

---

# Onkruidbestrijdingsstrategieën in spinazie

Verslag van een veldproef te Vredepeel voor Stichting Teelt Overleg Groenten (TOG) in 2019

Harry Verstegen, Peter Ickenroth

Dit onderzoek is in opdracht van Stichting Teelt Overleg Groenten (TOG) uitgevoerd door Wageningen University & Research | Open Teelten te Vredepeel.

Vredepeel, februari 2020

---

VERTROUWELIJK RAPPORT  
Wageningen UR | Open Teelten  
Projectnr. 37 504 014 00

---

Verstegen, Harry, Peter Ickenroth, 2020. *Onkruidbestrijdingsstrategieën in spinazie; Verslag van een veldproef te Vredepeel voor Stichting Teelt Overleg Groenten (TOG) in 2019*. Wageningen University & Research, Open Teelten. Vertrouwelijk Wageningen UR | Open Teelten rapport 37 504 014 00 –VP2438.

© 2020 Wageningen, Stichting Wageningen Research, Postbus 16, 6700 AA Wageningen;  
T 0317 48 07 00; [www.wur.nl/plant-research](http://www.wur.nl/plant-research)

KvK: 09098104 te Arnhem  
VAT NL no. 8113.83.696.B07

Stichting Wageningen Research. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Stichting Wageningen Research.

Stichting Wageningen Research is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Vertrouwelijk Wageningen Open Teelten-rapport 37 504 014 00 – VP2438

Opdrachtgevers:



ZLTO Onderwijsboulevard 225  
5223 DE 's-Hertogenbosch  
Postbus 100  
5201 AC 's-Hertogenbosch

---

# Inhoud

## Inhoud

<b>Inhoud</b>	<b>3</b>	
<b>Samenvatting</b>		<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Materiaal en methode</b>	<b>11</b>
	2.1 Perceelsgegevens	11
	2.2 Proefopzet	11
	2.2.1 Objecten	12
	2.2.2 Waarnemingen	14
	2.3 <i>Statistische verwerking</i>	16
<b>3</b>	<b>Resultaten</b>	<b>17</b>
	3.1 Onkruidwaarnemingen chemische onkruidbestrijdingsstrategieën in spinazie	17
	3.2 Onkruidwaarnemingen mechanische onkruidbestrijdingsstrategieën in spinazie	20
	3.3 Gewaswaarnemingen	21
	3.4 Opbrengst	22
<b>4</b>	<b>Discussie en conclusies</b>	<b>27</b>
<b>Bijlage 1</b>	<b>Algemene proefveldgegevens</b>	<b>29</b>
<b>Bijlage 3</b>	<b>Omstandigheden tijdens bespuiting en spuittechniek</b>	<b>35</b>
<b>Bijlage 4</b>	<b>Waarnemingen</b>	<b>37</b>
	Bijlage 4.1 Gemiddelde aantal één- en tweezaad lobbigen per object op 31 mei 2019	37
	Bijlage 4.2 Gemiddeld aantal onkruiden op 31 mei 2019	37
	Bijlage 4.3 Beoordeling gewasstand spinazie en rapportcijfer onkruidbestrijding op 31 mei	38
	Bijlage 4.4 Opbrengst spinazie en onkruiden op 21 juni	39
	Bijlage 4.5 Rapportcijfer spinazie en onkruid op 21 juni	39
	Bijlage 4.6 Opbrengst spinazie en onkruiden op 21 juni; mechanisch	40
	Bijlage 4.7 Rapportcijfer spinazie en onkruid op 21 juni; mechanisch	40
<b>Bijlage 5</b>	<b>GEP erkenning</b>	<b>41</b>
<b>Bijlage 6</b>	<b>Weersgegevens</b>	<b>43</b>

---

---

# Samenvatting

Wageningen University & Research – Open Teelten heeft in 2019 in opdracht van Stichting Teelt Overleg Groenten (TOG) een onderzoek uitgevoerd naar onkruidbestrijdingsstrategieën in spinazie.

De aanleiding van dit onderzoek betreft het feit dat drie onkruidbestrijdingsmiddelen in de teelt van spinazie ter discussie staan. De werkzame stof chloorprofam zal als eerste de toelating in Nederland gaan verliezen. Chloorprofam wordt als onkruidbestrijdingsmiddel en als kiemremmer in aardappelen ingezet. Er zal getracht worden de werkzame stof chloorprofam als onkruidbestrijdingsmiddel te behouden middels een nieuwe aanvraag tot toelating van deze werkzame stof. Of deze aanvraag kans van slagen heeft, is op dit moment niet te zeggen. De tweede werkzame stof asulam, die als onkruidbestrijdingsmiddel voor opkomst in de teelt van spinazie ingezet wordt, kan de laatste jaren alleen maar ingezet worden dankzij een 120 dagen regeling. Deze regeling is een overgangsregeling. Hoelang deze regeling voor asulam nog doorgevoerd wordt, of dat deze werkzame stof een reguliere toelating gaat krijgen, is op dit moment niet met zekerheid te zeggen. De derde werkzame stof die ter discussie staat, is fenmedifam. Deze werkzame stof wordt in de teelt van spinazie als contact herbicide na opkomst ingezet en is daarin samen met chloorprofam de enige toegelaten werkzame stoffen voor de na opkomst onkruidbestrijding in spinazie. Duidelijk is dat de teelt van spinazie in grote mate afhankelijk is van deze drie werkzame stoffen. Dit vormt de aanleiding voor dit onderzoek naar onkruidbestrijdingsstrategieën in de industriële teelt van spinazie.

In deze praktijkproef, uitgevoerd op matig humeuze, leemarme zandgrond te Vredepeel, zijn er 9 voor opkomst objecten met onkruidbestrijdingsmiddelen toegepast die met het object onbehandeld en met elkaar zijn vergeleken. Direct na het zaaien van de spinazie zijn de vooropkomst middelen objecten B t/m J gespoten. De grond was voldoende vochtig om deze bodem herbiciden toe te passen. Object A is onbehandeld, object B is, indien chloorprofam en asulam hun toelating verliezen, nog de enige toegelaten mogelijkheid. Object C is de referentie; de middelen combinatie die in de praktijk op dit moment nog wordt toegepast. Objecten D t/m J is een zoektocht naar alternatieven voor chloorprofam en asulam. Na opkomst van de spinazie, voor het toepassen van de na opkomst onkruidbestrijdingsstrategieën, zijn er onkruidtellingen uitgevoerd. Na het toepassen van de na opkomst middelen is de groei van de spinazie onder invloed van de goede weersomstandigheden enorm geweest. De tijd tussen de na opkomst onkruidbestrijding en de oogst was dusdanig kort, dat ervoor gekozen is het onkruidbestand op een alternatieve manier weer te geven. Daarnaast is er gekeken naar fytotoxiciteit van de toegepaste middelen. De spinazie is geoogst, gewogen, gesorteerd waaruit de netto opbrengst van de spinazie volgde.

Tabel S1 Objecten chemische onkruidbestrijdingsstrategieën voor opkomst in spinazie

Object	Beschrijving	voor opkomst direct na zaai		na opkomst kiembl./1e echte bl.	
		middel	dosering (l/ha)	middel	dosering (l/ha)
A	onbehandeld	--		--	
B	basis Centium	Centium	0,15	--	
C	referentie voor-opkomst + Centium + Asulam + Intruder	Centium + Asulam + Intruder	0,15 3,0 0,75	--	
D	Exp. A VO laag	Exp. A	1,0	--	
E	Exp. A VO hoog	Exp. A	2,0	--	
F	Exp. A VO laag + Centium	Exp. A + Centium	1,0 0,15	--	
G	Exp. A VO laag + Exp. B	Exp. A + Exp. B	1,0 0,5	--	
H	Exp. C VO laag	Exp. C	0,5	--	
J	Exp. C VO hoog	Exp. C	1,0	--	

Tabel S2 Objecten chemische onkruidbestrijdingsstrategieën na opkomst in de teelt van spinazie

K	referentie + na-opkomst Astrix + Intruder	Centium	0,15	Astrix + Intruder	1,5 0,5
L	Exp. D NO laag	Centium	0,15	Exp. D	0,5
M	Exp. D NO hoog	Centium	0,15	Exp. D	1,0
N	Exp. E NO laag	Centium	0,15	Exp. E	0,015 kg
P	Exp. E NO hoog	Centium	0,15	Exp. E	0,030 kg
Q	Exp. F	Centium	0,15	Exp. F (SOBHY1920)	0,1 kg
R	Exp. G	Centium	0,15	Exp. G (SOBSU1920)	0,2 kg

In tabel S2 staan de na opkomst onkruidbestrijdingsstrategieën vermeld. In de na opkomst worden 7 objecten met elkaar vergeleken. Object K dient als na opkomst referentie met de inzet van fenmedifam (Astrix) en chloorprofam (Intruder). Om de realiteit zo dicht mogelijk te benaderen, is er een vooropkomst bestrijding in al deze objecten K t/m R uitgevoerd met Centium 360 CS. De verschillende toegepaste middelen objecten L t/m R hebben in de teelt van spinazie geen van allen een toelating in Nederland. Ook hier zijn na opkomst van de spinazie, voor de toepassing van de na opkomst onkruidbestrijding tellingen uitgevoerd. Er is gekeken naar fytoxiciteit en de spinazie is geoogst. Exact dezelfde werkwijze zoals de objecten A t/m J.

In de voor opkomst onkruidbestrijdingsstrategieën zijn drie objecten, namelijk object F (experiment A + Centium 360 CS), objecten H en J (met experiment C), die een betere (significantie) onkruidbestrijding lieten zien dan het referentie object C. Object B, alleen Centium 360 CS voor opkomst indien chloorprofam en asulam geen toelating meer hebben, blijkt een te geringe onkruidbestrijding te realiseren. De andere objecten waren (significant) slechter dan de referentie. De objecten F, H en J realiseerden daarbij een opbrengst vergelijkbaar met het referentie object. Experimenteel middel A (Exp. A) en experimenteel middel C (Exp. C) zouden alternatieven voor chloorprofam en asulam kunnen zijn. Het is aan te bevelen in samenwerking met de producenten/leveranciers van deze producten in overleg te treden om te bekijken wat de mogelijkheden van deze middelen zijn wat betreft toelating in de teelt van de spinazie in Nederland. Daarnaast is het van belang middels onderzoek de optimale dosering vast te stellen.

In de na opkomst onkruidbestrijdingsstrategieën zijn er geen alternatieven gevonden in dit onderzoek. Object K, het referentie object is goed. Alle andere objecten geven een significant slechtere onkruidbestrijding t.o.v. de referent, waarbij objecten N en P met experiment E in twee doseringen te veel fytoxiciteit hebben laten zien en daardoor ook een significant lagere opbrengst van de spinazie realiseerde. Object R met experimenteel middel G (Exp. G) gaf nog meer fytoxiciteit dan experimenteel middel E (Exp. E) en object Q met experimenteel middel F (Exp. F) gaf de meeste fytoxiciteit. De vraag is of er alternatieven voor fenmedifam en chloorprofam te vinden zijn voor een na opkomst onkruidbestrijding in de teelt spinazie.

Tabel S3 Objecten mechanische onkruidbestrijdingsstrategieën in spinazie

Object	Beschrijving	voor opkomst direct na zaai		na opkomst kiembl./1e echte bl.	
		middel	dosering (l /ha)	middel	dosering (l /ha)
A	Praktijk	Centium + Asulam + Intruder	0,15 + 3,0 0,75	Asterix	afhankelijk onkruiden
B	Mechanische onkruidbestrijding	vals zaaibed		intensief eggen	om de 5 dagen

---

Een mogelijke optie is mechanische onkruidbestrijding. Het volvelds dus breedwerpig zaaien van de industrieel geteelde spinazie zou in het toepassen van mechanische onkruidbestrijding een obstakel kunnen zijn. Bij breedwerpig gezaaide spinazie is eggen de enige mogelijke mechanische onkruidbestrijding. Om dit te onderzoeken, zijn 2 objecten in 4 herhalingen aangelegd waarin de praktijk (object A) met een chemische voor en na opkomst onkruidbestrijding, wordt vergeleken met object B; intensief eggen. Object B is 4 maal na opkomst geëgd. Het praktijk object A gaf een uitstekende onkruidbestrijding en een zeer goede opbrengst. Object B gaf een significant slechtere onkruidbestrijding. Door de concurrentie van de onkruiden en de uitdunning van de spinazie, was de opbrengst van object B significant lager. Zet je deze resultaten af tegen de objecten in de chemische voor en na opkomst onkruidbestrijdingsproef, dan is object A het beste object en object B kan vergeleken worden met de na opkomst objecten met experimenten van objecten K, L en M. Intensief eggen lijkt onvoldoende effectief als mechanische onkruidbestrijding. Het zaaien van spinazie op rijen zou de mogelijkheden voor mechanische onkruidbestrijding kunnen uitbreiden, waardoor een hogere effectiviteit te behalen valt. Of het telen van spinazie op rijen voor industriële verwerking een optie is, is een vraag die verder onderzoek behoeft.

Het onderzoek is uitgevoerd volgens GEP.



# 1 Inleiding

In de teelt van spinazie worden voor de onkruidbestrijding veel middelen gebruikt die onder druk staan. Dat wil zeggen dat verschillende middelen, van het al beperkte aantal middelen die toegelaten zijn in Nederland in de teelt van spinazie, waarschijnlijk hun toelating het komend jaar of komende jaren (kunnen) gaan verliezen. In tabel 1 zijn de op dit moment in Nederland toegelaten middelen in de teelt van spinazie weergegeven.

Tabel 1 In Nederland toegelaten middelen in de teelt van spinazie.

Actieve stof	Toelatingsnummer	Productnaam	Max. dosering per keer	Max. aantal toepassingen	Max. dosering per teelt	Minimaal interval	Stadium gewas minimaal	Stadium gewas maximaal
Clomazone	12148 15428	Centium 360 CS Wopro Clomazone 360 CS	0,15	1			-	voor opk
chloorprofam	5134	Intruder	0,5-2	8	4	5	-	6-blad
fenmedifam	9390 13234	Astrix EC Corzal SE	2 1-2	1 2			na opk na opk	- -

Naast bovenstaande middelen wordt er in de teelt van spinazie in Nederland gebruik gemaakt van Agrichem Asulam 2, met de actieve stof asulam die in 2019 opnieuw een tijdelijke toelating heeft verkregen. Deze tijdelijke toelating wordt verkregen op grond van artikel 38 van de wet gewasbeschermingsmiddelen en biociden. Deze toelating is tijdelijk, wat wil zeggen dat er 120 dagen gebruik gemaakt kan worden van asulam in de spinazie. Deze 120 dagen regeling is een overbruggingsregeling tot de definitieve toelating van deze actieve stof, welke al vele jaren op zich laat wachten, waarbij de vraag gesteld kan en mag worden of deze toelating überhaupt nog realistisch is. De actieve stof fenmedifam staat op dit moment ook ter discussie waarbij het reëel is aan te nemen dat ook deze actieve stof zomaar (Europees) verboden kan worden. Met betrekking tot de actieve stof chloorprofam is het duidelijk dat deze toelating niet verlengd gaat worden. Dit heeft met name te maken met het gebruik van deze actieve stof als kiemremmer in de bewaring van aardappelen. Er wordt getracht chloorprofam als onkruidbestrijdingsmiddel te behouden.

In dit onderzoek is gestart met een zoektocht naar middelen en/of systemen voor de onkruidbestrijding in de teelt van spinazie indien, in het slechtste scenario, de genoemde middelen de toelating in spinazie verliezen. Of industriële spinazie nog geteeld kan worden in Nederland in deze meest ongunstige situatie, is eveneens een terechte vraag.

---

Wageningen University & Research | Open Teelten heeft in 2019 in opdracht van Stichting Teelt Overleg Groenten (TOG) chemische onkruidbestrijdingsstrategieën en mechanische onkruidbestrijding in spinazie vergeleken. Er is hierbij gekeken naar de werking van de middelen op de onkruiden, naar de fytotoxiciteit van de middelen op de spinazie en naar eventuele invloeden van de middelen op de opbrengst en kwaliteit van de spinazie. Tevens is getracht spinazie te telen met alleen mechanische onkruidbestrijding. Omdat spinazie breedwerpig wordt gezaaid, is de mechanische onkruidbestrijding met een eg uitgevoerd.

Dit rapport gaat in op beide proeven die zijn uitgevoerd in spinazie op een zuidoostelijke zandgrond. Doel van het onderzoek was om na te gaan welke chemische onkruidbestrijdingsstrategieën een alternatief kunnen zijn in de industriële teelt van spinazie, rekening houdende met het slechtste scenario dat zowel asulam geen 120 dagen regeling meer krijgt en fenmedifam en chloorprofam geen toelating meer hebben. Eventuele alternatieven worden uiteraard getoetst op onkruidwerking, effecten op opbrengst en kwaliteit van de spinazie. Tevens zal mechanische onkruidbestrijding als alternatief voor chemische onkruidbestrijding in de teelt van industriële spinazie beproefd worden.

Hoofdstuk twee beschrijft de opzet en uitvoering van de proef, hoofdstuk drie de resultaten en in hoofdstuk vier worden de resultaten bediscussieerd.

---

## 2 Materiaal en methode

### 2.1 Perceelsgegevens

Gewas	Spinazie
Grondsoort	Matig humeuze, leemarme zandgrond
Bemesting	Basisgift rundveedrijfmest (als praktijk) aangevuld met minerale bemesting
Zaaidatum	14 mei 2019
Ras	Java
Ziektebestrijding	NVT
Onkruidbestrijding	Zie proefopzet
Insectenbestrijding	NVT
Beregening	17 mei 15 mm i.v.m. opkomst, 18 juni 25-30 mm
Oogstdatum	21 juni 2019

Meer details en informatie is terug te vinden in bijlage 1.

De gemiddelde dagtemperaturen en dagelijkse hoeveelheid neerslag tijdens het groeiseizoen zijn weergegeven in bijlage 6. Het teeltjaar 2019 kenmerkte zich door droge omstandigheden, zo ook in de spinazie. In de periode na zaaien tot voldoende opkomst, was verstuiven zeker in 2019 een reëel gevaar. Op 15 mei is Dustex toegepast om verstuiven te voorkomen. Om een goede opkomst van de spinazie te bewerkstelligen, is ervoor gekozen om na het zaaien op 17 mei een beregening van 15 mm uit te voeren. Eind mei/begin juni is er wat regen van betekenis gevallen. Dit in combinatie met voldoende hoge temperaturen heeft voor een snelle groei van de spinazie in deze periode gezorgd. Uit de praktijk, maar ook uit de verschillende proeven blijkt dat naast temperatuur, regen, luchtvochtigheid en wind we steeds meer rekening dienen te houden met de straling of intensiteit van de zon. Deze intensiteit van de zon versterkt de contact werking van de onkruidbestrijdingsmiddelen met mogelijk gewas schade en of gewasdrukking tot gevolg.

### 2.2 Proefopzet

In deze onkruidbestrijdingsproef in spinazie worden 8 voor opkomst strategieën vergeleken met het onbehandelde object (object A) en met het standaard object (object C) en met elkaar. Daarnaast worden 7 na opkomst strategieën met het standaard object K en met elkaar vergeleken. De proef is aangelegd in vier herhalingen. Daarnaast is mechanische onkruidbestrijding met de eg vergeleken met de standaard onkruidbestrijding in spinazie. Deze proef is ook in vier herhalingen aangelegd. In bijlage 2 worden de proefveldschema's weergegeven.

## 2.2.1 Objecten

De opzet van de proef is om alternatieve onkruidbestrijdingsstrategieën in spinazie te vinden en te onderzoeken. Het toch al smalle middelen pakket in deze teelt dreigt nog verder te worden ingekrompen waarmee de teelt van spinazie in Nederland wel heel erg moeilijk, zo niet onmogelijk wordt. Omdat dit een zoektocht naar alternatieve onkruidbestrijdingsmiddelen is, betekent dit dat er verschillende middelen, onder proefveldonthefing, ingezet zijn zonder toelating in de teelt van spinazie. Deze middelen zijn als Experimentele middelen (Exp. A t/m G) weergegeven.

Tabel 2 Objecten chemische onkruidbestrijding voor opkomst in spinazie

Object	Beschrijving	voor opkomst direct na zaai		na opkomst kiembl./1e echte bl.	
		middel	dosering (l /ha)	middel	dosering (l /ha)
A	onbehandeld	--		--	
B	basis Centium	Centium	0,15	--	
C	referentie voor-opkomst + Centium + Asulam + Intruder	Centium + Asulam + Intruder	0,15 3,0 0,75	--	
D	Exp. A VO laag	Exp. A	1,0	--	
E	Exp. A VO hoog	Exp. A	2,0	--	
F	Exp. A VO laag + Centium	Exp. A + Centium	1,0 0,15	--	
G	Exp. A VO laag + Exp. B	Exp. A + Exp. B	1,0 0,5	--	
H	Exp. C VO laag	Exp. C	0,5	--	
J	Exp. C VO hoog	Exp. C	1,0	--	

De objecten verschillen in moment van toepassing (**V**oor **O**pkomst en **N**a **O**pkomst) en in gebruikte middelen en doseringen. In tabel 2 worden de voor opkomst objecten weergegeven. Naast het object onbehandeld (object A), hebben we 8 objecten met verschillende voor opkomst bespuitingen. Van deze 8 objecten is object C de referentie omdat dit in de praktijk de meest toegepaste combinatie is. Object B is het object dat aangeeft wat de kwaliteit van de voor opkomst bespuiting nog is, indien asulam en chloorprofam geen toelating meer zouden hebben. De andere objecten zijn allen objecten met (nog) niet toegelaten middelen. De voor opkomst onkruidbestrijding heeft op 14 mei 2019 plaatsgevonden.

Tabel 3 Objecten chemische onkruidbestrijding na opkomst in spinazie

Object	Beschrijving	voor opkomst direct na zaai		na opkomst kiembl./1e echte bl.	
		middel	dosering (l /ha)	middel	dosering (l /ha)
K	referentie + na-opkomst Astrix + Intruder	Centium	0,15	Astrix + Intruder	1,5 0,5
L	Exp. D NO laag	Centium	0,15	Exp. D	0,5
M	Exp. D NO hoog	Centium	0,15	Exp. D	1,0
N	Exp. E NO laag	Centium	0,15	Exp. E	0,015 kg
P	Exp. E NO hoog	Centium	0,15	Exp. E	0,030 kg
Q	Exp. F	Centium	0,15	Exp. F (SOBHY1920)	0,1 kg
R	Exp. G	Centium	0,15	Exp. G (SOBSU1920)	0,2 kg

In tabel 3 staan de objecten met de verschillende na opkomst onkruidbestrijdingsstrategieën. Object K is de referentie, omdat dit de meest gebruikte na opkomst combinatie in de praktijk is. Alle andere objecten zijn niet toegelaten middelen, dus experimenten. Deze twee tabellen geven tevens aan hoe smal de basis voor chemische onkruidbestrijding in spinazie is. De na opkomst bespuiting heeft plaatsgevonden op 1 juni 2019 in het tweebblad stadium van de spinazie (zie foto).



Foto 1 Toepassingsmoment na opkomstbespuiting; 2-blad stadium spinazie

In tabel 4 staan de objecten van de mechanische onkruidbestrijding. Omdat spinazie volvelds gezaaid wordt, hebben we gekozen om een intensief regime te hanteren met behulp van een onkruid eg (object B). Dit weer in vergelijking met de in de praktijk toegepaste chemische onkruidbestrijding (object A).

Tabel 4 Objecten mechanische onkruidbestrijding in spinazie

Object	Beschrijving	voor opkomst direct na zaai		na opkomst kiembl./1e echte bl.	
		middel	dosering (l /ha)	middel	dosering (l /ha)
A	Praktijk	Centium + Asulam + Intruder	0,15 + 3,0 0,75	Asterix	afhankelijk onkruiden
B	Mechanische onkruidbestrijding	vals zaaibed		intensief eggen	om de 5 dagen

### 2.2.2 Waarnemingen

Gedurende het seizoen zijn de volgende type waarnemingen uitgevoerd:

#### ✓ **Onkruidwaarnemingen**

Het aantal onkruiden worden geteld op twee vaste plekken per veldje in een raamwerk met een oppervlakte van 0,25m<sup>2</sup>. Vastgesteld is welke onkruiden hier voorkwamen en het gewasstadium ervan; kiemblad tot 5-blad stadium.

Op 31 mei zijn de onkruiden geteld en gedetermineerd in alle chemische objecten. Daarna heeft de na opkomst onkruidbestrijding plaatsgevonden op 1 juni. Binnen drie weken na deze onkruidbestrijding is de proef geoogst. De groei van de spinazie in deze periode was explosief. Om een uitspraak te kunnen doen over de onkruid werking van een middel moet er minimaal een termijn van 7 dagen maar liefst 10-14 dagen tussen de toepassing van de middelen en de onkruid tellingen worden aangehouden. Na 10 dagen was tellen van de onkruiden onmogelijk geworden door de explosieve groei van de spinazie. Om een uitspraak over de werking van de onkruidbestrijdingsmiddelen op de onkruiden te kunnen doen is gezocht naar een alternatieve waarneming die in hoofdstuk 3 resultaten zal worden besproken.

#### ✓ **Fytotoxische reactie en gewasdrukking**

Op 31 mei was er tussen de objecten K t/m R (na opkomst onkruidbestrijdingsstrategieën) geen verschillen in stand van het gewas en geen fytotoxiciteit waar te nemen. Tussen de objecten A t/m J (voor opkomst onkruidbestrijdingsstrategieën) waren verschillen in stand waarbij object Q heel duidelijk drukking en fytotoxiciteit liet zien.

---

Het referentie object K, de praktijk, liet fytotoxiciteit zien en liet dit ook in de mechanische proef (object A) zien. Duidelijk was ook dat de oogst van de spinazie zeer dichtbij was. Met een cijfer voor gewasstand en fytotoxiciteit was de werkelijkheid niet goed meer weer te geven, opbrengst cijfers van de zeer nabije oogst kunnen veel meer duidelijkheid gaan geven. In het hoofdstuk Resultaten in de paragraaf opbrengsten zal hier dieper op ingegaan worden.

### ✓ **Opbrengst**

Op 21 juni is de gehele proef geoogst met de Haldrup proefveld oogstmachine wat ons naast een vaste oppervlakte en gewichtsbepaling ook in staat stelde gewasmonsters te nemen. Deze gewasmonsters zijn daarna gesorteerd in onkruid en vermarktbare spinazie en daarna gewogen. Deze manier van oogsten geeft een mooi en duidelijk beeld van de resultaten van de verschillende strategieën waarop in het hoofdstuk resultaten in de paragraaf opbrengst nader wordt ingegaan.

---

## 2.3 *Statistische verwerking*

De proef is aangelegd als een gewarde blokkenproef in vier herhalingen. De gegevens zijn statistisch verwerkt met het programma GenStat for Windows, 19th Edition.

De waarnemingen worden met behulp van variantie analyse getoetst op significantie van de behandelingseffecten. Hierbij wordt de overschrijdingskans volgens de F-toets berekend (F.prob.). Daarna wordt met de t-toets bij 5 % onbetrouwbaarheid de l.s.d. (kleinste significante verschil) berekend.

Achter de object gemiddelden wordt bij een onbetrouwbaarheid van minder dan 5% ( $P < 0.05$ ) met letters duidelijk gemaakt of de verschillen tussen de objecten betrouwbaar zijn (objecten met één of meer letters gemeenschappelijk, verschillen volgens de t-toets niet significant). In onderstaande tabel staat een omschrijving bij F-prob om aan te geven hoe significant een resultaat is.

<b>F probality</b>	<b>Omschrijving</b>
0,05 < P < 0,10	indicatie voor een verschil
0,01 < P < 0,05	significant
0,001 < P < 0,01	sterk significant
P < 0,001	zeer sterk significant



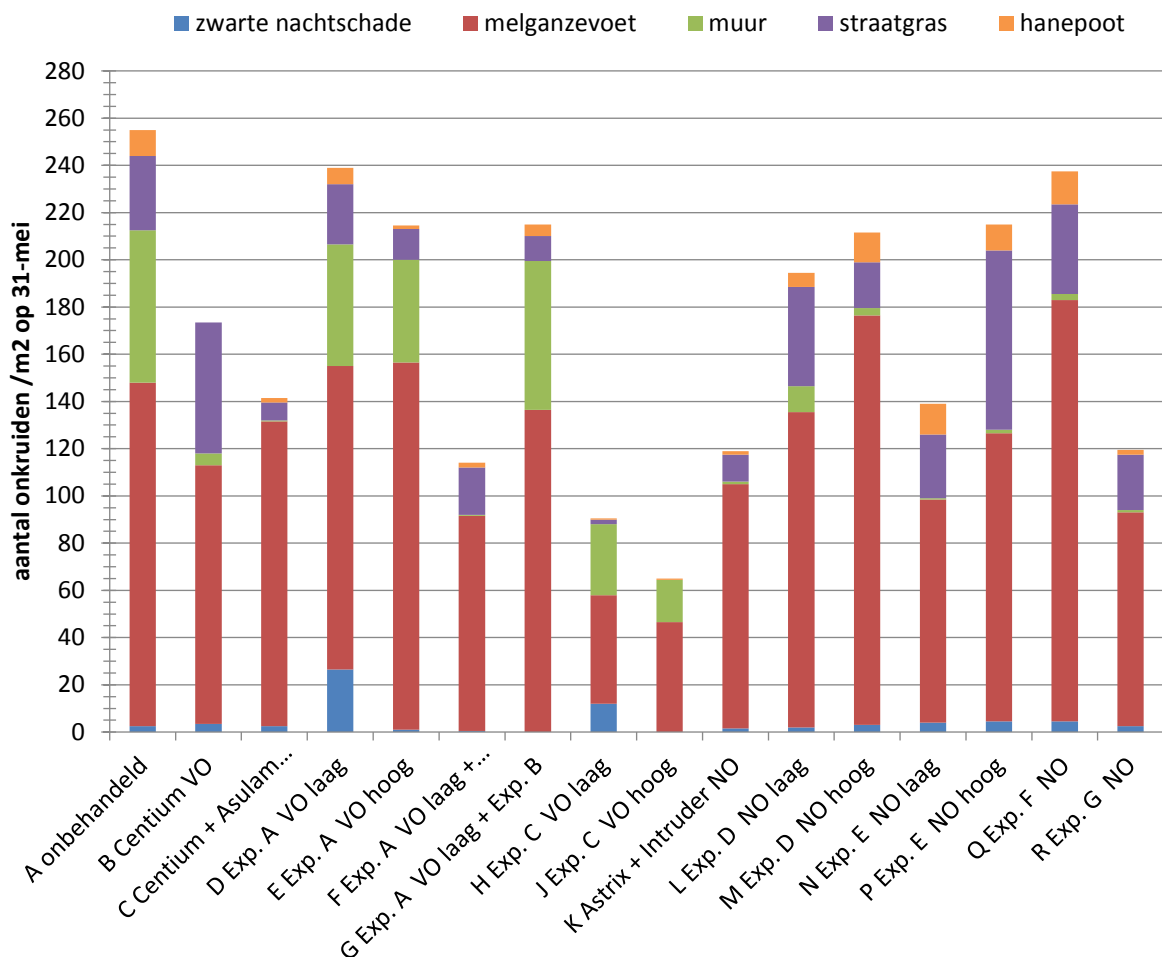
# 3 Resultaten

In bijlage 4 is een uitgebreid overzicht opgenomen van de waarnemingen en statistische analyses. In dit hoofdstuk bespreken we de belangrijkste resultaten.

## 3.1 Onkruidwaarnemingen chemische onkruidbestrijdingsstrategieën in spinazie

Het onkruidbestand dat voorkwam op het proefveld bestond uit muur, zwarte nachtschade, melganzevoet, knopkruid, klein kruiskruid, perzikkruid, aardappel opslag, straatgras en hanepoot. Het onkruidbestand was hiermee vrij uitgebreid, waarbij melganzevoet als meeste voorkwam.

Figuur 1 Aantal en soort onkruiden per m<sup>2</sup> op 31 mei in de chemische onkruidbestrijdingsproef

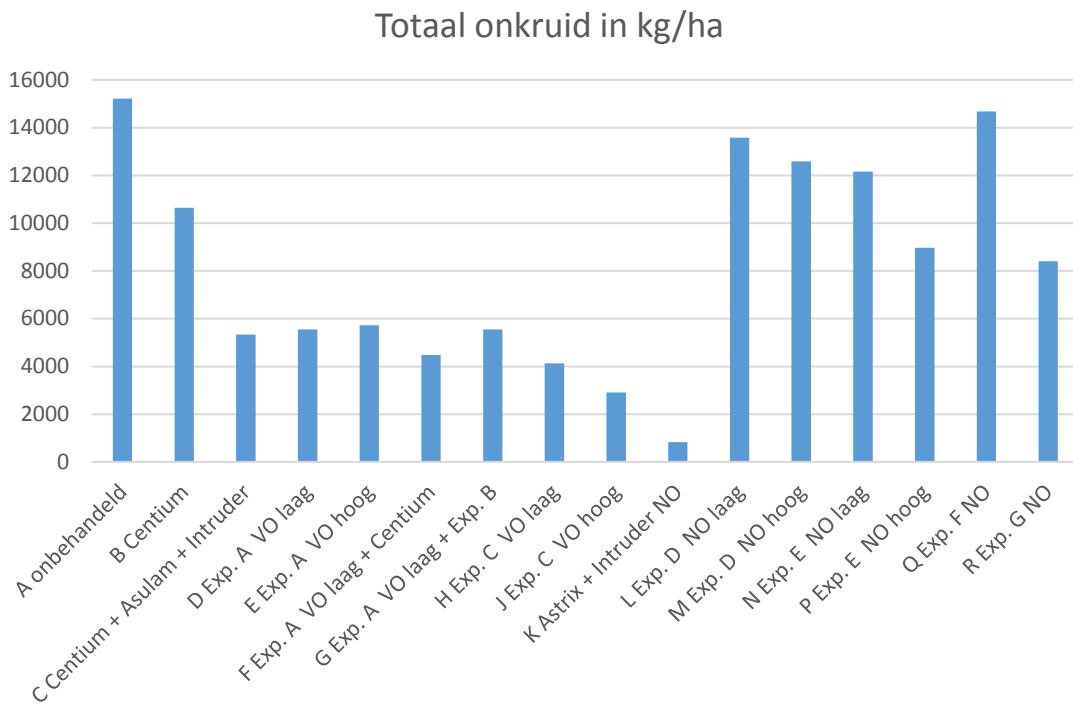


De onkruid druk op dit perceel lag met meer dan 200 onkruiden per m<sup>2</sup> erg hoog waarbij de onkruiden goed verdeeld over het perceel waren. In figuur 1 is dit duidelijk zichtbaar. Figuur 1 geeft tevens duidelijk de verschillen in de vooropkomst bespuitingen weer. In vergelijking met object C, de referentie, laten objecten H en J met Experiment C een beter resultaat op de onkruiden

zien. Object J is significant beter dan de objecten A, D, E en G. Op 31 mei was er uitdunning in deze objecten zichtbaar. De invloed hiervan op de opbrengst zien we in hoofdstuk 2 paragraaf opbrengsten. Object B, alleen Centium 360 CS, is slechter (niet significant) als object C de in de praktijk meestal toegepaste standaard. De objecten D en E met Exp. A lijken niets toe te voegen, maar combineer je Centium 360 CS met Exp. A (object F) dan lijkt deze toevoeging wel toegevoegde waarde te hebben. Object F lijkt beter (niet significant) dan de referentie (object C). Exp. B in object G heeft onvoldoende werking wat in figuur 1 duidelijk naar voren komt.

Op 21 juni is de proef geoogst waarbij naast de opbrengst van de spinazie ook de totale hoeveelheid onkruiden per veldje zijn gewogen. De hoeveelheid onkruiden weergegeven in kg per hectare per object staat in figuur 2.

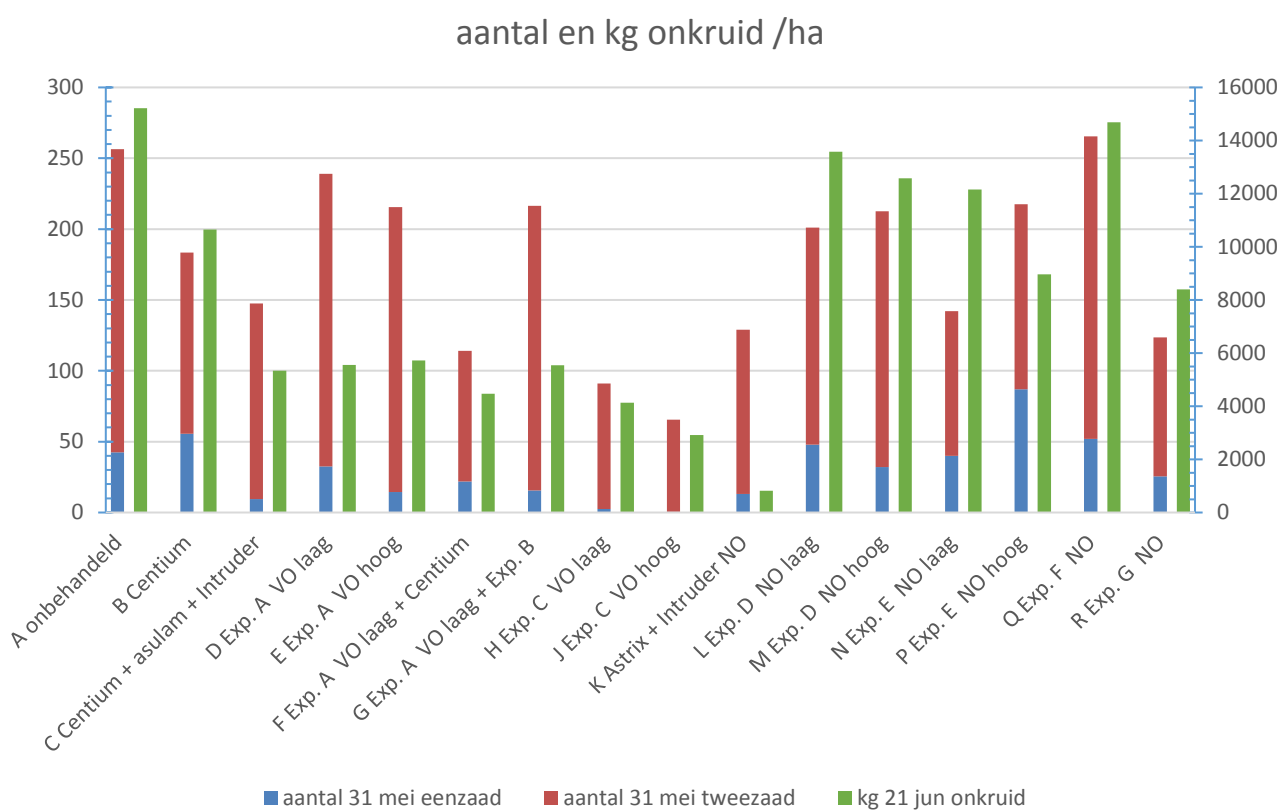
Figuur 2 Hoeveelheid onkruiden in kg/ha per object op 21 juni



Figuur 2 geeft duidelijk weer dat object K met Centium 360 CS aan de basis gevolgd door een na opkomst onkruidbestrijding met 1,5 ltr Astrix + 0,5 ltr Intruder de beste onkruidbestrijding geeft. Figuur 2 laat tevens zien dat alle voor opkomst bespuitingen behalve object B betere resultaten laten zien dan de na opkomst objecten (L t/m R). Voor de industrie verwerkbare objecten beperkt zich tot alleen object K de referentie.

In figuur 3 staan het aantal onkruiden geteld op 31 mei en de kg onkruiden per ha bepaald op 21 juni. Met name objecten D, E en G vallen op door behoorlijke aantallen onkruiden op 31 mei en relatief lage kg onkruiden per hectare op 21 juni. In al deze objecten zit het middel Exp. A. Dit middel heeft een goede melganzevoet werking. Melganzevoet was het belangrijkste onkruid en door zijn mogelijkheid om zich tot een forse plant te ontwikkelen kan dit onkruid een behoorlijke bijdrage leveren aan de kg onkruiden per hectare. Een mogelijke verklaring voor de grote aantallen onkruiden op 31 mei en de relatief lage kg onkruiden per hectare op 21 juni in de objecten D, E en G zou kunnen zijn dat middel Exp. A in staat is geweest de ontwikkeling van met name de melganzevoet te beperken. Deze figuur geeft ook aan de kracht van de na opkomst bespuiting van object K, de referentie fenmedifam + chloorprofam.

Figuur 3 Aantal onkruiden op 31 mei en kg onkruid/ha op 21 juni



### 3.2 Onkruidwaarnemingen mechanische onkruidbestrijdingsstrategieën in spinazie

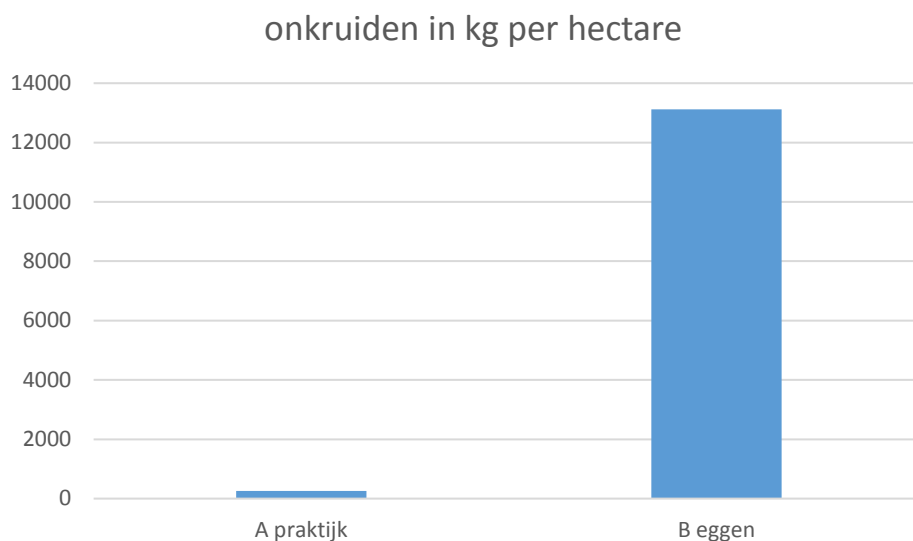
De mechanische onkruidbestrijdingsstrategieën bestond uit 2 objecten namelijk intensief eggen object B ten opzichte van de praktijk onkruidbestrijding bestaande uit Centium 360 CS + asulam + Intruder voor opkomst en Astrix + Intruder na opkomst (object A). De gehele spinazie proef is op 14 mei gezaaid en object B is op 21 mei voor de eerste keer geëgd. De spinazie was op dat moment op het punt van opkomst zie foto 2. Omdat er berekend is om een



Foto 2 Opkomst spinazie

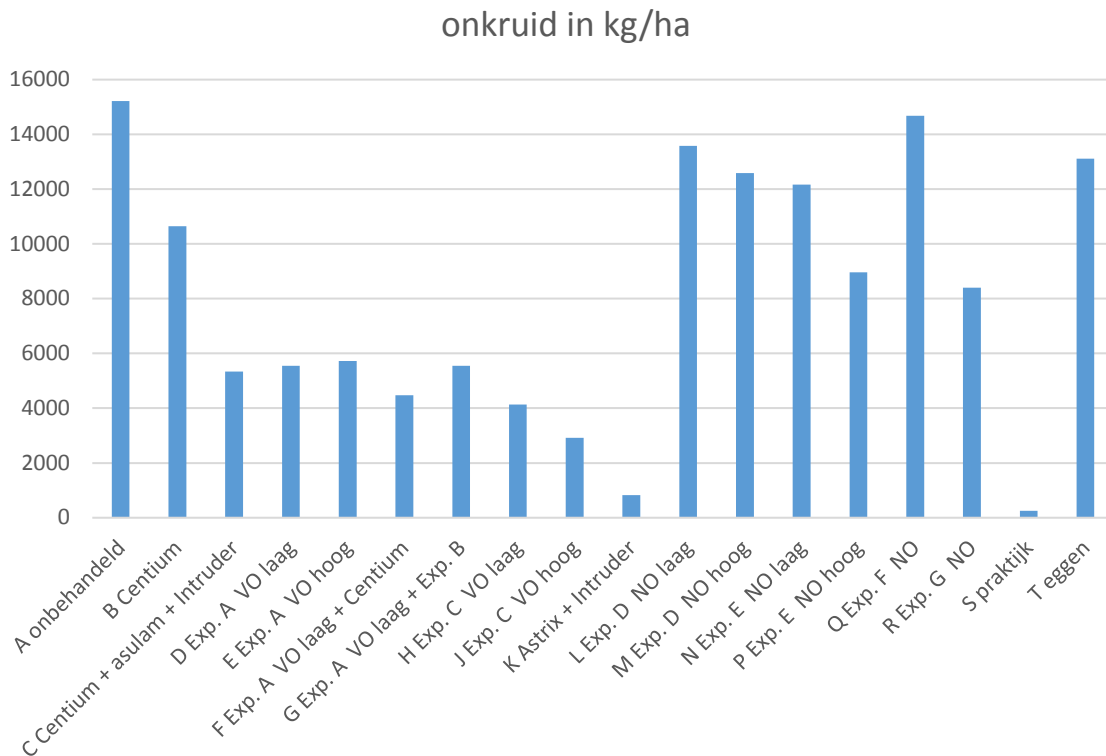
goede opkomst te bewerkstelligen heeft er zich een korst gevormd wat de eerste keer eggen bemoeilijkte. Er is daarom gekozen om de eerste keer twee keer te eggen namelijk op en af eggen om een goede werking te hebben. Daarna is nog drie keer geëgd op 24 mei, 29 mei en 1 juni.

Figuur 4 Aantal onkruiden in kg/ha op 20 juni in mechanische onkruidbestrijdingsstrategieën in spinazie



Het object A de praktijk geeft een goed resultaat wat onkruidbestrijding betreft. Er zijn gemiddeld 254 kg onkruiden per hectare over de 4 herhalingen vastgesteld. In het object B eggen ( 4 x) zijn gemiddeld 13115 kg per ha aan onkruiden over de 4 herhalingen vastgesteld. Dit betekent dat object B onvoldoende is en voor de verwerkende industrie niet te verwerken is.

Figuur 5 Onkruiden in kg per ha van chemische en mechanische onkruidbestrijdingsstrategieën.



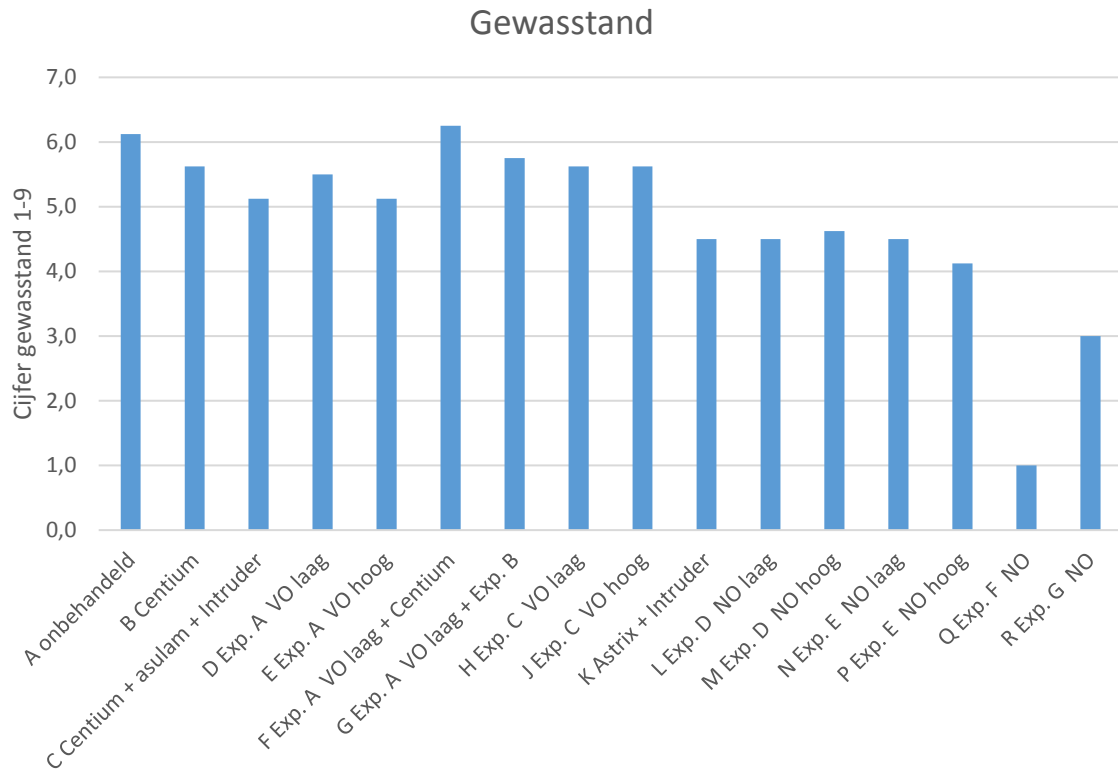
Object S (praktijk) is de praktijk onkruidbestrijding, waar in de voor opkomst bestrijding aan de Centium 360 CS nog asulam en Intruder zijn toegevoegd. Ter vergelijk met object object K waar geen asulam en Intruder zijn toegevoegd. Object T (eggen) is de mechanische onkruidbestrijding met de eg. De onkruidbestrijding met de eg is ruim onvoldoende geweest en vergelijkbaar met de na opkomst objecten L t/m R en dus geen optie. Indien in de teelt van spinazie de onkruiden mechanisch bestreden moeten worden is waarschijnlijk de beste strategie de spinazie in rijen te zaaien zodat eggen gecombineerd kan worden met schoffelen.

### 3.3 Gewaswaarnemingen

Op 18 juni heeft er een gewas beoordeling plaatsgevonden. De spinazie is met een cijfer tussen 1-9 beoordeeld op algemene gewasstand. Een laag gewasstand cijfer betekent dus drukking, verkleuring en vervorming van de spinazie. Deze beoordeling heeft op 18 juni plaatsgevonden om twee redenen namelijk de oogst kan gaan plaatsvinden en de middelen zijn met een hoge mate van zekerheid uitgewerkt.

In figuur 6 zijn de cijfers voor gewasstand per object weergegeven. Duidelijk is dat alle objecten met een na opkomst bespuiting een lager cijfer hebben gekregen ten opzichte van de objecten met alleen een voor opkomst bespuiting. Duidelijk ook is dat objecten Q en R met Exp. F en G een zeer lage gewasstand beoordeling hebben gekregen waardoor we nu al kunnen concluderen dat deze na opkomst middelen niet geschikt zijn. De geschiktheid van de andere middelen zal verder uit de opbrengst gegevens moeten blijken.

Figuur 6 Gewasstand cijfer 1-9 per object op 18 juni



### 3.4 Opbrengst

Op 21 juni is van ieder veldje 8 meter x 1,2 meter met een oppervlakte van 9,6 m<sup>2</sup> geoogst. De geoogste spinazie inclusief de onkruiden is daarna gewogen. Om een duidelijk beeld van de resultaten van de verschillende onkruidbestrijdingsstrategieën te krijgen is uit de bruto opbrengst een monster genomen waarna dit monster is gesorteerd in onkruiden en vermarktbaar spinazie. Foto 3 en 4 geven een beeld van een goed monster en een slecht monster.



Foto 3 Slecht monster



Foto 4 Goed monster



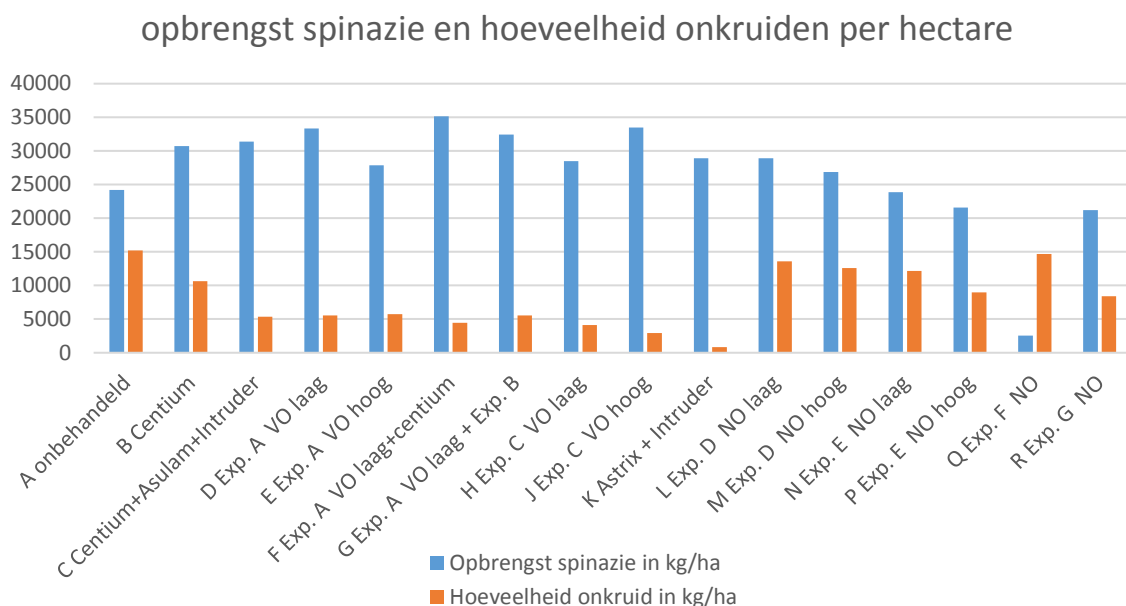
Tabel 5 Opbrengst spinazie en onkruid in kg/ha per object

Rijlabels	Opbrengst spinazie in kg/ha	Hoeveelheid onkruid in kg/ha
A onbehandeld	24213	15214
B Centium	30704	10650
C Centium+Asulam+Intruder	31409	5336
D Exp. A VO laag	33331	5550
E Exp. A VO hoog	27868	5726
F Exp. A VO laag+centium	35139	4470
G Exp. A VO laag + Exp. B	32423	5546
H Exp. C VO laag	28472	4133
J Exp. C VO hoog	33466	2914
K Astrix + Intruder	28890	824
L Exp. D NO laag	28890	13584
M Exp. D NO hoog	26878	12583
N Exp. E NO laag	23881	12160
P Exp. E NO hoog	21579	8967
Q Exp. F NO	2530	14683
R Exp. G NO	21180	8403
<b>Eindtotaal</b>	<b>26928</b>	<b>8171</b>

In tabel 5 worden de opbrengsten van de spinazie per object in kg per hectare weergegeven. De kg onkruiden per hectare in object A onbehandeld laat zien dat de onkruid druk hoog was en dat door de concurrentie van de onkruiden de opbrengst spinazie in kg per hectare hierdoor in object A onbehandeld laag is. Object B Centium 360 CS voor opkomst geeft een verbetering. Zowel de hoeveelheid onkruiden als de opbrengst bij object B geven aan dat deze behandeling onvoldoende was. Object C is de referentie en wat er in de praktijk als voor opkomst onkruidbestrijding wordt toegepast. De hoeveelheid onkruiden neemt aanmerkelijk af, circa gehalveerd, en de opbrengst stijgt licht. Dit geeft aan dat de middelen Centium 360 CS + Asulam + Intruder een goede onkruidwerking hebben gehad maar ook een opbrengst drukkend effect

hebben gehad. Alle vooropkomst objecten D t/m J hebben net zoals object C een duidelijke onkruid bestrijdende werking aangetoond, waarbij objecten F en J opvallend zijn. De hoeveelheid onkruiden per hectare zijn in object F lager dan de referentie object C en de opbrengst van de spinazie is zelfs hoger dan object C. Object J heeft eveneens een duidelijk lagere hoeveelheid onkruid en geeft ook een hogere opbrengst dan de referentie object C hoewel deze spinazie opbrengst iets lager is dan object F. Beide objecten geven aanleiding tot verder onderzoek en eventueel in overleg met de fabrikanten te kijken naar de mogelijkheden van toelatingen in de teelt van spinazie. De verschillen in opbrengst van de spinazie tussen de objecten B t/m J zijn niet significant. Object K is de referentie na opkomst onkruidbestrijdingsstrategieën. Omdat de onkruid druk ook naar verwachting hoog zou kunnen zijn hebben we ervoor gekozen om de na opkomst objecten niet zonder een vooropkomst bespuiting te gaan uitvoeren. Dit betekent dat we Centium 360 CS bij alle na opkomst objecten als voor opkomst onkruidbestrijdingsmiddel hebben ingezet. Object K is wat hoeveelheid onkruid per hectare betreft het beste object. De opbrengst spinazie per hectare van object K valt tegen. Blijkbaar heeft de na opkomst toepassing van onkruidbestrijdingsmiddelen effect gehad op de opbrengst. We moeten wel opmerken dat dit het enige object is dat in aanmerking zou zijn gekomen voor oogst en verwerking voor de conservenindustrie. Dit zou kunnen betekenen dat een opbrengst derving geaccepteerd wordt. We hebben ook reeds gezien dat contact middelen waarschijnlijk door de zon instraling op en rond 1 juni sterker hebben gereageerd op de onkruiden maar ook op de spinazie. Alle andere na opkomst objecten L t/m R zijn onvoldoende door te geringe werking op de onkruiden en of door te hoge gewasdrukking. In figuur 7 is de opbrengst van de spinazie en de hoeveelheid onkruiden in een grafiek gezet.

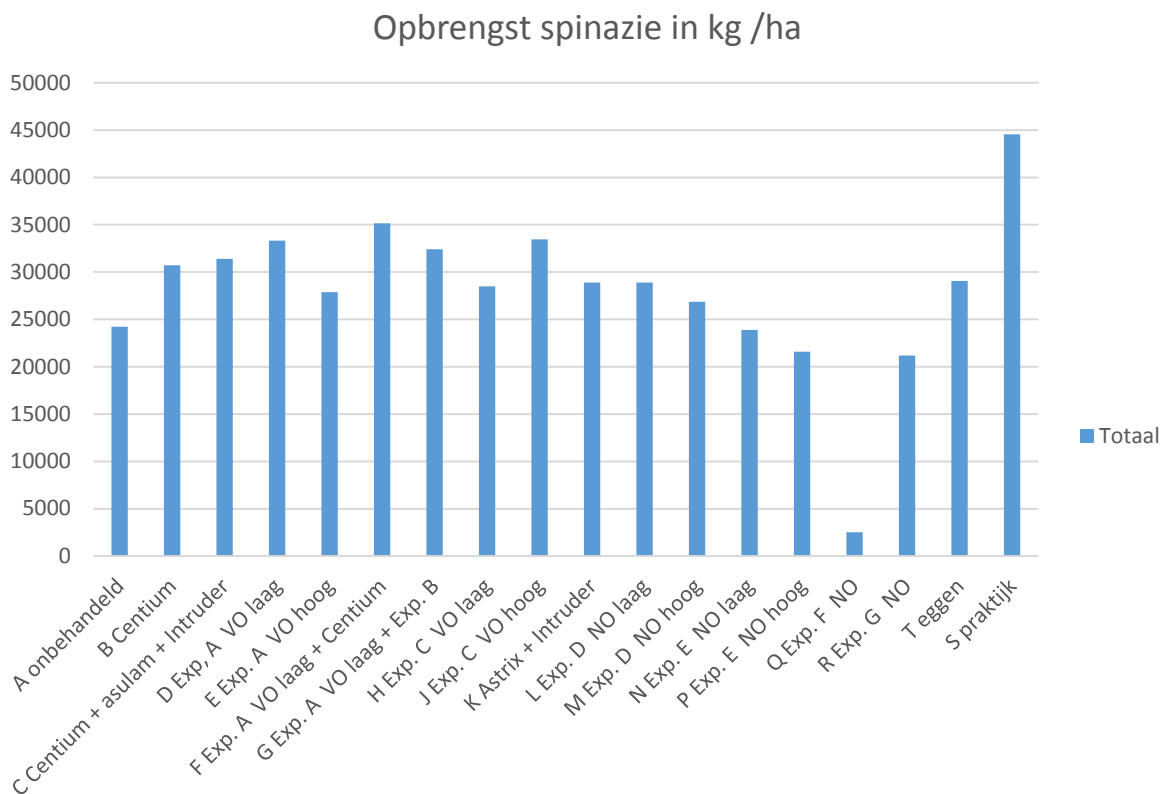
Figuur 7 Opbrengst spinazie in kg per hectare en hoeveelheid onkruiden in kg per hectare per object





De opbrengsten in het mechanische onkruidbestrijdingsstrategieën blok liggen op een erg hoog niveau. Een eenduidige oorzaak voor het hoge opbrengst niveau in deze proef is niet bekend. Visueel konden deze verschillen niet geconstateerd worden. Een vergelijk van de opbrengsten van de mechanische onkruidbestrijding proef met de chemische onkruidbestrijding proef kan dan ook niet gemaakt worden. Figuur 8 geeft het verschil in opbrengst niveau weer. Object S praktijk met een voor- en na opkomst onkruidbestrijding zoals in de praktijk plaatsvindt, ligt op een hoger niveau dan object K een vergelijkbaar object.

Figuur 8 Opbrengsten spinazie over de gehele proef in kg/ha



Naast het feit dat de opbrengst van object S praktijk erg hoog is, valt op dat de opbrengst van object T (eggen) vergelijkbaar is met object K het standaard praktijk object in het blok chemische onkruidbestrijdingsstrategieën spinazie. De hoeveelheid onkruiden in kg per ha, zoals behandeld in paragraaf 3.2, in object T eggen ligt ook op een erg hoog niveau. Waarschijnlijk heeft de groei potentie van zowel de spinazie als van de onkruiden op een hoger niveau gelegen, waarbij de oorzaak onbekend is. Met andere woorden kunnen we de objecten A (S praktijk) en B (T eggen) uit de mechanische onkruidbestrijdingsstrategieën niet vergelijken met de objecten uit de chemische onkruidbestrijdingsstrategieën. We kunnen wel concluderen dat de opbrengst van het object B (T) eggen duidelijk met de opbrengst spinazie significant achterblijft bij het praktijk object A (S praktijk).



---

## 4 Discussie en conclusies

Doel van de proef.

Een zoektocht naar alternatieve onkruidbestrijdingssystemen voor in de teelt van spinazie bij het vervallen van toelatingen van asulam, fenmedifam en chloorprofam. In de chemische onkruidbestrijdingsstrategieën zijn alternatieve chemische middelen onderzocht en in de mechanische onkruidbestrijdingsstrategieën is gekeken of intensief eggen een mogelijke onkruidbestrijdingsstrategie kan zijn. De proef is door het vrij brede onkruidbestand en de hoge onkruiddruk geslaagd. Aan de hand van de in dit verslag gepresenteerde resultaten zijn de volgende conclusies te formuleren.

### *Basisbespuiting*

De voor opkomst toepassing van Exp. A en B heeft in deze proef dit jaar geleid tot resultaten wat betreft de onkruidbestrijding die hoopgevend genoemd mogen worden. Met name de combinatie van Exp. A in de lage dosering met Centium 360 CS geeft als voor opkomst bestrijding een goed resultaat en geeft geen noemenswaardige gewas fytotoxiciteit of gewas drukking die tot significant lagere opbrengsten leidt t.o.v. object C de referentie. Exp. B liet goede onkruidwerking als voor opkomst onkruidbestrijding zien, maar gaf wat gewasdrukking waarbij de lage dosering meer gewas drukking gaf dan de hoge dosering. Dit resulteerde in iets lagere opbrengst (niet significant t.o.v. object C) bij de lage dosering van Exp. B. Verder onderzoek naar de juiste dosering is nodig mocht dit middel een kans maken om in de teelt van spinazie toegelaten te worden.

### *Na opkomst bespuitingen*

In de na opkomst chemische onkruidbestrijdingsstrategieën zijn dit jaar in deze proef geen alternatieve middelen gevonden voor object K de referentie, dus de praktijk. Alle objecten gaven een significant slechtere onkruidbestrijding en object Q gaf een significant lagere opbrengst door onkruid concurrentie maar ook door fytotoxiciteit en gewasdrukking. De zoektocht naar middelen voor in de na opkomst toepassing als contact herbicide is erg lastig en de kans dat er nog middelen zijn of komen is erg gering. Verder onderzoek zal dan ook naast chemische na opkomst onkruidbestrijding op mechanische en of geïntegreerde onkruidbestrijdingsstrategieën gericht moeten zijn.

---

### *Mechanische onkruidbestrijdingsstrategieën*

Het feit dat de meeste voor de verwerkende industrie gezaaide spinazie volvelds dus breedwerpig gezaaid wordt is voor de mechanische onkruidbestrijding een extra hindernis. Het intensief eggen is dit jaar in deze proef onvoldoende gebleken. Er zullen alle mogelijkheden om onkruid mechanisch te bestrijden ingezet moeten worden om spinazie zonder chemische onkruidbestrijding voor de verwerkende industrie te telen. Een eventueel vervolg onderzoek zou erop gericht kunnen zijn om te onderzoeken of de teelt van spinazie op rijen voor de verwerkende industrie mogelijk is zonder verdere chemische onkruidbestrijding met behoud van kwaliteit en opbrengst. Indien het telen van spinazie op rijen voor de verwerkende industrie mogelijk is zou een geïntegreerd systeem nog een onderzoeksrichting kunnen zijn.

### Discussie

Indien de reeds verschillende keren in dit verslag genoemde middelen hun toelating zouden verliezen in de teelt van spinazie is het een terechte vraag of het industrieel telen van spinazie voor de verwerkende industrie nog mogelijk is. In dit onderzoek zijn een aantal aanknopingspunten gevonden in een tweetal vooropkomst onkruidbestrijdingsmiddelen echter is het maar de vraag of deze middelen een toelating in de teelt van spinazie zullen krijgen en wanneer. De uitkomst van deze proef is een reden om met de fabrikanten van Exp. A en B in overleg te gaan naar de mogelijkheden voor toelating in spinazie. Zowel de middelen Exp. A als Exp. B geven resultaten die vervolg onderzoek naar dosering, combinaties, MRL aanbevelen mits er een kans is om deze middelen toegelaten te krijgen. Daarnaast blijkt dat mechanisch onkruid bestrijden in spinazie lastig is, omdat we door de manier van zaaien beperkt zijn tot eggen. Is spinazie zaaien op rijen een optie, kunnen we dan de spinazie mechanisch onkruidvrij houden, kunnen we met het telen van spinazie op rijen voldoende opbrengst realiseren waardoor de teelt rendabel is voor teler en verwerker? Kunnen we een geïntegreerd systeem ontwikkelen wat het telen van spinazie voor de verwerkende industrie mogelijk maakt? Vragen waar we op dit moment zonder verder onderzoek geen antwoord op kunnen geven.

# Bijlage 1 Algemene proefveldgegevens

## Proefveldgegevens

Gewas	spinazie
Voorvrucht	snijmaïs
Hoofdgrondbewerking	ploegen met woelers en vorenpakker
Zaaidatum	14 mei 2019
Ras	Svvc 8414
Rijafstand	30 cm
Zaaimethode	Volgens gangbare praktijk
Zaaizaadhoeveelheid	2,9 eenheden per hectare (51,6 kg / ha)
Aantal herhalingen	4
Aantal objecten	16
Veldjesgrootte	3 meter x 12 meter
Opkomst	20 mei 2019
Beregening	17 mei met 15-20 mm, 18 juni 25-30 mm
Oogst	21 juni 2019
Afmetingen veldjes bruto netto	3,0 meter x 12 meter 1,2 meter x 8 meter

## Onkruidbestrijding volgens objectenschema

Datum	Beschrijving
14 mei 2019	T1 bespuiting objecten B t/m R volgens schema
1 juni 2019	T 2 na opkomst objecten K t/m R
	Mechanische onkruidbestrijding
14 mei 2019	T1 object A
1 juni 2019	T2 object A

## Ziektebestrijding

Datum	Beschrijving
nvt	nvt

## Bodemanalyse

Datum: 27 november 2019	Eenheid	Resultaat
Stikstoftotaal	Kg N/ha	3580
Zwavel totaal	Kg S/ha	510
P-plantbeschikbaar	Kg P/ha	16,4
P-bodemvoorraad	Kg P/ha	1015
K-plantbeschikbaar	kg K/ha	180
K-bodemvoorraad	Kg K/ha	225
Mg-plantbeschikbaar	Kg Mg/ha	330
Mg-bodemvoorraad	Kg Mg/ha	250
Na-plantbeschikbaar	Kg Na/ha	50
Na-bodemvoorraad	Kg Na/ha	85
Zuurgraad (pH)		5,2
Organische stof	%	3,1

# Bijlage 2 Proefveldschema met objecten


## Chemische onkruidbestrijding

sput baan  
I I

R	A	M	H	K	G	N	D	
8	16	24	32	40	48	56	64	
Q	E	J	L	P	F	C	B	
7	15	23	31	39	47	55	63	
N	K	C	G	E	L	J	M	
6	14	22	30	38	46	54	62	
D	P	F	B	Q	A	H	R	
5	13	21	29	37	45	53	61	
B	C	Q	K	M	R	A	F	
4	12	20	28	36	44	52	60	
L	J	D	E	H	N	G	P	
3	11	19	27	35	43	51	59	
H	F	N	P	D	J	E	L	
2	10	18	26	34	42	50	58	
M	G	A	R	C	B	K	Q	12 m.
1	9	17	25	33	41	49	57	

I I  
sput baan

3 m.



# Mechanische onkruidbestrijding



A	B	A	B	18 m
2	4	6	8	

keer strook

9 m

B	A	B	A	18 m
1	3	5	7	

6 m

keerstrook

9 m

R	A	M	H	K	G	N	D
8	16	24	32	40	48	56	64
Q	E	J	L	P	F	C	B
7	15	23	31	39	47	55	63

proef chemische onkruidbestrijding



## Objecten schema chemische onkruidbestrijding spinazie

Object	Beschrijving	voor opkomst direct na zaai		na opkomst kiembl./1e echte bl.	
		middel	dosering (l/ha)	middel	dosering (l/ha)
A	onbehandeld	--		--	
B	basis Centium	Centium	0,15	--	
C	referentie voor-opkomst + Centium + Asulam + Intruder	Centium + Asulam + Intruder	0,15 3,0 0,75	--	
D	Exp. A VO laag	Exp. A	1,0	--	
E	Exp. A VO hoog	Exp. A	2,0	--	
F	Exp. A VO laag + Centium	Exp. A + Centium	1,0 0,15	--	
G	Exp. A VO laag + Exp. B	Exp. A + Exp. B	1,0 0,5	--	
H	Exp. C VO laag	Exp. C	0,5	--	
J	Exp. C VO hoog	Exp. C	1,0	--	
K	referentie + na-opkomst Astrix + Intruder	Centium	0,15	Astrix + Intruder	1,5 0,5
L	Exp. D NO laag	Centium	0,15	Exp. D	0,5
M	Exp. D NO hoog	Centium	0,15	Exp. D	1,0
N	Exp. E NO laag	Centium	0,15	Exp. E	0,015 kg
P	Exp. E NO hoog	Centium	0,15	Exp. E	0,030 kg
Q	Exp. F	Centium	0,15	Exp. F (SOBHY1920)	0,1 kg
R	Exp. G	Centium	0,15	Exp. G (SOBSU1920)	0,2 kg

## Objecten schema mechanische onkruidbestrijding

Object	Beschrijving	voor opkomst direct na zaai		na opkomst kiembl./1e echte bl.	
		middel	dosering (l /ha)	middel	dosering (l /ha)
A	Praktijk	Centium + Asulam + Intruder	0,15 + 3,0 0,75	Asterix	afhankelijk onkruiden
B	Mechanische onkruidbestrijding	vals zaaibed		intensief eggen	om de 5 dagen

## Bijlage 3 Omstandigheden tijdens bespuiting en spuittechniek

bespuiting	datum	tijdstip	objecten	temperatuur (°C)	Luchtvochtigheid (%)	bewolking	gewas conditie
T1	14 mei	16:00 u	B t/m R	10,7	39	onbewolkt	droog
T2	1 juni	10:30 u	K t/m R	19,6	46	onbewolkt	droog
mechanisch							
T1	14 mei	16:00 u	A	10,7	39	onbewolkt	droog
T2	1 juni	10:30 u	A	19,6	46	onbewolkt	droog

Spuittechniek	Beschrijving
Type spuittechniek	CHD proefveldspuit
Spuitdoppen	Airmix 110-03
Spuitdruk	2,0 bar
Boomhoogte vanaf gewas	50 cm
Waterhoeveelheid	300 ltr /ha



## Bijlage 4 Waarnemingen

Bijlage 4.1 Gemiddelde aantal één- en tweezaad lobbigen per object op 31 mei 2019

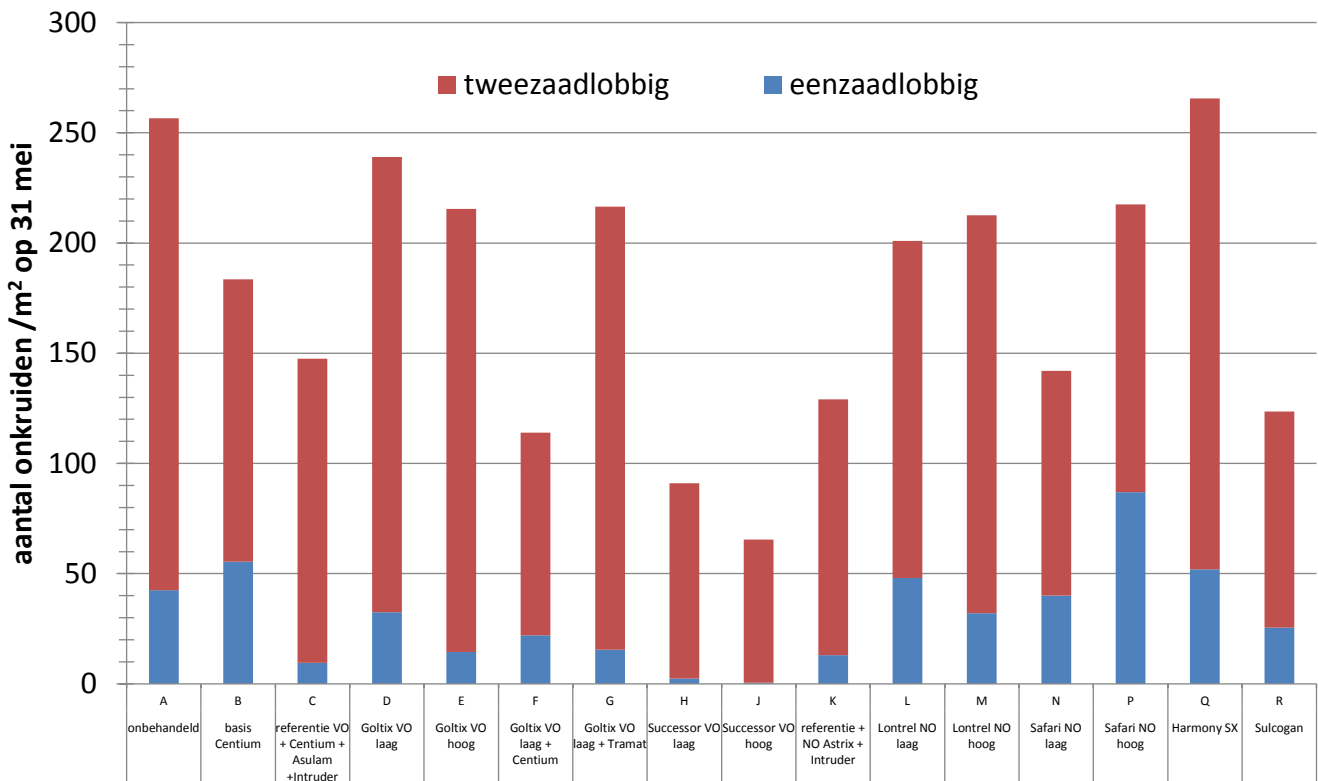
object	31-mei		
	eenzaad	tweezaad	totaal
A	42,5 ab	214 b	256,5 cd
B	55,5 ab	128 ab	183,5 abcd
C	9,5 a	138 ab	147,5 abcd
D	32,5 ab	206,5 b	239 bcd
E	14,5 a	201 b	215,5 bcd
F	22 a	92 ab	114 abc
G	15,5 a	201 b	216,5 bcd
H	2,5 a	88,5 ab	91 ab
J	0,5 a	65 a	65,5 a
K	13 a	116 ab	129 abcd
L	48 ab	153 ab	201 abcd
M	32 ab	180,5 ab	212,5 abcd
N	40 ab	102 ab	142 abcd
P	87 b	130,5 ab	217,5 bcd
Q	52 ab	213,5 b	265,5 d
R	25,5 a	98 ab	123,5 abcd
Lsd	55,61	133	148,9
F pr.	n.s.	n.s.	n.s.

Bijlage 4.2 Gemiddeld aantal onkruiden op 31 mei 2019

object	nachtschade	melganzevoet	hanepoot	knopkruid	muur
A	2,5 a	145,5 ab	11 a	0 a	64,5 d
B	3,5 a	109,5 ab	0 a	5,5 b	5 a
C	2,5 a	129 ab	2 a	0,5 a	0,5 a
D	26,5 b	128,5 ab	7 a	0 a	51,5 cd
E	1 a	155,5 ab	1,5 a	0,5 a	43,5 cd
F	0,5 a	91 ab	2 a	0 a	0,5 a
G	0 a	136,5 ab	5 a	0,5 a	63 d
H	12 a	46 a	0,5 a	0,5 a	30 bc
J	0 a	46,5 a	0,5 a	0,5 a	18 ab
K	1,5 a	103,5 ab	1,5 a	1 a	1 a
L	2 a	133,5 ab	6 a	1,5 a	11 ab
M	3 a	173,5 b	12,5 a	1 a	3 a
N	4 a	94,5 ab	13 a	2 a	0,5 a
P	4,5 a	122 ab	11 a	1 a	1,5 a
Q	4,5 a	178,5 b	14 a	0,5 a	2,5 a
R	2,5 a	90,5 ab	2 a	1,5 a	1 a
Lsd	13,26	122,5	16,21	2,799	24,1
F pr.	<0,05	n.s.	n.s.	<0,10	<0,001

### Bijlage 4.3 Beoordeling gewasstand spinazie en rapportcijfer onkruidbestrijding op 31 mei

object	18-jun stand spinazie	rapportcijfer onkruid
A	6,1 d	2,8 ab
B	5,6 cd	5,3 efg
C	5,1 cd	5,1 defg
D	5,5 cd	5,3 efg
E	5,1 cd	5,4 efg
F	6,3 d	5,9 fg
G	5,8 cd	5,3 efg
H	5,6 cd	5,6 fg
J	5,6 cd	6,8 gh
K	4,5 bcd	7,9 h
L	4,5 bcd	3,4 bcd
M	4,6 bcd	3 abc
N	4,5 bcd	3 abc
P	4,1 bc	3,8 bcde
Q	1 a	1,3 a
R	3 b	4,8 cdef
Lsd	1,767	1,806
F pr.	<0,001	<0,001



## Bijlage 4.4 Opbrengst spinazie en onkruiden op 21 juni

Objecten	opbr_spinazie (kg/ha)		opbr_onkruid (kg/ha)		spinazie (%)		onkruid (%)	
A	24213	bc	15214	e	60,77	b	39,23	f
B	30704	bcd	10650	bcde	73,18	bcdef	26,82	bcdef
C	31409	bcd	5336	abcd	85,35	cdefg	14,65	abcde
D	33331	cd	5550	abcd	86,33	defg	13,67	abcd
E	27868	bcd	5726	abcd	84,23	cdefg	15,77	abcde
F	35139	d	4470	abc	87,86	efg	12,14	abc
G	32423	cd	5546	abcd	84,29	cdefg	15,71	abcde
H	28472	bcd	4133	abc	86,66	defg	13,34	abcd
J	33466	cd	2914	ab	92,56	fg	7,44	ab
K	28890	bcd	824	a	97,03	g	2,97	a
L	28890	bcd	13584	de	69,77	bcde	30,23	cdef
M	26878	bcd	12583	cde	67,34	bcd	32,66	def
N	23881	bc	12160	cde	68,51	bcde	31,49	cdef
P	21579	b	8967	abcde	66,86	bc	33,14	ef
Q	2530	a	14683	e	12,39	a	87,61	g
R	21180	b	8403	abcde	71,79	bcde	28,21	cdef
Lsd	10566		8452		19,46		19,46	
F pr.	<0,001		<0,05		<0,001		<0,001	

## Bijlage 4.5 Rapportcijfer spinazie en onkruid op 21 juni

Objecten	rapp_gewas (1-10)		rapp_onkruid (1-10)	
A	6,125	d	2,75	ab
B	5,625	cd	5,25	efg
C	5,125	cd	5,125	defg
D	5,5	cd	5,25	efg
E	5,125	cd	5,375	efg
F	6,25	d	5,875	fg
G	5,75	cd	5,25	efg
H	5,625	cd	5,625	fg
J	5,625	cd	6,75	gh
K	4,5	bcd	7,875	h
L	4,5	bcd	3,375	bcd
M	4,625	bcd	3	abc
N	4,5	bcd	3	abc
P	4,125	bc	3,75	bcde
Q	1	a	1,25	a
R	3	b	4,75	cdef
Lsd	1,767		1,806	
F pr.	<0.001		<0.001	

#### Bijlage 4.6 Opbrengst spinazie en onkruiden op 21 juni; mechanisch

Object	opbr_spinazie (kg/ha)	opbr_onkruid (kg/ha)	spinazie (%)	onkruid (%)
A	44538 b	254 a	99,43 b	0,57 a
B	29072 a	13115 b	69,38 a	30,62 b
Lsd	3385	10856	21,81	21,81
F pr.	<0,001	<0,05	<0,05	<0,05

#### Bijlage 4.7 Rapportcijfer spinazie en onkruid op 21 juni; mechanisch

18-jun Object	stand spinazie	rapportcijfer onkruid
A	6,25 a	7,875 b
B	6,375 a	4,75 a
Lsd	2,092	1,193
F pr.	n.s.	<0,01



# Bijlage 5 GEP erkenning



Netherlands Food and Consumer  
Product Safety Authority  
Ministry of Economic Affairs

## **Certificate**

of Official Recognition of Efficacy Testing Organisations in the Netherlands  
This certifies that, in conformity with the request of November 11, 2015

### **STICHTING DLO PPO/PRI, BUSINESSUNIT PPO-AGV**

Residing: Edelhertweg 1 Lelystad, the Netherlands

has officially been recognised as an organisation for efficacy testing in the Netherlands.

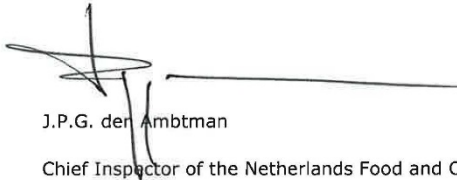
As has been laid down in the 'Regeling gewasbeschermingsmiddelen en biociden' (Regulation Crop Protection Products and Biocides) of September 26, 2007 (Staatscourant 2007, 386).

This recognition commences on: February 12, 2016  
and expires on: February 12, 2022

The above organisation is competent to carry out efficacy trials/tests in the categories mentioned in the annex of this certificate.

Utrecht, June 1, 2016

For the Minister of Economic Affairs,



J.P.G. der Ambtman  
Chief Inspector of the Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority

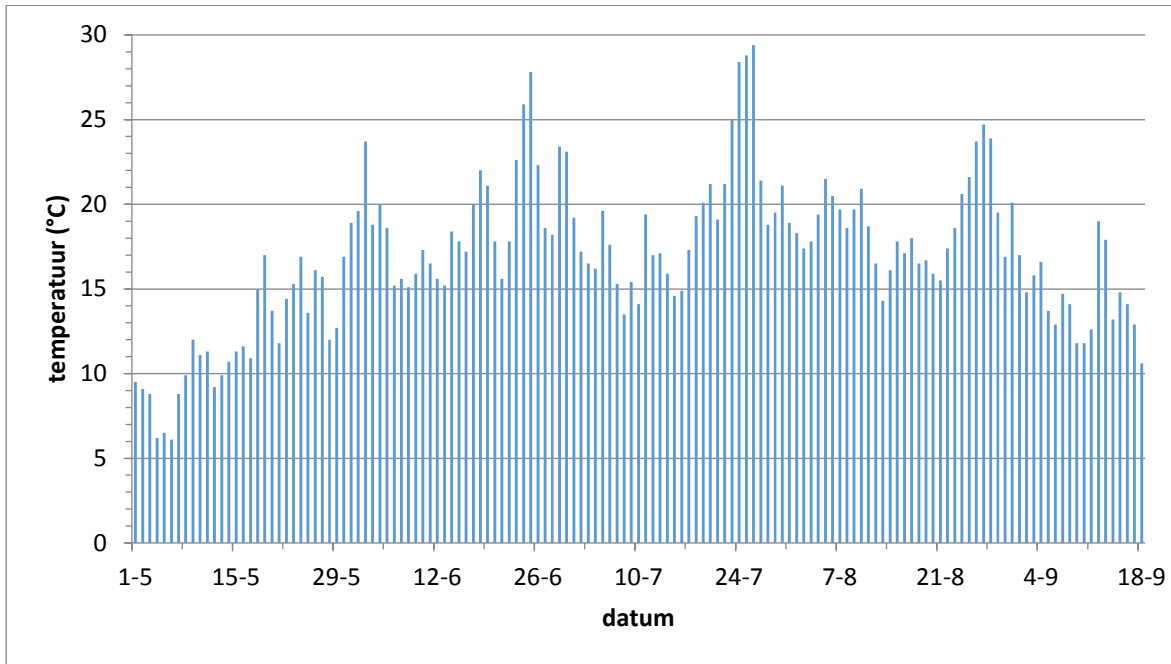
CERTIFICATE NUMBER: NL\_GEP\_13169822

Page 1 of 2



# Bijlage 6 Weersgegevens

## Gemiddelde temperaturen per dag (+1,5 m)



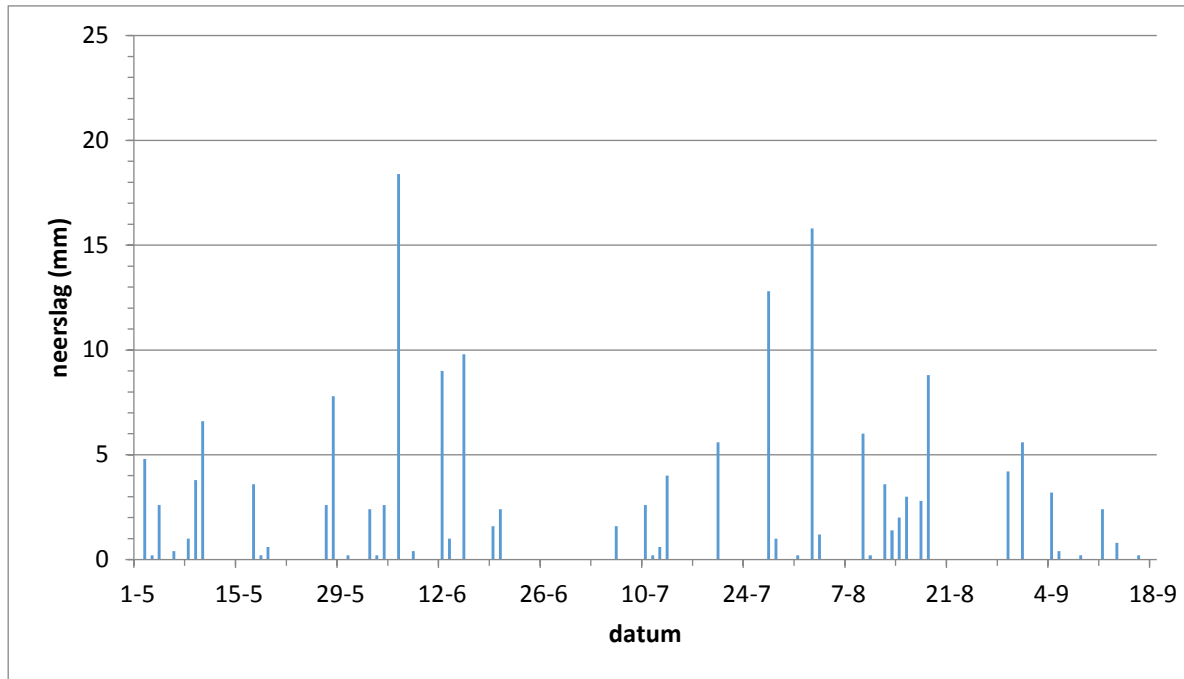
## Gemiddelde dagtemperatuur (°C) per decade (+1,5 m) en normale temperaturen<sup>1</sup>

Temperatuur

Decade	mei	juni	juli	augustus	september
1	8,8 (12,6)	17,98 (15,9)	16,46 (17,9)	19,38 (18,8)	14,32 (15,7)
2	12,06 (13,5)	18,16 (16,1)	17,68 (18,2)	16,76 (17,9)	13,62 (14,5)
3	14,94 (14,9)	21,53 (17,1)	22,87 (19,1)	20,23 (17,0)	15,75 (13,6)

<sup>1</sup> Normalen tussen haakjes (gemiddelde van 1989-2019 in Volkel)

## Dagelijkse hoeveelheid neerslag



## Hoeveelheid neerslag per decade en normale hoeveelheid<sup>1</sup>

Neerslag

Decade	mei	juni	juli	augustus	september
1	19,4 (16,7)	24 (27,9)	4,2 (23,2)	23,2 (19,8)	3,8 (21,0)
2	4,4 (18,3)	23,8 (18,8)	10,4 (22,9)	21,6 (23,9)	3,4 (22,2)
3	10,6 (24,2)	0 (17,9)	14 (26,2)	9,8 (30,6)	24,4 (18,8)

<sup>1</sup> Normalen tussen haakjes (gemiddelde van 1989-2019 in Volkel)

---

Wageningen University & Research  
Open Teelten  
Vredeweg 1c  
5816 AJ Vredepeel  
T 0478 538240  
[www.wur.nl/](http://www.wur.nl/)

Vertrouwelijk Wageningen UR | Open  
Teelten rapport 37 504 014 00

---

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting Wageningen Research en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

