
Onkruidbestrijdingsstrategieën in stamslaboon als alternatief voor bentazon

Verslag van een veldproef te Vredepeel voor Stichting Teelt Overleg Groenten (TOG) in 2018

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, april 2019

VERTROUWELIJK RAPPORT
Wageningen UR | Open Teelten
Projectnr. 37 503 819 00

Verstegen, Harry, Peter Ickenroth, 2019. *Onkruidbestrijdingsstrategieën in stamslaboon als alternatief voor bentazon; Verslag van een veldproef te Vredepeel voor Stichting Teelt Overleg Groenten (TOG) in 2018*. Wageningen University & Research, Open Teelten. Vertrouwelijk Wageningen UR | Open Teelten rapport 37 503 819 00 –VP2368.

© 2018 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 37 503 819 00 – VP2368

Opdrachtgevers:



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

Inhoud

| | |
|---|-----------|
| Samenvatting | 5 |
| 1 Inleiding | 7 |
| 2 Materiaal en methode | 9 |
| 2.1 Perceelsgegevens | 9 |
| 2.2 Proefopzet | 9 |
| 2.2.1 Objecten | 9 |
| 2.2.2 Waarnemingen | 11 |
| 2.3 <i>Statistische verwerking</i> | 12 |
| 3 Resultaten | 13 |
| 3.1 Onkruidwaarnemingen | 13 |
| 3.2 Gewaswaarnemingen | 15 |
| 3.3 Opbrengst | 17 |
| 4 Discussie en conclusies | 19 |
| Bijlage 1 Algemene proefveldgegevens | 21 |
| Bijlage 2 Proefveldschema met objecten | 23 |
| Bijlage 3 Omstandigheden tijdens bespuiting en spuittechniek | 25 |
| Bijlage 4 Waarnemingen | 27 |
| Bijlage 5 GEP erkenning | 31 |
| Bijlage 6 Weersgegevens | 33 |

Samenvatting

Wageningen University & Research – Open Teelten heeft in 2018 in opdracht van Stichting Teelt Overleg Groenten (TOG) een onderzoek uitgevoerd naar onkruidbestrijdingsstrategieën in stamslaboon als alternatief voor bentazon.

De aanleiding van dit onderzoek betreft de onduidelijkheden en vragen rondom de middelen met de actieve stof bentazon. De centrale vraag hierbij is 'Hoe kunnen we een effectieve bestrijding realiseren in stamslabonen, met één- en tweezaadlobbigen onkruiden en zwarte nachtschade in het bijzonder – zonder gebruik van bentazon?' Ter beantwoording van deze vraag, is een praktijkproef aangelegd. Er zijn zes bestrijdingsstrategieën zonder bentazon met een standaard object met bentazon, onbehandeld en alleen bodemherbiciden vergeleken.

De bestrijdingsstrategieën verschilden in het toepassen van voor opkomst en/of na opkomst bespuitingen, gebruikte middelen(combinaties) en doseringen.

Het toepassen van alleen voor opkomst bespuitingen bleek niet afdoende te zijn. Een na opkomst correctie mogelijkheid blijkt dit jaar op dit perceel in deze proef nodig te zijn. De standaard met twee middelen in de voor opkomst bespuiting en met een correctie met Basagran (w.s. bentazon) gaf het beste resultaat. Opgemerkt kan worden dat het bodemherbicide Wing P van toegevoegde waarde kan zijn in de onkruidbestrijding in stamslaboon zowel voor opkomst als na opkomst, maar verfijning van dosering en toepassingstijdstip is nodig. Ook de toepassing van ethofumesaat kan waarschijnlijk onder bepaalde omstandigheden van toegevoegde waarde zijn, echter dit zal in combinatie met andere middelen zijn en ook hier is verfijning noodzakelijk.

Bij interpretatie van deze resultaten moet rekening gehouden worden met goede onkruiddruk met weinig diversiteit. De weersomstandigheden in 2018 waren uitzonderlijk, droog en heet, wat de werking van sommige middelen kan beïnvloeden.

Het onderzoek is uitgevoerd volgens GEP.

1 Inleiding

De aanleiding van dit onderzoek betreft de onduidelijkheden en vragen rondom de toelating van middelen met de actieve stof bentazon. Zo is bentazon in Duitsland nog te gebruiken tot juni 2018. De centrale vraag hierbij is 'Hoe kunnen we een effectieve bestrijding realiseren in stamslabonen, met één –en tweezaadlobbigen onkruiden en zwarte nachtschade in het bijzonder – zonder gebruik van bentazon?' Ter beantwoording van deze vraag, is een praktijkproef aangelegd. Er zijn zeven bestrijding strategieën vergeleken met onbehandeld en met elkaar, waarbij naast twee strategieën met bodemherbiciden 4 alternatieven voor en in vergelijking met bentazon zijn toegepast.

Het werkingsprincipe van bentazon

Bentazon is een selectieve contactherbicide die voornamelijk opgenomen wordt door de groene delen van de plant vanwaar het door de plant getransporteerd wordt. (Het middel dient derhalve na opkomst gebruikt te worden.) De selectiviteit van het middel is gebaseerd op de mogelijkheid van de plant om de actieve stof snel om te zetten in 6-OH en 8-OH-bentazon. Dit zijn stoffen die de plant geen schade toebrengen en opgenomen worden in het metabolisme van de plant om andere stoffen van te maken. Bij gewassen of onkruiden die dit mechanisme niet hebben, interfereert bentazon met de fotosynthese waaraan de planten vervolgens sterven.

Bentazon is effectief tegen eenjarige tweezaadlobbige (breedbladige) onkruiden en samengesteldbloemigen onkruiden. Het middel is toegelaten in veel gewassen waaronder aardappel, mais, ui, granen, (veld)bonen en erwten. Doordat bentazon niet werkt tegen grasachtige onkruiden kan het middel ook goed worden gebruikt in granen en grassen. Een veel gebruikt wateroplosbaar concentraat met de werkzame oplossing van bentazon is Basagran® SG van BASF.

Zwarte nachtschade

Met de actieve stof bentazon is onder andere zwarte nachtschade (*Solanum nigrum*) goed te bestrijden (BASF). Zwarte nachtschade vormt bessen in het generatieve stadium. Deze bessen zijn groen (en kleuren later zwart). Wanneer zwarte nachtschade in stamslabonen onvoldoende bestreden is, kunnen bessen gemakkelijk terecht komen in het geoogste product.

2 Materiaal en methode

2.1 Perceelsgegevens

| | |
|--------------------|--|
| Gewas | Stamslabonen |
| Grondsoort | Matig humeuze, leemarme zandgrond |
| Bemesting | Basisgift rundveedrijfmest (als praktijk) aangevuld met minerale bemesting |
| Zaaidatum | 20 juni 2018 |
| Ras | Compass |
| Ziektebestrijding | Sclerotinia en Botrytis volgens gangbare praktijk |
| Onkruidbestrijding | Zie proefopzet |
| Ziektenbestrijding | Volgens gangbare praktijk |
| Beregening | 26 juni, 4, 13, 21, 29 juli, 6 en 25 augustus telkens 25-30mm |
| Oogstdatum | 31 augustus 2018 |

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

2.2 Proefopzet

Het doel van de proef is om een effectief bestrijdingsschema op te stellen zonder de actieve stof 'bentazon'. Tabel 1 geeft een overzicht van de erkenningen van de verschillende middelen in Nederland, België en Duitsland in de bonenteelt. De proef is aangelegd in vier herhalingen. Het proefveldschema is weergegeven in bijlage 2.

Tabel 1 Overzicht toegelaten middelen in de teelt van stamslabonen in Nederland, België en Duitsland

| Middel | w.s. | Nederland | | | België | | | Duitsland | | |
|----------------|---------------------|-----------|--------------|---------------|-----------|--------------|------------|---------------|--------------|------------|
| | | voor zaai | voor opkomst | na opkomst | voor zaai | voor opkomst | na opkomst | voor zaai | voor opkomst | na opkomst |
| Bonalan | Benfluralin | 8 l/ha | | | 8 l/ha | | | | | |
| Devrinol FL | Napropamid | | | | | | | 1,6 l/ha | | |
| Centium 360 SC | Clomazone | | 0,25 l/ha | | | 0,25 l/ha | | | 0,25 l/ha | |
| Dual Gold | S-Metolachloor | | | | | 1 l/ha | | | | |
| Frontier elite | Dimethenamide-P | | | | | 0,5 l/ha | 0,5 l/ha | | | |
| Spectrum | Dimethenamide-P | | | | | | | | 1 l/ha | 1 l/ha |
| Cadou SC | Flufenacet | | | | | | | | 0,48 l/ha | |
| Basagran | Bentazon | | | 0,3-2 l/ha | | | | 0,3-2 l/ha | | |
| Corum | Bentazon + imazomox | | | 0,625 l/ha 2x | | | | 0,625 l/ha 2x | | |
| | | | | 1,25 l/ha 1 x | | | | 1,25 l/ha 1 x | | |
| Oblix 500 SC | Ethofumesaat | | | | | | | 1 l/ha | | |

2.2.1 Objecten

Zeven onkruidbestrijding strategieën werden vergeleken ten opzichte van het onbehandelde object (object A). Tabel 2 geeft de verschillende objecten weer.

De objecten verschillen in moment van bespuiting (voor opkomst, na opkomst eerste keer, na opkomst tweede keer), in gebruikte middelen en dosering.

Tabel 2 Objecten

| object | beschrijving | direct na zaai | | na opkomst (1) gewas +/- 5 cm | | na opkomst (2) T1+7 à 10d | |
|--------|--|--------------------------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------|---------------------------------|---------------------|
| | | middel | dosering (l /ha) | middel | dosering (l /ha) | middel | dosering (l /ha) |
| A | onbehandeld | -- | | -- | | -- | |
| B | basis + Basagran | Centium + Dual Gold | 0,15 0,6 | Basagran + Codacide | 0,5 0,5 | Basagran + Codacide | 1,25 1,25 |
| C | basis 2-voudig | Centium + Dual Gold | 0,15 0,6 | -- | | -- | |
| D | basis 3-voudig | Centium + Dual Gold+ BCP 259 H | 0,15 0,6 2,0 | -- | | -- | |
| E | basis 3-voudig + ethofumesaat | Centium + Dual Gold+ BCP 259 H | 0,15 0,6 2,0 | ethofumesaat (=Oblix 500 SC) | 0,5 | ethofumesaat (=Oblix 500 SC) | 0,5 |
| F | basis 3-voudig + Lentagran | Centium + Dual Gold+ BCP 259 H | 0,15 0,6 2,0 | Lentagran + Trend 90 | 0,25 kg 0,3 | Lentagran + Trend 90 | 0,5 kg 0,3 |
| G | basis 3-voudig + Wing P | Centium + Dual Gold+ BCP 259 H | 0,15 0,6 2,0 | Wing P | 1,0 | Wing P | 1,0 |
| H | basis 3-voudig + Lentagran + Frontier Optima | Centium + Dual Gold+ BCP 259 H | 0,15 0,6 2,0 | Lentagran + Frontier Optima | 0,25 kg 0,25 | Lentagran + Frontier Optima | 0,5 kg 0,25 |

Naast één onbehandeld object (A) is als basis object gekozen voor een voor opkomst bespuiting met Centium + Dual Gold en twee na opkomst bespuiting met Basagran (object B). Om het voor opkomst middel BCP 259 H goed te kunnen vergelijken, is dit in object D (Centium + Dual Gold + BCP 259 H) toegevoegd aan de basis voor opkomst bespuiting Centium + Dual Gold (object C) zonder correctie met na opkomst bespuitingen.

Als na opkomst bespuitingen zijn 4 objecten met 3 na opkomst middelen en 2 verschillende toevoegingen met elkaar vergeleken met allen dezelfde 3-voudige voor opkomst bespuiting. De na opkomst bespuiting is één keer herhaald waarbij in de objecten F en H de dosering is verhoogd.

De voor opkomst onkruidbestrijding met bodemherbiciden is direct na zaai op 21 juni uitgevoerd. Op 2 juli en 9 juli zijn de na opkomst contact bespuitingen uitgevoerd.

2.2.2 Waarnemingen

Gedurende het seizoen zijn de volgende type waarnemingen uitgevoerd:

✓ **Onkruidwaarnemingen**

Deze onkruidtellingen zijn uitgevoerd op:

- 2 juli (net voor eerste na-opkomst onkruidbestrijding op 2 juli)
- 9 juli (net voor tweede na-opkomst onkruidbestrijding op 9 juli)
- 23 juli (eindbeoordeling na alle behandelingen)

Hierbij is telkens op twee vaste plekken in het plot in een raam van 0.25m² vastgesteld welke onkruiden hier voorkwamen en het gewasstadium (kiemblad tot 5-blad).

Aan de hand van deze informatie kan geconcludeerd worden hoe effectief de bespuitingen zijn geweest.

✓ **Fytotoxische reactie, gewasstand, bodembedekking**

De bespuitingen dienen niet te leiden tot opbrengstverlies. Hiervoor zijn gewaswaarnemingen uitgevoerd en fytotoxiciteit beoordeeld aan de hand van verbranding, gewasdrukking, algemene stand en % bodembedekking van het gewas. Deze waarnemingen zijn uitgevoerd op:

- 2 juli (net voor eerste na-opkomst onkruidbestrijding op 2 juli)
- 9 juli (net voor tweede na-opkomst onkruidbestrijding op 9 juli)
- 23 juli (eindbeoordeling na alle behandelingen)

Verbranding van het gewas is uitgedrukt in % verbranding van het blad. Drukking is meegenomen in het cijfer (1-10) van de algemene gewasstand. Bodembedekking van het gewas is uiteraard in percentage uitgedrukt.

✓ **Opbrengst**

De veldjes hadden een grootte van 6 bij 10 meter (60m², bruto). Per veldje van 6 x 10 meter zijn 12 rijen bonen gezaaid, waarvan de middelste 6 rijen (3 meter) over een lengte van 8 meter (24 m², netto) zijn geoogst. De oogst heeft op 31 augustus plaatsgevonden. De bruto oogst betreft de bonen, inclusief de tarra. Netto oogst is bruto oogst minus tarra. Daarna zijn de bonen gesorteerd in 4 maten (< 6mm, 6-7 mm, 7-9 mm, > 9 mm). De opbrengsten worden allen weergegeven in kg per hectare.

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, 18th 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 tabel 2 staat een omschrijving bij F-prob om aan te geven hoe significant een resultaat is.

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

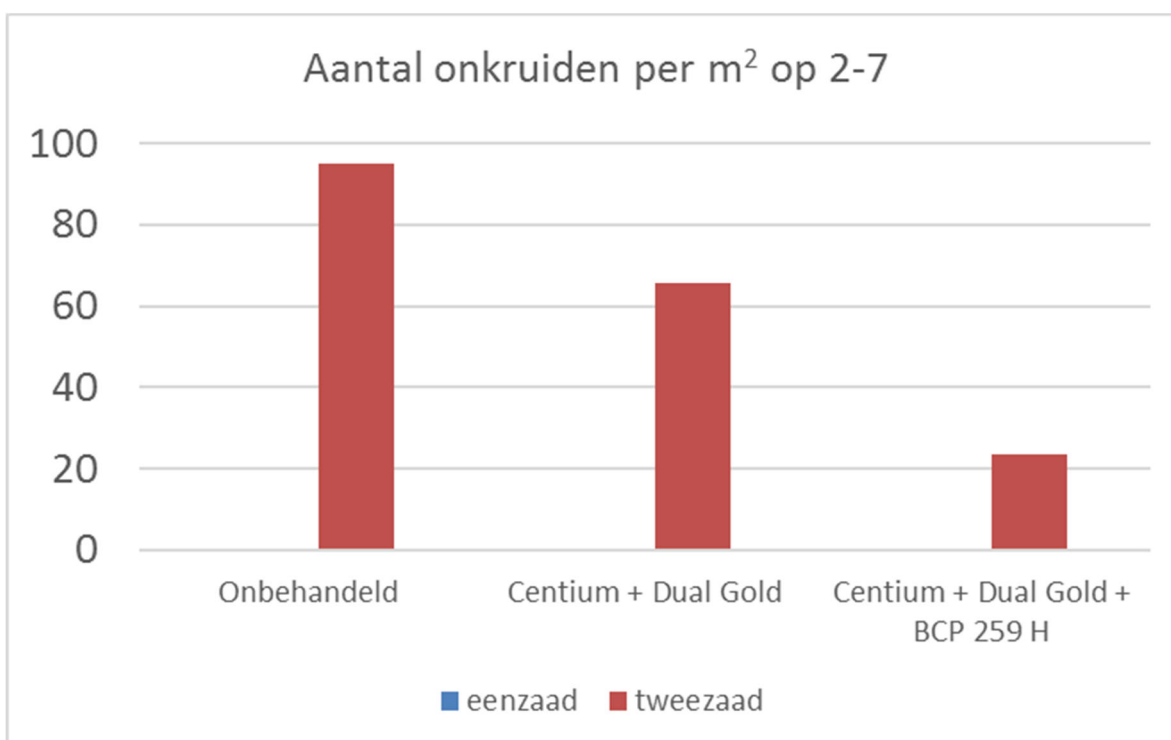
3.1 Onkruidwaarnemingen

Het onkruidenbestand dat voorkwam op het proefveld bestond uit melganzevoet, zwarte nachtschade, knopkruid, muur en straatgras. Het onkruidenbestand was daarmee weinig divers.

Onkruidtellingen zijn uitgevoerd op:

- o 2 juli (net voor eerste na-opkomst onkruidbestrijding op 2 juli)
- o 9 juli (net voor tweede na-opkomst onkruidbestrijding op 9 juli)
- o 23 juli (eindbeoordeling na alle behandelingen)

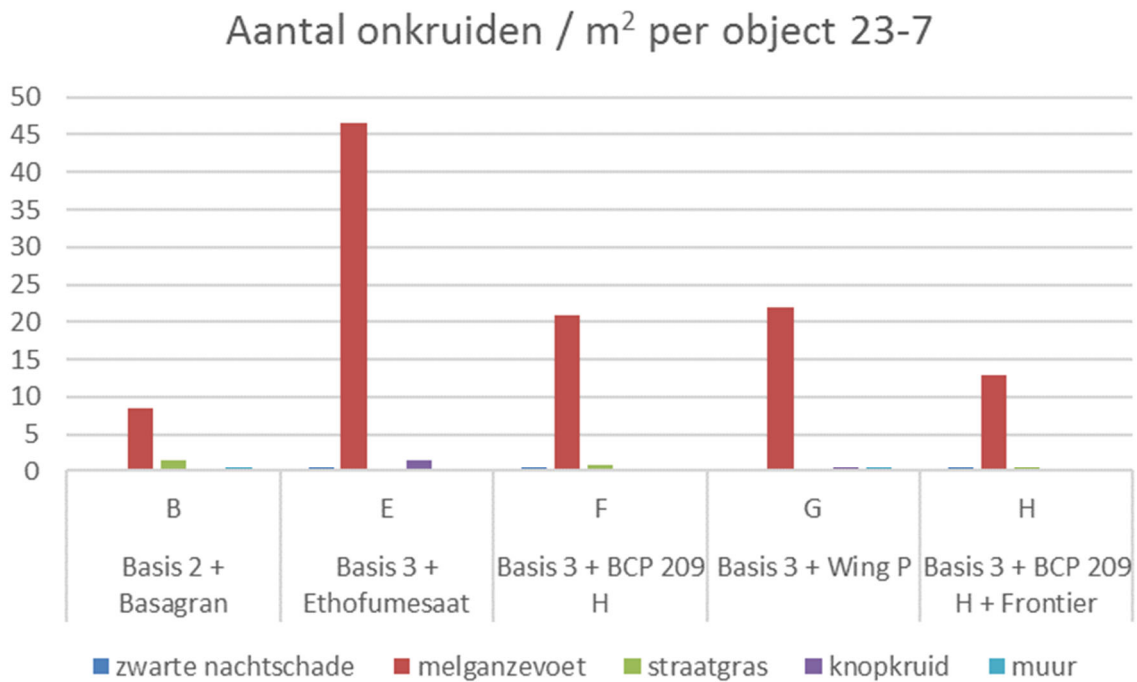
Om een goede vergelijking te maken hebben we de twee objecten met alléén een onkruidbestrijding voor opkomst vergeleken met het object onbehandeld.



Figuur 1 Totaal gemiddeld aantal onkruiden per m2 in de objecten onbehandeld (A) vergeleken met de objecten met alleen een voor opkomst onkruidbestrijding (C en D)

Figuur 1 geeft duidelijk, maar niet significant aan dat een voor opkomst onkruidbestrijding effect heeft op het aantal onkruiden per m² op 2 juli voor de eerste na opkomst onkruidbestrijding, waarbij het toevoegen van BCP 259 H

aan de Centium en Dual Gold nog voor een extra onkruidbestrijding effect zorgt (significant).

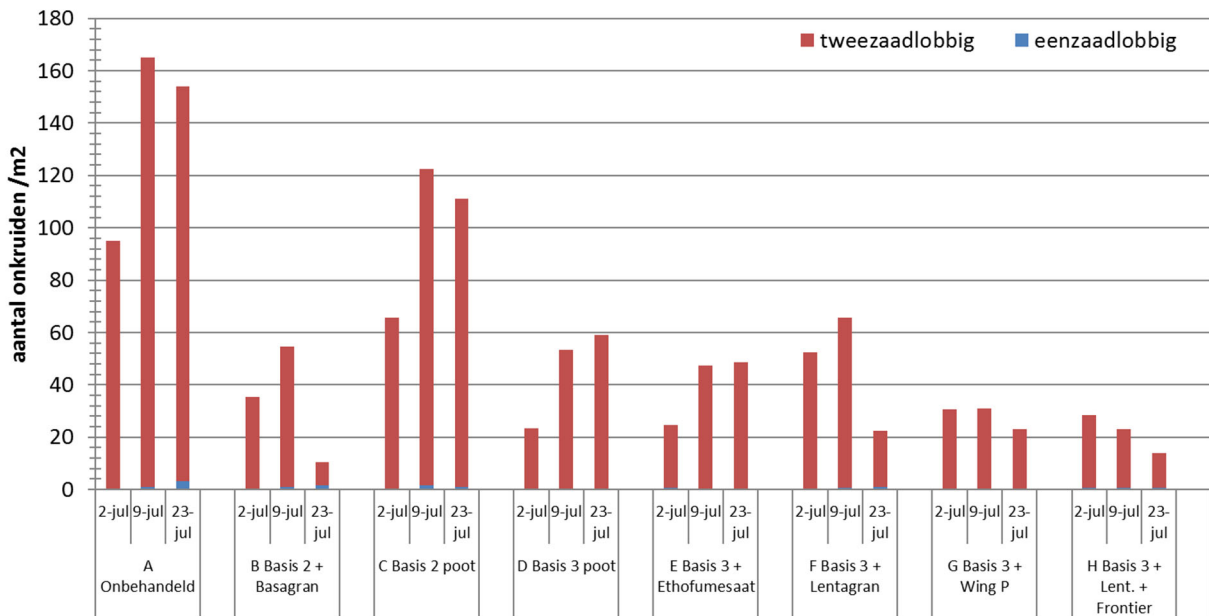


Figuur 2 Totaal gemiddeld aantal onkruiden per m² per object met een voor- en na opkomst bestrijding op 23 juni (eindstand)

Op 23 juli bestond het overgebleven onkruidbestand met name uit melganzevoet. Het gemiddeld aantal zwarte nachtschade, knopkruid, muur en straatgras was zeer gering en varieerde tussen 0 en 1,5 per m². Het gemiddeld aantal melganzevoet op 23 juli varieerde tussen de 8,5 en 46,5 per m². Figuur 2 geeft deze verschillen weer waarbij het standaard object B met Centium + Dual Gold voor opkomst en 2 x Basagran na opkomst, als beste presteert. Het object met alleen Centium + Dual Gold + BCP 259 H voor opkomst (basis 3) en alleen ethofumesaat na opkomst (object E), presteert het slechtst wat logisch is omdat ethofumesaat een te smalle en niet erg sterke contact werking heeft. De objecten F, G en H liggen wat gemiddeld aantal onkruiden op 23 juli betreft erg dicht bij elkaar. Dit is voor object G opvallend, omdat Wing P een bodemherbicide met contactwerking is wat alleen na opkomst hier is ingezet. De bovenstaande cijfers zijn echter niet significant.

Figuur 3 laat het aantal één- en tweezaadlobbigen per m² per object per waarneming zien. Uit deze figuur blijkt dat het gemiddeld aantal éénzaadlobbigen zeer gering is ten opzichte van het gemiddeld aantal tweezaadlobbigen in elke waarneming in elk object. Tevens geeft figuur 3 weer bij objecten A, C en D met alleen een voor opkomst onkruidbestrijding het aantal onkruiden alleen maar toeneemt. De objecten met een sterk contactmiddel als na opkomst onkruidbestrijding (objecten B, F en H) in staat zijn het aantal onkruiden te doen afnemen. Opvallend is het object G met Wing

P als na opkomst bestrijdingsmiddel, het aantal onkruiden constant op een redelijk laag niveau weet te houden.



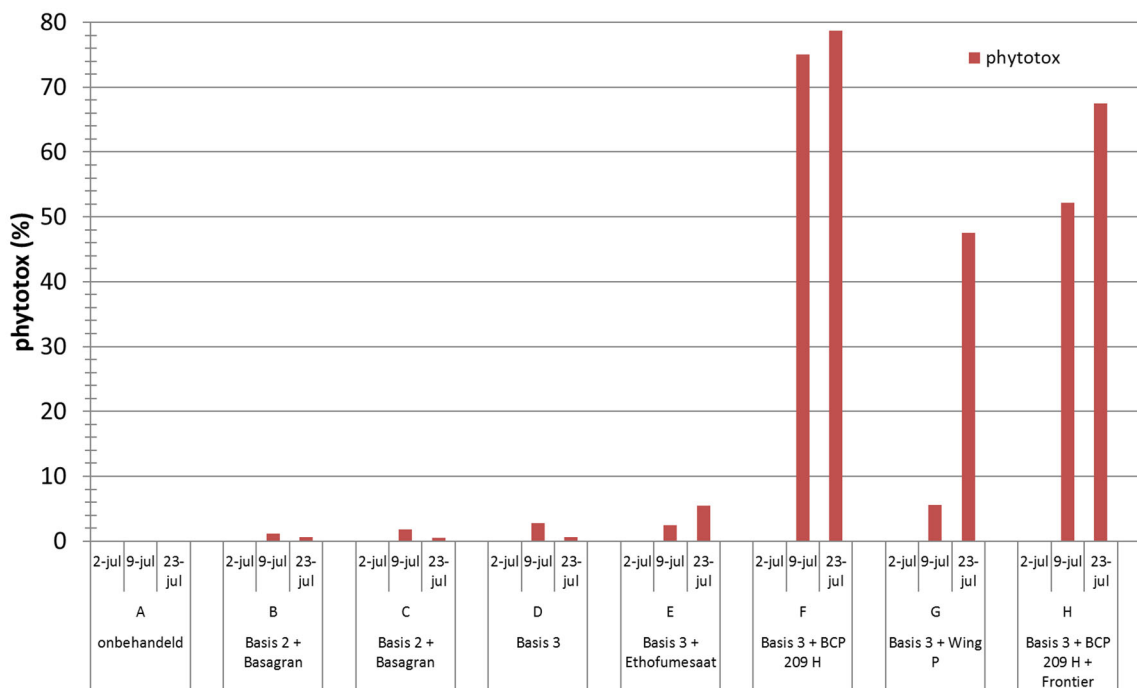
Figuur 3 Het gemiddelde aantal één- en tweezaadlobbige onkruiden per m² per object per waarneming.

3.2 Gewaswaarnemingen

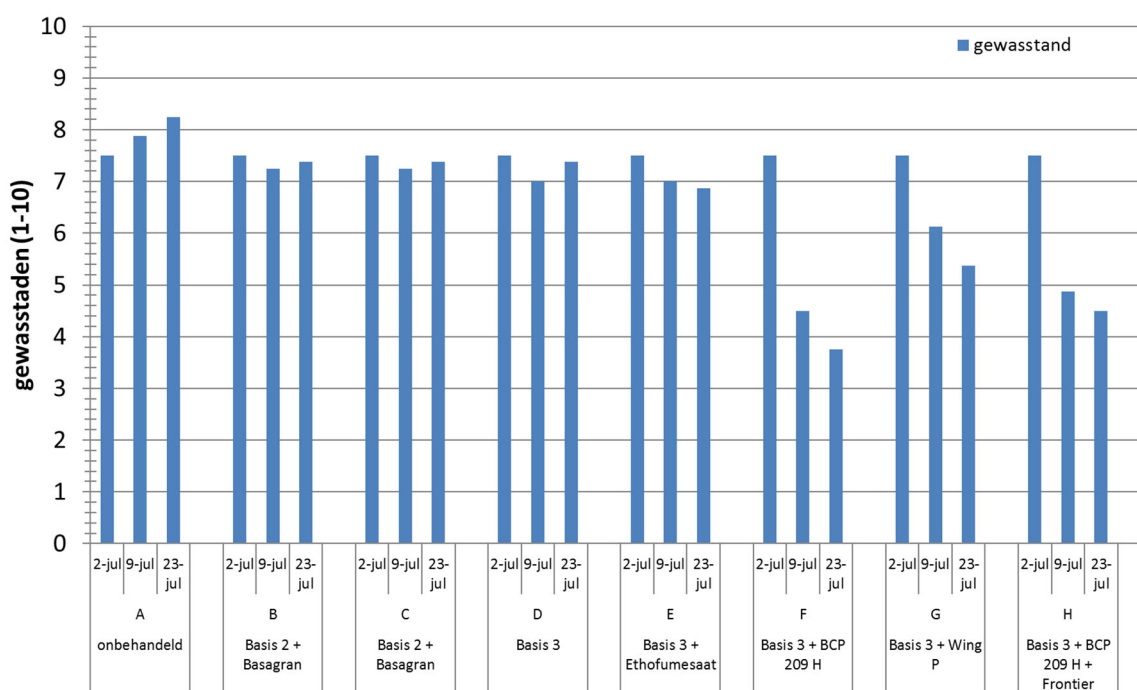
De gewaswaarnemingen zijn uitgevoerd op:

- 2 juli (net voor de eerste na-opkomst onkruidbestrijding)
 - Op 2 juli was geen fytoxiciteit zichtbaar en was er geen verschil in gewasstand.
- 9 juli (net voor de tweede na-opkomst onkruidbestrijding)
 - Op 9 juli zijn er verschillen in fytoxiciteit en gewasstand zie figuur 4 en 5.
- 23 juli (eind waarneming)
 - Op 23 juli zijn er verschillen in fytoxiciteit en gewasstand zie figuur 4 en 5.

Figuur 4 geeft de fytoxiciteit in percentage bladverbranding weer. Uit figuur 4 kan geconcludeerd worden dat het na opkomst contact middel BCP 209 H toegepast met uitvloeier (object F) en met Frontier (object H) meer dan 67,5 % bladverbranding veroorzaakt en daarmee niet geschikt is om in deze teelt toe te passen. Het object met Wing P toegepast als na opkomst onkruidbestrijdingsmiddel (object G) geeft pas na de tweede toepassing op 9 juli (eerste drie tallige bladstadium) 47,5 % bladverbranding en bladvervorming. Het toepassingstijdstip lijkt hier van belang.



Figuur 4 Fytotoxiteit in % bladverbranding per waarneming per object



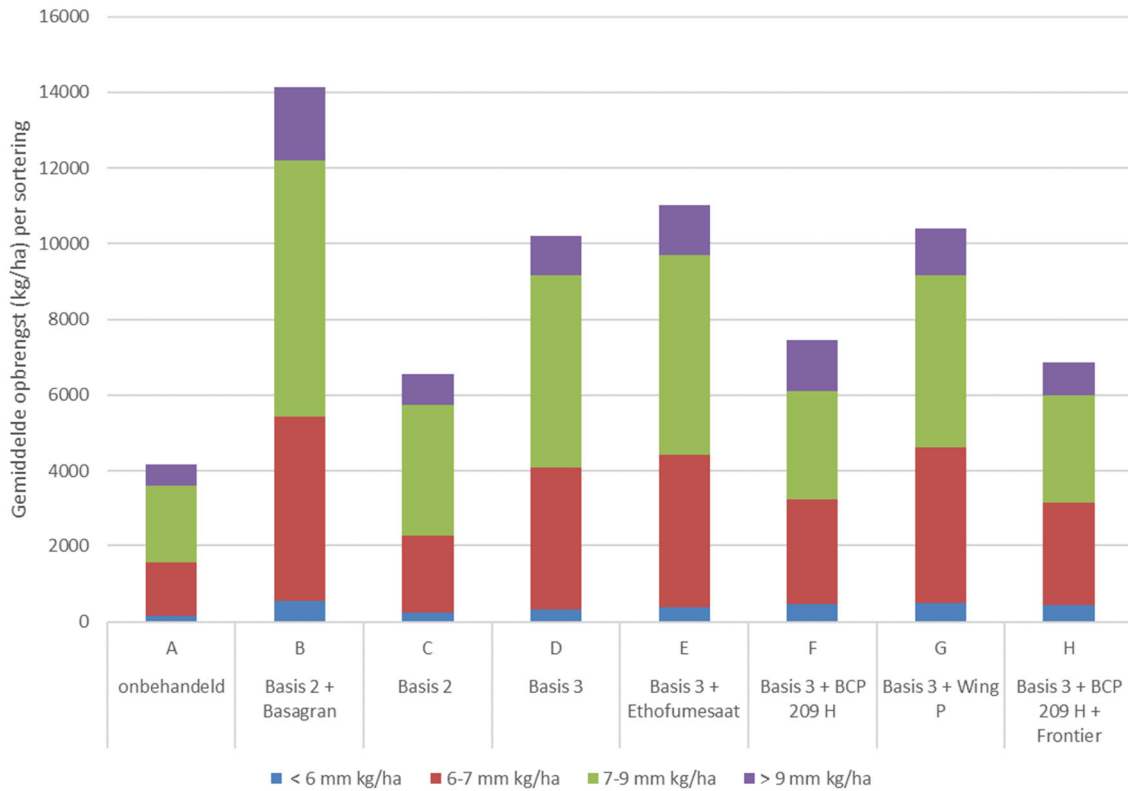
Figuur 5 Gewasstand met een cijfer tussen 1-10 per waarneming per object

In figuur 5 komt naar voren dat het onbehandelde object het beste scoort met een 8,3 wat gewasstand betreft. Ook duidelijk is de slechtere cijfers voor de objecten F en H (3,8 en 4,5) die fytotoxiteit in de vorm van verbranding lieten zien. Object G liet minder verbranding, maar daarnaast wat bladvervorming zien wat het cijfer 5,4 voor gewasstand verklaart. De andere objecten zaten erg dicht bij elkaar.



Foto 1 Fytotoxische gewasreactie 23 juli

3.3 Opbrengst



Figuur 6 Netto opbrengst stamslaboon in kg/ha per sortering

Op 31 augustus is het gewas geoogst met een proefveldmachine. Per object is er een oppervlakte geoogst van 24m². De bruto opbrengst betrof de opbrengst aan stamslaboon en tarra samen. De netto opbrengst betreft het aantal kilogram boon per hectare gesorteerd (figuur 6). In de bruto opbrengst zien we significante verschillen tussen de objecten C t/m H. Om de opbrengsten goed te vergelijken moeten we de objecten verdelen. Dit doen we met de netto opbrengst. De netto opbrengst boon per hectare moeten we in twee groepen van objecten verdelen. Groep 1 zijn de objecten A, C en D die we met elkaar kunnen vergelijken. Deze objecten vertonen dezelfde trap in opbrengst, maar dan wel in omgekeerde volgorde, als ze ook vertonen in aantal onkruiden per m² (figuur 1). De oorzaak hiervoor is de concurrentie van de onkruiden. Groep 2 zijn de objecten B, E, F, G en H. De verschillen in opbrengst tussen deze objecten kan met name verklaard worden door fytoxiciteit. De objecten D, E en G zijn scoren hoger in opbrengst (niet significant) dan de objecten C, F en H.



Foto 2 Oogst 31 augustus

Tabel 3 Het gemiddeld gewicht per klasse uitgedrukt in kg/ha per object

| object | < 6mm | 6-7mm | 7-9mm | > 9mm | Tarra | Bruto | Netto |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| A | 160 | 1.396 | 2.050 | 575 | 117 | 4.298 | 4.181 |
| B | 552 | 4.892 | 6.758 | 1.946 | 215 | 14.363 | 14.148 |
| C | 240 | 2.063 | 3.448 | 815 | 110 | 6.675 | 6.565 |
| D | 317 | 3.781 | 5.067 | 1.050 | 252 | 10.466 | 10.215 |
| E | 394 | 4.040 | 5.260 | 1.319 | 174 | 11.187 | 11.013 |
| F | 463 | 2.783 | 2.863 | 1.340 | 120 | 7.568 | 7.448 |
| G | 503 | 4.123 | 4.548 | 1.235 | 81 | 10.491 | 10.409 |
| H | 433 | 2.721 | 2.852 | 858 | 101 | 6.966 | 6.865 |

4 Discussie en conclusies

Centrale vraag is: 'Hoe kunnen we een effectieve bestrijding realiseren in stamslabonen, met één –en tweezaadlobbigen onkruiden en zwarte nachtschade in het bijzonder – zonder gebruik van bentazon?'

Na twee jaar proeven uitvoeren kunnen we ondanks een tegenvallend onkruidbestand concluderen dat er binnen het huidige middelen pakket in Nederland, België en Duitsland geen directe vervanger voor de werkzame stof Bentazon is. Mocht deze werkzame stof komen te vervallen zal de beste oplossing waarschijnlijk in combinaties van de verschillende voor en na opkomst middelen te vinden zijn. Dit zou verder onderzocht kunnen worden.

Basisbespuiting

Uit deze proef blijkt dat een basis bespuiting in de vorm van een voor opkomst bespuiting noodzakelijk is. Tevens lijkt een drievoudige middelen combinatie voor opkomst met Centium + Dual Gold + BCP 259 H beter dan de tweevoudige combinatie. Ook blijkt uit deze proef dat een voor opkomst bespuiting alleen niet voldoende is om deze teelt tot een succesvol eind te brengen.

Voor 2019 heeft zich de volgende uitdaging alweer aangediend door het wegvallen van Dual Gold op zandgrond.

Na opkomst bespuitingen

De conclusie die we met betrekking tot de na opkomst bespuitingen uit deze proef kunnen trekken is dat de standaard (Centium + Dual Gold voor opkomst gevolgd door 2 x Basagran na opkomst) het beste object was. Het middel BCP 209 H is, door de fytotoxiciteit die dit middel veroorzaakt, niet geschikt om in de teelt van stamslaboon toe te passen. Het middel Wing P zal verder verfijnd moeten worden om de doseringsgrens en uiterlijke toepassingstijdstip duidelijk te krijgen. Het middel met de werkzame stof ethofumesaat is solo toegepast te zwak. Misschien dat dit middel in een combinatie wel een toevoeging zou kunnen zijn.

Gewas & opbrengst

Met name het middel BCP 209 H leidt tot forse fytotoxiciteit in de vorm van verbranding, een duidelijk verslechterde gewasstand en bodembedekking. Het middel Wing P leidt na de tweede bespuiting op het eerste drie tallige blad tot fytotoxiciteit in de vorm van verbranding en vervorming en een slechtere gewasstand en bodembedekking. Deze fytotoxiciteit leidt tevens tot een lagere netto opbrengst. In de objecten onbehandeld en de objecten met alleen een voor opkomst bespuiting leidt de concurrentie van de onkruiden tot een lagere opbrengst. Geconcludeerd kan worden dat een voor opkomst bespuiting toegevoegde waarde heeft maar dat het nodig is na opkomst te kunnen corrigeren. Het op dit moment aangewezen middel daartoe is een middel met de werkzame stof bentazon.

Bijlage 1 Algemene proefveldgegevens

Proefveldgegevens

| | |
|--------------------------------------|---|
| Gewas | stamslaboon |
| Voorvrucht | snijmaïs |
| Hoofdgrondbewerking | ploegen met woelers en vorenpakker |
| Zaaidatum | 20 juni 2019 |
| Ras | Compass |
| Rijafstand | 50 cm |
| Zaaimethode | Volgens gangbare praktijk |
| Zaaizaadhoeveelheid | 290.000-300.000 zaden /ha |
| Aantal herhalingen | 4 |
| Aantal objecten | 8 |
| Opkomst | 30 juni 2018 |
| Beregening | 26 juni, 4, 13, 21, 29 juli, 6 en 25 augustus telkens 25-30mm |
| Oogst | 31 augustus 2018 |
| Afmetingen veldjes bruto netto | 6 meter x 10 meter 3 meter x 8 meter |

Onkruidbestrijding volgens objectenschema

| Datum | Beschrijving |
|--------------|---------------------|
| 21 juni 2018 | objecten B t/m H |
| 2 juli 2018 | objecten B, E t/m H |
| 9 juli 2018 | objecten B, E t/m h |

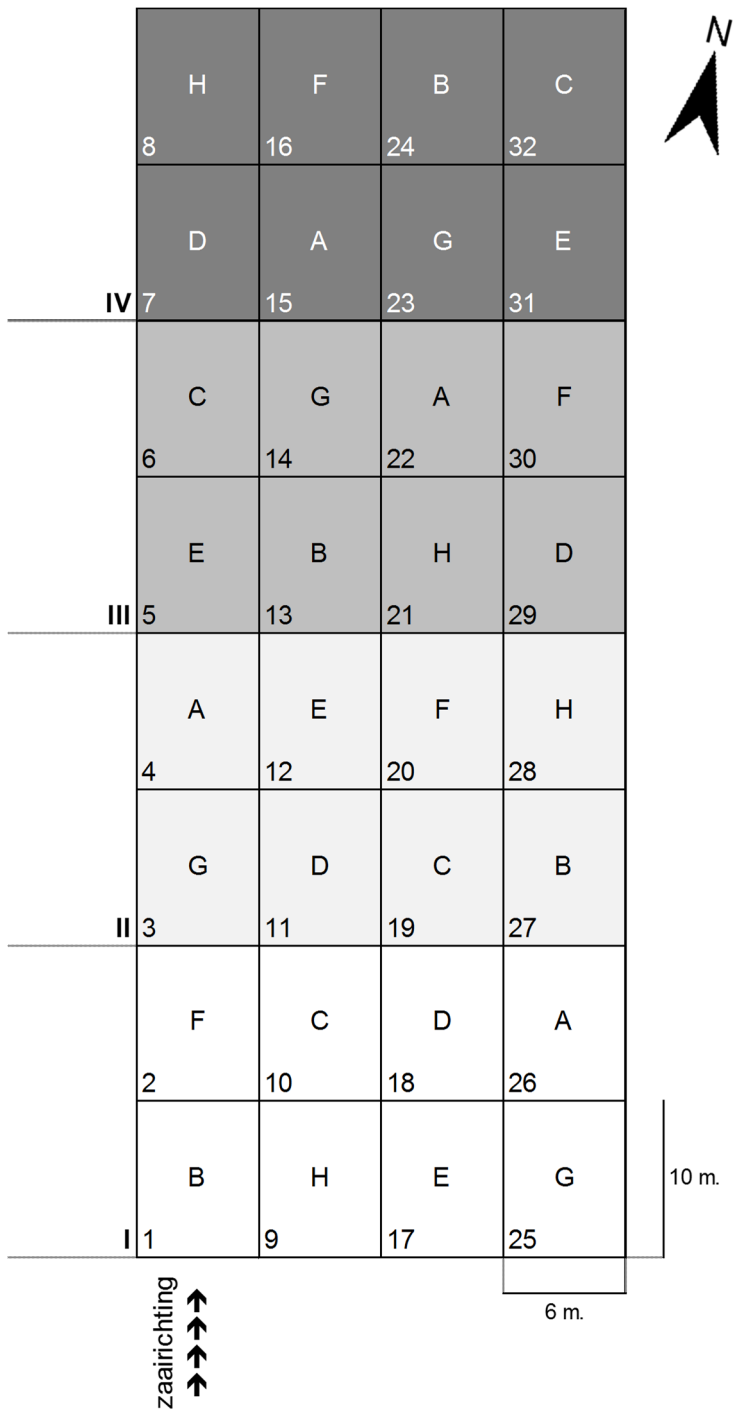
Ziektebestrijding

| Datum | Beschrijving |
|----------------|---------------------------|
| vanaf augustus | Volgens gangbare praktijk |

Bodemanalyse

| Datum: 6 februari 2018 | Eenheid | Resultaat |
|------------------------|--------------|-----------|
| Stikstoftotaal | mg N/kg | 1500 |
| Zwavel totaal | mg S/kg | 320 |
| P-beschikbaar PAE | mg P/kg | 2,3 |
| P-voorraad (P-Al) | mg P2O5/100g | 49 |
| K-beschikbaar | mg K/kg | 91 |
| K-getal | | 19 |
| Mg-beschikbaar | mg Mg/kg | 166 |
| Na-beschikbaar | mg Na/kg | 8 |
| B | µg B/kg | 137 |
| Zuurgraad (pH) | | 5,2 |
| Organische stof | % | 4,6 |

Bijlage 2 Proefveldschema met objecten



| object | beschrijving | direct na zaai | | na opkomst (1) gewas +/- 5 cm | | na opkomst (2) T1+7 à 10d | |
|--------|--|--------------------------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------|---------------------------------|---------------------|
| | | middel | dosering (l /ha) | middel | dosering (l /ha) | middel | dosering (l /ha) |
| A | onbehandeld | -- | | -- | | -- | |
| B | basis + Basagran | Centium + | 0,15 | Basagran + | 0,5 | Basagran + | 1,25 |
| | | Dual Gold | 0,6 | Codacide | 0,5 | Codacide | 1,25 |
| C | basis 2-voudig | Centium + Dual Gold | 0,15 0,6 | -- | | -- | |
| D | basis 3-voudig | Centium + Dual Gold+ BCP 259 H | 0,15 0,6 2,0 | -- | | -- | |
| E | basis 3-voudig + ethofumesaat | Centium + Dual Gold+ BCP 259 H | 0,15 0,6 2,0 | ethofumesaat (=Oblix 500 SC) | 0,5 | ethofumesaat (=Oblix 500 SC) | 0,5 |
| F | basis 3-voudig + Lentagran | Centium + | 0,15 | Lentagran + | 0,25 kg | Lentagran + | 0,5 kg |
| | | Dual Gold+ BCP 259 H | 0,6 2,0 | Trend 90 | 0,3 | Trend 90 | 0,3 |
| G | basis 3-voudig + Wing P | Centium + Dual Gold+ BCP 259 H | 0,15 0,6 2,0 | Wing P | 1,0 | Wing P | 1,0 |
| H | basis 3-voudig + Lentagran + Frontier Optima | Centium + | 0,15 | Lentagran + | 0,25 kg | Lentagran + | 0,5 kg |
| | | Dual Gold+ BCP 259 H | 0,6 2,0 | Frontier Optima | 0,25 | Frontier Optima | 0,25 |

Bijlage 3 Omstandigheden tijdens bespuiting en spuittechniek

| bespuiting | datum | tijdstip | objecten | temperatuur (°C) | Luchtvochtigheid (%) | bewolking | gewas conditie |
|------------|---------|----------|------------|------------------|----------------------|---------------|----------------|
| T1 | 21 juni | 09:30 u | B t/m H | 15,5 | 75 | licht bewolkt | n.v.t. |
| T2 | 2 juli | 12:00 u | B, E t/m H | 24,4 | 33 | felle zon | droog |
| T3 | 9 juli | 12:00 u | B, E t/m H | 22,1 | 63 | felle zon | droog |

| Spuittechniek | Beschrijving |
|------------------------|---------------------------------------|
| Type spuittechniek | CHD proefveldspuit |
| Spuitdoppen | Airmix 110-03 |
| Spuitdruk | 2,0 bar |
| Boomhoogte vanaf gewas | 50 cm |
| Waterhoeveelheid | T1: 400 ltr/ha. T2 en T3: 300 ltr /ha |

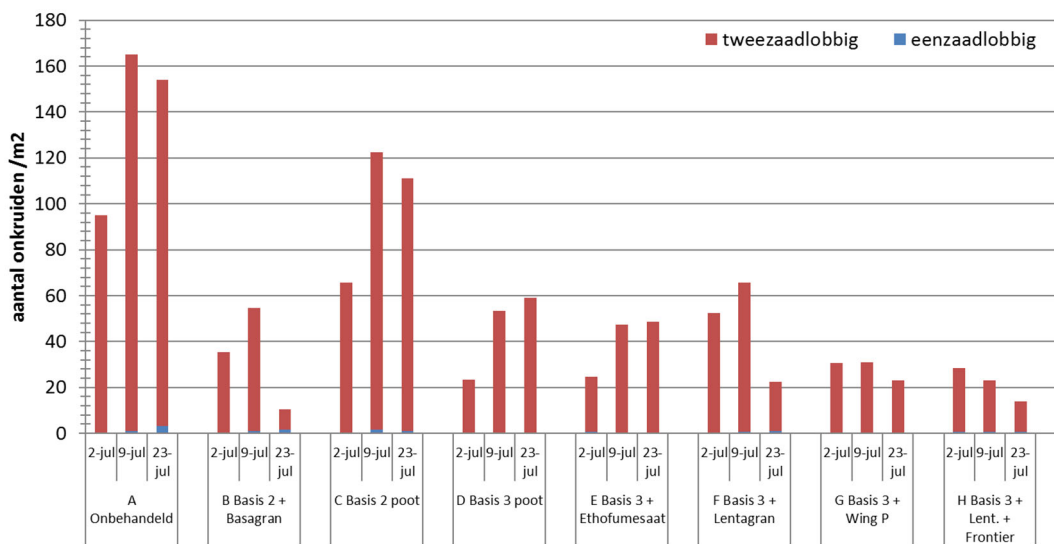
Bijlage 4 Waarnemingen

Bijlage 4.1 Gemiddelde onkruid aantallen per object op 3 telmomenten

| 2-jul onkruid aantallen per m ² | | | | | | | |
|--|---------|------------|------------|--------------------|--------------|-----------|-------|
| object | eenzaad | tweezaad | totaal | zwarte nachtschade | melganzevoet | knopkruid | muur |
| A | 0 | 95 . . c | 95 . . c | 1,5 | 91 . b | 2 | 0 |
| B | 0 | 35,5 a b . | 35,5 a b . | 2 | 32 a . | 0 | 1,5 |
| C | 0 | 65,5 . b c | 65,5 . b c | 2,5 | 60,5 a b | 2 | 0,5 |
| D | 0 | 23,5 a . . | 23,5 a . . | 1,5 | 22 a . | 0 | 0 |
| E | 0,5 | 24 a . . | 24,5 a . . | 1 | 22 a . | 1 | 0 |
| F | 0 | 52,5 a b . | 52,5 a b . | 1,5 | 50,5 a . | 0 | 0 |
| G | 0 | 30,5 a b . | 30,5 a b . | 1 | 28 a . | 1 | 0,5 |
| H | 0,5 | 28 a b . | 28,5 a b . | 2,5 | 25 a . | 0 | 0,5 |
| <i>F-prob</i> | n.s. | 0,005 | 0,005 | n.s. | 0,008 | n.s. | n.s. |
| <i>LSD (p(<0,05))</i> | 0,6888 | 38,960 | 38,910 | 2,676 | 39,320 | 2,195 | 1,076 |

| 9-jul onkruid aantallen per m ² | | | | | | | |
|--|---------|------------|-------------|--------------------|--------------|-----------|-------|
| object | eenzaad | tweezaad | totaal | zwarte nachtschade | melganzevoet | knopkruid | muur |
| A | 1 | 164 . . c | 165 . . c | 3,5 . . c | 156 . . c | 2,5 | 1,5 |
| B | 1 | 53,5 a . . | 54,5 a . . | 1,5 a b c | 52 a . . | 0 | 0 |
| C | 1,5 | 121 . b c | 122,5 . b c | 2,5 . b c | 116,5 . b c | 2 | 0 |
| D | 0 | 53,5 a . . | 53,5 a . . | 3 . b c | 49,5 a . . | 1 | 0 |
| E | 0 | 47,5 a . . | 47,5 a . . | 1,5 a b c | 44,5 a . . | 1,5 | 0 |
| F | 0,5 | 65 a b . | 65,5 a b . | 0 a . . | 64,5 a b . | 0,5 | 0 |
| G | 0 | 31 a . . | 31 a . . | 1 a b . | 29,5 a . . | 0,5 | 0 |
| H | 0,5 | 22,5 a . . | 23 a . . | 0 a . . | 22,5 a . . | 0 | 0 |
| <i>F-prob</i> | n.s. | <0,001 | <0,001 | 0,041 | <0,001 | n.s. | n.s. |
| <i>LSD (p(<0,05))</i> | 0,787 | 63,910 | 64,210 | 2,445 | 63,310 | 2,776 | 1,060 |

| 23-jul onkruid aantallen per m ² | | | | | | | |
|---|---------|------------|-----------|--------------------|--------------|-----------|-------|
| object | eenzaad | tweezaad | totaal | zwarte nachtschade | melganzevoet | knopkruid | muur |
| A | 3 | 151 . . c | 3 . . c | 3 . . c | 143 . . c | 2,5 | 2,5 |
| B | 1,5 | 9 a . . | 0 a . . | 0 a . . | 8,5 a . . | 0 | 0,5 |
| C | 1 | 110 . b c | 2,5 . b c | 2,5 . b c | 104,5 . b c | 2 | 1 |
| D | 0 | 59 a b . | 3 a b . | 3 . . c | 54,5 a b . | 1 | 0,5 |
| E | 0 | 48,5 a . . | 0,5 a . . | 0,5 a b . | 46,5 a b . | 1,5 | 0 |
| F | 1 | 21,5 a . . | 0,5 a . . | 0,5 a b . | 21 a . . | 0 | 0 |
| G | 0 | 23 a . . | 0 a . . | 0 a . . | 22 a . . | 0,5 | 0,5 |
| H | 0,5 | 13,5 a . . | 0,5 a . . | 0,5 a b . | 13 a . . | 0 | 0 |
| <i>F-prob</i> | n.s. | <0,001 | <0,001 | 0,029 | <0,001 | n.s. | n.s. |
| <i>LSD (p(<0,05))</i> | 2,200 | 60,280 | 60,220 | 2,418 | 60,050 | 2,522 | 1,715 |



Bijlage 4.3 Beoordeling van fytotoxiciteit, gewasstand en percentage bodembedekking

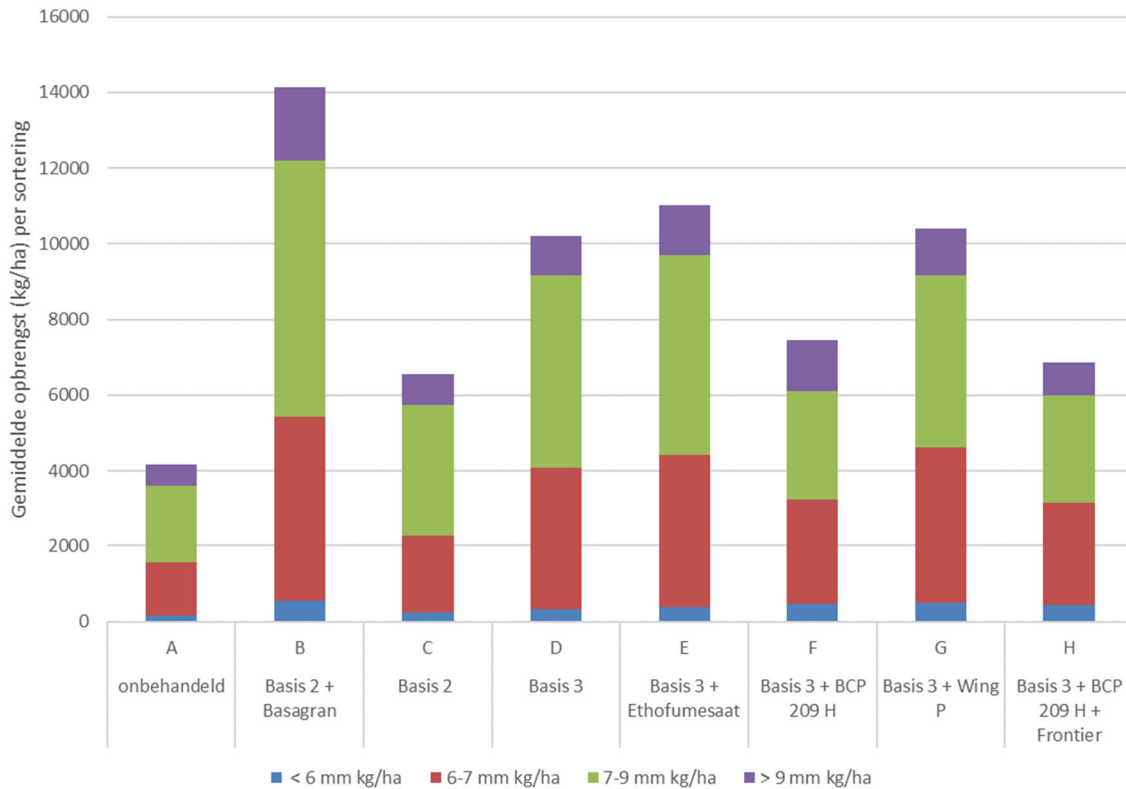
| 2-jul object | Fytotox, mate (%) | Gewasstand | Bodembedekking gewas |
|--------------------------|-------------------|------------|-------------------------|
| A | 0 | 7,5 | 2,5 |
| B | 0 | 7,5 | 2,5 |
| C | 0 | 7,5 | 2,5 |
| D | 0 | 7,5 | 2,5 |
| E | 0 | 7,5 | 2,5 |
| F | 0 | 7,5 | 2,5 |
| G | 0 | 7,5 | 2,5 |
| H | 0 | 7,5 | 2,5 |
| <i>F-prob</i> | n.s. | n.s. | n.s. |
| <i>LSD (p(<0,05))</i> | - | - | - |

| 9-jul object | Fytotox, mate (%) | symptoom | Gewasstand | Bodembedekking gewas |
|--------------------------|-------------------|----------------------|------------|-------------------------|
| A | 0 a.. | - | 7,9 .. c | 7,4 ... d |
| B | 1,1 a.. | drukking | 7,3 .. c | 6 .. c. |
| C | 1,8 a.. | drukking | 7,3 .. c | 5,8 . b c. |
| D | 2,8 a.. | drukking | 7 . b c | 5 . b c. |
| E | 2,5 a.. | drukking | 7 . b c | 5,8 . b c. |
| F | 75 .. c | verbranding+drukking | 4,5 a.. | 3,5 a... |
| G | 5,6 a.. | drukking | 6,1 . b. | 4,8 . b.. |
| H | 52,1 . b. | verbranding+drukking | 4,9 a.. | 3,3 a... |
| <i>F-prob</i> | <0,001 | | <0,001 | <0,001 |
| <i>LSD (p(<0,05))</i> | 17,920 | | 0,945 | 1,010 |

| 23-jul object | Fytotox, mate (%) | symptoom | Gewasstand | Bodembedekking | |
|--------------------------|-------------------|----------------------|------------|----------------|------------|
| | | | | gewas | onkruid |
| A | 0 a... | - | 8,3 ... d | 22,5 ... d | 91,3 ... d |
| B | 0,6 a... | drukking | 7,4 .. c. | 14,4 .. c. | 2,8 a b.. |
| C | 0,5 a... | drukking | 7,4 .. c. | 15,6 .. c. | 60,6 .. c. |
| D | 0,6 a... | drukking | 7,4 .. c. | 16,3 .. c. | 30,8 . b.. |
| E | 5,5 a... | drukking | 6,9 .. c. | 15 .. c. | 29 a b.. |
| F | 78,8 ... d | verbranding+drukking | 3,8 a... | 6,8 a... | 1,3 a... |
| G | 47,5 . b.. | drukking | 5,4 . b.. | 10,6 . b.. | 1,6 a b.. |
| H | 67,5 .. c. | verbranding+drukking | 4,5 a... | 7,9 a b.. | 9,1 a b.. |
| <i>F-prob</i> | <0,001 | | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| <i>LSD (p(<0,05))</i> | 10,040 | | 0,817 | 3,418 | 29,370 |

Bijlage 4.4 Opbrengst

| 31-aug | opbrengst kg /ha | | | | | | |
|--------------------------|------------------|--------------|------------|--------|-----------|-------------|-------------|
| object | < 6 mm | 6-7 mm | 7-9 mm | > 9 mm | tarra (%) | bruto | netto |
| A | 160 a . . . | 1396 a . . . | 2050 a . . | 575 | 5,4 | 4298 a . . | 4181 a . . |
| B | 552 . . . d | 4892 . . . d | 6758 . . c | 1946 | 1,5 | 14363 . . c | 14148 . . c |
| C | 240 a b . . | 2063 a b . . | 3448 a b . | 815 | 1,7 | 6675 a b . | 6565 a b . |
| D | 317 a b c . | 3781 . b c d | 5067 . b c | 1050 | 2,3 | 10466 . b c | 10215 . b c |
| E | 394 . b c d | 4040 . . c d | 5260 . b c | 1319 | 1,3 | 11187 . b c | 11013 . b c |
| F | 463 . . c d | 2783 a b c . | 2863 a b . | 1340 | 1,7 | 7568 a b . | 7448 a b . |
| G | 503 . . . d | 4123 . . c d | 4548 . b c | 1235 | 0,9 | 10491 . b c | 10409 . b c |
| H | 433 . . c d | 2721 a b c . | 2852 a b . | 858 | 1,4 | 6966 a b . | 6865 a b . |
| <i>F-prob</i> | <0,001 | 0,008 | 0,013 | n.s. | n.s. | 0,010 | 0,010 |
| <i>LSD (p(<0,05))</i> | 161,3 | 1774,5 | 2489,7 | 1003,3 | 2,974 | 4942,5 | 4875,9 |



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.

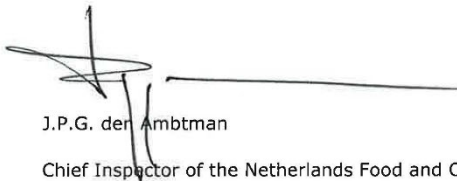
As has been laid down in the 'Regeling gewasbeschermingsmiddelen en biociden' (Regulation Crop Protection Products and Biocides) of September 26, 2007 (Staatscourant 2007, 386).

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,



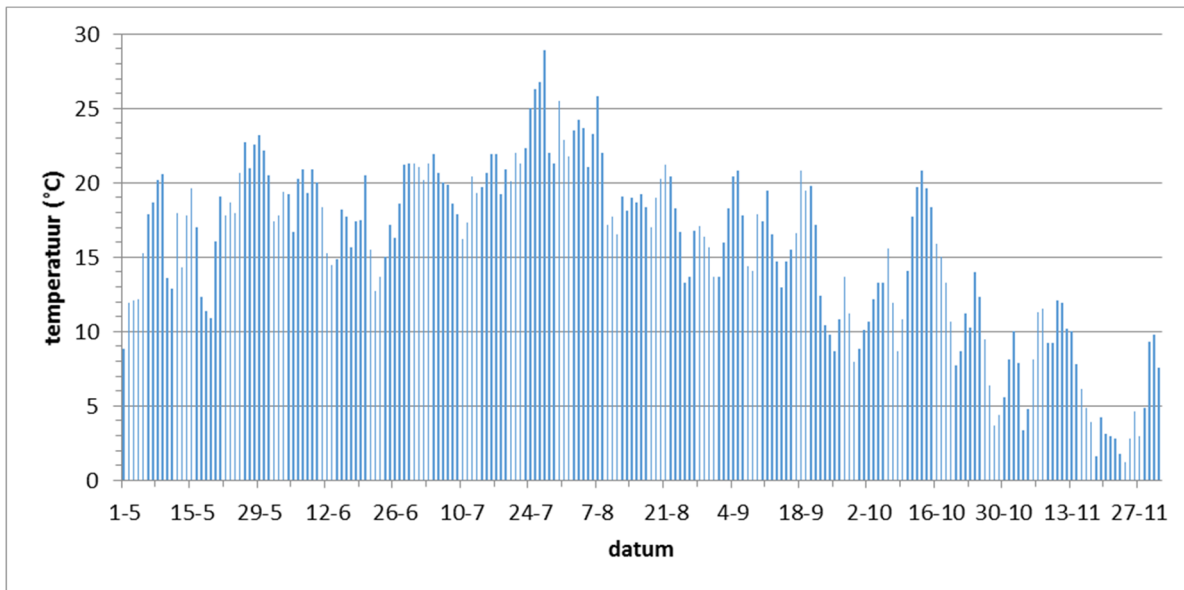
J.P.G. der Ambtman
Chief Inspector of the Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority

CERTIFICATE NUMBER: NL_GEP_13169822

Page 1 of 2

Bijlage 6 Weersgegevens

Gemiddelde temperaturen per dag (+1,5 m)

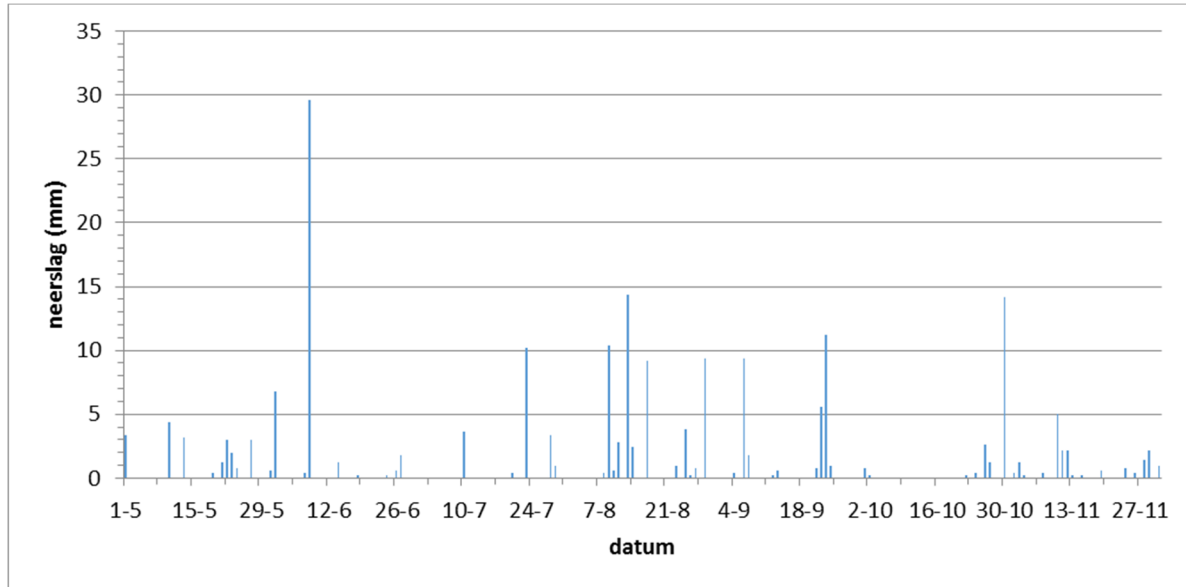


Gemiddelde dagtemperatuur (°C) per decade (+1,5 m) en normale temperaturen¹

| Decade | mei | juni | juli | augustus | september | oktober | november |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| 1 | 15,1 (12,2) | 19,2 (15,6) | 19,8 (17,8) | 22,0 (18,4) | 17,1 (15,4) | 12,1 (12,2) | 8,9 (8,0) |
| 2 | 15,0 (13,6) | 17,0 (15,6) | 20,1 (18,0) | 18,5 (17,9) | 17,1 (14,4) | 15,9 (10,5) | 6,4 (6,3) |
| 3 | 20,6 (14,3) | 17,3 (16,7) | 24,0 (18,4) | 16,7 (16,5) | 11,1 (13,5) | 8,6 (9,2) | 4,3 (5,0) |

¹ Normalen tussen haakjes (gemiddelde van 1981-2010 in Volkel)

Dagelijkse hoeveelheid neerslag



Hoeveelheid neerslag per decade en normale hoeveelheid¹

| Decade | mei | juni | juli | augustus | september | oktober | november |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| 1 | 7,8 (21,6) | 36,8 (28,7) | 3,6 (20,9) | 11,4 (18,2) | 11,6 (22,1) | 1,0 (29,9) | 7,2 (22,8) |
| 2 | 3,6 (18,8) | 1,4 (17,4) | 0,4 (23,6) | 28,8 (20,8) | 0,8 (27,6) | 0,0 (15,4) | 5,4 (27,8) |
| 3 | 10,6 (25,5) | 2,6 (18,7) | 14,6 (31,9) | 15,2 (30,6) | 18,6 (20,9) | 18,6 (27,0) | 4,8 (23,5) |

¹ Normalen tussen haakjes (gemiddelde van 1981-2010 in Volkel)

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

Vertrouwelijk Wageningen UR | Open
Teelten rapport 37 503 819 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.

