
Onkruidbestrijdingsstrategieën in spinazie

Verslag van een veldproef te Vredepeel voor Stichting Teelt Overleg Groenten (TOG) in 2021

Harry Verstegen, Kimberly van der Vegt

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

Vredepeel, november 2021

VERTROUWELIJK RAPPORT
Wageningen UR | Open Teelten
Projectnr. 37 504 428 00

Verstegen, Harry, Vegt, Kimberly van der, 2021. *Onkruidbestrijdingsstrategieën in spinazie; Verslag van een veldproef te Vredepeel voor Stichting Teelt Overleg Groenten (TOG) in 2021*. Wageningen University & Research, Open Teelten. Vertrouwelijk Wageningen UR | Open Teelten rapport 37 504 428 00 –VP2624.

© 2021 Wageningen, Stichting Wageningen Research, Postbus 16, 6700 AA Wageningen;
T 0317 48 07 00; 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 37 504 428 00 –VP2624.

Opdrachtgevers:



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

Inhoud

Inhoud

Inhoud	3
Samenvatting	5
1 Inleiding	7
2 Materiaal en methode	9
2.1 Perceelsgegevens	9
2.2 Proefopzet	9
2.2.1 Objecten	10
2.2.2 Waarnemingen	12
2.3 Statistische verwerking	13
3 Resultaten	15
3.1 Onkruidwaarnemingen chemische onkruidbestrijdingsstrategieën in spinazie	15
3.2 Gewaswaarnemingen	17
3.3 Opbrengst	22
4 Discussie en conclusies	25
Bijlage 1 Algemene proefveldgegevens	27
Bijlage 2 Proefveldschema met objecten	29
Bijlage 3 Omstandigheden tijdens bespuiting en spuittechniek	31
Bijlage 4 Waarnemingen	33
Bijlage 5 GEP erkenning	35
Bijlage 6 Weersgegevens	37

Samenvatting

Wageningen University & Research – Open Teelten heeft in 2021 in opdracht van Stichting Teelt Overleg Groenten (TOG) een onderzoek uitgevoerd naar chemische onkruidbestrijdingsstrategieën in spinazie.

De werkzame stof chloorprofam (Chloor IPC) is niet langer toegelaten in de spinazieteelt. Dat is ook meteen één van de aanleidingen voor dit onderzoek. Daarnaast staat ook de rol van het middel Asulam ter discussie. De werkzame stof asulam heeft een tijdelijke toelating in de vorm van een 120 dagen regeling. Deze regeling is een overgangsregeling (dit jaar van 26 april 2021 tot 24 augustus 2021). Op dit moment is niet met zekerheid te zeggen of deze stof een reguliere toelating gaat krijgen of hoelang deze tijdelijke regeling nog doorgevoerd wordt. Dit maakt onkruidbestrijding in de spinazieteelt een grote uitdaging. In dit onderzoek wordt dan ook gekeken naar mogelijke alternatieve middelen voor deze teelt.

In deze praktijkproef, uitgevoerd op matig humeuze, leemarme zandgrond in Vredepeel, zijn er 11 verschillende objecten met onkruidbestrijdingsmiddelen toegepast (tabel S1). De voor opkomst strategieën zijn vergeleken met het onbehandelde object (object A) en met het standaard object (object C) en met elkaar. Gekeken is om direct na zaai verschillende middelen in een hoge en lage dosering toe te passen, zowel 2-ledig als 3-ledig.

De onkruid tellingen hebben plaatsgevonden voor en na de onkruidbestrijdingsmomenten. Tevens heeft er voor de oogst nog een visuele beoordeling van het onkruidbestand per object plaatsgevonden. Daarnaast is er gekeken naar fytotoxiciteit van de toegepaste middelen. De spinazie is geoogst, gewogen, gesorteerd waaruit de netto opbrengst van de spinazie volgde.

Voor opkomst lijken er alternatieven voor Chloor IPC en Asulam te zijn, namelijk object F (Exp. C lage dosering), object H (Exp. D lage dosering), object C (Oblix) en object D. Aan de hand van de resultaten van de afgelopen jaren lijkt het zo te zijn, dat hoge doseringen Exp. C en Exp. D voor remming zorgen en de hogere doseringen geen toegevoegde waarde hebben.

Tabel S1: Objecten chemische 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	onbehandeld	--		--	
B	oude ref	Centium + Exp. A	0,10 3,0	Corzal + Codacide	1 0,3
C	nieuwe ref	Centium + Oblix 500 SC	0,10 0,5	Corzal + Codacide	1 0,3
D	Exp. B	Centium + Exp. B	0,10 0,3	Corzal + Codacide	1 0,3
E	3-ledig als België	Centium + Oblix 500 SC + Exp. B	0,10 0,4 0,2	Corzal + Codacide	1 0,3
F	Exp. C laag	Centium + Exp. C	0,10 1,0	Corzal + Codacide	1 0,3
G	Exp. C hoog	Centium + Exp. C	0,10 2,0	Corzal + Codacide	1 0,3
H	Exp. D laag	Centium + Exp. D	0,10 0,5	Corzal + Codacide	1 0,3
J	Exp. D hoog	Centium + Exp. D	0,10 1,0	Corzal + Codacide	1 0,3
K	Exp. E in na-opkomst	Centium + Oblix 500 SC	0,10 0,5	Corzal + Exp. E Codacide	1 0,5 0,3
L	3-ledig met metamitron	Centium + Oblix 500 SC Exp. C	0,10 0,5 0,75	Corzal + Codacide	1 0,3

In na opkomst bespuiting zaten niet veel verschillen in de objecten dit jaar, Corzal + Codacide in alle objecten, behalve object K waar ook Exp. E aan de mix is toegevoegd. Aan de hand van de resultaten van dit jaar lijkt de mix van Corzal + Codacide voldoende te zijn; de toevoeging van Exp. E heeft hier geen toegevoegde waarde meer.

1 Inleiding

Vele herbiciden die toegelaten zijn in de teelt van spinazie staan onder druk. Van het al beperkte aantal middelen die toegelaten zijn in Nederland zullen verschillende middelen waarschijnlijk hun toelating komend jaar of de komende jaren (kunnen) gaan verliezen. Dit onderzoek heeft plaatsgevonden om alternatieven te onderzoeken voor de werkzame stof chloorprofam, dat niet meer is toegelaten en asulam, dat tijdelijk is toegelaten via de 120 dagen regeling. Deze tijdelijke toelating wordt verkregen op grond van artikel 38, van de wet gewasbeschermingsmiddelen en biociden.

Wageningen University & Research | Open Teelten heeft in 2021 in opdracht van Stichting Teelt Overleg Groenten (TOG) chemische onkruidbestrijdingsstrategieën 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.

Dit rapport gaat in op de proef die is uitgevoerd in spinazie op een zuidoostelijke zandgrond. Het doel van dit onderzoek is om na te gaan welke chemische onkruidbestrijdingsstrategieën een alternatief kunnen zijn in de industriële teelt van spinazie indien, in het slechtste scenario, de genoemde middelen de toelating in dit gewas verliezen. Gekeken is om direct na zaai verschillende middelen in een hoge en lage dosering toe te passen, zowel 2-ledig als 3-ledig.

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

Tabel 1: Perceelsgegevens

Gewas	Spinazie
Grondsoort	Matig humeuze, leemarme zandgrond
Bemesting	Basisgift rundveedrijfmest 30m ³ (als praktijk) aangevuld met minerale bemesting KAS en patentkali
Zaaidatum	5 mei 2021
Ras	Boa
Opkomst	12 mei 2021
Ziektebestrijding	NVT
Onkruidbestrijding	Zie proefopzet
Insectenbestrijding	NVT
Beregening	9 juni 25-30mm
Oogstdatum	16 juni 2021

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

Het zaaien heeft onder goede omstandigheden plaatsgevonden. De voor opkomst toepassing van de verschillende bodemherbiciden heeft op 6 mei plaatsgevonden onder goede omstandigheden. Reeds zien we verschillende jaren de invloed van temperatuur en met name zonkracht op de na opkomst toepassing van contact herbiciden. Dit jaar hadden we na de eerste bespuiting, rond 9 mei sterke invloed van de zon kracht. Voor de na opkomst contact bespuitingen zagen we enige vorm van fytoxiciteit op de stand van de spinazie. De gemiddelde dagtemperaturen en dagelijkse hoeveelheid neerslag tijdens het groeiseizoen zijn weergegeven in bijlage 6.

2.2 Proefopzet

In deze onkruidbestrijdingsproef in spinazie worden 9 strategieën vergeleken met het onbehandelde object (object A) en met het standaard object (object C) en met elkaar. In deze strategieën zijn objecten opgenomen die in 2020 resultaten lieten zien die naar verder onderzoek uitnodigden. Deze objecten waren de bodemherbiciden Exp A, Exp. B, Exp. C, en Exp. D. Deze producten zijn met Centium 360 CS gecombineerd om een zo compleet mogelijk werkingsspectrum te realiseren. Om het werkingsspectrum nog verder te complementeren zijn er tevens 2 objecten, waar drie middelen worden gecombineerd voor of na opkomst. In deze proef, die uitgevoerd is onder GEP erkenning worden diverse middelen toegepast en onderzocht die geen toelating in spinazie in Nederland hebben.

De proef is aangelegd in vier herhalingen. Dit onderzoek heeft plaatsgevonden om alternatieven te onderzoeken voor Chloor IPC (niet meer toegelaten) en Asulam (120 dagen regeling). Zo moeten de resultaten ook gezien worden. In dit onderzoek is in plaats van Chloor IPC, Corzal plus een uitvloeier ingezet en in één object is dit aangevuld met middel Exp. E. Er is één na opkomst bespuiting uitgevoerd in het kiemblad tot 1^e echte blaadje van de spinazie. In dit verslag zal verder ingegaan worden op de resultaten van dit onderzoek.

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. De objecten verschillen in gebruikte middelen en doseringen. Naast het object onbehandeld (object A), zijn er 10 objecten met verschillende voor opkomst bespuitingen. Van deze 10 objecten is object C de referentie, omdat dit in de praktijk de meest toegepaste combinatie is.

Tabel 2: Objecten chemische 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	onbehandeld	--		--	
B	oude ref	Centium + Exp. A	0,10 3,0	Corzal + Codacide	1 0,3
C	nieuwe ref	Centium + Oblix 500 SC	0,10 0,5	Corzal + Codacide	1 0,3
D	Exp. B	Centium + Exp. B	0,10 0,3	Corzal + Codacide	1 0,3
E	3-ledig als België	Centium + Oblix 500 SC + Exp. B	0,10 0,4 0,2	Corzal + Codacide	1 0,3
F	Exp. C laag	Centium + Exp. C	0,10 1,0	Corzal + Codacide	1 0,3
G	Exp. C hoog	Centium + Exp. C	0,10 2,0	Corzal + Codacide	1 0,3
H	Exp. D laag	Centium + Exp. D	0,10 0,5	Corzal + Codacide	1 0,3
J	Exp. D hoog	Centium + Exp. D	0,10 1,0	Corzal + Codacide	1 0,3
K	Exp. E in na-opkomst	Centium + Oblix 500 SC	0,10 0,5	Corzal + Exp. E Codacide	1 0,5 0,3
L	3-ledig met metamitron	Centium + Oblix 500 SC Exp. C	0,10 0,5 0,75	Corzal + Codacide	1 0,3

De voor opkomst bespuiting heeft plaatsgevonden op 6-mei-21, vlak na zaai. De na opkomst bespuiting (figuur 3) heeft plaatsgevonden in het kiemblad tot maximaal het net zichtbare zijn van de eerste twee echte bladeren. Dit was op 28 mei 2021.



Figuur 3: Gewasstadium bij de na opkomst bespuiting

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 0,25m². Vastgesteld is welke onkruiden hier voorkwamen en het gewasstadium ervan; kiemblad stadium tot 5cm en groter.

De onkruid tellingen hebben plaatsgevonden na de voor opkomst bespuiting en na de na opkomst bespuiting en staan in bijlage 4.1. Tevens heeft er voor de oogst nog een visuele beoordeling van het onkruidbestand per veldje plaatsgevonden. Om een compleet beeld te krijgen, zijn bij de oogst monsters per veldje genomen. Deze monsters zijn gesorteerd in spinazie, aardappel opslag en onkruid.

✓ **Fytotoxische reactie en gewasdrukking**

Voor en na de onkruidbestrijding is het gewas beoordeeld op stand, fytotoxische reactie en gewasdrukking. Hiervoor is fytotox beoordeeld in procenten, gewasstand als rapportcijfer van 1-10 en ook bodembedekking is uitgedrukt in procenten. Voor de oogst is de stand van het gewas middels een gewasstand cijfer beoordeeld.

✓ **Opbrengst**

Op 16 juni is de gehele proef geoogst met de Haldrup proefveld oogstmachine, waarmee naast een vaste oppervlakte en gewichtsbepaling ook gewasmonsters genomen konden worden. Deze gewasmonsters zijn daarna gesorteerd in onkruid, aardappel opslag en vermarktbare spinazie en vervolgens 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.

Tabel 3: Omschrijving F-prob

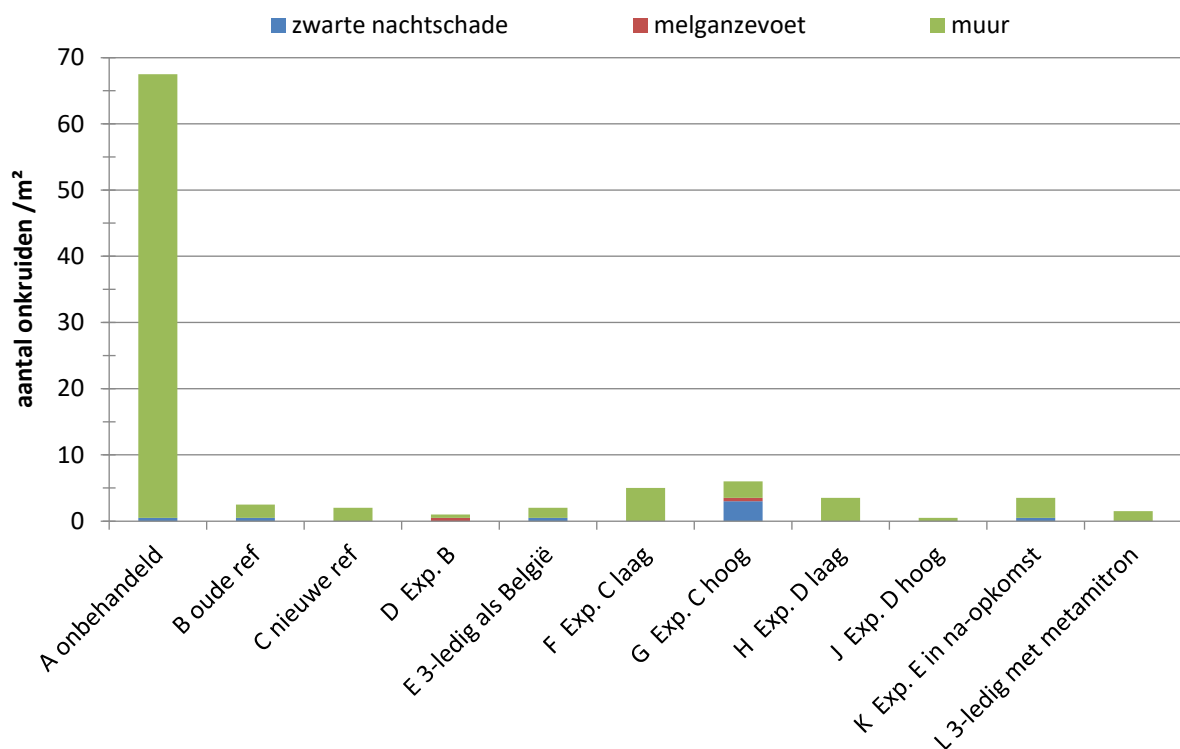
F probality	Omschrijving
0,05 < P < 0,10	indicatie voor een verschil
0,01 < P < 0,05	significant
0,001 < P < 0,01	sterk significant
P < 0,001	zeer sterk significant

3 Resultaten

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

3.1 Onkruidwaarnemingen chemische onkruidbestrijdingsstrategieën in spinazie

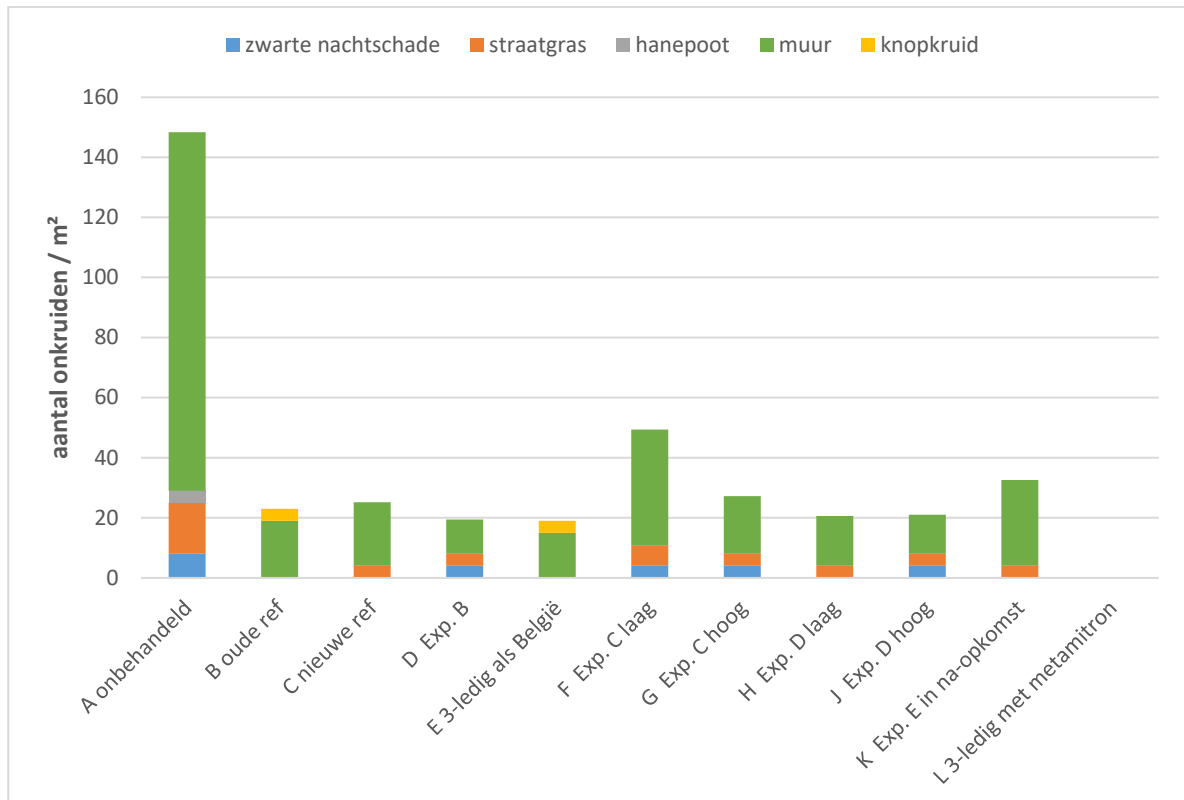
Het onkruidbestand dat voorkwam op het proefveld tijdens de eerste onkruidtelling bestond uit muur, zwarte nachtschade en melganzevoet. Het onkruidbestand was hiermee niet erg uitgebreid, waarbij muur het meeste voorkwam. Na verloop van tijd werd duidelijk dat het onkruid bestand zich uitbreide. Bij opvolgende onkruidtelling kwamen met name straatgras en knopkruid bij het reeds getelde onkruidspectrum. Figuur 4 geeft het aantal en soort onkruiden in de objecten op 18 mei weer.



Figuur 4: Aantal en soort onkruiden per m² op 18 mei voor de na opkomst onkruidbestrijding

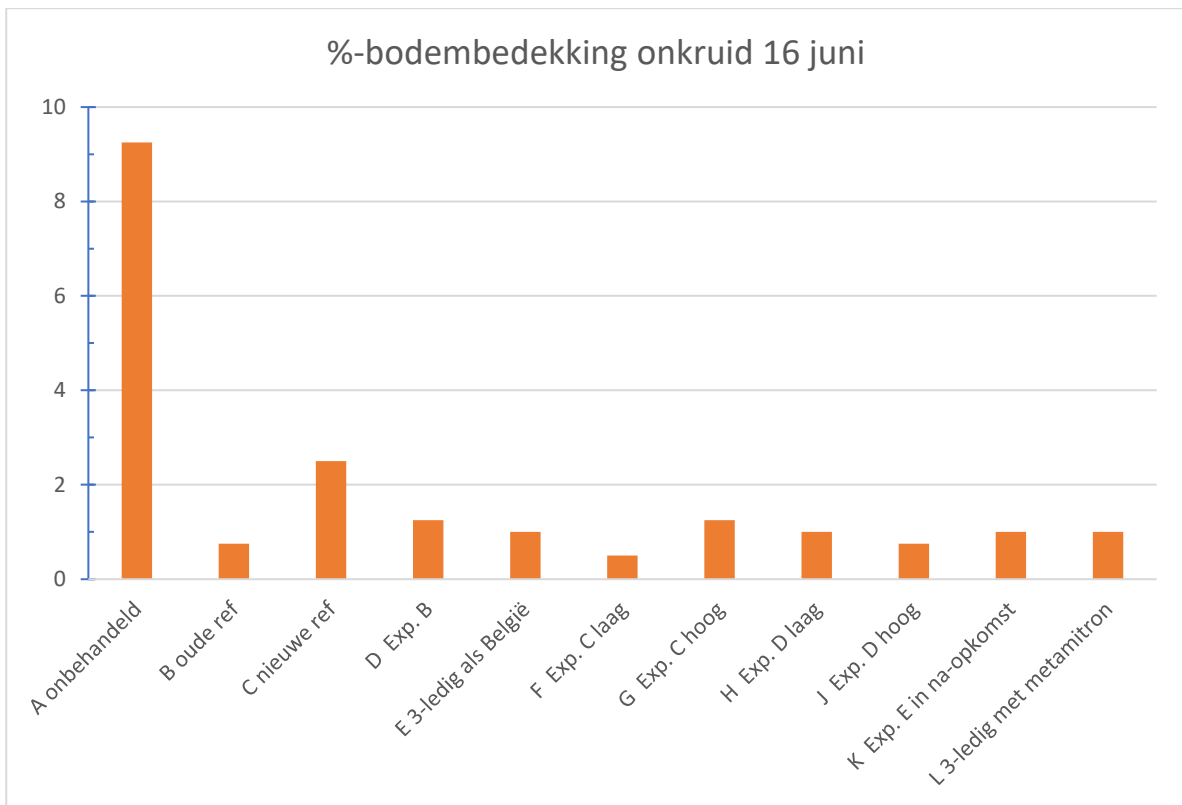
Uit figuur 4 is te concluderen dat alle voor opkomst onkruidbestrijdingsstrategieën een betere onkruidbestrijding laten zien dan onbehandeld (object A) (significant). Opvallend zijn objecten F en G (Exp. C laag en hoog), deze objecten tellen meer onkruiden dan de overige behandelde objecten (niet significant). Object D (Exp. B) en object J (Exp. D hoog) telde nauwelijks onkruiden (niet significant).

Op 4 juni zijn de onkruiden opnieuw geteld om het effect van de na opkomst bespuiting te toetsen. Figuur 5 geeft het aantal en soort onkruiden van deze waarneming weer. Het aantal en soort onkruiden is uitgebreid. Het onbehandelde object A telde significant meer onkruiden dan alle behandelde objecten. Tussen de behandelde objecten onderling waren geen significante verschillen. Opvallend is dat de na opkomst bespuiting in geen van de objecten het onkruid helemaal heeft kunnen wegnemen. Met name muur was nog aanwezig. Object F (Exp. C laag) telde meer onkruiden dan de andere behandelde objecten (niet significant).



Figuur 5: Aantal en soorten onkruiden per m² op 4 juni

Op 16 juni, vlak voor oogst, heeft de laatste onkruid waarneming plaatsgevonden. De spinazie was op dat moment zodanig ontwikkeld dat onkruidtellingen onmogelijk waren. Per veldje zijn de onkruiden waargenomen middels een percentage bodembedekking met onkruid zichtbaar in het gewas. In figuur 6 zien we eveneens dat het onbehandelde object A significant meer onkruiden achter laat ten opzichte van alle behandelde objecten. Er zit geen significant verschil tussen de behandelde objecten.

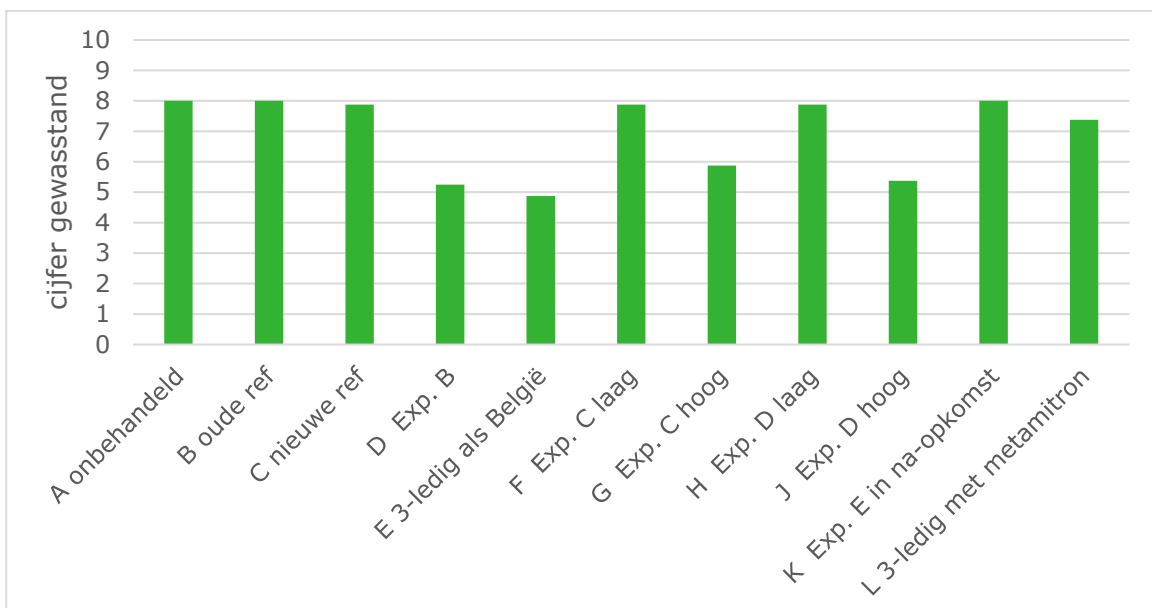


Figuur 6: Onkruid per object uitgedrukt in %-bodembedekking onkruid

3.2 Gewaswaarnemingen

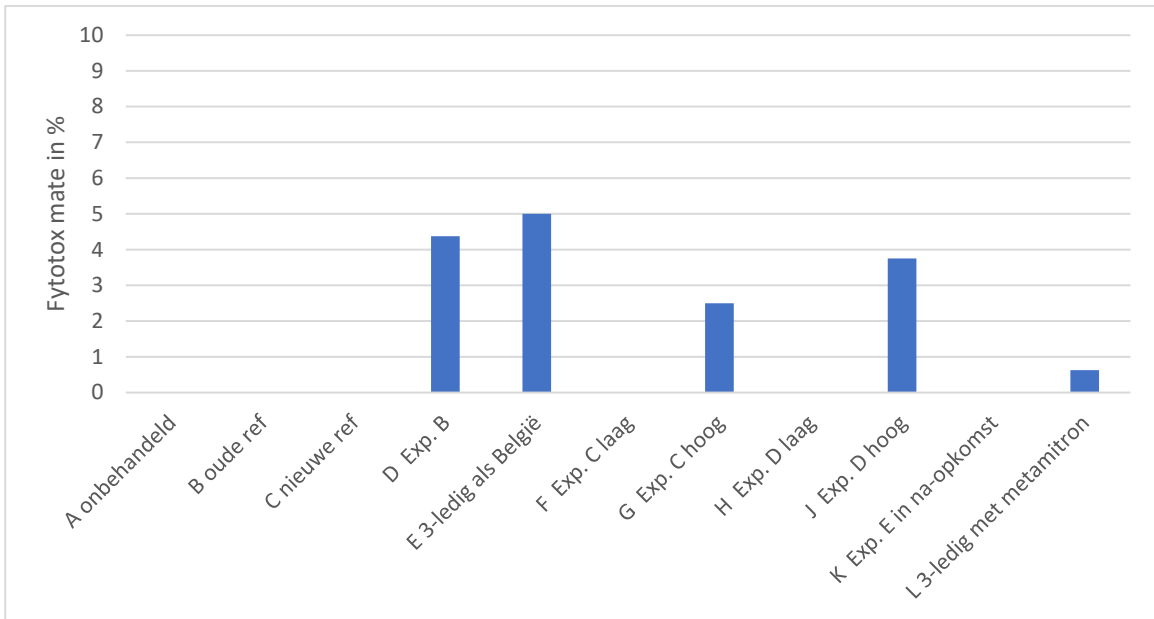
Met betrekking tot de gewaswaarnemingen is vooral gekeken naar de fytotoxiciteit op de spinazie. De eerste gewaswaarneming heeft plaatsgevonden op 26 mei. Op 4 juni, na de na opkomst onkruidbestrijding, heeft de tweede gewaswaarneming plaatsgevonden.

Figuur 7 laat de gewasstand zien per object op 26 mei na de voor opkomst bespuiting en voor de na opkomst bespuiting. Tijdens deze beoordeling was het effect van de bodemherbiciden zichtbaar.



Figuur 7: Cijfer gewasstand op 26 mei

De gewasstand in object D (Exp. B), object E (3-ledig) en de objecten G & J (Exp. C en Exp. D hoog) laten een slechtere gewasstand zien dan de overige objecten die allemaal ruim voldoende scoren. De eerder genoemde objecten met Exp. B, 3-ledig en een hoge dosering Exp. C of Exp. D hadden een significant slechtere gewasstand.

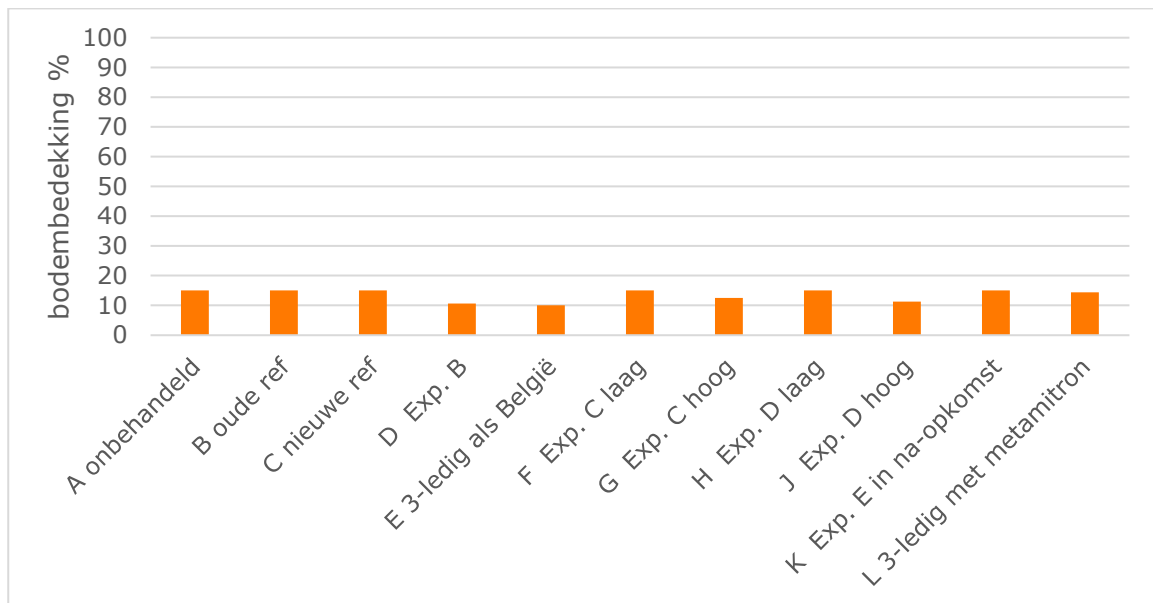


Figuur 8: Fytotox 26 mei



Figuur 9: Fytotox 26 mei

Figuren 8 en 9 geven de waargenomen fyto-tox weer. Hier is dezelfde trend te zien als in de bovengenoemde gewasstand. De waargenomen fyto-tox zorgt voor een minder goede gewasstand in de objecten D (Exp. B), E (3-ledig) en de objecten G & J (Exp. C en Exp. D hoog).



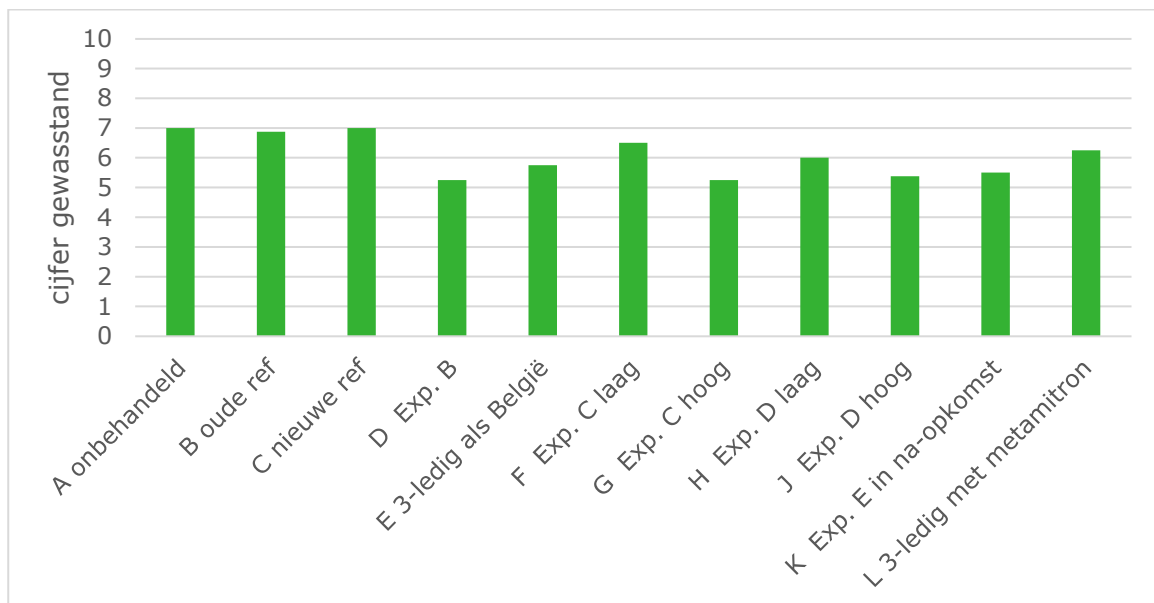
Figuur 10: Bodembedekking 26 mei

Ook de bodembedekking is waargenomen om het effect van de bodemherbiciden te toetsen. Op 26 mei was te zien dat de objecten D (Exp. B), E (3-ledig) en de objecten G & J (Exp. C en Exp. D hoog) significant minder bodembedekking hadden dan de overige objecten en de groei van de spinazie in deze objecten dus iets geremd is door de toepassing van de bodemherbiciden (figuur 10).



Figuur 11: Na de na opkomst onkruidbestrijding

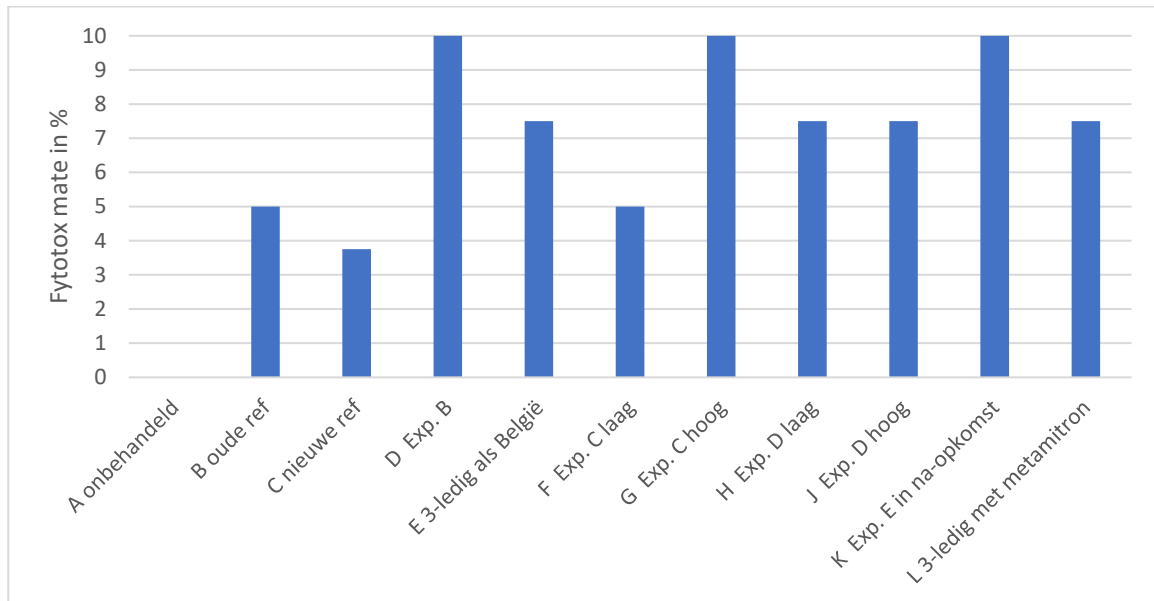
Na de na opkomst onkruidbestrijding heeft opnieuw een gewaswaarneming plaatsgevonden om de effecten op het gewas te kunnen zien.



Figuur 12: Cijfer gewasstand op 4 juni

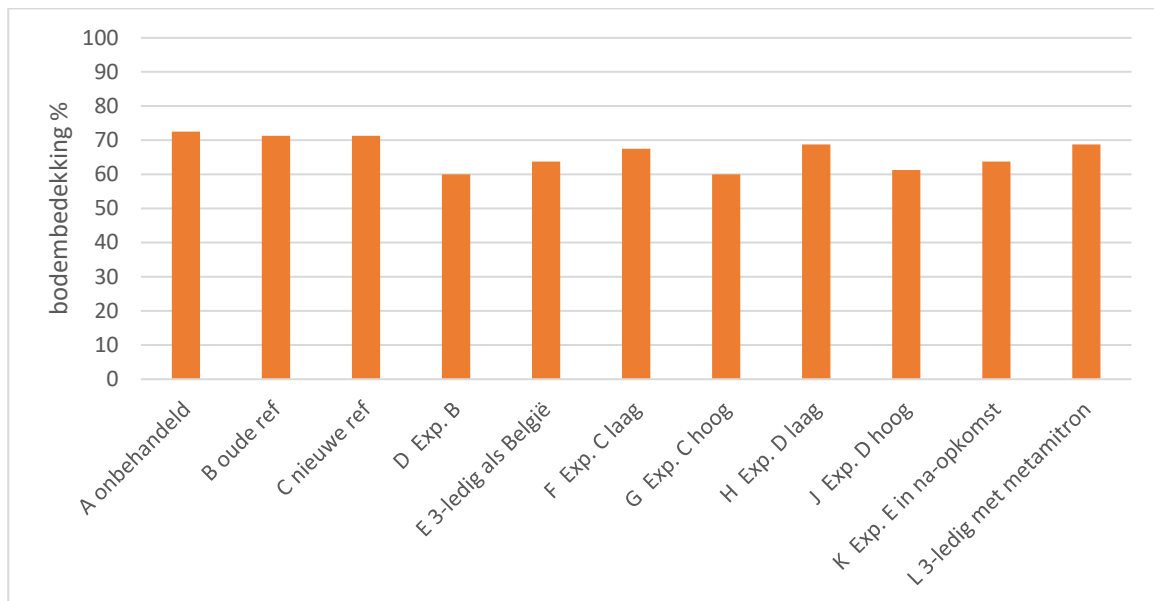
Op 4 juni hadden de objecten D (Exp. B), G (Exp. C hoog), J (Exp. D hoog) en K (Exp. E na opkomst) een significant slechtere gewasstand dan het onbehandelde object A. In de objecten D, G & J zal dit komen door de voor

opkomst toepassing die in tegenstelling tot object E minder zijn hersteld. De slechtere gewasstand in object K is te wijten aan middel Exp. E na opkomst.



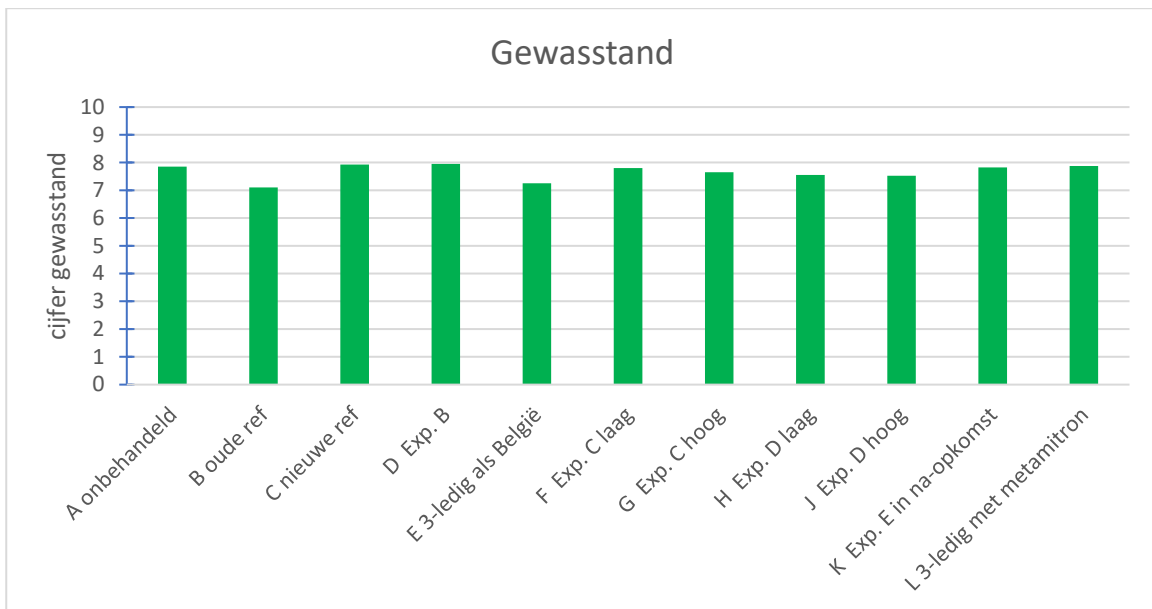
Figuur 13: Fytotox 4 juni

Behalve het onbehandelde object A lieten alle objecten fytotox zien na de na opkomst bespuiting. De uitschieters zijn objecten D (Exp. B), G (Exp. C hoog), J (Exp. D hoog) en K (Exp. E na opkomst) die fytotox laten zien in de vorm van necrose.



Figuur 14: Bodembedekking 4 juni

Alle objecten hadden op 4 juni een lagere bodembedekking dan het onbehandelde object A. Objecten D (Exp. B), E (3-ledig), G (Exp. C hoog), J (Exp. D hoog) en K (Exp. E na opkomst) vielen op door hun significant lagere percentage bodembedekking.

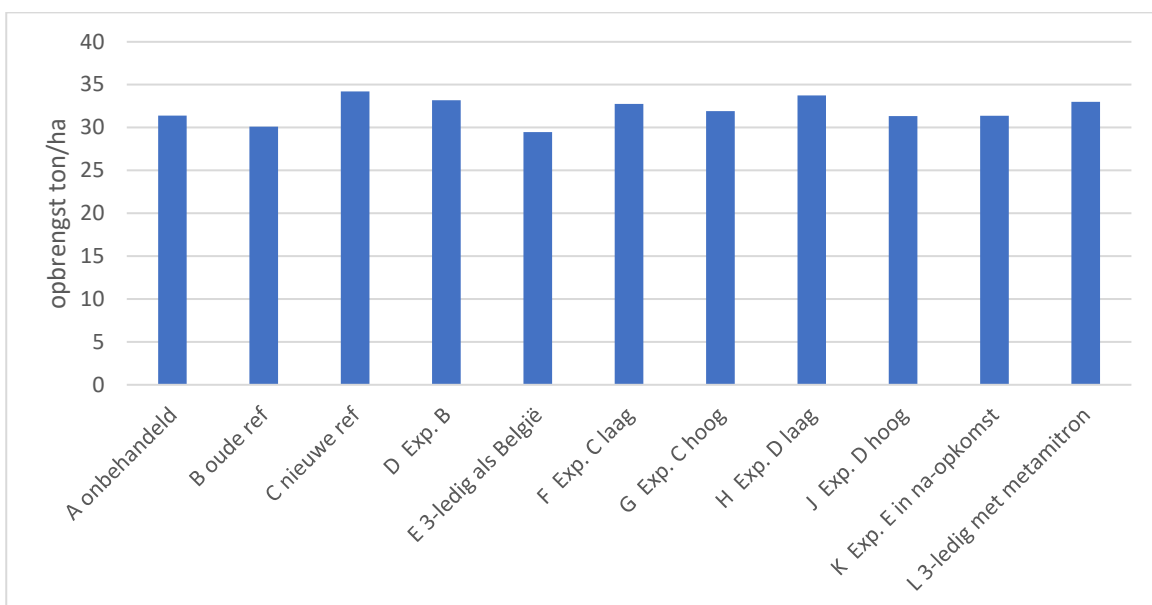


Figuur 15: Gewasstand cijfers 16 juni

Voor de oogst is nog een laatste gewaswaarneming gedaan. Deze is te zien in bovenstaand figuur, 15. De verschillen tussen alle objecten met betrekking tot de gewasstand zijn zeer gering (niet significant).

3.3 Opbrengst

Op 16 juni is van ieder veldje 9,5 meter x 1,5 meter met een oppervlakte van 14,25 m² 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, aardappel opslag en vermarktbare spinazie. In figuur 16 worden de opbrengsten weergegeven.



Figuur 16: Netto opbrengst in ton/ha per object

De opbrengsten liggen dit jaar relatief laag met waarden tussen de 29,4 en 34 ton per hectare. De verschillen in opbrengst zijn zeer gering en niet significant.

4 Discussie en conclusies

Basisbespuiting

Voor opkomst lijken er alternatieven voor Chloor IPC en Asulam te zijn, namelijk object F (Exp. C lage dosering), object H (Exp. D lage dosering), object C (Oblix) en object D. Deze middelen (met uitzondering van Oblix) hebben geen toelating voor spinazie in Nederland. Verder onderzoek naar de juiste dosering is nodig, mochten deze middelen een kans maken om in de teelt van spinazie toegelaten te worden. Wel lijkt het aan de hand van de resultaten van de afgelopen jaren zo te zijn, dat hoge doseringen Exp. C en Exp. D voor remming zorgen en de hogere doseringen geen toegevoegde waarde hebben.

Na opkomst bespuitingen

In na opkomst bespuitingen zaten niet veel verschillen in objecten dit jaar, Corzal + Codacide in alle objecten behalve object K waar ook Exp. E aan de mix is toegevoegd. Aan de hand van de resultaten van dit jaar lijkt de mix van Corzal + Codacide voldoende te zijn en heeft de toevoeging van Exp. E geen toegevoegde waarde.

Mochten reeds toegelaten middelen hun toelating 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 voor opkomst middelen naar voren gekomen als mogelijke opvolgers van Asulam. Namelijk object F (Exp. C lage dosering), object H (Exp. D lage dosering), object C (Oblix) en object D. Deze middelen (met uitzondering van Oblix) hebben geen toelating voor spinazie in Nederland. De uitkomst van deze proef geeft redenen om met de fabrikanten van deze middelen te overleggen wat betreft de mogelijkheden voor toelating in de spinazieteelt.

Bijlage 1 Algemene proefveldgegevens

Proefveldgegevens

Gewas	spinazie
Voorvrucht	triticale
Hoofdgrondbewerking	ploegen met woelers en vorenpakker
Zaaidatum	5 mei 2021
Ras	praktijk; ras BOA
Rijafstand	12,5 cm
Zaaimethode	Volgens gangbare praktijk
Zaaizaadhoeveelheid	2,9 eenheden per ha x 12,5 = 36 kg /ha
Aantal herhalingen	4
Aantal objecten	11
Veldjesgrootte	3 meter x 12 meter (36 m ²)
Opkomst	12 mei 2021
Beregening	9 juni 25-30mm
Oogst	16 juni 2021
Afmetingen veldjes bruto netto	3,0 meter x 12 meter 1,5 meter x 9,5 meter

Onkruidbestrijding volgens objectenschema

Datum	Beschrijving
6 mei 2021	T0 bespuiting
28 mei 2021	T1 bespuiting na opkomst

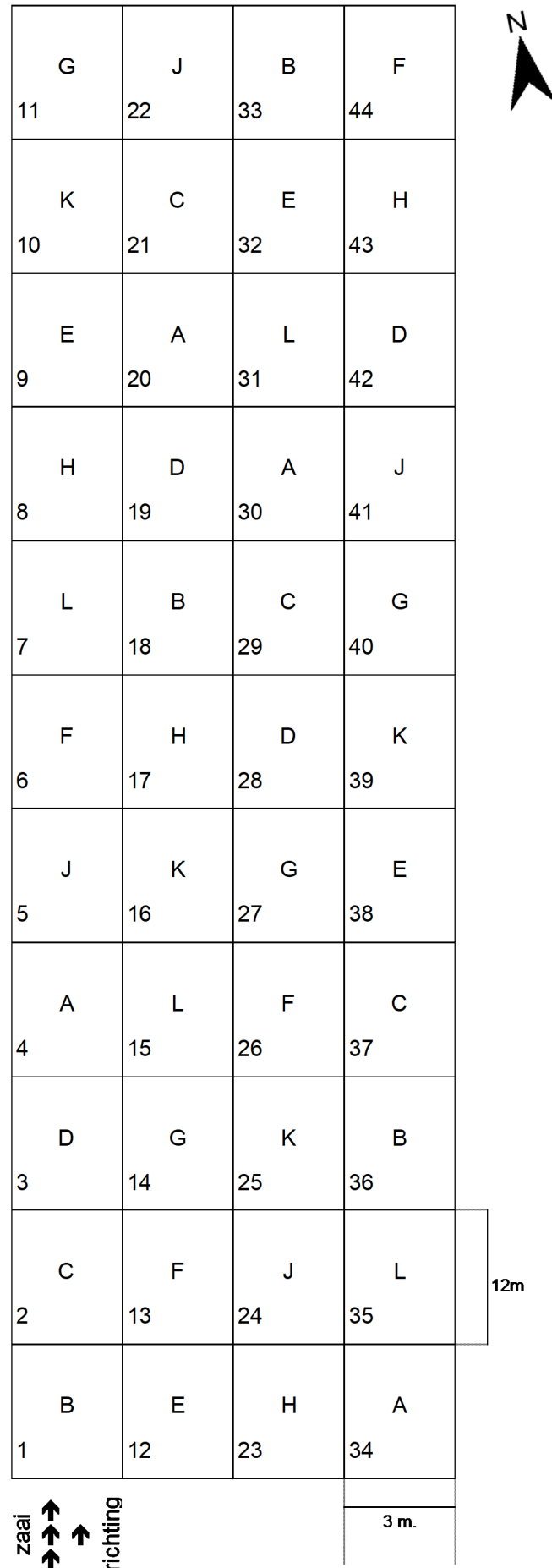
Ziektebestrijding

Datum	Beschrijving
nvt	nvt

Bodemanalyse

Datum: 5 apr 2019	Eenheid	Resultaat
Stikstoftotaal	Kg N/ha	4140
Zwavel totaal	Kg S/ha	640
P-plantbeschikbaar	Kg P/ha	12,1
P-bodemvoorraad	Kg P/ha	970
K-plantbeschikbaar	kg K/ha	160
K-bodemvoorraad	Kg K/ha	210
Mg-plantbeschikbaar	Kg Mg/ha	530
Mg-bodemvoorraad	Kg Mg/ha	305
Na-plantbeschikbaar	Kg Na/ha	40
Na-bodemvoorraad	Kg Na/ha	30
Zuurgraad (pH)		5,3
Organische stof	%	3,5

Bijlage 2 Proefveldschema met objecten



Object	Beschrijving	voor opkomst direct na zaai		na opkomst kiembl./1e echte bl.	
		middel	dosering (l /ha)	middel	dosering (l /ha)
A	onbehandeld	--		--	
B	oude ref	Centium + Exp. A	0,10 3,0	Corzal + Codacide	1 0,3
C	nieuwe ref	Centium + Oblix 500 SC	0,10 0,5	Corzal + Codacide	1 0,3
D	Exp. B	Centium + Exp. B	0,10 0,3	Corzal + Codacide	1 0,3
E	3-ledig als België	Centium + Oblix 500 SC + Exp. B	0,10 0,4 0,2	Corzal + Codacide	1 0,3
F	Exp. C laag	Centium + Exp. C	0,10 1,0	Corzal + Codacide	1 0,3
G	Exp. C hoog	Centium + Exp. C	0,10 2,0	Corzal + Codacide	1 0,3
H	Exp. D laag	Centium + Exp. D	0,10 0,5	Corzal + Codacide	1 0,3
J	Exp. D hoog	Centium + Exp. D	0,10 1,0	Corzal + Codacide	1 0,3
K	Exp. E in na-opkomst	Centium + Oblix 500 SC	0,10 0,5	Corzal + Exp. E Codacide	1 0,5 0,3
L	3-ledig met metamitron	Centium + Oblix 500 SC Exp. C	0,10 0,5 0,75	Corzal + Codacide	1 0,3

Bijlage 3 Omstandigheden tijdens bespuiting en spuittechniek

bespuiting	datum	tijdstip	objecten	temperatuur (°C)	Luchtvochtigheid (%)	bewolking	gewas conditie
T0	6 mei	14:00u	B t/m L	11,0	52	licht bewolkt	droog
T1	28 mei	13:00u	B t/m L	15,7	65	zonnig	droog

Spuittechniek	Beschrijving
Type spuittechniek	CHD proefveldspuit
Spuitdoppen	Airmix 110-04
Spuitdruk	2,0 bar
Boomhoogte vanaf gewas	50 cm
Waterhoeveelheid	T0 400 ltr /ha, T1 300 ltr /ha

Bijlage 4 Waarnemingen

Bijlage 4.1 Onkruidwaarnemingen

object	18-mei				
	tweezaad	totaal	nachtschade	melganzevoet	muur
A	67,5 b	67,5 b	0,5 ab	0 a	67 b
B	2,5 a	2,5 a	0,5 ab	0 a	2 a
C	2 a	2 a	0 a	0 a	2 a
D	1 a	1 a	0 a	0,5 a	0,5 a
E	2 a	2 a	0,5 ab	0 a	1,5 a
F	5 a	5 a	0 a	0 a	5 a
G	6 a	6 a	3 b	0,5 a	2,5 a
H	3,5 a	3,5 a	0 a	0 a	3,5 a
J	0,5 a	0,5 a	0 a	0 a	0,5 a
K	3,5 a	3,5 a	0,5 ab	0 a	3 a
L	2 a	2 a	0 a	0 a	1,5 a
Lsd Students t	8.966	8.966	2.758	0,584	8.337
F pr.	<0,001	<0,001	n.s.	n.s.	<0,001

object	4-jun			
	eenzaad	tweezaad	totaal	muur
A	5,5 b	107,5 b	113 b	103,5 c
B	0 a	17 a	17 a	16 ab
C	0,5 a	16 a	16,5 a	15,5 ab
D	0,5 a	8 a	8,5 a	7,5 ab
E	0 a	7,5 a	7,5 a	6 a
F	2,5 a	23,5 a	26 a	23,5 b
G	1,5 a	12 a	13,5 a	12 ab
H	0,5 a	11,5 a	12 a	11,5 ab
J	0,5 a	6,5 a	7 a	6,5 a
K	1 a	16,5 a	17,5 a	16 ab
L	1 a	19 a	20 a	19 ab
Lsd Students t	2.813	17,48	19,07	16,98
F pr.	<0,05	<0,001	<0,001	<0,001

Bijlage 4.2 Fytotoxiciteit weergegeven in verbranding, gewasstand cijfer en percentage bodembedekking

object	26-mei		
	fyto tox	% bodembedekking	gewasstand
A	3,7 ab	15,0 c	8,0 c
B	3,7 ab	15,0 c	8,0 c
C	3,7 ab	15,0 c	7,9 c
D	4,4 ab	10,6 a	5,3 ab
E	5,0 b	10,0 a	4,9 a
F	3,7 ab	15,0 c	7,9 c
G	3,3 ab	12,5 b	5,9 b
H	3,7 ab	15,0 c	7,9 c
J	3,8 ab	11,3 ab	5,4 ab
K	3,7 ab	15,0 c	8,0 c
L	2,2 a	14,4 c	7,4 c
Lsd Students t	2,149	1,326	0,809
F pr.	n.s.	<0,001	<0,001

object	4-jun		
	fyto tox	% bodembedekking	gewasstand
A	9,52 bc	72,5 d	7,0 c
B	10,17 c	71,3 cd	6,9 bc
C	7,86 ab	71,3 cd	7,0 c
D	10 c	60,0 a	5,3 a
E	10,12 c	63,8 abc	5,8 abc
F	9,83 bc	67,5 abcd	6,5 abc
G	10 c	60,0 a	5,3 a
H	10 c	68,8 bcd	6,0 abc
J	7,5 a	61,3 ab	5,4 a
K	10 c	63,8 abc	5,5 ab
L	9,76 bc	68,8 bcd	6,3 abc
Lsd Students t	1,986	8,534	1,49
F pr.	<0,10	<0,05	<0,10

Bijlage 4.3 Opbrengst

object	spinazie (ton/ha)	onkruid (ton/ha)	%-spinazie	%-onkruid
A	31,2 a	0,0307 b	99,3 a	0,69 a
B	30,0 a	0 a	99,7 a	0,27 a
C	34,0 a	0,0003 a	99,6 a	0,42 a
D	32,8 a	0 a	98,8 a	1,18 a
E	29,4 a	0 a	99,8 a	0,19 a
F	32,7 a	0 a	100 a	0 a
G	31,8 a	0 a	99,7 a	0,34 a
H	33,4 a	0 a	99,1 a	0,90 a
J	31,3 a	0 a	100 a	0 a
K	31,4 a	0 a	100 a	0 a
L	33,0 a	0 a	100 a	0,04 a
Lsd Students t	8,339	0,00625	1,345	1,345
F pr.	n.s.	<0,001	n.s.	n.s.

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.

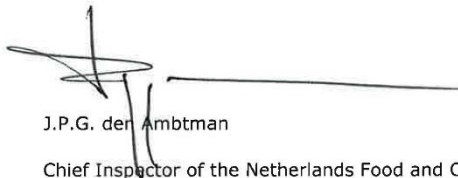
As has been laid down in the 'Regeling gewasbeschermingsmiddelen en biociden' (Regulation Crop Protection Products and Biocides) of September 26, 2007 (Staatscourant 2007, 386).

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. den Ambtman
Chief Inspector of the Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority

Annex

Replaces Annex for Certificate registration number NL_GEP_13169822

ORGANISATION is officially recognised as being competent to carry out efficacy trials/tests in the following categories:

- Agricultural and horticultural crops
- Arable crops
- Small fruit crops (incl. strawberries)
- Outdoor vegetable - and herb crops
- Outdoor ornamental crops
- Cultivated grassland
- Stored crops

This annex has been approved by ir. W.J.H. van der Sande

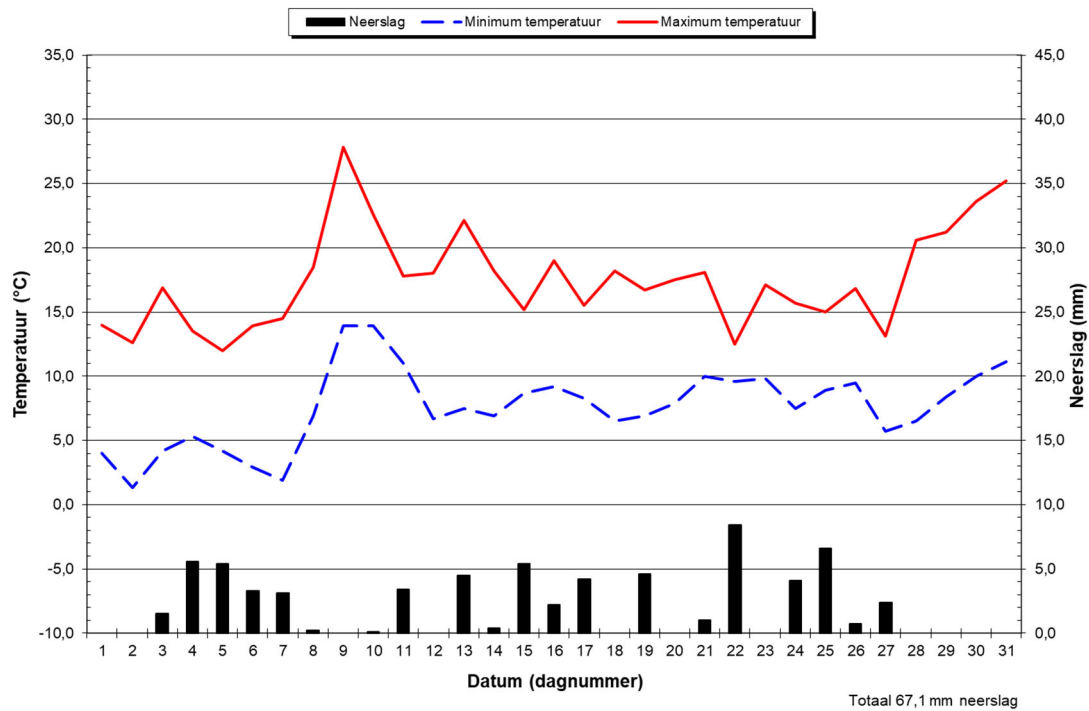
Deputy Chief Inspector of the Food and Consumer Product Safety Authority

CERTIFICATE NUMBER: NL_GEP_13169822

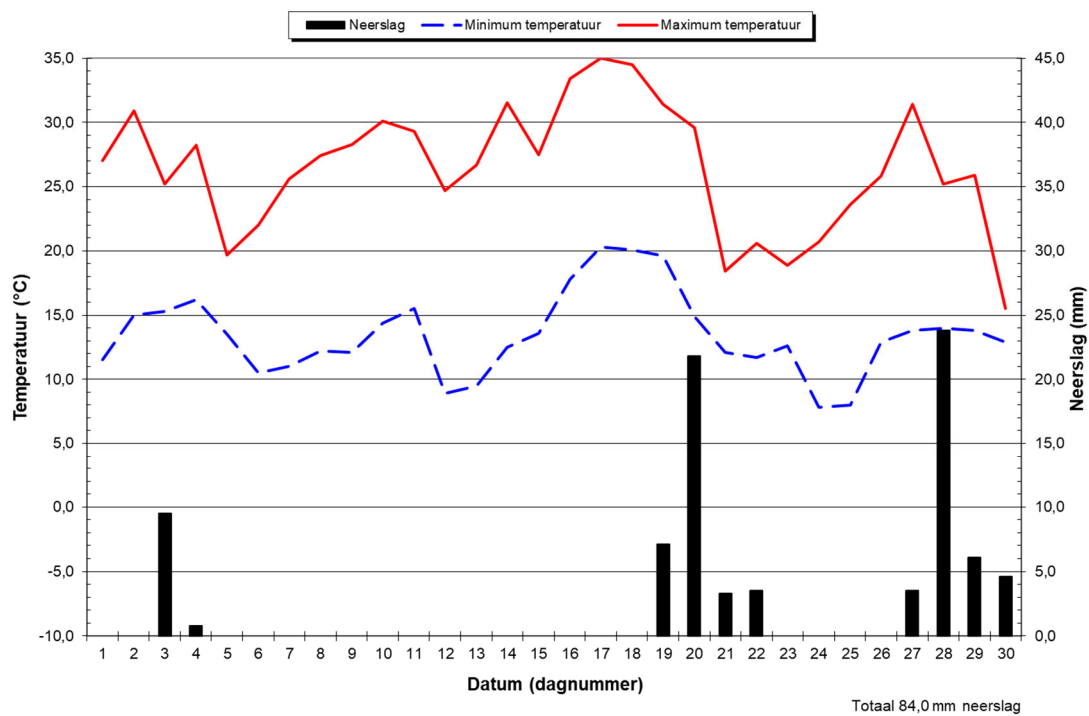
Page 2 of 2

Bijlage 6 Weersgegevens

Weersgesteldheid te Vredepeel; mei 2021



Weersgesteldheid te Vredepeel; juni 2021



Wageningen University & Research
Open Teelten
Vredeweg 1c
5816 AJ Vredepeel
T 0478 538240
www.wur.nl/

Vertrouwelijk Wageningen UR | Open
Teelten rapport 37 504 428 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.

