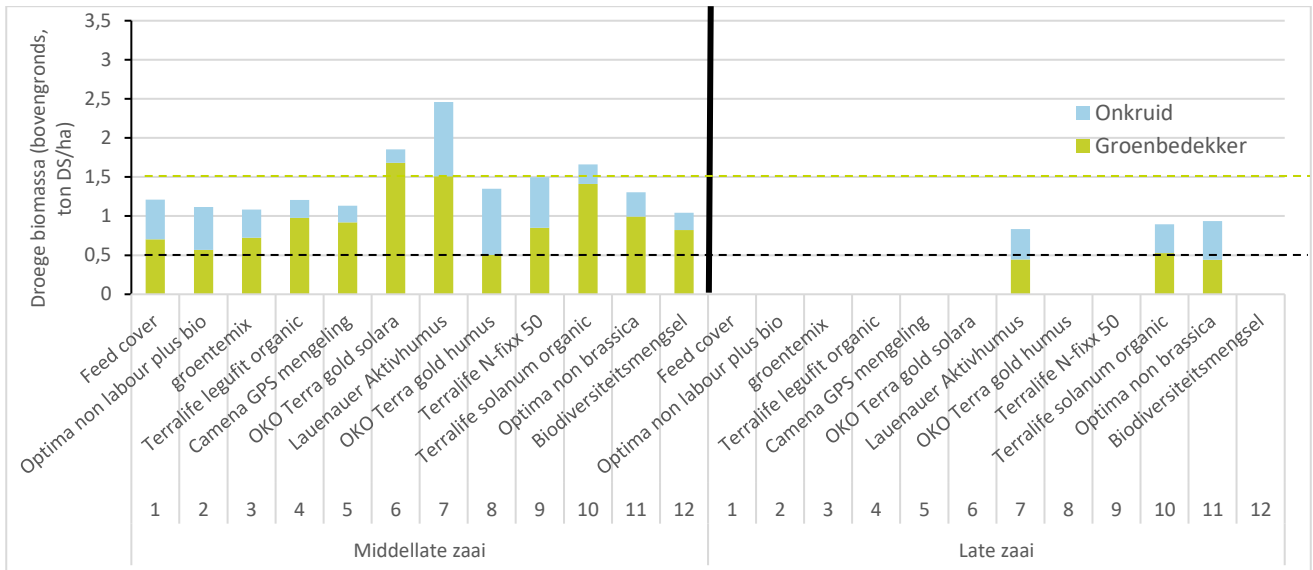
Figuur 2: Gemiddelde droge bovengrondse biomassa opbrengst (ton DS/ha) van de verschillende groenbemestermengsels en het aanwezigte onkruid in functie van het zaaimoment (half november 2023).



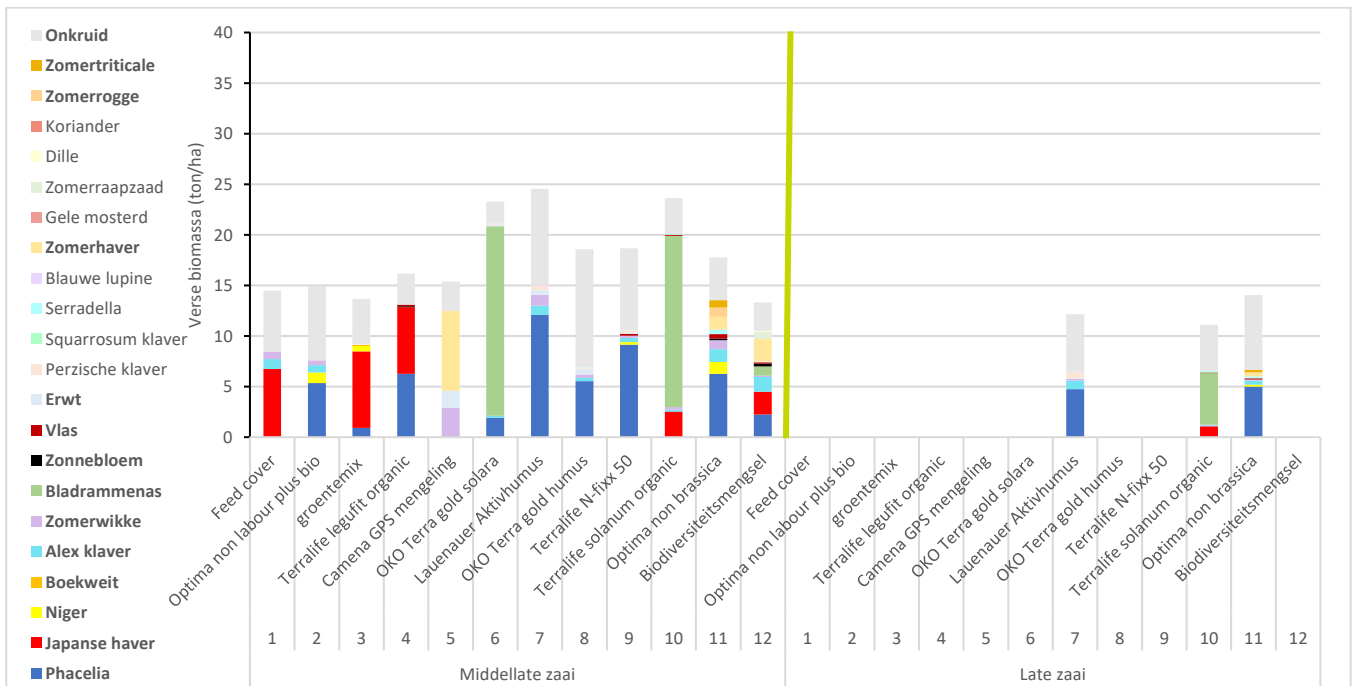
Figuur 3: Verse bovengrondse biomassa opbrengst (ton/ha) van de verschillende plantensoorten waaruit de groenbemestermengsels zijn samengesteld in functie van het zaaimoment (half november 2023)



Figuur 4: Optima non labour plus bio (a), Öko Terra gold solara (b), Terralife solanum organic (c) op 7 november. Links telkens de middellate zaai en rechts de late zaai. De late zaai heeft een duidelijke -niet meer in te halen- groeiachterstand en de met water gevulde tractersporen zijn nog duidelijker zichtbaar.



Figuur 5: Gemiddelde droge bovengrondse biomassa opbrengst (ton DS/ha) van de verschillende groenbemestermengsels en het aanwezige onkruid in functie van het zaaimoment (half november 2024). Van de late zaai werden slechts enkele mengsels bemonsterd waarvan de ontwikkeling nog behoorlijk was en tegelijk de onkruiddruk meeviel.



Figuur 6: Verse bovengrondse biomassa opbrengst (ton/ha) van de verschillende plantensoorten waaruit de groenbemestermengsels zijn samengesteld in functie van het zaaimoment (half november 2024). Van de late zaai werden slechts enkele mengsels bemonsterd waarvan de ontwikkeling nog behoorlijk was en tegelijk de onkruiddruk meeviel.



Figuur 7: Optima non labour plus bio (a), Öko Terra gold solara (b), Terralife solanum organic (c) op 5 november. Links telkens de middellate zaai en rechts de late zaai. De late zaai heeft een duidelijk groeiachterstand en vogelmuur is duidelijk zichtbaar.



Figuur 8: Lauenauer Aktivhumus (a) en Optima non brassica (b) op 5 november. Links telkens de middellate zaai en rechts de late zaai. De late zaai heeft een duidelijk groeiachterstand en vogelmuur is duidelijk zichtbaar.

Resultaten: groei zuivere bladrammenas of phacelia

Groei in 2023:

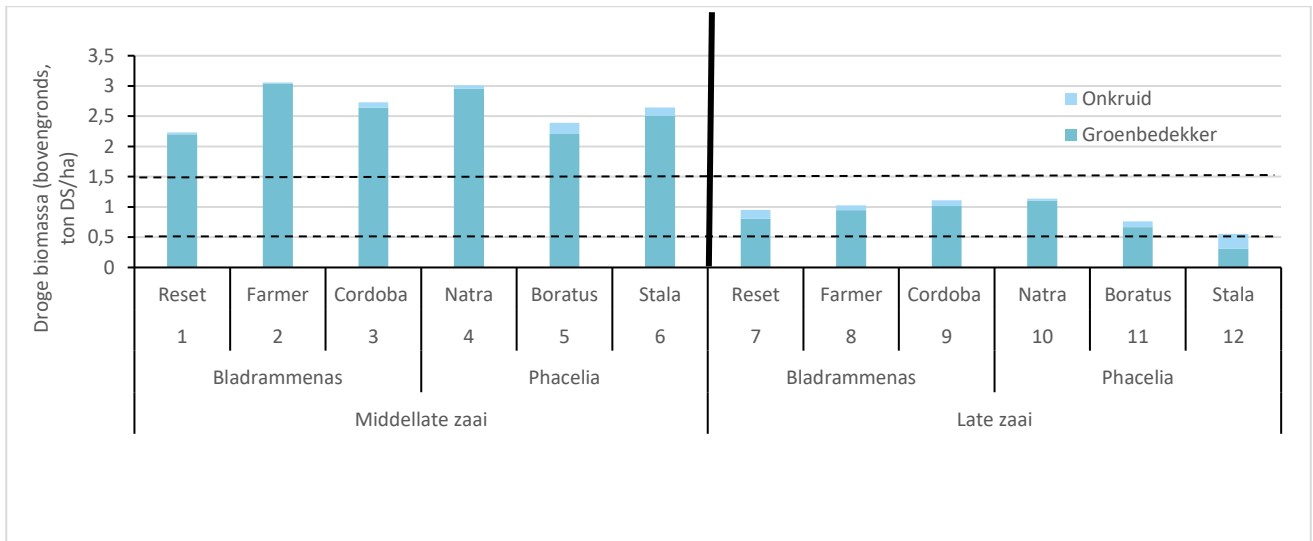
Bij zowel middellate (**>2 ton DS/ha**) als late zaai (**>0,5 ton DS/ha**) groeiden de drie rassen van bladrammenas en phacelia goed in zuivere teelt. De groenbemesters zorgden voor een homogeen bedekte bodem, zelfs bij late zaai. Phacelia cultivar Natra presteerde uitstekend bij beide zaaitijdstippen. De rassen Farmer en Cordoba van bladrammenas groeiden beter (**>2,5 ton/ha**) dan het ras Reset.

Groei in 2024:

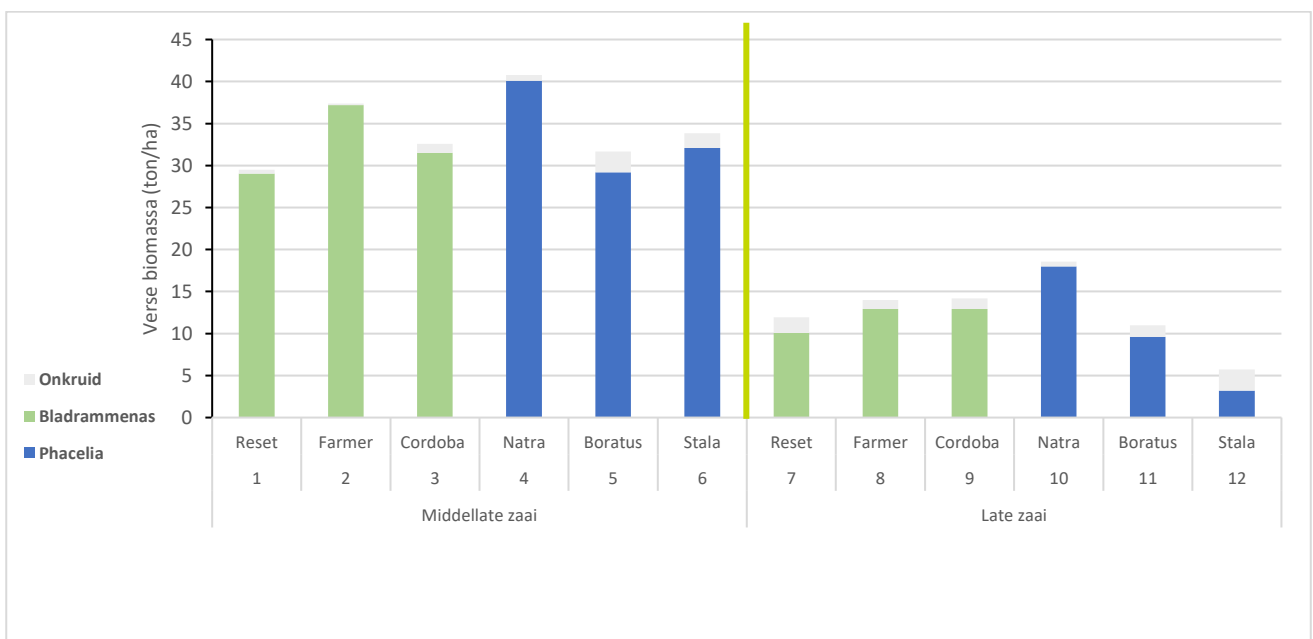
In 2024 groeiden Farmer en Cordoba opnieuw beter (**>1,5 ton/ha**) dan Reset. Natra toonde wederom het meeste potentieel van de phacelia rassen. De opkomst van de overige rassen (Boratus en Stala) was echter opvallend slecht, wat leidde tot een heterogeen beeld met veel onkruid. Dit was waarschijnlijk te wijten aan de slechte kwaliteit van het zaaizaad, dat mogelijk al wat ouder was.

Algemene bevindingen:

In zowel 2023 als het nate 2024 zorgden phacelia en bladrammenas voor een goed bedekte bodem en beperkte onkruiddruk. Ondanks het ontbreken van diversiteit lijkt zuivere teelt van deze soorten bij middellate tot late zaai (eind september) **een kosteneffectieve keuze** in vergelijking met **duurdere mengsels** die niet volledig tot hun recht komen bij late zaai.



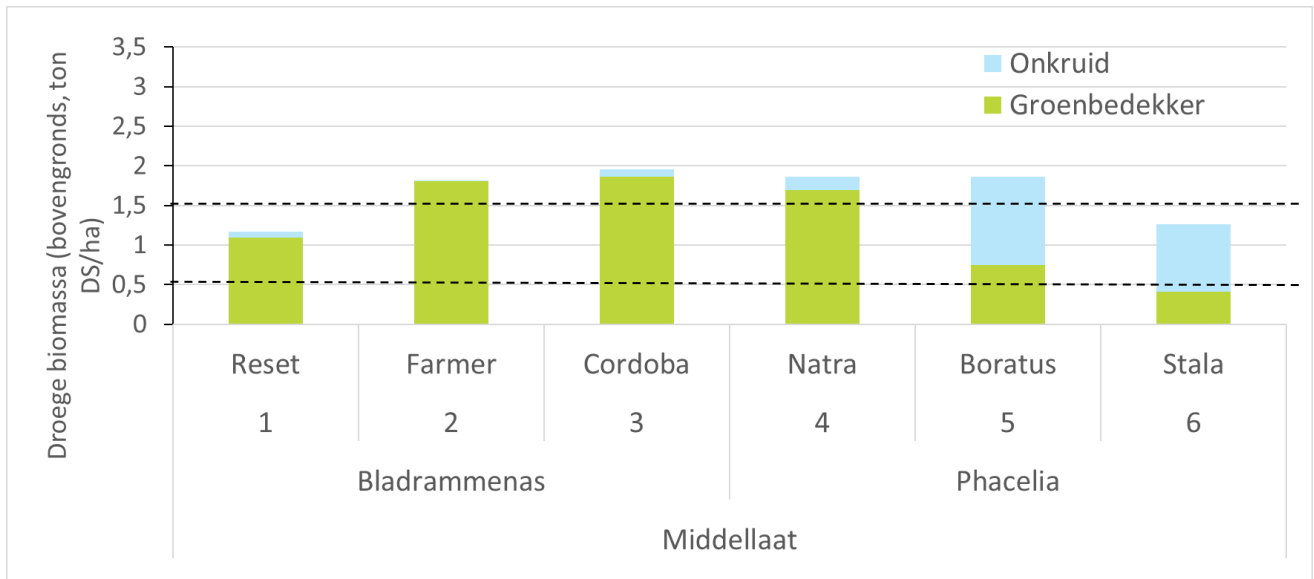
Figuur 9: Gemiddelde droge bovengrondse biomassa opbrengst (ton DS/ha) van de verschillende groenbemesterrassen en het aanwezige onkruid in functie van het zaaimoment (half november 2023).



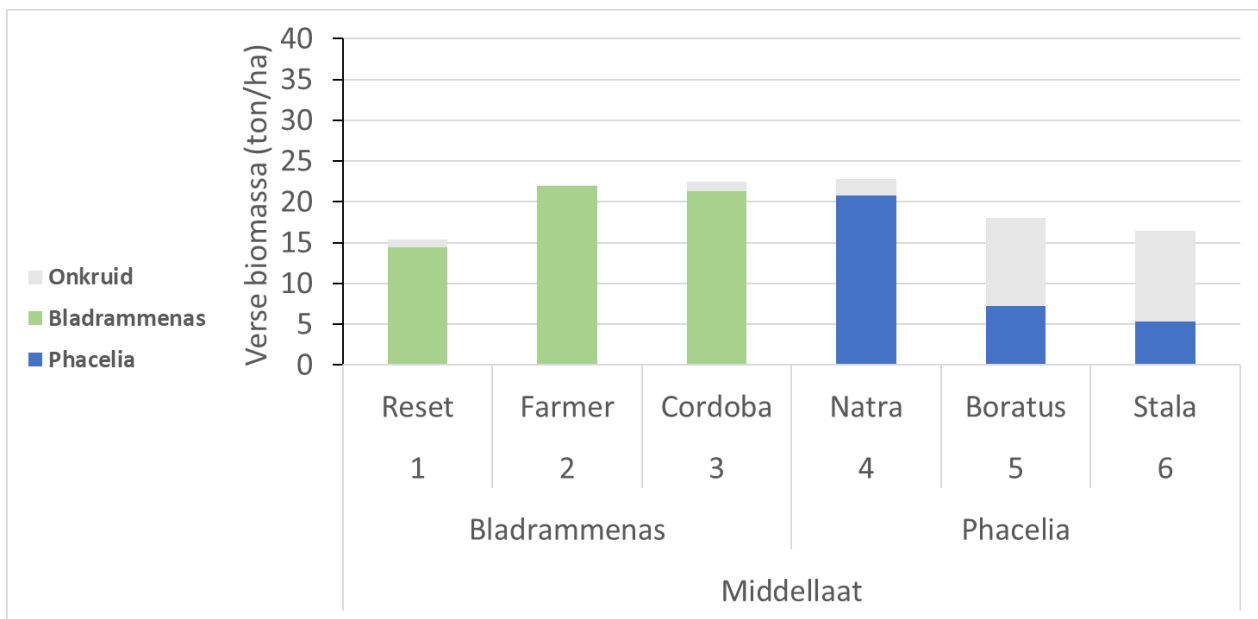
Figuur 10: Verse bovengrondse biomassa opbrengst (ton/ha) van de verschillende groenbemesterrassen in functie van het zaaimoment (half november 2023)



Figuur 11: De middellate zaai van de drie bladrammenas rassen (boven, links) en phacelia rassen (boven, rechts) op 7 november. Onder links de late zaai van de bladrammenas en rechts van de phacelia. De late zaai heeft een duidelijk groeiachterstand en de met water gevulde tractorsporen zijn nog duidelijker zichtbaar.



Figuur 12: Gemiddelde droge bovengrondse biomassa opbrengst (ton DS/ha) van de verschillende groenbemesterrassen en het aanwezige onkruid in functie van het zaaimoment (half november 2024). Het resultaat van de stalen van de late zaai gaf een vertekend beeld en werd daarom in deze figuur weggelaten.



Figuur 13: Verse bovengrondse biomassa opbrengst (ton/ha) van de verschillende groenbemesterrassen in functie van het zaaimoment (half november 2024). Het resultaat van de stalen van de late zaai gaf een vertekend beeld en werd daarom in deze figuur weggelaten.



Figuur 14: Bladrammenas Farmer (a), bladrammenas Cordoba (b) en phacelia Natra (c) op 5 november. Links telkens de middellate zaai en rechts de late zaai. De late zaai heeft een duidelijk groeiachterstand en vogelmuur is duidelijk zichtbaar.

Resultaten: Minder stikstofvastlegging en groter nitraatstikstofresidu bij late zaai in 2023

Stikstofvastlegging:

In 2023 was de totale stikstof in de bovengrondse massa van de mengsels gemiddeld 99 kg/ha bij middellate zaai en 22 kg/ha bij late zaai (inclusief onkruid). Bij een drie weken vroegere zaai werd dus bijna vier keer meer stikstof vastgelegd. Deze stikstof kan na het vernietigen en inwerken van de groenbedekkers deels vrijkomen voor de volgteelt door mineralisatie.

De stikstofvastlegging volgde grotendeels de biomassa-opbrengst. De grootste hoeveelheden stikstof werden vastgelegd door de mengsels *Öko Terra gold solara* en *Terralife solanum organic*, met gemiddeld 164 kg N/ha bij middellate zaai en 41 kg N/ha bij late zaai. Het *Optima non labour plus bio* mengsel, waarin phacelia domineerde in plaats van bladrammenas, legde relatief wat minder stikstof vast.

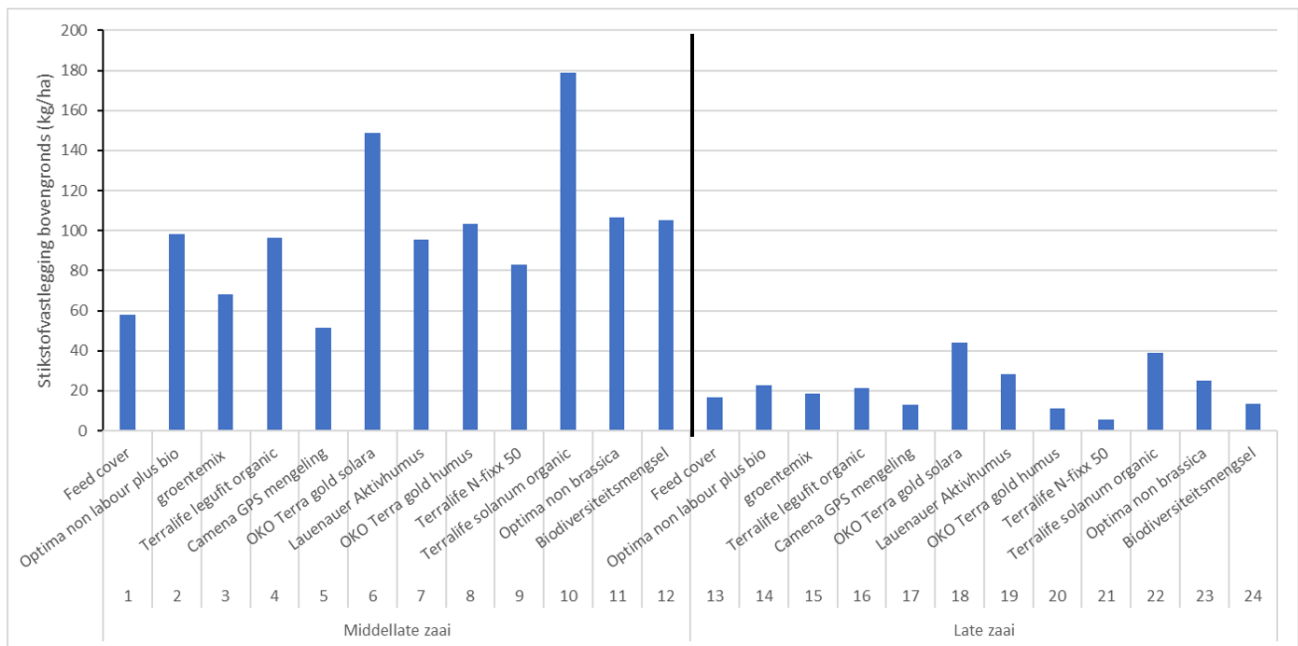
De totale stikstof in de zuiver gezaaide bladrammenas en phacelia was respectievelijk gemiddeld 117 en 101 kg/ha bij middellate zaai (inclusief onkruid). Bij late zaai werd nog respectievelijk 43 en 30 kg/ha stikstof vastgelegd wat meer was dan het gemiddelde van alle mengsels. De stikstofvastlegging volgde ook grotendeels de relatieve biomassa-opbrengst maar bladrammenas legde naar verhouding meer N vast dan phacelia.

Nitraatresidu:

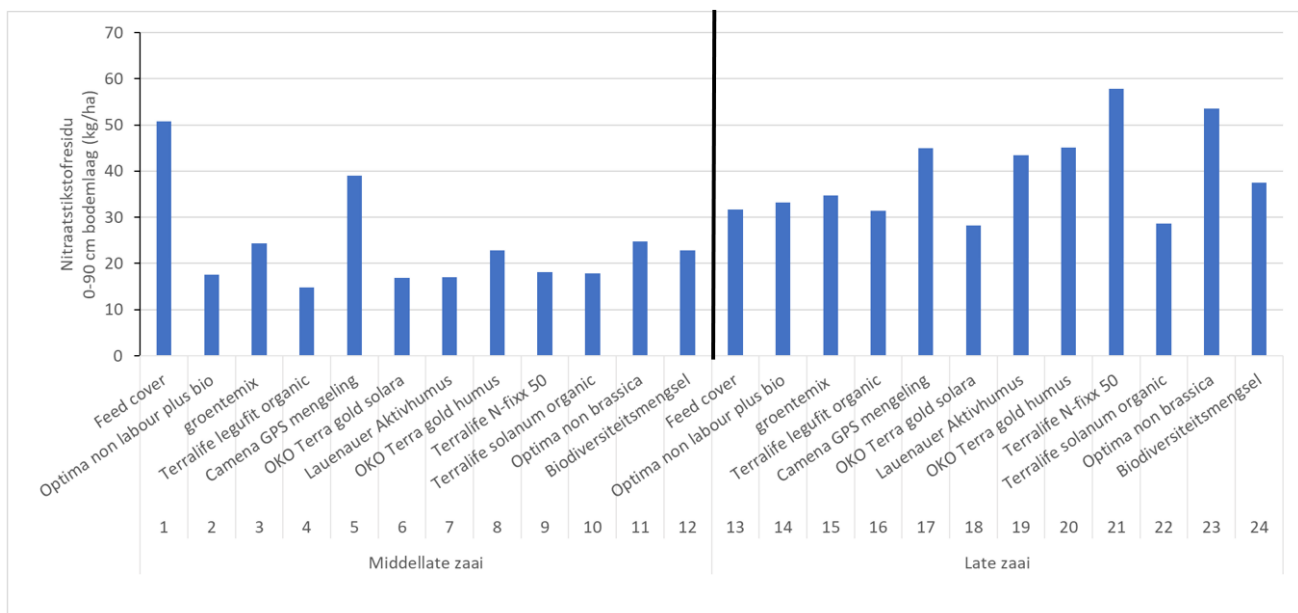
Het nitraatstikstofresidu vertoonde een omgekeerd verband met de stikstofvastlegging. Bij een drie weken vroegere zaai was het nitraatstikstofresidu half november gemiddeld 15 kg/ha, ofwel 40% minder in de 0-90 cm bodemlaag (24 vs. 39 kg/ha) waar mengsels stonden. Waar zuivere bladrammenas stond was bij een drie weken vroegere zaai een 35% lager residu (17 vs. 26 kg/ha), waar phacelia stond: een 44% lager residu (17 vs. 31 kg/ha).

Verdere bevindingen in 2023:

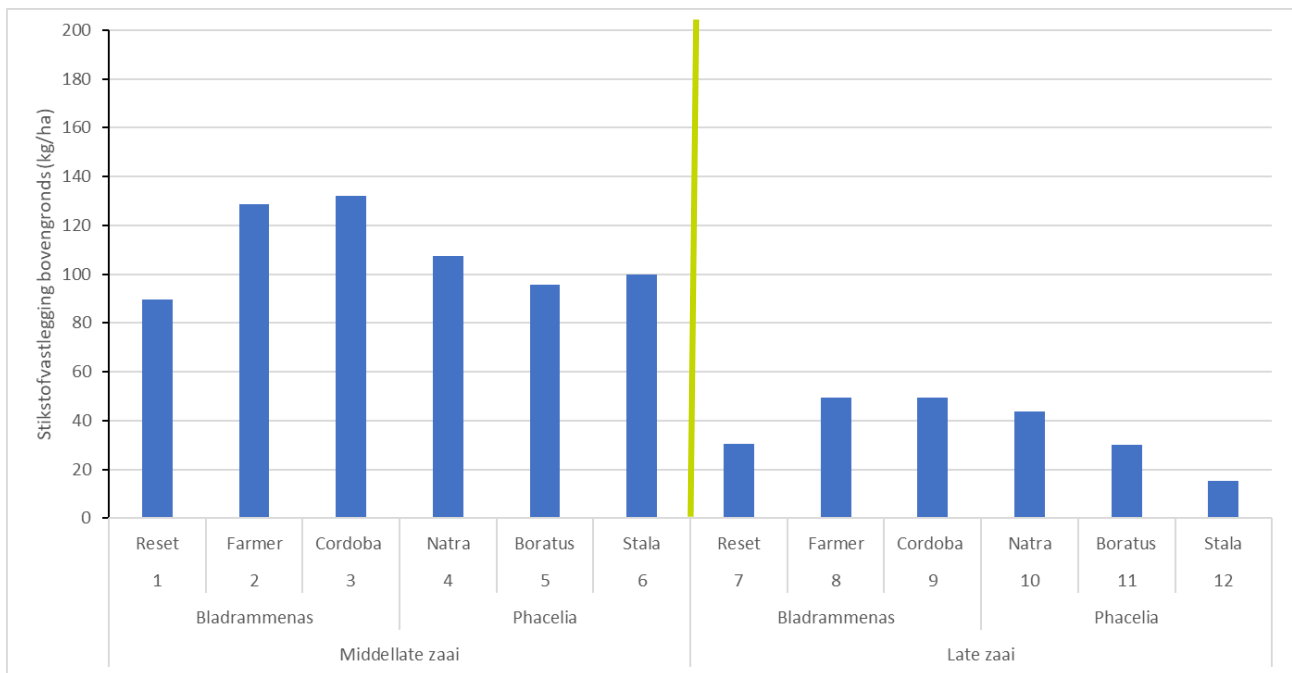
- **Bij middellate zaai** was het nitraatresidu 25 kg/ha hoger waar het groenbemestermengsel niet goed gelukt was (bij *Feed cover* en *Camena GPS mengeling*) dan elders.
- **Bij late zaai** was er een trend naar een iets lager residu waar het groenbemestermengsel beter gelukt was (*Öko Terra gold solara* en *Terralife solanum organic*): gemiddeld 29 kg/ha nitraatstikstof t.o.v. 41 kg/ha bij de andere mengsels. Ook was er een iets lager residu waar het zuiver phacelia- of rammenas ras beter groeide: gemiddeld 22 kg/ha nitraatstikstof t.o.v. 35 kg/ha. Bij het *Terralife N-fix 50* en het *Optima non brassica* mengsel was het residu onverwacht het grootst zonder directe aanleiding. Late zaai had uiteindelijk maar een beperkt effect meer op het residu.



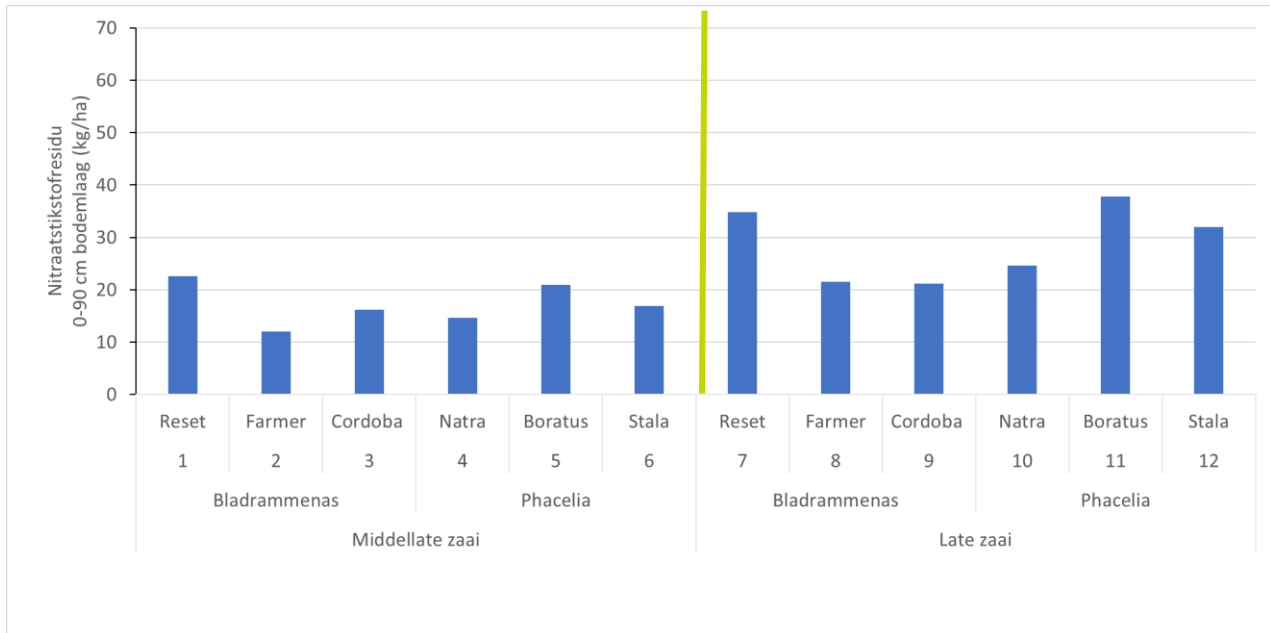
Figuur 15: Gemiddelde totale stikstof (kg/ha) aanwezig in de bovengrondse biomassa van de groenbemestermengsels half november (16 en 21 november 2023, inclusief onkruid).



Figuur 16: Nitraatstikstofresidu in de 0-90 cm bodemlaag (kg/ha) onder de verschillende groenbemestermengsels op 24 november 2023.



Figuur 17: Gemiddelde totale stikstof (kg/ha) aanwezig in de bovengrondse biomassa van de phacelia en bladrammenas rassen half november (16 en 21 november 2023, inclusief onkruid).



Figuur 18: Nitraatstikstofresidu in de 0-90 cm bodemlaag (kg/ha) onder de verschillende phacelia en bladrammenas rassen op 24 november 2023.

Resultaten: Intens en homogeen bewortelde bouwvoor met zuivere rammenas in 2024.

De meeste wortels van de groenbemesters waren te vinden in de bouwvoor (0-30 cm) en de overgangslaag (30-45cm) naar de onderliggende bodemlaag (horizont) maar ook dieper groeiende wortels.

De meest intense beworteling van de bouwvoor werd gezien bij de **rammenas** in zuivere teelt en in bij de meer soortenrijke mengsels: **Terralife solanum organic** en **Optima non brassica**. Zowel bij de middellate als late zaai was de beworteling visueel behoorlijk goed bij deze groenbemesters. Zoals verwacht was het wortelstel van de vroeger gezaaide groenbemesters wel uitgebreider en zwaarder dan van de later gezaaide. De sterke penwortel van de rammenassen was bijvoorbeeld duidelijk al langer en breder bij middellate zaai (rammenas zuiver of in *Terralife solanum organic*). Bij beide zaaimomenten groeiden de fijnere zijwortels vertrekkend van deze penwortels verder doorheen de volledige bouwvoor. Ook van de phacelia (phacelia zuiver of in *Optima non brassica*) waren de fijne wortels al meer ontwikkeld bij de middellate dan bij de late zaai.

Van het gros van de laat gezaaide groenbemesters werd door de hoge onkruiddruk niet naar het bodemprofiel gekeken. Bij de **middellaat gezaaide soorten** zagen we verder nog enkele verschillen:

- De bodem was bijvoorbeeld minder intens doorworteld waar de groenbemester niet goed gelukt was (bv. *Optima non labour plus bio* en *OKO Terra gold humus*).
- Bij het *Groentemix* mengsel, middellaat gezaaid, bestond het gros van de bovengrondse biomassa uit haver en ook ondergronds werd -niet onverwacht- het beeld door haverwortels gedomineerd.
- De wortels van vlinderbloemigen toonden ten slotte bij verschillende mengsels wortelknolletjes met daarin stikstofixerende bacteriën. In ruil voor suikers leggen deze stikstof uit de lucht vast voor de plant dat later na afsterven potentieel voor de volgteelt beschikbaar kan komen.



Figuur 19: Wortelstelsel van de middellaat zuiver gezaaide bladrammenas in de bouwvoor (0-30 cm) op 29 november 2024. Merk de penwortels met daarop verschillende zijwortels.



(a)



(b)

Figuur 20: Wortelstelsel van het middellaat (a) en laat (b) gezaaide Terralife solanum organic mengsel in de bouwvoor (0-30 cm) op 29 november 2024. Merk het verschil in omvang van de penwortels in functie van het zaaimoment.



Figuur 21: Japanse haver wortels bij de middellate zaai van het Groentemix mengsel op 29 november 2024.