

Zaaidichtheden wintertarwe: focus bakkwaliteit 2024-2025

Jasper Vanbesien, Brecht Vandenbroucke

Onderzoek uitgevoerd in het kader van het CCBT-project: Biologische Baktarwe Borgen. Dit project wordt gefinancierd door CCBT en het Agentschap Landbouw & Zeevisserij.



AGENTSCHAP
LANDBOUW &
ZEEVISSERIJ

Proef OO_BIO24WTA_TT01
Cluster Biologische productie



1. Inhoudsopgave

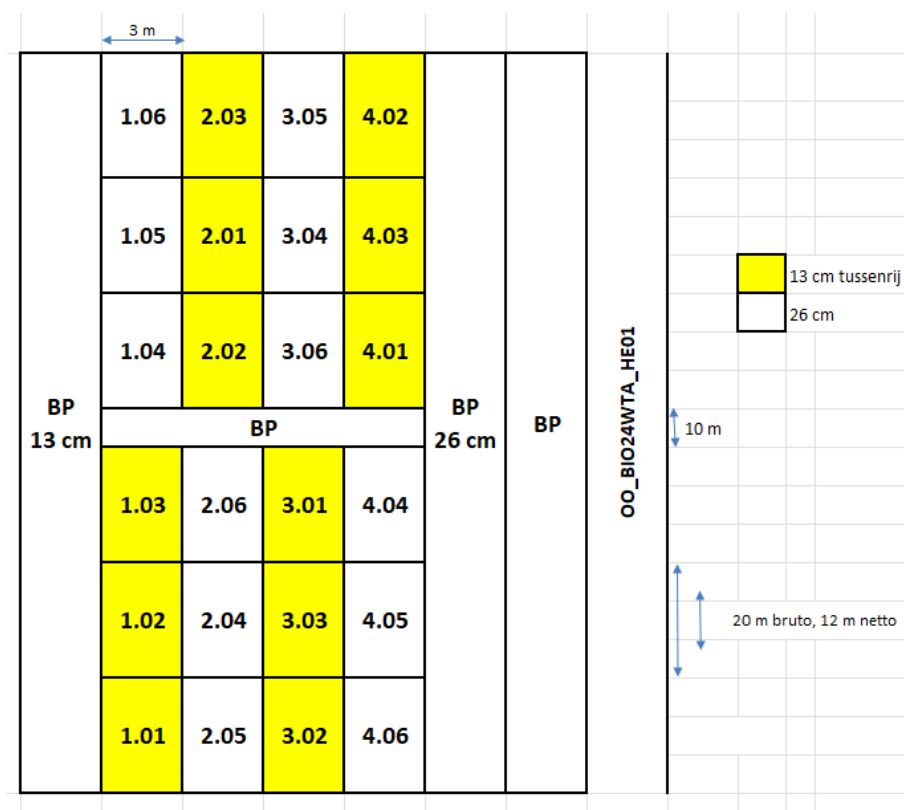
1. INHOUDSOPGAVE	1
2. DOELSTELLING	2
3. PROEFOPZET	3
4. TEELTVERLOOP	5
5. RESULTATEN	7
6. BESLUIT	10
ANNEX	11

2. Doelstelling

Onderzoeken van de waarde van de zaai- en teeltwijze van wintertarwe in functie van de bakkwaliteit. Wat is het effect van een lagere zaaidosis, een ruimere tussenrijafstand en schoffelen? Een lagere zaaidosis geeft namelijk meer ruimte en voeding (stikstof) per plant wat tot een hoger eiwitgehalte en een betere bakkwaliteit kan leiden. Een minder dens gewas geeft daarentegen wel meer kansen aan onkruid en maakt mechanische onkruidbeheersing des te belangrijker. Op een ruimere tussenrijafstand zaaien laat ook schoffelen toe naast wiedegeen. Aanvullend zou de bodem bewerken met de schoffel de stikstofmineralisatie kunnen verhogen en bijdragen tot een betere beschikbaarheid voor de plant. In het volgende teeltseizoen van '25-'26 wordt deze proef herhaald ter validatie.

3. Proefopzet

Het proefontwerp was een split-plot met als hoofdfactor de tussenrijafstand en als subfactor de zaaidosis. Dit ontwerp werd aangelegd in 4 parallellen. Alles opgeteld, werd zo de helft van de proefoppervlakte op een standaardafstand van 13 cm gezaaid in combinatie met wiedegeen, terwijl de andere helft ruimer werd gezaaid: 26 cm tussenrij, om ook te kunnen schoffelen en meer mechanisch te kunnen ingrijpen naast wiedegeen. Zaai gebeurde begin november 2024 aan een standaard volle zaaidichtheid (400 zaden/m^2), aan 75% van de volle dosis (300 zaden/m^2) en aan 50% van de volle dosis (200 zaden/m^2) bij zowel de standaard tussenrijafstand als bij de ruimere rijafstand. Het tarweras was Wendelin, een ouder maar intrinsiek hoogkwalitatief ras, dat door verschillende biologische telers in de regio wordt geteeld. Het zaaizaad was biologisch en het duizendkorrelgewicht bedroeg 37 gram.



Figuur en tabel 1: Veldproef onder de vorm van een split-plot ontwerp met als main plot factor de tussenrijafstand en als subplot factor de zaaidensiteit of zaaidosis. (CODE proefplan= bloknummer.Objectnummer, BP=BuitenProef)

Objectnr.	Rijafstand (cm)	Zaaidensiteit (z./m ²)	Zaaidosis (kg/ha)	% t.o.v. zuivere dosis
1	13	400	148	100
2		300	111	75
3		200	74	50
4	26	400	148	100
5		300	111	75
6		200	74	50

4. Teeltverloop

De proef werd aangelegd op een biologisch perceel van de biologische proefhoeve van Inagro (Rumbeke). De voorteelt in 2024 was wortelen. Zaai gebeurde op 5 november 2024 (net na ploegen en in combinatie met diepwoelen en rotoeggen). De winter die daarop volgde was nat en somber met meer regen dan normaal.

Volgens advies werd 75 kg Ntot per ha bemest in maart. Dit gebeurde met korrelmeststof (OPF: NPK=11-0-5) omwille van praktische redenen (kleine proefschaal). In april werd nog eens 25 kg Ntot per ha bij bemest met korrel om een goede beschikbaarheid te verzekeren. Op dat moment was in totaal nog 31 kg nitraatstikstof/ha aanwezig in de 0-90 cm bodemlaag (12-9-10 N/ha = 0-30-60-90 cm diep).

Tabel 2: Bouwvooranalyse op 9/10/2024

Parameter	Eenheid	Resultaat	Streefzone (1)	Laag	Hoog
Textuur		Zandleem			
pH	pH eenheden	6,1	5,5 - 6,0	●●●●●○○○	
Organische koolstof	% OC op droge grond	1,19	1 - 1,5	●●●●○○○○	
Fosfor	mg/100g droge grond	33	12 - 20	●●●●●●●●	
Kalium	mg/100g droge grond	33	14 - 23	●●●●●●○○	
Magnesium	mg/100g droge grond	13	9 - 16	●●●●○○○○	
Calcium	mg/100g droge grond	133	102 - 268	●●●●○○○○	
Natrium	mg/100g droge grond	< 2,0	3,1 - 6,7	●●○○○○○○	
Zwavel	mg/100g droge grond	2,5	2,3 - 3	●●●●○○○○	
Boor	mg/100g droge grond	< 0,15		●●●●○○○○	

De lente was in extreem contrast met vorig jaar zeer droog en zonnig. De maandelijkse hoeveelheid regen lag meestal onder het gemiddelde! De droge omstandigheden zorgden voor een lage ziektedruk en een goede ontwikkeling van het graan. Afrijpen verliep vlot en snel waardoor potentieel vroeger dan anders kon geoogst worden. Met een week vertraging door o.a. wisselvallig weer werd geoogst op 22 juli (vochtgehalte gemiddeld 16,5% kort na oogst). De opbrengst was algemeen goed met gemiddeld 5,9 ton/ha (omgerekend naar 15% vocht).

Tabel 3: Teeltverloop

Voorteelt

2024 Wortelen

Bodembewerking

15/10/2024 Bewerken met precisiecultivator
16/10/2024 Diepwoelen met Dent Michel
5/11/2024 Rotoreggen in combinatie met zaai

Bemesting

24/03/2025 75 eenheden N/ha (OPF, NPK: 11-0-5)
25/04/2025 25 eenheden N/ha (OPF, NPK: 11-0-5)

Zaaien

5/11/2024 Zaai wintertarwe

Onkruidbeheersing

26/03/2025 Wiedeggen (weinig effectief, harde laag)
26/03 en 16/04/2025 Schoffelen helpt van de objecten die ruimer gezaaid zijn

5. Resultaten

Goede uniforme opkomst maakt een goede vergelijking mogelijk

De opkomst was met gemiddeld 85% goed en varieerde slechts van 84% (26cm tussenrij en 400 zaden/m²) tot 87% (13 cm en 400 zaden/m²). Er was geen significante interactie tussen de keuze van de zaaidosis en de tussenrijafstand (tabel 3 in annex). De verschillen door de keuze van zaaidosis enerzijds en door de keuze van tussenrijafstand anderzijds waren ook niet significant. De gelijke en uniforme opkomst zou een goede vergelijking tussen teeltmethodes mogelijk maken.

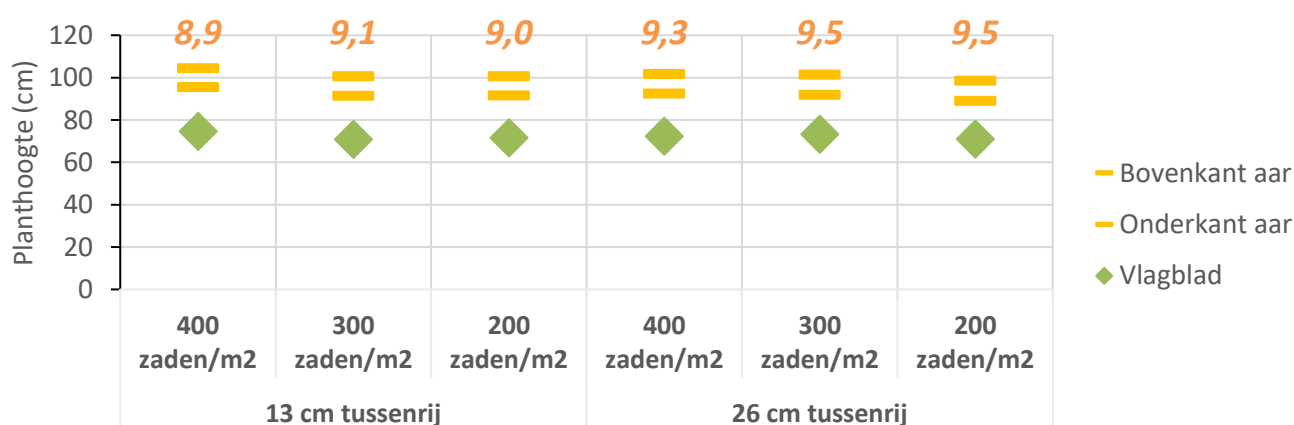
Gewasontwikkeling; Een aan volle dosis gezaaid gewas maakt een betere indruk

De algemene stand oogde vroeg in de teelt (eind maart) significant beter bij een ruimere tussenrijafstand (tabel 3 in annex). Ook leek de tarwe wat donkerder. Daarnaast maakte de volle zaaidosis van 400 zaden/m² algemeen ook een betere indruk dan de halve dosis. De dosis van 300 zaden/m² was intermediair.

Tegen eind mei waren de verschillen afgenomen en waren de teelten bij 13 of bij 26 cm evenwaardig. Bij de nauwere rijafstand leek de hoogste zaaidosis wel nog altijd beter qua stand dan de intermediaire en significant beter dan de halve dosis. Bij de bredere rijafstand was het verschil tussen de zaaidosissen niet significant.

Nog later in de teelt werden geen visuele verschillen meer gezien. Half juni leek ten slotte wel wat meer bruine roest aanwezig bij de ruimer gezaaide tarwe (tabel 3 in annex). Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de nauwere afstand in de rij de ziekteverspreiding en/of de -ontwikkeling makkelijker maakte.

Uiteindelijk was het stro gemiddeld 1m01 en daarmee behoorlijk lang (figuur 2). De aren waren gemiddeld 9,2 cm. Er waren algemeen geen significante verschillen te onderscheiden in plantlengte op basis van de teeltkeuze.



Figuur 2: Planthoogte en aarlengte op 26 juni 2025

Onkruidruk: *Wanneer het niet mogelijk is om te wieden, heeft een ruime rijafstand die ook schoffelen mogelijk maakt een duidelijk voordeel*

In februari en maart was het de bedoeling om alle tarwe te wieden wanneer mogelijk. Door technische problemen ging dit voor een groot stuk niet door. Eind maart, voor de eerste mechanische onkruidbestrijding, dekte de op 13 cm gezaaide tarwe de bodem logischerwijs beter af waardoor er ook minder onkruid stond dan waar ruimer was gezaaid (vnl. vogelmuur en kamille, tabel 4 in annex). Er werd vervolgens overal eenmaal gewiedegd, maar dit haalde weinig uit door de harde bovenlaag van de bodem op dat moment door de droogte. Bij de veldjes die ruimer werden gezaaid werd ook nog geschoffeld (eenmaal eind maart en eenmaal half april). Dit was wel effectief en zorgde dat het beeld eind april en verder doorheen mei omgedraaid was; waar ruimer was gezaaid was minder onkruid aanwezig (figuur 3). Eind april was er algemeen ook wat meer bedekking naargelang de zaaidosis hoger was.



Figuur 3: Op 11 juni zijn nog duidelijk meer kamille bloemen te zien bij de standaardrijafstand van 13 cm (links) t.o.v. de ruimere rijafstand van 26 cm (rechts). Beide teelten op foto werden aan 200 zaden/m² gezaaid.

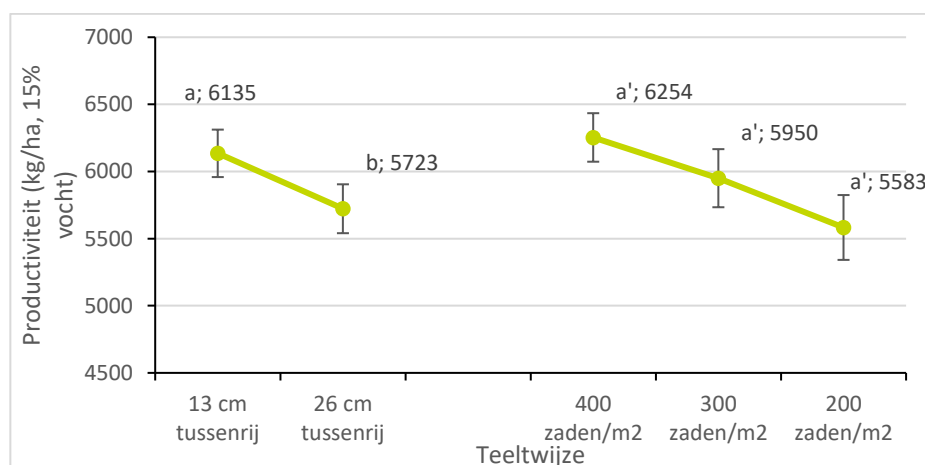
Opbrengst en kwaliteit: *Op een ruimere rijafstand zaaien doet de productiviteit significant (een stukje) dalen, maar het eiwitgehalte neemt toe (trend)*

De **opbrengst** was goed met gemiddeld 5,9 ton/ha (15% vocht, figuur 4 volgende pagina). Er was geen significante interactie tussen zaai-afstand en zaaidosis. Bij de standaard zaai-afstand werd gemiddeld 6135 kg/ha geoogst. Door ruimer te zaaien daalde de opbrengst significant met 7% of 413 kg/ha tot 5723 kg/ha gemiddeld.

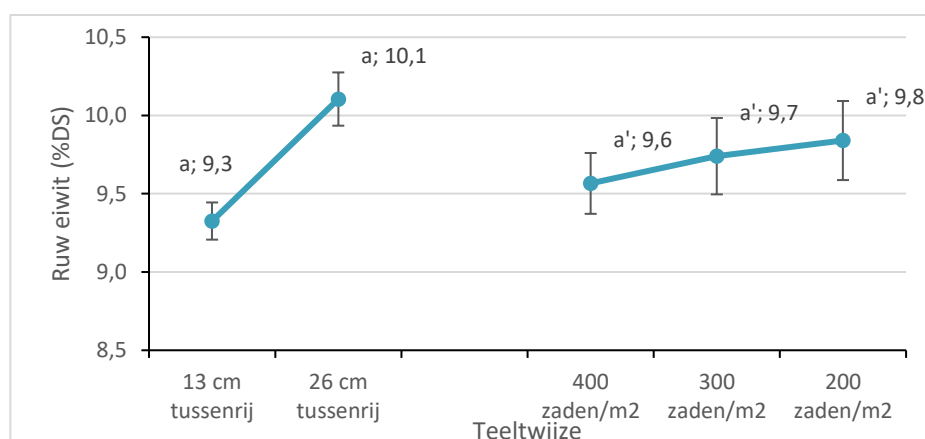
Ongeacht de keuze van tussenrijafstand werd ook een trend vastgesteld van een hogere productiviteit bij een hogere zaaidosis. Zo werd 12% of 670 kg/ha meer geoogst bij een volle zaaidosis t.o.v. een halve. De verschillen waren naar verhouding klein door de capaciteit van tarwe om uit te stoelen.

Het **ruw eiwitgehalte** was gemiddeld 9,7% DS en daarmee laag en ruimschoots onder de mogelijke drempelwaarde van 11,5% voor bakkwaliteit (figuur 5). Mogelijk was er door het productief seizoen een verdunningseffect (de beschikbare stikstof werd door meer korrels gedeeld) en mocht de totale stikstofbemestingsdosis hoger zijn. De toegediende korrelmeststoffen hebben door het kurkdroge seizoen mogelijk ook te weinig gewerkt op de juiste momenten. Mogelijk zorgde de onbemeste voorteelt wortel ten slotte ook voor een lager mineralisatiepotentieel van de bodem dan na andere teelten.

Ook hierbij werd geen significante interactie gemeten tussen zaai afstand en zaaidosis. Ook had de afzonderlijke keuze van tussenrijafstand en zaaidosis geen significant effect op het eiwitgehalte. Er werd wel een duidelijke trend gezien tot een **9% hoger eiwitgehalte bij een ruimere rijafstand in combinatie met schoffelen** ongeacht de zaaidosis van het graan. Het effect van de keuze van zaaidosis ongeacht de rijafstand leek verwaarloosbaar. Het met de **schoffel doorbreken van de bovenste harde laag en het beroeren van de bodem** leek een positief effect te hebben gehad op de mineralisatie en stikstofbeschikbaarheid voor de plant.



Figuur 4: Productiviteit van de tarwe in functie van de teeltwijze (kg/ha, 15% vocht). Waarden met eenzelfde letter zijn niet significant verschillend ($p > 0,05$; Tukey).



Figuur 5: Ruw eiwitgehalte van de tarwe in functie van de teeltwijze (%DS). Waarden met eenzelfde letter zijn niet significant verschillend ($p > 0,05$; Tukey).



Figuur 6: Tarwe geteeld op 26 cm tussenrijafstand en bij 400 (boven links) en 200 zaden/m² (boven rechts) versus tarwe geteeld op 13 cm tussenrijafstand en bij 400 (onder links) en 200 zaden/m² (onder rechts) op 26 mei 2025.

6. Besluit

Door op 26 cm tussenrijafstand te zaaien in combinatie met schoffelen, verhoogde het eiwitgehalte van de wintertarwe korrels met gemiddeld 9% ten opzichte van de standaardteelt bij 13 cm zonder schoffelen. Het met de schoffel doorbreken van de bovenste harde laag en het beroeren van de bodem leek een positief effect te hebben gehad op de mineralisatie. Het met dit onderzoek vastgestelde verschil was echter niet significant. De impact van de zaaidosis (400, 300 of 200 zaden/m²) op het eiwitgehalte leek daartegenover verwaarloosbaar ongeacht de tussenrijafstand.

Door op ruimere rijen te zaaien en te schoffelen, boette de opbrengst wel significant in met gemiddeld 7% ongeacht de zaaidosis. Daartegenover bleek de productiviteit te stijgen bij een hogere zaaidosis ongeacht de tussenrijafstand. Het gewas oogde ook beter qua algemene stand bij een hogere standdichtheid. Door de uitstoelingscapaciteit van tarwe waren de verschillen in opbrengst daarbij misschien kleiner dan verwacht. De verschillen waren dan ook niet significant.

ANNEX



Figuur 7: De op 13 cm tussenrijafstand gezaaide graanteelten op 25 juni 2025.



Figuur 8: De op 26 cm tussenrijafstand gezaaide graanteelten op 25 juni 2025.

Tabel 3: Gemiddelde opkomst (%), gewasstand, bodembedekking en aantasting door bruine roest van de tarwe i.f.v. de teeltwijze.

Nr.	Teeltwijze	Opkomst (%)	Gewasstand (1= zeer slecht, 9= zeer goed)		Bodembedekking (1= zeer slecht, 9= zeer goed)			Bruine roest (1= volledig, 9= geen)
			25/mrt	17/jun	25/mrt	30/apr	21/mei	
1	13 cm	86 ^a	7,0 ^b	7,8 ^a	7,0 ^a	8,0 ^a	8,9 ^a	4,7 ^a
2	26 cm	85 ^a	8,0 ^a	7,7 ^a	5,0 ^b	8,0 ^a	8,0 ^b	4,0 ^b
1	400 zaden/m ²	85 ^{a'}	7,7 ^{a'}	7,9 ^{a'}	6,6 ^{a'}	8,5 ^{a'}	8,5 ^{a'}	4,4 ^{a'}
2	300 zaden/m ²	85 ^{a'}	7,5 ^{ab'}	7,8 ^{a'}	6,1 ^{a'}	8,0 ^{ab'}	8,4 ^{a'}	4,4 ^{a'}
3	200 zaden/m ²	86 ^{a'}	7,2 ^{b'}	7,5 ^{a'}	5,4 ^{a'}	7,5 ^{b'}	8,4 ^{a'}	4,3 ^{a'}

Waarden met eenzelfde letter binnen dezelfde kolom zijn niet significant verschillend ($p > 0,05$) op basis van een Duncan test. Voor de bodembedekking (25/mrt, 30/apr en 21 mei) en bruine roest op basis van een Kruskal-Wallis test.

Tabel 4: Gemiddelde onkruidruk i.f.v. de teeltwijze (empirisch, score van 1 tot 9) en het vochtgehalte van de tarwekorrels bij oogst (%).

Nr.	Teeltwijze	Onkruid (1= volledig, 9= geen)				Vochtgehalte bij oogst (%)
		25/mrt	30/apr	21/mei	17/jun	
1	13 cm	6,3 ^a	4,6 ^b	4,3 ^b	4,7 ^a	16,6 ^a
2	26 cm	5,0 ^b	7,9 ^a	7,5 ^a	4,0 ^a	16,4 ^a
1	400 zaden/m ²	6,1 ^{a'}	7,0 ^{a'}	6,8 ^{a'}	4,4 ^{a'}	16,5 ^{a'}
2	300 zaden/m ²	5,5 ^{b'}	6,4 ^{a'}	6,1 ^{a'}	4,4 ^{a'}	16,5 ^{a'}
3	200 zaden/m ²	5,3 ^{b'}	5,4 ^{a'}	4,8 ^{a'}	4,3 ^{a'}	16,5 ^{a'}

Waarden met eenzelfde letter binnen dezelfde kolom zijn niet significant verschillend ($p > 0,05$) op basis van een Duncan test. Voor de onkruidruk (30/apr en 21/mei) en het vochtgehalte bij oogst op basis van een Kruskal-Wallis test.