

---

# Chemische onkruidbestrijdingsstrategieën in erwten 2019

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. *Chemische onkruidbestrijdingsstrategieën in erwten 2019; 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 – VP2436.

© 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 UR | Open Teelten rapport 37 504 014 00

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 Inleiding</b>   | <b>7</b>  |
| <b>2 Materiaal en methode</b>  | <b>9</b>  |
| 2.1 Perceelsgegevens   | 9         |
| 2.2 Proefopzet   | 9         |
| 2.2.1 Objecten   | 9         |
| 2.2.2 Waarnemingen   | 10        |
| 2.3 <i>Statistische verwerking</i>   | 12        |
| <b>3 Resultaten</b>  | <b>13</b> |
| 3.1 Onkruidwaarnemingen  | 13        |
| 3.2 Gewaswaarnemingen  | 17        |
| 3.3 Opbrengst  | 21        |
| <b>4 Discussie en conclusies</b>   | <b>23</b> |
| <b>Bijlage 1 Algemene proefveldgegevens</b>  | <b>27</b> |
| <b>Bijlage 2 Proefveldschema met objecten</b>  | <b>29</b> |
| <b>Bijlage 3 Omstandigheden tijdens bespuiting en spuittechniek</b>                                      | <b>31</b> |
| <b>Bijlage 4 Waarnemingen</b>  | <b>33</b> |
| Bijlage 4.1 Gemiddelde onkruidaantallen per object op 3 telmomenten, uitgevoerde bespuitingen per object | 33        |
| Bijlage 4.2 Gewaswaarnemingen: gewasstand, % bodembedekking, fytotoxiciteit                              | 34        |
| Bijlage 4.3 Beoordeling van fytotoxiciteit, gewasstand en percentage bodembedekking van de peen          | 35        |
| Bijlage 4.4 Opbrengst  | 36        |
| <b>Bijlage 5 GEP erkenning</b>   | <b>37</b> |
| <b>Bijlage 6 Weersgegevens</b>   | <b>39</b> |

---

---

# Samenvatting

Wageningen University & Research – Open Teelten heeft in 2019 in opdracht van Stichting Teelt Overleg Groenten (TOG) een onderzoek uitgevoerd naar de effectiviteit van verschillende bestrijdingsstrategieën van onkruiden in de teelt van conservenerwten.

In 2017 was de aanleiding tot een onderzoek de onduidelijkheden en vragen rondom de middelen met de actieve stof bentazon. De centrale vraag hierbij was “Hoe kunnen we een effectieve bestrijding realiseren in erwten, met tweezaadlobbigen en zwarte nachtschade in het bijzonder – zonder gebruik van bentazon?” Ter beantwoording van deze vraag, is in 2017 een praktijkproef aangelegd. Omdat er in het begin van 2018 nog steeds onzekerheid bestond over de werkzame stof bentazon heeft er een vervolg proef plaatsgevonden. In de loop van 2018 is duidelijk geworden dat bentazon in ieder geval voorlopig voor de teelt van erwten behouden blijft. De resultaten van de proeven in 2017 en 2018 waren met betrekking tot het middel BCP 209 H dusdanig dat in opdracht van de stichting TOG en in overleg met de leverancier in 2019 een proef is uitgevoerd waarin het middel BCP 209 H en Experiment A zijn vergeleken met de praktijk en met onbehandeld waarbij verder is gezocht naar verfijning in dosering en toepassingstijdstip.

In voorgaande jaren is gebleken dat toevoeging van Stomp 400 SC aan de combinatie Centium 360 cs + Challenge geen verbetering in de onkruidbestrijding opleverde. Dit jaar is ervoor gekozen om in plaats van Stomp 400 SC het middel Experiment A met de werkzame stoffen pendimethalin + dimethenamide-P aan de Centium 360 cs + Challenge combinatie toe te voegen. De toevoeging van Experiment A heeft in deze proef dit jaar tot betere resultaten geleid dan de toevoeging van Stomp 400 SC in 2018. Alleen een vooropkomst toepassing van Centium 360 cs + Challenge + Experiment A heeft tot een redelijke, voor de praktijk nog onvoldoende, onkruidbestrijding gezorgd met zeer goede opbrengsten tot gevolg.

De 3-voudige vooropkomst combinatie Centium 360 cs + Challenge + Experiment A gevolgd door een na opkomst toepassing van Basagran + uitvloeier heeft geleid tot een goede onkruidbestrijding en een goede opbrengst. De voor opkomst toepassing van Centium 360 cs + Challenge + Experiment A in combinatie met een na opkomst bespuiting met BCP 209 H heeft tot een goede onkruidbestrijding geleid. De opbrengst van dit object bleek echter lager dan het Basagran object, waarschijnlijk doordat er fytotoxiciteit in de vorm van verbranding heeft plaatsgevonden. De oorzaak van deze fytotoxiciteit ligt waarschijnlijk in de combinatie van de 3-voudige vooropkomst onkruidbestrijding gevolgd door de BCP 209 H na opkomst onkruidbestrijding met de weersomstandigheden; specifiek de hoge zon straling en de grote temperatuur verschillen tussen dag en nacht.

---

Het toevoegen van Experiment A in de na opkomst onkruidbestrijding aan BCP 209 H geeft te grote fytotoxiciteit. Experiment A is in deze proef dit jaar geen goede partner voor BCP 209 H.

In het object met een 2-voudige vooropkomst onkruidbestrijding en een na opkomst onkruidbestrijding met BCP 209 H heeft er fytotoxiciteit plaatsgevonden. De opbrengsten en de onkruidbestrijding waren niet significant verschillend van de 2-voudige vooropkomst onkruidbestrijding met een na opkomst onkruidbestrijding met Basagran.

Duidelijk is wel dat onkruiden klein aanpakken op kleine erwten mogelijk is en leidt tot goede resultaten. Zaak is wel rekening te houden met de weersomstandigheden, met name de temperatuurswisselingen tussen dag en nacht en de zon straling.

Het toevoegen van Experiment A aan de Centium 360 cs + Challenge combinatie had dit jaar in deze proef toegevoegde waarde, zeker op percelen met een hoge onkruiddruk. Na drie jaar proeven mogen we concluderen dat na opkomst BCP 209 H een alternatief voor Basagran is en kan een iets betere bestrijding van zwarte nachtschade geven. Als partner voor BCP 209 H lijkt Aminosool geschikt en Experiment A niet geschikt. Het vroeg toepassen van een onkruidbestrijding lijkt tot betere resultaten te leiden. De 3-voudige vooropkomst toepassing lijkt de planten te verzwakken waardoor de onkruiden wellicht beter te bestrijden zijn na opkomst, maar de erwten lijken ook gevoeliger zeker voor BCP 209 H wat onder zeer ongunstige omstandigheden zoals hoge temperaturen, grote dag en nacht temperatuur verschillen, minimale waslaag en hoge zon kracht/straling tot fytotoxiciteit in de vorm van verbranding kan leiden.

Het onderzoek is uitgevoerd volgens GEP.

---

# 1 Inleiding

In 2017 is in opdracht van de stichting TOG gestart met het onderzoek naar de onkruidbestrijding in erwten zonder de werkzame stof bentazon. De aanleiding van dit onderzoek betreft de onduidelijkheden en vragen rondom de toelating van middelen met de actieve stof bentazon. Begin 2018 was er nog grote onzekerheid met betrekking tot de toelating van de actieve stof bentazon. In 2018 is ervoor gekozen om de proef van 2017 een vervolg te geven in 2018. In de tweede helft van 2018 werd duidelijk dat de werkzame stof bentazon in ieder geval tot 1-sep-2020 toegelaten is. De ervaringen met een alternatief contact herbicide in de proeven in 2017 en 2018, en de positieve inbreng en inzet van de toelatingshouder van dit middel voor toelating in de teelt van erwten, heeft er toe geleid deze proef nog een jaar voort te zetten. In 2019 heeft de TOG opdracht gegeven verfijning te zoeken in met name toepassingstijdstip. Algemeen mag gesteld worden dat het beste resultaat verkregen kan worden op kleine onkruiden. Kan het middel BCP 209 H vroeg ingezet worden zonder fytotoxiciteit op de erwten, en geeft dit een beter resultaat. Daarnaast vergelijken we voor het derde jaar de BCP 209 H met de praktijk met werkzame stof bentazon.

## **BCP 209 H**

BCP 209 H is net zoals bentazon een selectief contactherbicide dat werkt middels blokkering van de fotosynthese waarna licht de bladgroenkorrels vernietigd. Hierdoor ontstaat chlorose, met name tussen de nerven, in de vorm van eerst wit verkleuring en later geel en bruin verkleuring (necrose). Het middel verplaatst zich weinig in de plant en heeft alleen contactwerking. BCP 209 H is geformuleerd als een wateroplosbaar poeder.

## **Zwarte nachtschade**

In de teelt van erwten op de zandgrond kennen we een aantal moeilijk te bestrijden onkruiden. Naast onder andere melde- en melganzevoet achtigen is zwarte nachtschade één van deze moeilijk te bestrijden onkruiden. Met name in de teelt van erwten is het bestrijden van zwarte nachtschade van groot belang. Zwarte nachtschade vormt bessen in het generatieve stadium. Deze bessen zijn groen (en kleuren later zwart), giftig en kunnen even groot worden als de erwten. Wanneer zwarte nachtschade in erwten onvoldoende bestreden is, kunnen de bessen gemakkelijk in het geoogste product terecht komen. Met de werkzame stof bentazon is zwarte nachtschade, mits juist en tijdig toegepast, te bestrijden. BCP 209 H is minimaal vergelijkbaar en soms beter in het bestrijden van zwarte nachtschade dan bentazon. Bij het bestrijden van zwarte nachtschade is het net zoals bij melde en melganzevoet erg belangrijk dit tijdig op kleine onkruiden te doen.



---

## 2 Materiaal en methode

### 2.1 Perceelsgegevens

|                     |   |
|---------------------|---|
| Gewas               | Erwten                                      |
| Grondsoort          | Matig humeuze, leemarme zandgrond           |
| Bemesting           | 150 kg/ha KAS                               |
| Zaaidatum           | 8-4-2019                                    |
| Ras                 | Selune                                      |
| Ziektebestrijding   | Niet van toepassing                         |
| Onkruidbestrijding  | Zie proefopzet                              |
| Insectenbestrijding | Luizenbestrijding volgens gangbare praktijk |
| Beregening          | 5 en 22 juni 2019 30 mm                     |
| Oogstdatum          | 27-6-2019                                   |

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 met het middel BCP 209 H met actieve stof pyridaat ter vervanging van 'bentazon' waarbij het tijdstip van toepassen van de middelen een belangrijke rol speelt.

#### 2.2.1 Objecten

Zeven onkruidbestrijding strategieën werden vergeleken ten opzichte van het onbehandelde object (object A). Tabel 1b geeft de verschillende objecten weer. De objecten verschillen in moment van bespuiting (**V**oor **O**pkomst, **N**a **O**pkomst en **N**a opkomst vroeg en laat) en in gebruikte middelen. Middelen combinaties en dosering.

In deze proef is naast onbehandeld één object opgenomen met alleen een voor opkomst bespuiting met drie verschillende bodemherbiciden. In deze proef wordt BCP 209 H + Aminosool vergeleken met Basagran + Codacide met twee verschillende vooropkomst combinaties bestaande uit twee of drie verschillende middelen. BCP 209 H is een middel wat een partner nodig heeft om een goede onkruidwerking te realiseren. Deze partner kan een bladmeststof met uitvloeiende werking zoals Aminosool zijn. Exp. A is een bodemherbicide met werking op de waslaag. Object E (BCP 209 H + Exp. A) wordt in deze proef vergeleken met objecten B en C om te onderzoeken of Exp. A een goede partner voor BCP 209 H is. Objecten B, C, E, F en G zijn allemaal in een vroeg stadium (zie foto) van de ontwikkeling van de erwt toegepast (eerder dan in 2018) waardoor ook de onkruiden in een klein

stadium waren. Object D is in een later stadium toegepast om het vergelijk te kunnen maken.



Tabel 1b Objecten

| object | beschrijving                                      | voor opkomst                       |                    | na opkomst (1)<br>gewas < 5 cm |                    | na opkomst (2)<br>gewas ca. 5 cm |                    | na opkomst (3)<br>T1+7 à 10d |                    |
|--------|---|------------------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|
|        |   | middel                             | dosering<br>(l/ha) | middel                         | dosering<br>(l/ha) | middel                           | dosering<br>(l/ha) | middel                       | dosering<br>(l/ha) |
| A      | onbehandeld                                       | --                                 |                    | --                             |                    |                                  |                    | --                           |                    |
| B      | basis + Basagran                                  | Centium +<br>Challenge             | 0,15<br>1,5        | Basagran +<br>Codacide         | 0,5<br>0,5         | --                               |                    | Basagran +<br>Codacide       | 0,75<br>0,75       |
| C      | basis + BCP 209 H                                 | Centium +<br>Challenge             | 0,15<br>1,5        | BCP 209 H +<br>Aminosol        | 0,5<br>1           | --                               |                    | BCP 209 H +<br>Aminosol      | 0,75 kg<br>1       |
| D      | Basis + BCP 209 H<br>laat                         | Centium +<br>Challenge             | 0,15<br>1,5        | --                             |                    | Lentagran +<br>Aminosool         | 1<br>0,5           | --                           |                    |
| E      | basis + BCP 209 H +<br>Exp. A                     | Centium +<br>Challenge             | 0,15<br>1,5        | BCP 209 H +<br>Exp. A          | 0,5<br>0,5         | --                               |                    | BCP 209 H +<br>Exp. A        | 0,75 kg<br>0,75    |
| F      | Basis 3-voudig +<br>Basagran + Codacide<br>Exp. A | Centium +<br>Challenge<br>Exp. A   | 0,15<br>1,5<br>1,5 | Basagran +<br>Codacide         | 0,5<br>0,5         | --                               |                    | Basagran +<br>Codacide       | 0,75<br>0,75       |
| G      | Basis 3-voudig +<br>BCP 209 H                     | Centium +<br>Challenge<br>Exp. A   | 0,15<br>1,5<br>1,5 | BCP 209 H +<br>Aminosol        | 0,5<br>1           | --                               |                    | BCP 209 H +<br>Aminosol      | 0,75 kg<br>1       |
| H      | Basis 3-voudig                                    | Centium +<br>Challenge +<br>Exp. A | 0,15<br>1,5<br>1,5 | --                             |                    | --                               |                    | --                           |                    |

## 2.2.2 Waarnemingen

Gedurende het seizoen zijn de volgende type waarnemingen uitgevoerd:

### ✓ **Onkruidwaarnemingen**

Onkruidtellingen zijn uitgevoerd op:

- o 26 april (net voor na-opkomst (1))
- o 7 mei (net voor na-opkomst (2))
- o 14 mei (net voor na-opkomst (3))
- o 1 juni (na alle behandelingen als eind stand)

---

Hierbij is telkens op twee vaste plekken in het plot in een raam van 0,25m<sup>2</sup> 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 mogen liefst niet leiden tot opbrengstverlies. Hiervoor zijn gewaswaarnemingen uitgevoerd op:

- o 26 april (net voor na-opkomst (1))
- o 7 mei (net voor na-opkomst (2))
- o 14 mei (net voor na-opkomst (3))
- o 1 juni (na alle behandelingen als eind stand)

M.b.t. gewasstand is fytoxiciteit gescoord (gewasreacties, zoals vergeling veroorzaakt door de bespuitingen), de gewasstand (rapportcijfer 1 tot 10) en het percentage bodembedekking erwten.

✓ ***Opbrengst***

Op 27 juli 2019 zijn de erwten rondom het proefveld gedorsen en zijn in het proefveld per veldje 5 m<sup>2</sup> erwten loof + peulen geoogst die op 28 juli bij Laarakker B.V. zijn gedorsen. Voor het dorsen zijn het erwten loof + peul gewogen. Na het dorsen zijn de erwten gewogen en is de TM waarde bepaald.

---

## 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 deze sectie worden de belangrijkste resultaten besproken. In bijlage 4 is een uitgebreid overzicht opgenomen van de waarnemingen en statistische analyses.

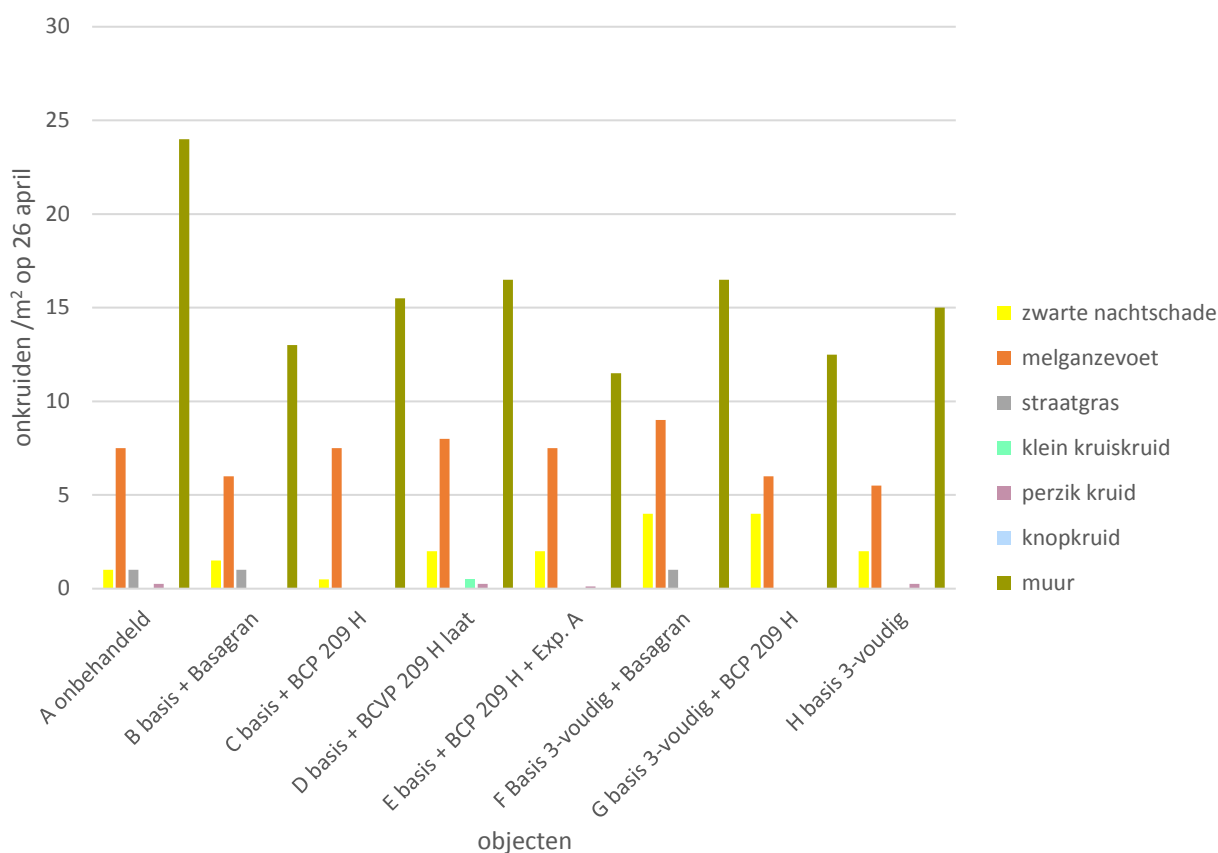
#### 3.1 Onkruidwaarnemingen

Het onkruidbestand dat voorkwam op het proefveld bestond uit muur, zwarte nachtschade, melganzevoet, knopkruid, klein kruiskruid, perzikkruid, viltige duizendknoop, straatgras, hanepoot en aardappelopslag. Het onkruidbestand is hiermee redelijk divers en afhankelijk van kieming en bestrijding zien we de onkruiden in de verschillende tellingen terug.

Onkruidtellingen zijn uitgevoerd op:

- o 26 april (net voor na-opkomst (1))
- o 7 mei (net voor na-opkomst (2))
- o 14 mei (net voor na-opkomst (3))
- o 1 juni (na alle behandelingen als eind stand)

Figuur 1 Aantal onkruiden per m<sup>2</sup> per object op 26 april



Op 26 april zijn de eerste waarnemingen en tellingen uitgevoerd. In figuur 1 staan de verschillende onkruiden per m<sup>2</sup> per object afgebeeld. De onkruiden zijn op dat moment met name in het kiemblad stadium. De voor opkomst bespuitingen zowel de 2-voudige basis bespuiting bestaande uit Centium 360 cs + Challenge als ook de 3-voudige basis bespuiting bestaande uit Centium 360 cs + Challenge + Exp. A laten ten opzichte van object A onbehandeld behalve op muur nog geen extra onkruidwerking zien.

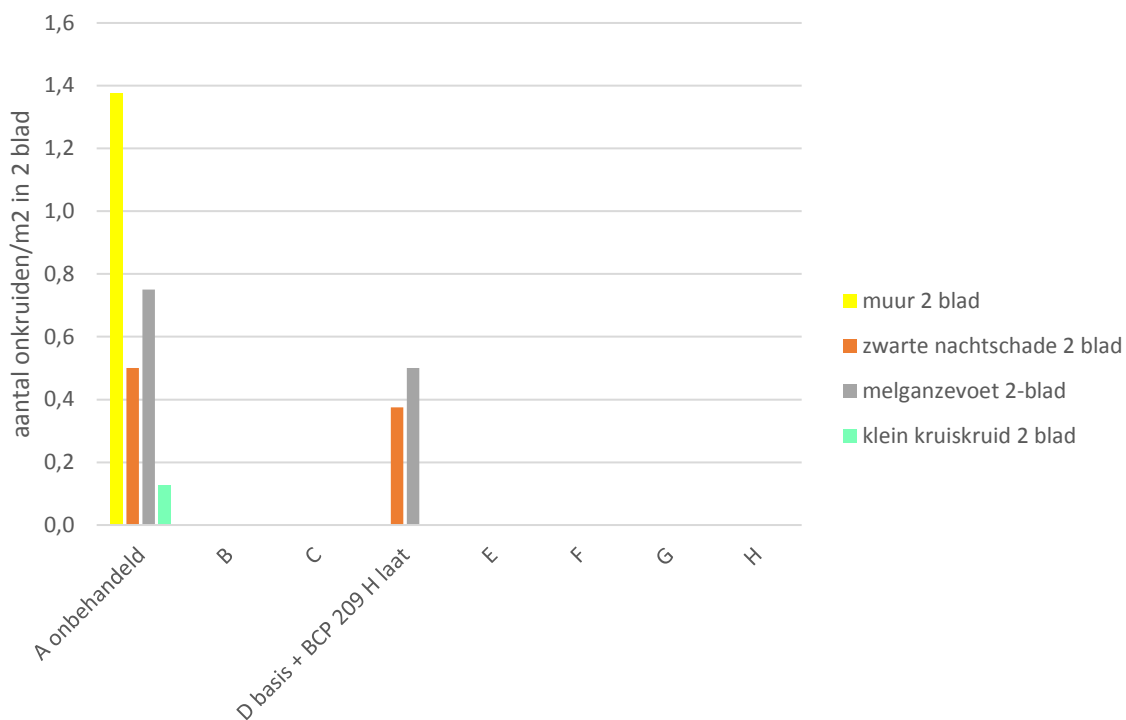
Op 29 april is de eerste na opkomst onkruidbestrijding uitgevoerd. De meest voorkomende onkruiden op 26 april en 7 mei per object zijn in een tabel 2 gezet. De waarnemingen op 7 mei zijn dus 7 dagen na de eerste na opkomst onkruidbestrijding uitgevoerd. In de tabel komt duidelijk naar voren dat de hoeveelheid onkruiden in het object onbehandeld fors toeneemt. In object D neemt de hoeveelheid onkruiden eveneens toe, echter in mindere mate. Dit is verklaarbaar omdat in object D nog de eerste onkruidbestrijding moet worden uitgevoerd, daarnaast heeft object D wel een 2-voudige basis voor opkomst onkruidbestrijding gehad. Object H heeft een 3-voudige basis voor opkomst bespuiting gehad en zal geen na opkomst bespuiting krijgen. In dit object H neemt de hoeveelheid onkruiden, behalve de muur, niet toe. Sterker nog, het aantal zwarte nachtschade en de melganzevoet neemt af. Een mogelijke verklaring zou de reactiviteit van de voor opkomst toegepaste middelen kunnen zijn. In alle andere objecten neemt de hoeveelheid onkruiden, op de muur na, af. Waarschijnlijk is de druk van muur erg hoog. De toename van de hoeveelheid muur is in de objecten met een voor opkomst onkruidbestrijding wel duidelijk lager dan in het object onbehandeld.

Tabel 2 Hoeveelheid onkruiden per m<sup>2</sup> per object op 26 april en 7 mei

| Rijlabels                    | zwarte nachtschade | zwarte nachtschade | melganzevoet | melganzevoet | straatgras | straatgras | muur | muur |
|------------------------------|--------------------|--------------------|--------------|--------------|------------|------------|------|------|
|                              | 26-4               | 7-5                | 26-4         | 7-5          | 26-4       | 7-5        | 26-4 | 7-5  |
| A onbehandeld                | 1                  | 9,5                | 7,5          | 13           | 1          | 4          | 24   | 120  |
| B basis + Basagran           | 1,5                | 0,5                | 6            | 1,5          | 1          | 4          | 13   | 30   |
| C basis + BCP 209 H          | 0,5                | 0,5                | 7,5          | 1            | 0          | 3          | 15,5 | 34   |
| D basis + BCP 209 H laat     | 2                  | 5,5                | 8            | 8            | 0          | 3,5        | 16,5 | 42   |
| E basis + BCP 209 H + Exp. A | 2                  | 1                  | 7,5          | 3,5          | 0          | 4,5        | 11,5 | 36,5 |
| F basis 3-voudig + Basagran  | 4                  | 0                  | 9            | 2,5          | 1          | 5,5        | 16,5 | 20,5 |
| G basis 3-voudig + BCP 209 H | 4                  | 1,5                | 6            | 3,5          | 0          | 1          | 12,5 | 22   |
| H basis 3-voudig             | 2                  | 1,5                | 5,5          | 2            | 0          | 2          | 15   | 20,5 |

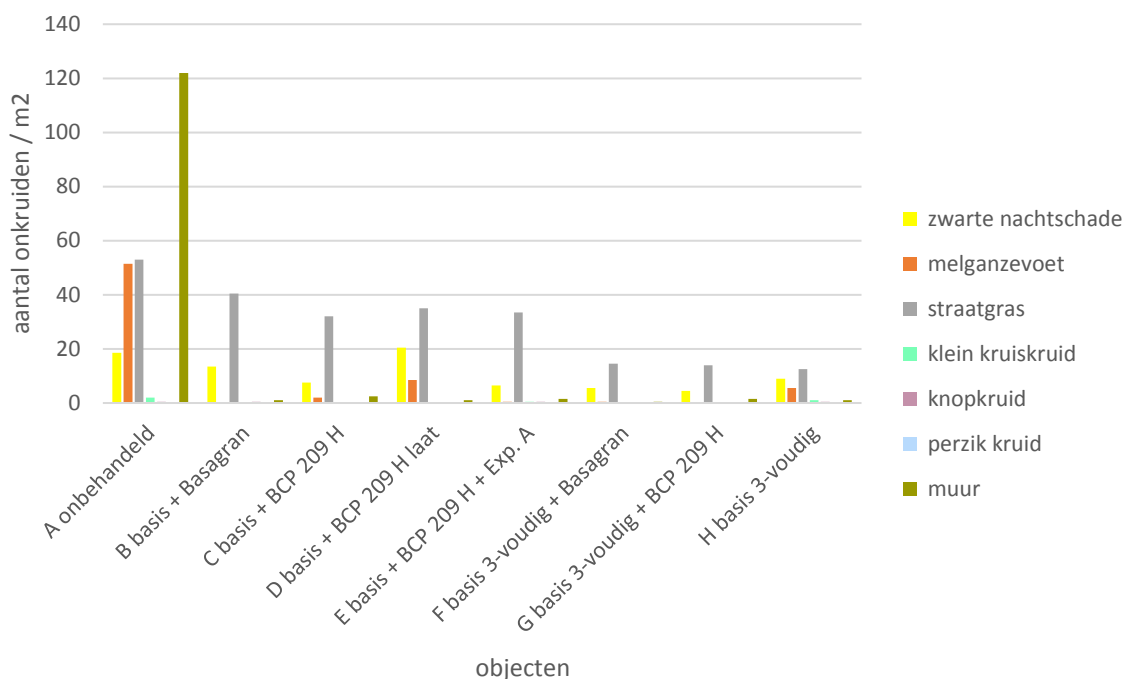
Door de na opkomst onkruidbestrijding op 7 mei zijn behalve in de objecten A en D geen onkruiden in het 2-blad stadium waargenomen (zie figuur 2). Dit zou tevens de mogelijke verklaring van reactiviteit van de bodemherbiciden in object H ondersteunen.

Figuur 2 Hoeveelheid onkruiden in 2 blad per m<sup>2</sup> per object op 7 mei



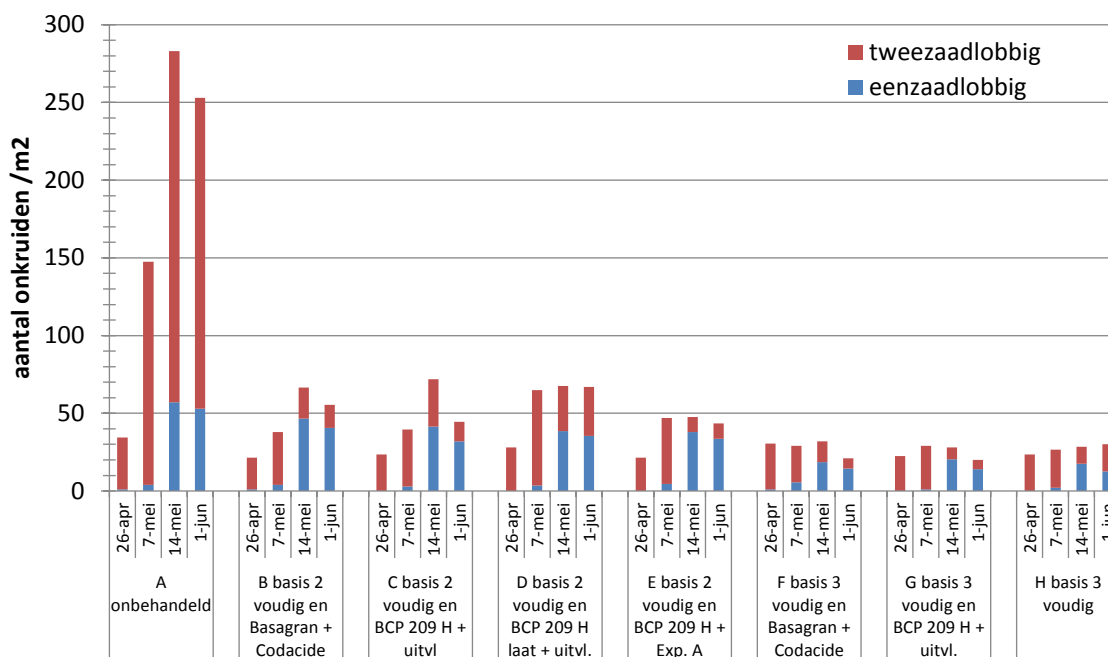
Op 7 mei heeft in object D de eerste na opkomst bestrijding plaatsgevonden en op 15 mei heeft de tweede na opkomst onkruidbestrijding in de objecten B en C en E t/m G plaatsgevonden. Op 1 juni heeft de laatste onkruidtelling plaatsgevonden.

Figuur 3 Aantal onkruiden per m<sup>2</sup> per object op 1 juni



Op 1 juni staan in object A onbehandeld bijna 20 zwarte nachtschade, meer dan 50 melganzevoet en meer dan 120 muur per m<sup>2</sup>. Alle behandelde objecten zijn significant beter. Object D met één late na opkomst onkruidbestrijding heeft op 1 juni meer melganzevoet en nachtschade per m<sup>2</sup> dan de objecten B, C en E t/m H. Tussen de objecten B en C en E t/m H zijn geen significante verschillen vast te stellen op de werking op melganzevoet. Tussen de objecten B en C is er een (significant?) verschil in de bestrijding van zwarte nachtschade. Object C met BCP 209 H lijkt een betere bestrijding van zwarte nachtschade te geven. Dit verschil is er tussen object F en G niet. De objecten met een 3-voudige voor opkomst onkruidbestrijding (objecten F, G en H) hebben een (significant ?) betere onkruidbestrijding ten opzichte van de objecten B en C met een 2-voudige basis voor opkomst onkruidbestrijding. Object H met alleen een 3-voudige basis voor opkomst onkruidbestrijding laat een goede onkruidbestrijding zien. In figuur 4 staan de onkruiden verdeeld in één en tweezaadlobbigen per waarneming per object.

Figuur 4 Aantal één en twee zaadlobbige onkruiden per m<sup>2</sup> per waarneming per object



Uit figuur 4 blijkt dat naast de reeds geformuleerde conclusies de werking van de 3-voudige basis op de één zaadlobbigen een beter effect heeft dan de 2-voudige basis bespuiting.

## 3.2 Gewaswaarnemingen

Naast elke onkruidwaarneming heeft er ook een gewaswaarneming plaatsgevonden. Bij de gewaswaarnemingen is het gewas erwten gescoord op gewasstand met een cijfer tussen 1-10, is er een % bodembedekking vastgesteld en is gekeken naar % fytotoxiciteit in de vorm van verkleuring, vervorming en verbranding.

De eerste gewaswaarneming is uitgevoerd op 26 april waarbij geen verschillen tussen de objecten in gewasstand, bodembedekking en fytotoxiciteit zijn waargenomen.

De tweede gewaswaarneming is op 7 mei uitgevoerd. Dit is nadat de eerste na opkomst onkruidbestrijding in objecten B,C en E t/m G is uitgevoerd.

Tabel 3 Beoordeling van fytotoxiciteit, gewasstand en percentage bodembedekking van de erwten op 7 mei

| 7-mei<br>object          | Fytotox, mate (%) | symptoom    | Gewasstand | Bodembedekking |
|--------------------------|-------------------|-------------|------------|----------------|
|                          |                   |             |            | gewas          |
| A                        | 0 a .             |             | 6,9 .. c   | 7,8 .. c       |
| B                        | 0,88 a b          | verbranding | 6,5 .. c   | 7,0 a b .      |
| C                        | 1,75 . b          | verbranding | 5,8 a ..   | 6,9 a ..       |
| D                        | 0 a .             |             | 6,8 .. c   | 7,5 . b c      |
| E                        | 1 a b             | verbranding | 6,4 . b c  | 7,5 . b c      |
| F                        | 0,25 a .          | verbranding | 6,5 .. c   | 7,0 a b .      |
| G                        | 2,13 . b          | verbranding | 5,9 a b .  | 7,0 a b .      |
| H                        | 0,25 a .          | verbranding | 6,8 .. c   | 7,8 .. c       |
| <i>F-prob</i>            | 0,029             |             | <0,001     | 0,017          |
| <i>LSD (p(&lt;0,05))</i> | 1,407             |             | 0,505      | 0,598          |

Op 7 mei lijken de BCP 209 H objecten C, E en G meer verbranding te vertonen ten opzichte van de Basagran objecten B en F. Dit resulteert tevens in een lager cijfer voor gewasstand. Het percentage bodembedekking is met name voor de objecten A onbehandeld en object H met alleen een 3-voudige voor opkomst bestrijding het hoogst.

De derde gewaswaarneming is op 14 mei uitgevoerd, nadat op 7 mei alleen in object D een na opkomstbespuiting is uitgevoerd.

Tabel 4 Beoordeling van fytotoxiciteit, gewasstand en percentage bodembedekking van de erwten op 14 mei

| 14-mei<br>object         | Fytotox, mate (%) | symptoom    | Gewasstand  | Bodembedekking |
|--------------------------|-------------------|-------------|-------------|----------------|
|                          |                   |             |             | gewas          |
| A                        | 0 a...            |             | 7,75 .. c   | 18,5 ... d     |
| B                        | 0 a...            |             | 7,25 . b c  | 15,75 . b c d  |
| C                        | 7,75 ... d        | verbranding | 5 a..       | 12,25 a...     |
| D                        | 0 a...            |             | 7,875 .. c  | 18 .. c d      |
| E                        | 2,38 . b ..       | verbranding | 6,125 a b . | 13,25 a b ..   |
| F                        | 0 a...            |             | 7 . b c     | 15,5 . b c .   |
| G                        | 5 .. c .          | verbranding | 5,125 a ..  | 13,75 a b ..   |
| H                        | 0 a...            |             | 7 . b c     | 15,5 . b c .   |
| <i>F-prob</i>            | <0,001            |             | <0,001      | 0,001          |
| <i>LSD (p(&lt;0,05))</i> | 1,622             |             | 1,332       | 2,804          |

Op 14 mei is de fytotoxiciteit in de vorm van verbranding in de objecten B en F beide Basagran objecten afgenomen en niet meer zichtbaar. De verbranding is er waarschijnlijk uitgegroeid. Dit is niet aan de orde bij objecten C, E en G. De fytotoxiciteit in de objecten C, E en G is toegenomen. In deze objecten is BCP 209 H na opkomst op 29 april toegepast. De fytotoxiciteit leidt tot een significant lager cijfer voor gewasstand voor objecten C en G.

Tabel 5 Weersgegevens volgens DACOM op 29 april 2019

| datum<br>(dd-mm-yy) | T-gem<br>(°C) | T-max<br>(°C) | T-min<br>(°C) | neerslag<br>(mm) | straling | RV-min<br>(%) | w.richt<br>(m/s) | w.snelh<br>(m/s) | ET0                                    |
|---------------------|---------------|---------------|---------------|------------------|----------|---------------|------------------|------------------|--|
|                     |               |               |               |                  |          |               |                  |                  | (berekende<br>mm gewas-<br>verdamping) |
| 28-apr-19           | 9,0           | 12,1          | 5,2           | 0                | 3,268    | 64            | WZW              | 1,9              | 1,81                                   |
| 29-apr-19           | 9,9           | 16,4          | 1,9           | 0                | 6,960    | 49            | NNO              | 2,1              | 2,93                                   |
| 30-apr-19           | 10,9          | 13,4          | 7,7           | 0                | 3,202    | 68            | NNW              | 2,8              | 1,97                                   |
| 1-mei-19            | 9,5           | 16,4          | 2,9           | 0                | 5,593    | 54            | WNW              | 1,5              | 2,50                                   |

Op 29 april zijn er wat weersomstandigheden betreft twee opvallende zaken aan de hand. De grote dag nacht temperatuur verschillen en de vrij hoge zon straling op 29 april. Waarschijnlijk heeft de combinatie van deze weersomstandigheden met het middel BCP 209 H op kleine (< 5 cm) erwten voor de fytotoxiciteit in de vorm van verbranding gezorgd.

Op 15 mei is op de objecten B, C en E t/m G de tweede na opkomst onkruidbestrijding uitgevoerd. Op 21 juni is de laatste gewaswaarneming uitgevoerd.

Tabel 6 Beoordeling van fytotoxiciteit, gewasstand en percentage bodembedekking van de erwten op 1 juni

| 1-jun<br>object          | Fytotox, mate (%) | symptoom     | Gewasstand   | Bodembedekking |
|--------------------------|-------------------|--------------|--------------|----------------|
|                          |                   |              |              | gewas          |
| A                        | 0 a..             |              | 8,88 .... e  | 77,5 ... d     |
| B                        | 0 a..             |              | 7,13 .. c d. | 63,75 .. c.    |
| C                        | 23,75 . b c       | groeiremming | 4,88 a....   | 41,25 a...     |
| D                        | 0 a..             |              | 8,00 ... d e | 70 .. c d      |
| E                        | 33,75 .. c        | groeiremming | 4,63 a... e  | 37,5 a...      |
| F                        | 16,25 . b .       | groeiremming | 6,25 . b c.. | 52,5 . b ..    |
| G                        | 22,5 . b c        | groeiremming | 5,50 a b...  | 46,25 a b..    |
| H                        | 2,5 a..           | groeiremming | 7,50 .. c d. | 67,5 .. c d    |
| <i>F-prob</i>            | <0,001            |              | <0,001       | <0,001         |
| <i>LSD (p(&lt;0,05))</i> | 12,7              |              | 1,26         | 11,05          |

De BCP 209 H objecten C, E en G vertoonden op 1 juni forse fytotoxiciteit in de vorm van verbranding. Het basagran object B met een 2-voudige voor opkomst onkruidbestrijding vertoonde geen fytotoxiciteit. Het Basagran object F met een 3-voudige vooropkomst onkruidbestrijding vertoond wel fytotoxiciteit in de vorm van verbranding, maar in minder mate. Een verklaring zou kunnen zijn dat middel Experiment A in de vooropkomst combinatie verzwakking van de planten veroorzaakt waardoor onkruiden mogelijk beter te bestrijden zijn maar waardoor waarschijnlijk ook sneller verbranding van de erwten plaats vindt. Object H met een 3-voudige voor opkomst onkruidbestrijding vertoonde zeer lichte verbranding wat deze verklaring zou ondersteunen.

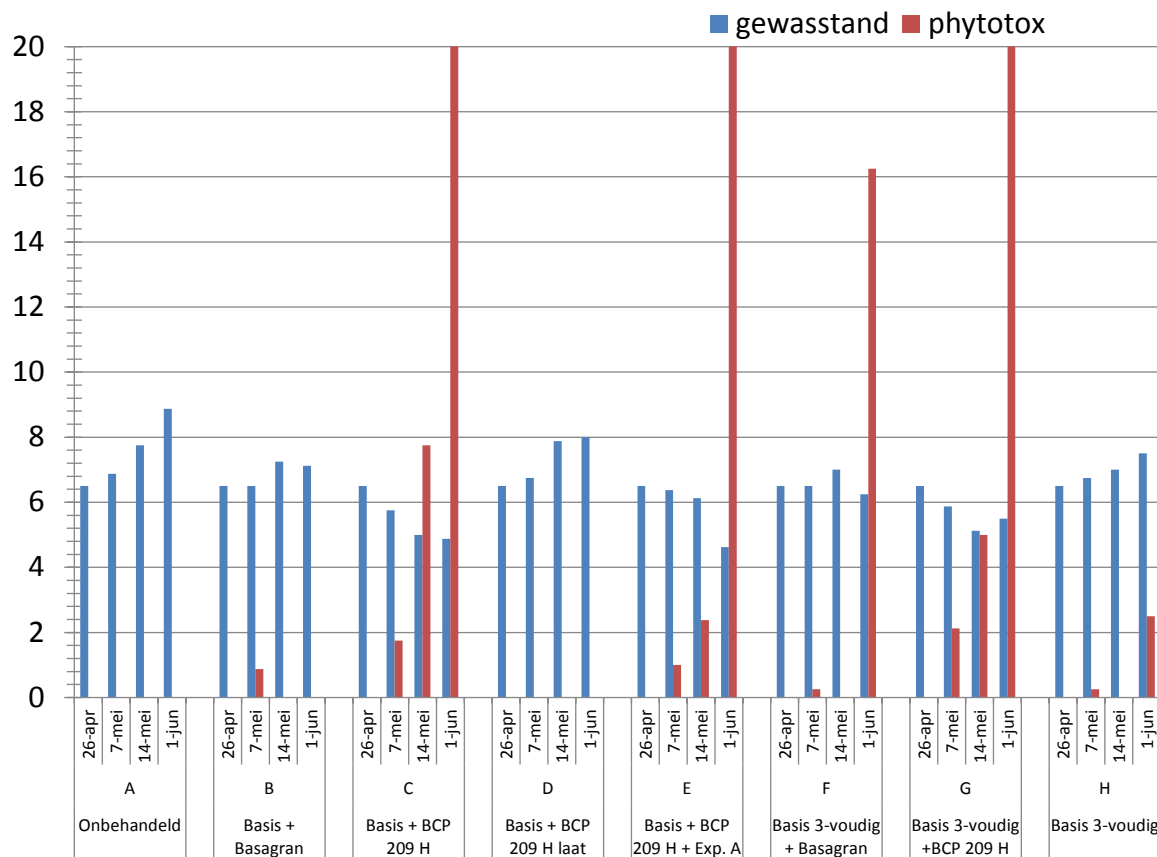
Tabel 7 Weersgegevens 11 t/m 17 mei Vredepeel

| DACOM meteogegevens Vredepeel 2019 |               |               |               |                  |          |               |                  |                  | ET0<br>(bereke<br>mm ge<br>verdam |  |
|------------------------------------|---------------|---------------|---------------|------------------|----------|---------------|------------------|------------------|-----------------------------------|--|
| datum<br>(dd-mm-yy)                | T-gem<br>(°C) | T-max<br>(°C) | T-min<br>(°C) | neerslag<br>(mm) | straling | RV-min<br>(%) | w.richt<br>(m/s) | w.snelh<br>(m/s) |                                   |  |
| 11-mei-19                          | 11,3          | 15,4          | 7,9           | 0                | 7,277    | 51            | N                | 3,5              | 3,17                              |  |
| 12-mei-19                          | 9,2           | 14,8          | 2,4           | 0                | 6,277    | 42            | NNO              | 2,5              | 2,94                              |  |
| 13-mei-19                          | 9,9           | 15,9          | 1,6           | 0                | 9,125    | 32            | NNO              | 2,6              | 3,76                              |  |
| 14-mei-19                          | 10,7          | 16,4          | 4,2           | 0                | 8,303    | 39            | ONO              | 2,8              | 3,69                              |  |
| 15-mei-19                          | 11,3          | 16,9          | 4,9           | 0                | 9,103    | 31            | ZO               | 2,4              | 3,99                              |  |
| 16-mei-19                          | 11,6          | 16,6          | 5,8           | 0                | 5,707    | 47            | ONO              | 2,8              | 3,18                              |  |
| 17-mei-19                          | 10,9          | 12,3          | 9,3           | 3,6              | 1,741    | 73            | NW               | 2,1              | 1,48                              |  |

De fytotoxiciteit in de vorm van verbranding die in de objecten C en E t/m H is waargenomen zal waarschijnlijk een combinatie zijn van de onkruidbestrijdingsmiddelen met de straling van de zon op en rond 15 mei. De straling van de zon, of met andere woorden de zonkracht, die op 15 mei een 9.1 krijgt volgens DACOM, was zeer sterk. Blijkbaar geeft BCP 209 H onder deze omstandigheden kans op fytotoxiciteit in de vorm van verbranding. De meeste fytotoxiciteit was waarneembaar in object E. De combinatie BCP 209 H + Exp. A geeft blijkbaar onder deze omstandigheden de grootste kans op fytotoxiciteit.

In figuur 5 staan alle gewaswaarnemingen in één grafiek.

Figuur 5 Gewasstand en fytotox in erwten 2019



Het fenomeen zonkracht heeft de laatste jaren meer aandacht gekregen. Naast factoren zoals luchtvochtigheid, temperatuur, waslaag van de plant, verschillen in dag en nacht temperaturen, speelt ook zonkracht een rol bij het effect van met name contact herbiciden zoals Basagran en BCP 209 H. Het is mogelijk dat de rol van de zonkracht bij BCP 209 H groter is dan bij Basagran.

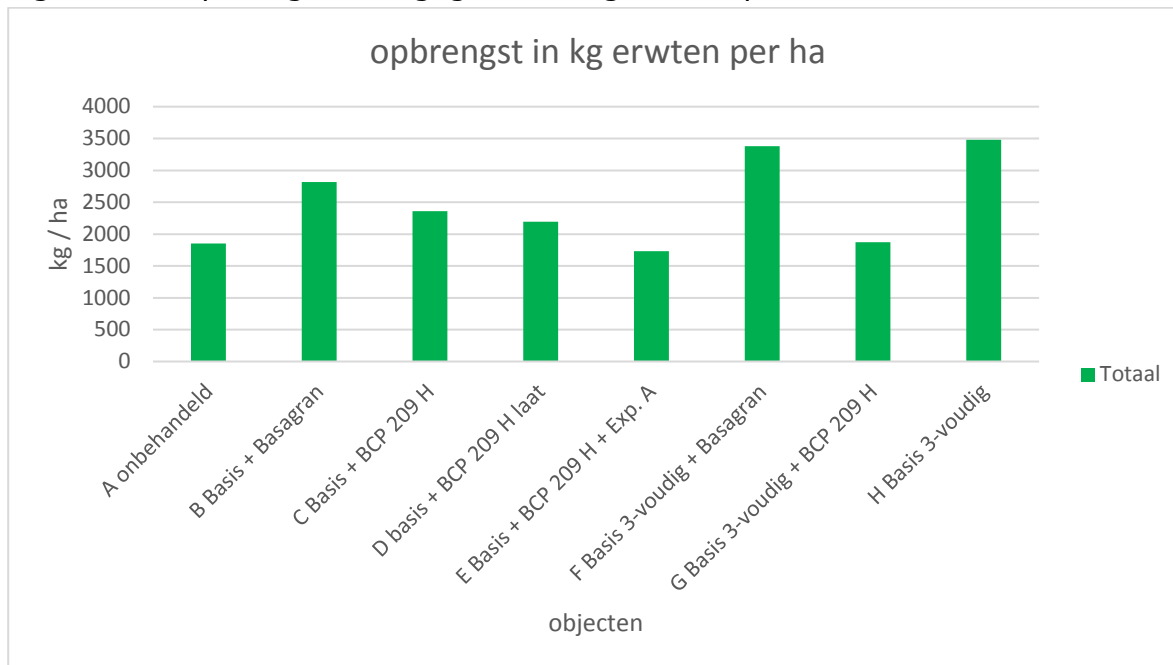
Toevoegmiddelen kunnen eveneens een rol spelen in de mate van fytotoxiciteit. Met name middelen die de waslaag van de plant aantasten zullen voor grotere fytotoxiciteit in de vorm van verbranding kunnen zorgen.

Sommige herbiciden, vaak in een EC vorm, zijn in staat de waslaag van de plant aan te tasten. Exp. A is een herbicide in EC vorm. In tabel 6 zien we dan ook de grootste fytotoxiciteit in de vorm van verbranding in object E.

### 3.3 Opbrengst

Op 27 juni is het gewas geoogst en op 28 juni is bij Laarakker B.V. de opbrengst plant + peul (biomassa), opbrengst van de erwten en het TM getal bepaald.

Figuur 6 Opbrengst weergegeven in kg erwten per hectare



Uit figuur 6 komt naar voren dat de Basagran objecten B en F hogere opbrengsten laten zien ten opzichte van de BCP 209 H objecten C, D, E en G. Waarschijnlijk heeft de fytotoxiciteit in de vorm van verbranding toch opbrengst gekost. Object F geeft een zeer goede en de op één na hoogste opbrengst. Object A geeft door concurrentie van de onkruiden de op één na laagste opbrengst. De hoogste opbrengst laat object H zien. Object H met alleen een 3-voudige basis bespuiting voor opkomst zonder een na opkomst toepassing, wordt blijkbaar het minst geremd door zowel onkruiden als onkruidbestrijdingsmiddelen. Object E geeft de laagste opbrengst, waarschijnlijk door te grote fytotoxiciteit in de vorm van verbranding die een negatief effect op de opbrengst heeft gehad. Tussen de objecten C en D zijn de opbrengst verschillen gering en niet significant. De opbrengst van de plant + peul (biomassa), zie bijlage, volgt de lijn van de opbrengst erwten in kg per ha. De objecten met de hoogste opbrengst erwten hebben ook de hoogste opbrengst plant + peul (biomassa).

Het TM getal geeft een waarde van de hardheid van de erwten. Hoe harder de erwten hoe meliger ze zijn, hoe minder geschikt voor humane consumptie. Bij een te laag TM getal is de opbrengst nog niet optimaal. Rasverschillen spelen ook een rol in het TM getal en opbrengst. Het gewenste TM getal ligt in de buurt van de TM 120. Tussen de TM getallen van de verschillende objecten zijn geen significante verschillen waargenomen.



---

## 4 Discussie en conclusies

Na twee jaren (2017-2018) zoeken naar alternatieven voor de werkzame stof bentazon in de teelt van erwten, hebben we in 2019 gezocht naar de verfijning in dosering en tijdstip van toepassen van het middel BCP 209 H. BCP 209 H is een na opkomst contact herbicide welke in de afgelopen twee jaren is beproefd in opdracht van het TOG in de teelt van erwten. Onkruiden zijn het beste te bestrijden in het kiemblad stadium. Kan BCP 209 H vroeg toegepast worden op kleine erwten, welke dosering moet dan aangehouden worden en welke mengpartner past in dit systeem het beste bij BCP 209 H? Deze vragen willen we met dit onderzoek graag beantwoorden.

### *Basisbespuiting*

Uit de proeven van de afgelopen twee jaar is gebleken dat een basis bespuiting met Centium 360 cs + Challenge onvoldoende is. Het toevoegen van Stomp 400 SC aan deze combinatie heeft de afgelopen twee jaar geen meerwaarde laten zien. In 2019 hebben we gekozen om in plaats van Stomp 400 SC, Exp. A aan Centium 360 cs + Challenge toe te voegen. Exp. A is een bodemherbicide met de werkzame stoffen pendimethalin + dimethenamide P. Deze basis bespuiting zonder na opkomst toepassingen heeft in deze proef dit jaar een goede onkruidbestrijding laten zien. Voor de praktijk zal er zeker nog een na opkomst bespuiting met een contact herbicide nodig zijn, echter de bestrijding van o.a. melganzevoet en zwarte nachtschade moet na toepassing van deze voor opkomst combinatie goed mogelijk zijn. Dit blijkt ook uit de objecten F en G waarbij deze 3-voudige voor opkomst onkruidbestrijding heeft plaatsgevonden gevolgd door een na opkomst bespuiting met Basagran en BCP 209 H. Dit waren de beste objecten.

### *Na opkomst bespuitingen*

In 2019 bleken de na opkomst bespuitingen met BCP 209 H in combinatie met Aminosool en Exp. A net zoals de twee voorgaande jaren zeer effectief tegen tweezaadlobbigen, waaronder ook nachtschades. De na opkomst bespuitingen met BCP 209 H waren minimaal vergelijkbaar met de standaard zijnde Basagran (w.s. betazon). In deze proef zijn twee tijdstippen van toepassing van de na opkomst bespuitingen gehanteerd. De standaard bespuiting met Basagran is vroeger toegepast dan afgelopen jaren ( erwten < 5 cm), ook de BCP 209 H + Aminosool en Exp. A zijn in dit stadium toegepast. Object D BCP 209 H + Aminosool is in een later tijdstip toegepast. Deze late toepassing is één keer uitgevoerd. We kunnen concluderen dat in deze proef dit jaar deze éénmalige late bespuiting op de onkruiden onvoldoende is geweest. Bovendien zullen de overgebleven onkruiden m.n zwarte nachtschade voor een tweede bespuiting waarschijnlijk te groot zijn geworden om deze nog succesvol te bestrijden.

---

### *Gewas en opbrengst*

Naast temperatuur, relatieve luchtvochtigheid, regen en wind welke invloed hebben op de waslaag van de planten en daarmee de werking van de contactherbiciden is de laatste jaren duidelijk geworden dat de zonkracht of zon straling daarbij ook een rol speelt. Bij een hoge straling van de zon verbranden mensen sneller en dat blijkt in de praktijk bij planten zeker in combinatie met gewasbeschermingsmiddelen ook zo te zijn.

De voor opkomst onkruidbestrijdingsmiddelen combinaties hebben geen invloed gehad op de gewasstand en geen fytotoxiciteit laten zien. Na de eerste na opkomst onkruidbestrijding die vroeg op kleine erwten (< 5 cm) heeft plaatsgevonden zagen we een reactie van de erwten in de vorm van blad verbranding. Deze blad verbranding was op 7 mei niet significant verschillend tussen de Basagran en de BCP 209 H objecten. Op 14 mei 15 dagen na de eerste na opkomst bespuiting waren in de Basagran objecten de bladverbranding niet meer of maar in zeer geringe mate aanwezig. In de BCP 209 H objecten is de bladverbranding duidelijker geworden wat resulteerde in een significant hogere blad verbranding voor de BCP 209 H objecten C, E en G. Dit gaf voor de objecten C en G ook een significant slechtere gewasstand. De eerste na opkomst bespuiting heeft op 29 mei plaatsgevonden waarbij op 29 mei er twee dingen opvallen namelijk de grote verschillen in dag nacht temperatuur en de redelijk hoge straling van de zon. Dit in combinatie met de toepassing op een klein erwten gewas zorgt voor de fytotoxiciteit in de vorm van bladverbranding op 7 mei en 14 mei. Blijkbaar geeft BCP 209 H onder deze omstandigheden meer bladverbranding dan Basagran onder deze omstandigheden. Op 15 mei heeft de tweede en laatste na opkomst onkruidbestrijding plaats gevonden. Op 15 mei was de zon straling erg hoog wat resulteerde in fytotoxiciteit in de vorm van bladverbranding in zowel object F (Basagran) als de objecten C, E en G. Zelfs object H waar geen na opkomst bespuiting meer heeft plaatsgevonden laat bladverbranding zien. Object B waarbij voor opkomst de 2-voudige basis is toegepast en Basagran na opkomst geeft geen bladverbranding. De hoge zon straling in combinatie met de 3-voudige voor opkomst basis bespuiting en een na opkomst bespuiting zorgt voor de bladverbranding waarbij de bladverbranding in de objecten C, E en G (BCP 209 H) weer het ergst waren.

---

Heeft deze fytotoxiciteit invloed gehad op de opbrengst? Object E met een 2-voudige voor opkomst bespuiting en twee na opkomst bespuitingen met BCP 209 H + Exp. A heeft de laagste opbrengst behaalt. Het lijkt erop dat deze combinatie dit jaar onder deze omstandigheden voor te veel opbrengst derving zorgt. Object H met experiment A in de 3-voudige voor opkomst onkruidbestrijding zonder na opkomst bespuitingen haalt de hoogste opbrengst. De 3-voudige vooropkomst bespuiting met Basagran na opkomst geeft een goede (op één na hoogste) opbrengst. De 3-voudige voor opkomst bespuiting met BCP 209 H na opkomst behaalt de op één na laagste opbrengst. Een conclusie zou kunnen zijn dat de 3-voudige voor opkomst bespuiting de planten (inclusief de erwten) verzwakt zodat onder deze omstandigheden de BCP 209 H twee maal in een vroeg stadium toegepast te veel fytotoxiciteit veroorzaakt wat de opbrengst negatief beïnvloed. De combinatie met Basagran is wel mogelijk, blijkbaar is Basagran in erwten selectiever. Tussen de objecten met een 2-voudige voor opkomst bespuiting en na opkomst één of twee maal een bespuiting met Basagran of BCP 209 H zijn geen significante opbrengst verschillen te zien.



# Bijlage 1 Algemene proefveldgegevens

## Proefveldgegevens

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Gewas                                | conservenerwt                               |
| Voorvrucht                           | snijmaïs                                    |
| Hoofdgrondbewerking                  | ploegen met woelers en vorenpakker          |
| Zaaidatum                            | 8 april 2019                                |
| Ras                                  | Selune                                      |
| Rijafstand                           | 15 cm                                       |
| Zaaimethode                          | rotorkopeg zaaimachinecombinatie            |
| Zaazaadhoeveelheid                   | ±85 kg/ha                                   |
| Aantal herhalingen                   | 4   |
| Aantal objecten                      | 8   |
| Veldjesgrootte                       | 3 meter x 10 meter                          |
| Opkomst                              | 23 april 2019                               |
| Berekening                           |   |
| Oogst                                | 27 juni 2019                                |
| Afmetingen veldjes<br>bruto<br>netto | 3,0 meter x 10 meter<br>1,5 meter x 4 meter |

## Onkruidbestrijding volgens objectenschema

| Datum         | Beschrijving                    |
|---------------|---------------------------------|
| 10 april 2019 | objecten B, C, D, E, F, G, en H |
| 29 april 2019 | objecten B, C, E, F en G        |
| 7 mei 2019    | object D                        |
| 15 mei 2019   | objecten B, C, E, F en G        |

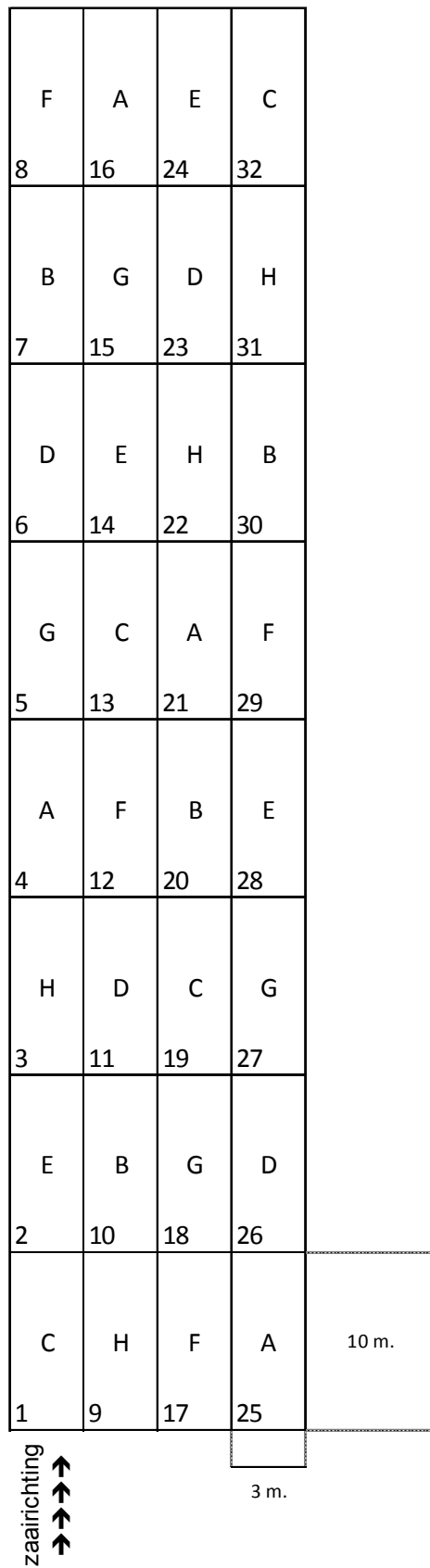
## Ziektebestrijding

| Datum     | Beschrijving              |
|-----------|---------------------------|
| vanaf mei | 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-AI)      | 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





## Bijlage 3 Omstandigheden tijdens bespuiting en spuittechniek

| bespuiting | datum    | tijdstip | objecten      | temperatuur (°C) | Luchtvochtigheid (%) | bewolking | gewas conditie |
|------------|----------|----------|---------------|------------------|----------------------|-----------|----------------|
| VO         | 10 april | 8:00 u   | B t/m H       |                  |                      | onbewolkt | droog          |
| NO 1       | 29 april | 11:00 u  | B, C, E t/m G |                  |                      | onbewolkt | vochtig        |
| NO 2       | 7 mei    | 9:30 u   | D             |                  |                      | onbewolkt | droog          |
| NO 3       | 15 mei   | 03:30 u  | B, C, E t/m G |                  |                      | 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 onkruid aantallen per object op 3 telmomenten, uitgevoerde bespuitingen per object

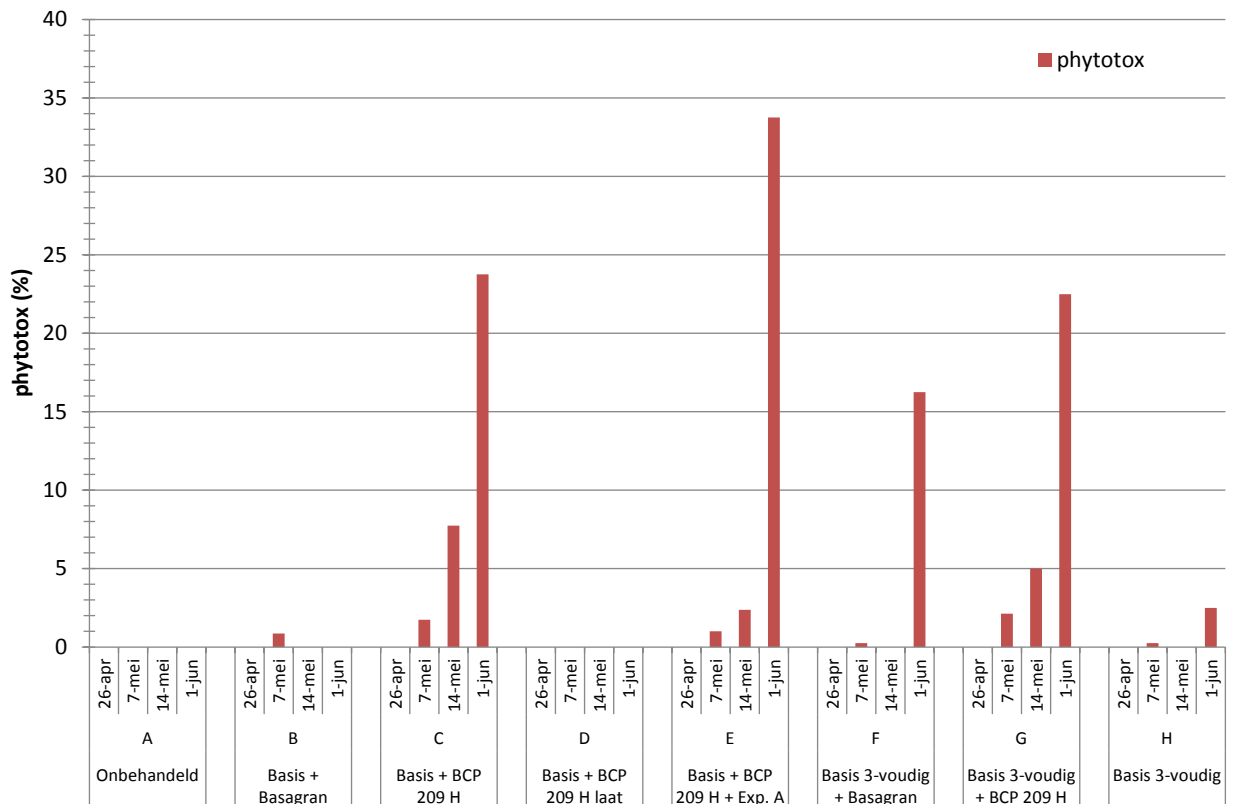
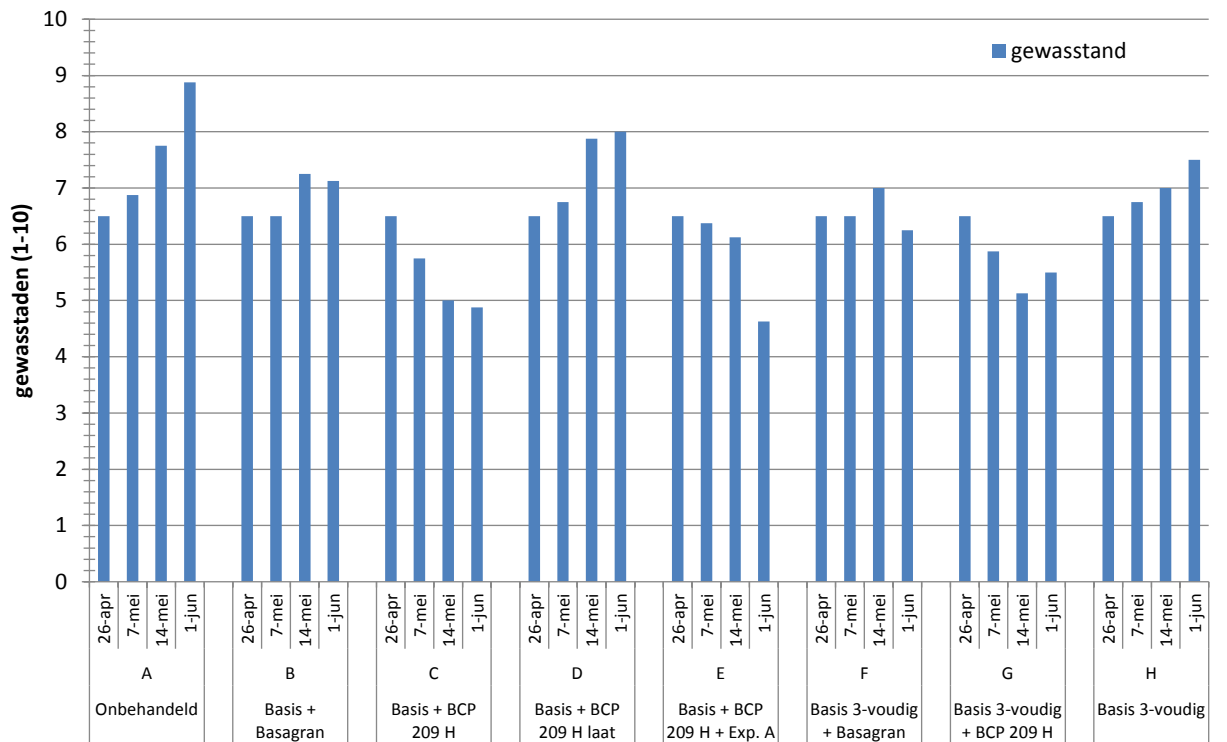
| 26-apr                 |         | onkruid aantallen per m <sup>2</sup> |        |       |                    |               |            |                  |
|------------------------|---------|--------------------------------------|--------|-------|--------------------|---------------|------------|------------------|
| object                 | eenzaad | tweezaad                             | totaal | muur  | zwarte nachtschade | melganze-voet | straatgras | klein kruiskruid |
| A                      | 1       | 33,5                                 | 34,5   | 24    | 1                  | 7,5           | 1          | 0                |
| B                      | 1       | 20,5                                 | 21,5   | 13    | 1,5                | 6             | 1          | 0                |
| C                      | 0       | 23,5                                 | 23,5   | 15,5  | 0,5                | 7,5           | 0          | 0                |
| D                      | 0       | 28                                   | 28     | 16,5  | 2                  | 8             | 0          | 0,5              |
| E                      | 0       | 21,5                                 | 21,5   | 11,5  | 2                  | 7,5           | 0          | 0                |
| F                      | 1       | 29,5                                 | 30,5   | 16,5  | 4                  | 9             | 1          | 0                |
| G                      | 0       | 22,5                                 | 22,5   | 12,5  | 4                  | 6             | 0          | 0                |
| H                      | 0       | 23,5                                 | 23,5   | 15    | 2                  | 5,5           | 0          | 0                |
| <i>F-prob</i>          | n.s.    | n.s.                                 | n.s.   | n.s.  | n.s.               | n.s.          | n.s.       | n.s.             |
| <i>LSD (p&lt;0,05)</i> | 1,552   | 14,89                                | 15,35  | 12,04 | 3,466              | 6,472         | 1,552      | 0,5014           |

| 7-mei                  |         | onkruid aantallen per m <sup>2</sup> |            |          |                    |               |            |                  |
|------------------------|---------|--------------------------------------|------------|----------|--------------------|---------------|------------|------------------|
| object                 | eenzaad | tweezaad                             | totaal     | muur     | zwarte nachtschade | melganze-voet | straatgras | klein kruiskruid |
| A                      | 4       | 143,5 .. c                           | 147,5 .. c | 120 . b  | 9,5 .. c           | 13 .. c       | 4          | 0,5              |
| B                      | 4       | 34 a ..                              | 38 a ..    | 30 a .   | 0,5 a ..           | 1,5 a ..      | 4          | 0                |
| C                      | 3       | 36,5 a ..                            | 39,5 a ..  | 34 a .   | 0,5 a ..           | 1 a ..        | 3          | 0                |
| D                      | 3,5     | 61,5 . b .                           | 65 . b .   | 42 a .   | 5,5 . b c          | 8 . b .       | 3,5        | 0,5              |
| E                      | 4,5     | 42,5 a b .                           | 47 a b .   | 36,5 a . | 1 a ..             | 3,5 a ..      | 4,5        | 0                |
| F                      | 5,5     | 23,5 a ..                            | 29 a ..    | 20,5 a . | 0 a ..             | 2,5 a ..      | 5,5        | 0                |
| G                      | 1       | 28 a ..                              | 29 a ..    | 22 a .   | 1,5 a b .          | 3,5 a ..      | 1          | 0                |
| H                      | 2       | 24,5 a ..                            | 26,5 a ..  | 20,5 a . | 1,5 a b .          | 2 a ..        | 2          | 0                |
| <i>F-prob</i>          | n.s.    | <0,001                               | <0,001     | <0,001   | <0,001             | <0,001        | n.s.       | n.s.             |
| <i>LSD (p&lt;0,05)</i> | 5,323   | 24,25                                | 25         | 21,82    | 4,498              | 4,084         | 5,323      | 0,7158           |

| 14-mei                 |            | onkruid aantallen per m <sup>2</sup> |              |           |                    |               |              |                  |
|------------------------|------------|--------------------------------------|--------------|-----------|--------------------|---------------|--------------|------------------|
| object                 | eenzaad    | tweezaad                             | totaal       | muur      | zwarte nachtschade | melganze-voet | straatgras   | klein kruiskruid |
| A                      | 57 .. c    | 228 . b                              | 285,5 ... d  | 143,5 . b | 19 . b             | 59,5 . b      | 57 .. c      | 1                |
| B                      | 46,5 . b c | 20 a .                               | 66,5 . b c . | 6,5 a .   | 5 a .              | 6 a .         | 46,5 . b c . | 0                |
| C                      | 41,5 . b c | 30,5 a .                             | 72 .. c .    | 10 a .    | 5 a .              | 10 a .        | 41,5 . b c . | 0                |
| D                      | 38,5 . b . | 29 a .                               | 67,5 . b c . | 4 a .     | 7 a .              | 10,5 a .      | 38,5 . b .   | 0                |
| E                      | 38 . b .   | 9,5 a .                              | 47,5 a b c . | 2 a .     | 0,5 a .            | 5,5 a .       | 38 . b .     | 1                |
| F                      | 18,5 a ..  | 13,5 a .                             | 32 a b ..    | 3 a .     | 1,5 a .            | 8 a .         | 18,5 a ..    | 0                |
| G                      | 20,5 a ..  | 7,5 a .                              | 28 a ...     | 3 a .     | 2 a .              | 2,5 a .       | 20,5 a ..    | 0                |
| H                      | 17,5 a ..  | 11 a .                               | 28,5 a ...   | 2,5 a .   | 1,5 a .            | 4 a .         | 17,5 a ..    | 1                |
| <i>F-prob</i>          | <0,001     | <0,001                               | <0,001       | <0,001    | <0,001             | <0,001        | <0,001       | n.s.             |
| <i>LSD (p&lt;0,05)</i> | 16,86      | 28,19                                | 37,82        | 21,37     | 8,29               | 11,53         | 16,86        | 1,552            |

| 1-jun                  |            | onkruid aantallen per m <sup>2</sup> |              |         |                    |               |            |                  |
|------------------------|------------|--------------------------------------|--------------|---------|--------------------|---------------|------------|------------------|
| object                 | eenzaad    | tweezaad                             | totaal       | muur    | zwarte nachtschade | melganze-voet | straatgras | klein kruiskruid |
| A                      | 53 .. c    | 200 . b                              | 253 ... d    | 122 . b | 18,5 . b c         | 51,5 .. c     | 53 .. c    | 2                |
| B                      | 40,5 . b c | 15 a .                               | 55,5 . b c . | 1 a .   | 13,5 a b c         | 0 a ..        | 40,5 . b c | 0                |
| C                      | 32 . b c   | 12,5 a .                             | 44 a b c .   | 2,5 a . | 7,5 a ..           | 2 a b .       | 32 . b .   | 0                |
| D                      | 35,5 . b . | 31,5 a .                             | 67 .. c .    | 1 a .   | 20,5 .. c          | 8,5 . b .     | 35 . b .   | 0                |
| E                      | 33,5 . b . | 10 a .                               | 43,5 a b c . | 1,5 a . | 6,5 a ..           | 0,5 a b .     | 33,5 . b . | 0,5              |
| F                      | 14,5 a ..  | 6,5 a .                              | 21 a ...     | 0,5 a . | 5,5 a ..           | 0,5 a b .     | 14,5 a ..  | 0                |
| G                      | 14 a ..    | 6 a .                                | 20 a ...     | 1,5 a . | 4,5 a ..           | 0 a ..        | 14 a ..    | 0                |
| H                      | 12,5 a ..  | 17,5 a .                             | 30 a b ..    | 1 a .   | 9 a b .            | 5,5 a b .     | 12,5 a ..  | 1                |
| <i>F-prob</i>          | <0,001     | <0,001                               | <0,001       | <0,001  | 0,006              | <0,001        | <0,001     | n.s.             |
| <i>LSD (p&lt;0,05)</i> | 15,32      | 25,81                                | 34,26        | 20,72   | 9,54               | 8,27          | 15,41      | 1,55             |

## Bijlage 4.2 Gewaswaarnemingen: gewasstand, % bodembedekking, fytotoxiciteit



### Bijlage 4.3 Beoordeling van fytotoxiciteit, gewasstand en percentage bodembedekking van de peen

| 26-apr<br>object         | Fytotox, mate (%) | symptoom | Gewasstand | Bodembedekking |
|--------------------------|-------------------|----------|------------|----------------|
|                          |                   |          |            | gewas          |
| A                        | *                 |          | 6,5        | 2              |
| B                        | *                 |          | 6,5        | 2              |
| C                        | *                 |          | 6,5        | 2              |
| D                        | *                 |          | 6,5        | 2              |
| E                        | *                 |          | 6,5        | 2              |
| F                        | *                 |          | 6,5        | 2              |
| G                        | *                 |          | 6,5        | 2              |
| H                        | *                 |          | 6,5        | 2              |
| <i>F-prob</i>            | n.s.              |          | n.s.       | n.s.           |
| <i>LSD (p(&lt;0,05))</i> | -                 |          | -          | -              |

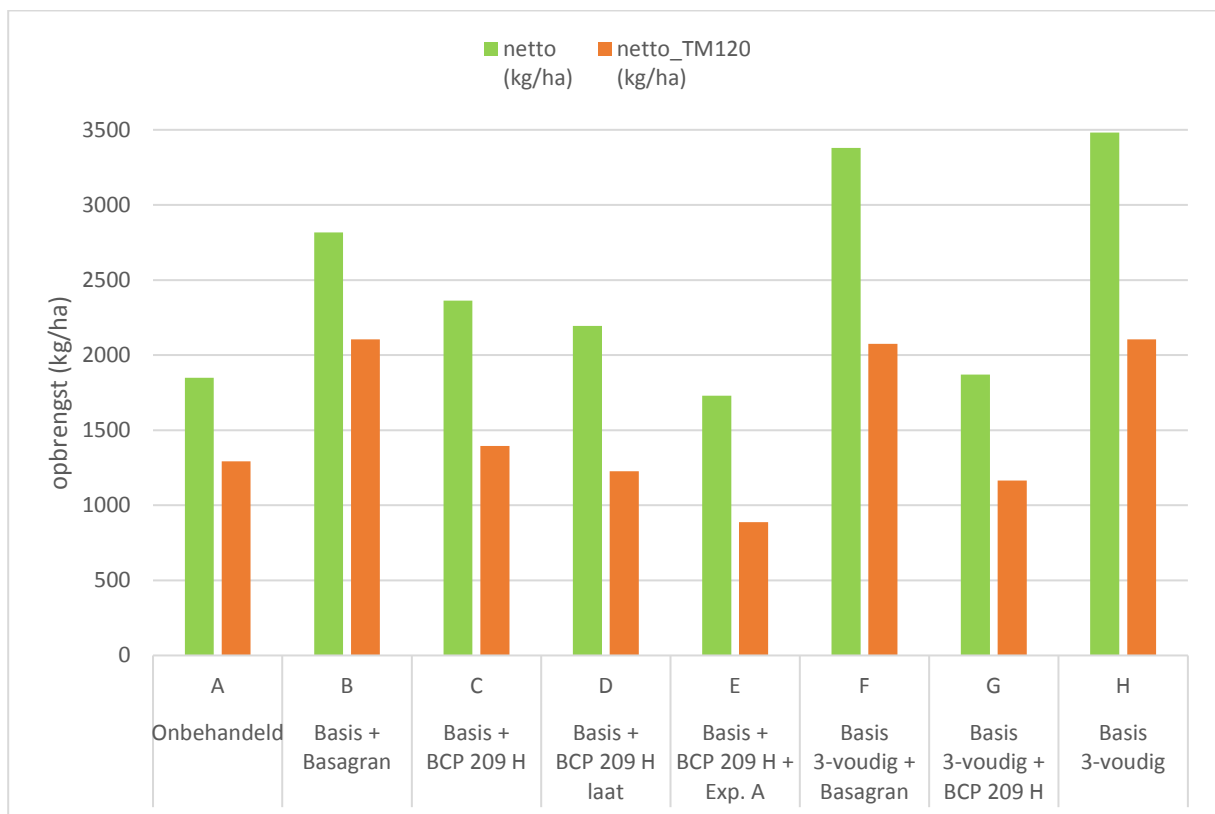
| 7-mei<br>object          | Fytotox, mate (%) | symptoom    | Gewasstand | Bodembedekking |
|--------------------------|-------------------|-------------|------------|----------------|
|                          |                   |             |            | gewas          |
| A                        | 0 a .             |             | 6,88 .. c  | 7,75 .. c      |
| B                        | 0,88 a b          | verbranding | 6,50 .. c  | 7 a b .        |
| C                        | 1,75 . b          | verbranding | 5,75 a ..  | 6,875 a ..     |
| D                        | 0 a .             |             | 6,75 .. c  | 7,5 . b c      |
| E                        | 1 a b             | verbranding | 6,38 . b c | 7,5 . b c      |
| F                        | 0,25 a .          | verbranding | 6,50 .. c  | 7 a b .        |
| G                        | 2,13 . b          | verbranding | 5,88 a b . | 7 a b .        |
| H                        | 0,25 a .          | verbranding | 6,75 .. c  | 7,75 .. c      |
| <i>F-prob</i>            | 0,029             |             | <0,001     | 0,017          |
| <i>LSD (p(&lt;0,05))</i> | 1,407             |             | 0,505      | 0,598          |

| 14-mei<br>object         | Fytotox, mate (%) | symptoom    | Gewasstand | Bodembedekking |
|--------------------------|-------------------|-------------|------------|----------------|
|                          |                   |             |            | gewas          |
| A                        | 0 a ...           |             | 7,75 .. c  | 18,5 ... d     |
| B                        | 0 a ...           |             | 7,25 . b c | 15,75 . b c d  |
| C                        | 7,75 ... d        | verbranding | 5,00 a ..  | 12,25 a ...    |
| D                        | 0 a ...           |             | 7,88 .. c  | 18 .. c d      |
| E                        | 2,38 . b ..       | verbranding | 6,13 a b . | 13,25 a b ..   |
| F                        | 0 a ...           |             | 7,00 . b c | 15,5 . b c .   |
| G                        | 5,00 .. c .       | verbranding | 5,13 a ..  | 13,75 a b ..   |
| H                        | 0 a ...           |             | 7,00 . b c | 15,5 . b c .   |
| <i>F-prob</i>            | <0,001            |             | <0,001     | 0,001          |
| <i>LSD (p(&lt;0,05))</i> | 1,622             |             | 1,332      | 2,804          |

| 1-jun<br>object          | Fytotox, mate (%) | symptoom     | Gewasstand    | Bodembedekking |
|--------------------------|-------------------|--------------|---------------|----------------|
|                          |                   |              |               | gewas          |
| A                        | 0 a ..            |              | 8,88 .... e   | 77,5 ... d     |
| B                        | 0 a ..            |              | 7,13 .. c d . | 63,75 .. c .   |
| C                        | 23,75 . b c       | groeiremming | 4,88 a ...    | 41,25 a ...    |
| D                        | 0 a ..            |              | 8,00 ... d e  | 70 .. c d      |
| E                        | 33,75 .. c        | groeiremming | 4,63 a ... e  | 37,5 a ...     |
| F                        | 16,25 . b .       | groeiremming | 6,25 . b c .. | 52,5 . b ..    |
| G                        | 22,50 . b c       | groeiremming | 5,50 a b ...  | 46,25 a b ..   |
| H                        | 2,50 a ..         | groeiremming | 7,50 .. c d . | 67,5 .. c d    |
| <i>F-prob</i>            | <0,001            |              | <0,001        | <0,001         |
| <i>LSD (p(&lt;0,05))</i> | 12,7              |              | 1,260         | 11,050         |

## Bijlage 4.4 Opbrengst

| object | biomassa<br>(kg/ha) | netto<br>(kg/ha) | TM        | netto_TM120<br>(kg/ha) |
|--------|---------------------|------------------|-----------|------------------------|
| A      | 10582 a b           | 1850 a .         | 161,4 a . | 1293 a b               |
| B      | 12032 a b           | 2816 a b         | 175,3 a b | 2104 . b               |
| C      | 11802 a b           | 2362 a b         | 179,4 a b | 1394 a b               |
| D      | 11445 a b           | 2194 a .         | 191,8 b . | 1227 a b               |
| E      | 8282 a .            | 1730 a .         | 198,2 b . | 888 a .                |
| F      | 12572 a b           | 3380 b .         | 184,9 a b | 2076 b .               |
| G      | 10000 a b           | 1870 a .         | 179,2 a b | 1164 a b               |
| H      | 15890 b .           | 3481 b .         | 182,3 a b | 2104 b .               |
| Lsd    | 5923                | 1162             | 26,88     | 1059                   |
| F pr.  | n.s.                | <0.05            | 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.

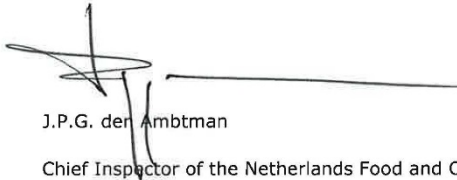
As has been laid down in the 'Regeling gewasbeschermingsmiddelen en biociden' (Regulation Crop Protection Products and Biocides) of September 26, 2007 (Staatscourant 2007, 386).

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

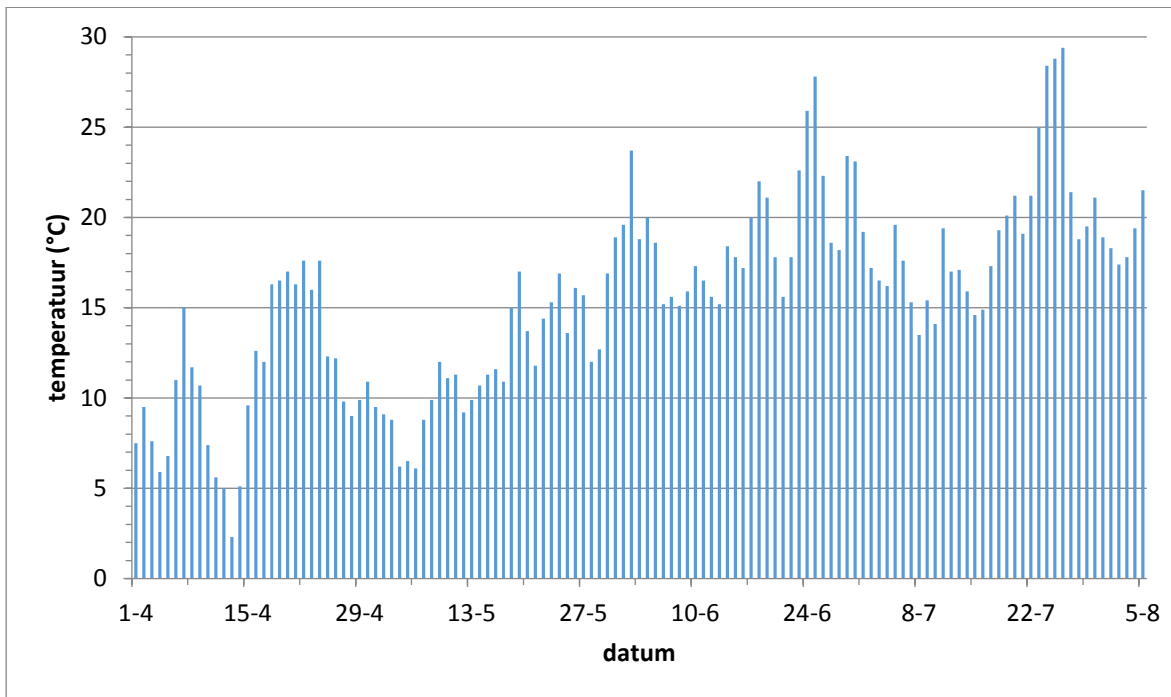
CERTIFICATE NUMBER: NL\_GEP\_13169822

Page 1 of 2



# Bijlage 6 Weersgegevens

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



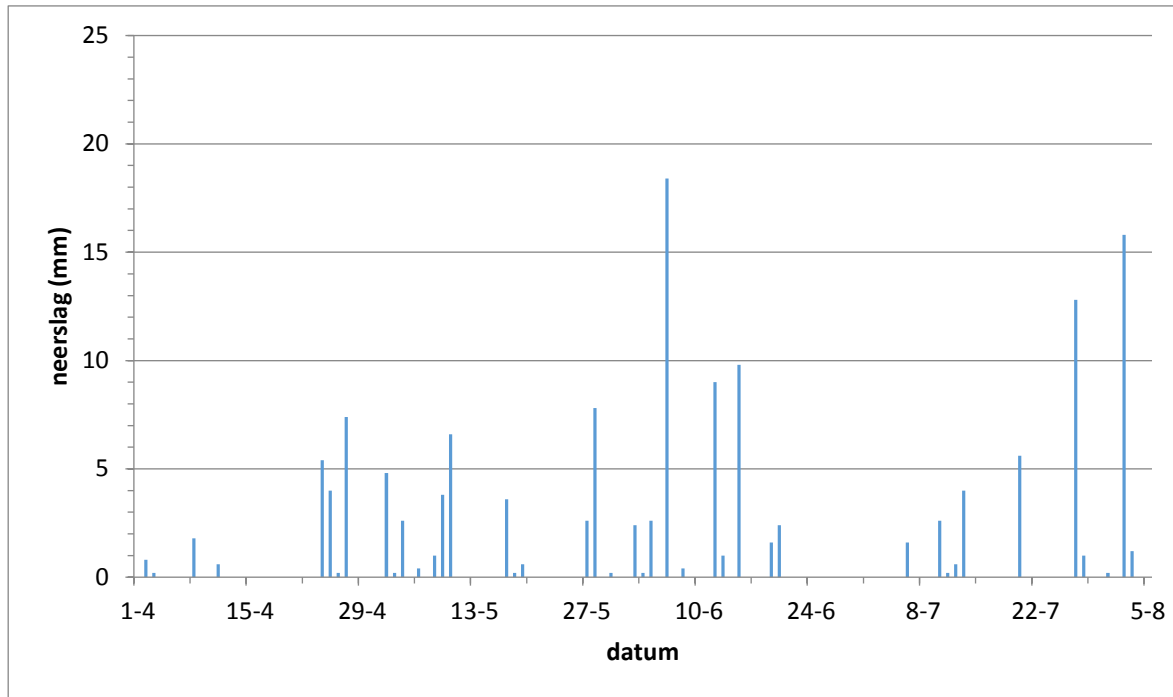
## Gemiddelde dagtemperatuur (°C) per decade (+1,5 m) en normale temperaturen<sup>1</sup>

Temperatuur

| Decade | april       | mei         | juni        | juli        | augustus    |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1      | 9,3 (8,4)   | 8,8 (12,6)  | 18,0 (15,9) | 16,5 (17,9) | 19,4 (18,8) |
| 2      | 9,9 (9,1)   | 12,1 (13,5) | 18,2 (16,1) | 17,7 (18,2) | 16,8 (17,9) |
| 3      | 13,2 (11,6) | 14,9 (14,9) | 21,5 (17,1) | 22,9 (19,1) | 20,2 (17,0) |

<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 | april       | mei         | juni        | juli        | augustus    |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1      | 2,8 (13,7)  | 19,4 (16,7) | 24,0 (27,9) | 4,2 (23,2)  | 23,2 (19,8) |
| 2      | 0,6 (13,6)  | 4,4 (18,3)  | 23,8 (18,8) | 10,4 (22,9) | 21,6 (23,9) |
| 3      | 17,0 (16,1) | 10,6 (24,2) | 0,0 (17,9)  | 14,0 (26,2) | 9,8 (30,6)  |

<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.

