

Klimaatsturing en teelttechniek tijdens hitteperiode in hogedraad komkommer

Evaluatie van het effect van verneveling en het
aanhouden van extra blad

Proefperiode: juni-september 2020

Proef uitgevoerd door: *Proefstation voor de Groenteteelt, België*





Titel	Klimaatsturing en teelttechniek tijdens hitteperiode in hogedraad komkommer. Evaluatie van het effect van verneveling en het aanhouden van extra blad.
Proefperiode	juni-september 2020
Contactgegevens	Proefstation voor de Groenteteelt Duffelsesteenweg 101, 2860 Sint-Katelijne-Waver (België) Onderzoeksleider komkommer: Jari Van Dam Onderzoeker vruchtgroenten: Stephanie De Bie stephanie.de.bie@proefstation.be (verslaggever)
Project	Dit onderzoek vond plaats binnen het project GLITCH. GLITCH zet in op de ontwikkeling van innovatieve energie-efficiënte en klimaatneutrale teelttechnieken en -systemen in de glastuinbouw. https://glitch-innovatie.eu/
Steunvermelding	Dit onderzoek wordt enerzijds mogelijk gemaakt met de steun van het Interreg V programma Vlaanderen-Nederland, het grensoverschrijdend samenwerkingsprogramma met financiële steun van het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling. Anderzijds wordt het project ondersteund vanuit het Agentschap Innoveren en Ondernemen (VLAIO), de Provincie Antwerpen, Het Vlaams Kabinet Omgeving, Natuur en landbouw, de provincie Limburg (NL) en het Nederlands Ministerie van Economische zaken.



1. Samenvatting / Abstract

Hittegolven zullen vaker voorkomen in de toekomst en steeds hogere temperaturen bereiken. Daarom is er nood aan onderzoek om de negatieve gevolgen hiervan op de productie van onder andere komkommers te minimaliseren. Tijdens deze proef werden de effecten van verschillende vernevelingstrategieën en teelttechnieken in kaart gebracht tijdens een hitteperiode voor een hogedraad komkommerteelt. Twee vernevelingsfrequenties werden getest in verschillende compartimenten en vergeleken met een compartiment zonder verneveling. In elk compartiment werd tijdens de hitteperiode ook een onderscheid gemaakt tussen planten waar extra bladeren onder de eerste vrucht werden aangehouden en planten met een traditioneel bladsnijritme. In het compartiment waar niet verneveld werd was het tijdens de hittegolf overdag 1 à 2 °C warmer in de kas en kon de RV tot 10% lager zijn dan in de compartimenten met verneveling. Een hoger frequentie van verneveling had langere planten met een hogere bladafsplitsing tot gevolg. Uit de productiecijfers kon worden afgeleid dat de compartimenten waar verneveld werd een hogere productie per m² hadden en een hoger aantal vruchten per m² tijdens de tweede week van de hittegolf. Het vruchtgewicht lag over het algemeen wel lager bij een hogere vernevelingsfrequentie. Tijdens het tweede deel van de proef, na de hittegolf, was er aantasting van *Pythium sp.* waardoor de resultaten omtrent productie en plantparameters moeilijk aan de proefopstelling gelinkt konden worden. De proef werd daarom afgebroken.



2. Inhoudstafel

1. Samenvatting/Abstract

2. Inhoudstafel

3. Inleiding

4. Proefopzet

4.1. Proefbeschrijving

4.2. Teeltgegevens

4.3. Beoordelingen

5. Resultaten en bespreking

5.1. Plantontwikkeling

5.2. Opbrengst

6. Conclusie

3. Inleiding

Sinds de jaren 1970 is het aantal hittegolven gestegen van eens om de 5 jaar naar gemiddeld één per jaar. Deze hittegolven duren ook steeds langer en er worden steeds hogere temperaturen bereikt (Vlaamse Milieumaatschappij, 2020). Deze extreme weersomstandigheden kunnen de plantbalans verstoren indien de klimaatsturing en teelttechnieken niet worden aangepast. Hierdoor kan er in komkommer abortie en een vertraagde bladafplitsing optreden tot drie weken na de hittegolf (Kas als energiebron, De groenste komkommer in de zomer, 2019). Hittegolven kunnen daardoor van grote invloed zijn op de productie van komkommers en daardoor leiden tot marktverstoring. Ook in 2020 kregen we te kampen met periodes waar de maximumtemperatuur buiten opliep tot 34,6 °C. Op het proefstation voor de Groenteteelt in Sint-Katelijne-Waver werd onderzocht of de negatieve effecten van een hittegolf in een hogedraad komkommerteelt geminimaliseerd kunnen worden met behulp van klimaatsturing en teelttechniek. Tijdens de proef werden drie verschillende vernevelingstrategieën toegepast in aparte kascompartimenten met als doel een optimale relatieve vochtigheid in de kas te behouden. Met deze strategieën werd de meerwaarde van een vernevelingsinstallatie geëvalueerd. Ook werd er in elk compartiment net voor aanvang van de hitteperiode een onderscheid gemaakt tussen planten waar de bladeren onder de eerste vrucht werden weggesneden en planten waar zes bladeren onder de eerste vrucht werden aangehouden. De onderzoeksvraag van een langer bladbehang aanhouden was of bijkomend bladoppervlak de vochtbalans in het gewas optimaler kon behouden. Het effect van de verschillende strategieën op de productie, plantontwikkeling en plantbalans werd wekelijks opgevolgd.



4. Proefopzet

4.1. Proefbeschrijving

Deze proef werd opgesteld om het potentieel van alternatieve klimaatsturing en teelttechnieken te onderzoeken in hogedraad komkommerteelt tijdens een hitteperiode. Voor de proef werden kascompartimenten 17, 18 en 19 van het Proefstation voor de Groenteteelt gebruikt. Deze compartimenten hebben elk een oppervlakte van 160 m² (8 m x 20 m) met een nuttig teeltoppervlak van 145 m². Elk compartiment bestaat uit vier volwaardige goten en twee kantgoten, telkens met een afstand van 1,6 meter. De proefopzet was identiek in de drie compartimenten. Per volwaardige goot werden twee meetvelden aangelegd waarbij één aan de zonkant en het andere aan de schaduwkant. Voor de planten binnen deze velden werd de productie minimaal drie maal per week geoogst. Voor elk veld werden drie meetplanten aangeduid waarvoor de plantontwikkeling en plantbalans werd opgevolgd doorheen de proef. Op goot drie en vier van elk compartiment werden de bladeren tijdens de hele proef tot onder de eerste vrucht weggesneden. Op goot 1 en 2 werden net voor de start van de hitteperiode zes extra bladeren aangehouden onder de eerste vrucht om zo een vochtiger microklimaat te bekomen tussen de planten. De andere goten waarop dit niet gedaan werd, werden als referentie genomen. Wanneer de hitteperiode was afgelopen, werd terug overgeschakeld op het normale bladsnijritme (tot onder de eerste vrucht). Er werd telkens gestreefd naar een relatieve vochtigheid (RV) van 75% overdag en 80% 's nachts. Om dit te behalen werd er in elk compartiment een verschillende verneveling-strategie toegepast vanaf week 32:

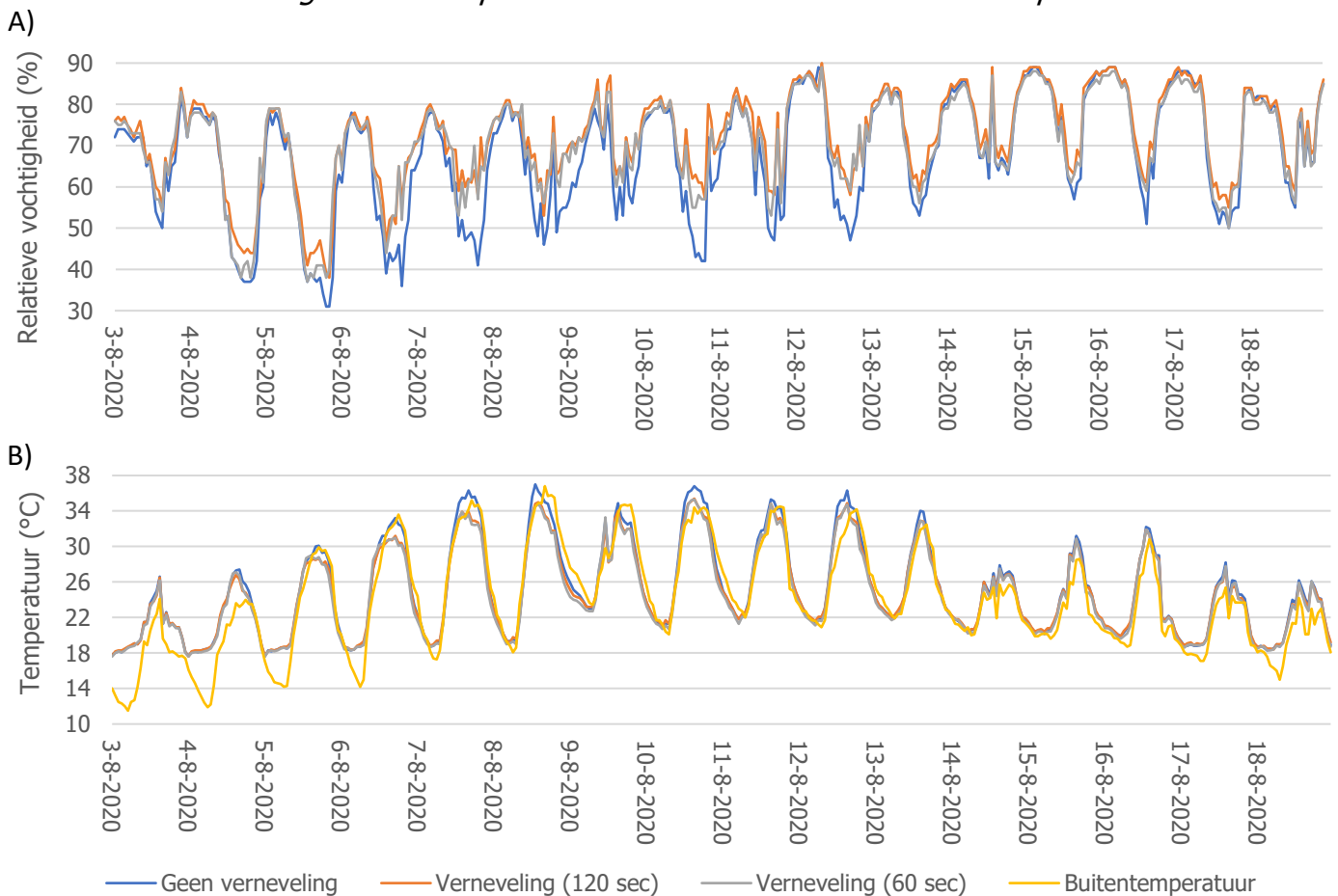
- Compartiment 17: Geen verneveling
- Compartiment 18: Indien de RV 10% onder de streefwaarde bedraagt, start de verneveling met een frequentie van 120 seconden.
- Compartiment 19: Indien de RV 10% onder de streefwaarde bedraagt, start de verneveling met een frequentie van 60 seconden.

In de drie compartimenten werd tijdens de hitteperiode het scherm voor 95% gesloten van 07.00 u tot 12.00 u om de koelte binnenin de kas te houden. Per object werden vier herhalingen aangehouden.



4.2. Teeltgegevens

In deze studie werd het effect van de klimaatsturing en teelttechniek tijdens de hitteperiode geëvalueerd op het komkommerras (*Cucumis sativus*) Hi Light van het zaadhuis Nunhems. Op 4 juni 2020 werden de planten opgeplant aan 2,5 planten/m² in duopotten, na opkweek door BPK te Duffel. Er werden daartoe 68 planten per goot aangeplant met een tussenafstand van 25 cm. De eerste vrucht werd op het zevende blad aangehouden en daarna werd om-en-om gedund. Er werd gestreefd naar een oogstgewicht van 400 gram, de standaard binnen het Flandria-label. Het klimaat van de drie compartimenten werd gelijk aangestuurd tot het begin van de hittegolf voorspeld werd op 5 augustus. Tijdens de twaalf dagen durende hittegolf werden de verschillende verneveling-strategieën toegepast. Figuur 1A en 1B geven de gemeten *relatieve vochtigheid en temperatuur weer voor de verschillende compartimenten*.



Figuur 1: A) Relatieve vochtigheid en B) kas -en buitentemperatuur voor de drie compartimenten met een verschillende verneveling-strategie tijdens de hittegolf van 05/08/2020 tot 16/08/2020.

In figuur 1B wordt waargenomen dat de kastemperatuur overdag in compartiment 17 tijdens de hittegolf (van 05/08 tot 16/08) 1 °C tot 2 °C hoger lag dan in de andere twee compartimenten. Ook de relatieve vochtigheid (RV) was verschillend voor de drie compartimenten. De RV in compartiment 17, zonder verneveling, zakte in de namiddag tot 10% lager dan in compartiment 18 en 19. Tijdens de nacht waren er minder verschillen merkbaar.

In het tweede deel van de proef, vlak na de hitteperiode, werd een zware aantasting van *Pythium sp.* vastgesteld in de proef. De zwaarste aantasting vond plaats in compartiment 19, gevolgd door 18 en in mindere mate in compartiment 17. Voor de proef werden substraatmatten gerecupereerd die ondanks een intensieve peroxidebehandeling waarschijnlijk niet geheel ziektevrij waren. De uitbraak van *Pythium* en het verschil in agressiviteit kan niet gelinkt worden aan de proefopstelling, maar wel aan de bestaande druk in de drie afdelingen.

4.3. Beoordelingen

Tijdens dit onderzoek werd de opbrengst, plantontwikkeling, plantbalans en kasklimaat opgevolgd en geëvalueerd:

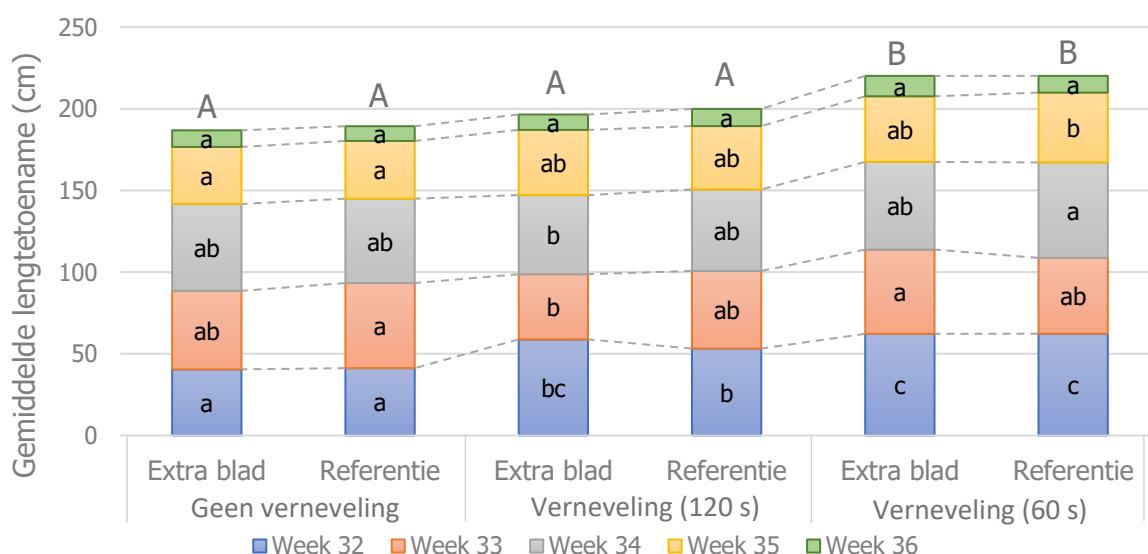
- De **opbrengst** werd minimaal drie maal per week beoordeeld. Per herhaling werden de vruchten gesorteerd, geteld en gewogen per kwaliteitsklasse. Hieruit volgt per oogstdagen per veldje het aantal stuks en hun gemiddeld vruchtgewicht per kwaliteitsklasse.
- De **plantontwikkeling** werd één maal per week geëvalueerd door het opmeten van lengtegroei, bladafsplitsing en bladgrootte.
- De **plantbalans** werd één maal per week geëvalueerd door het opmeten van het aantal vruchten per plant, het vruchtbehang, en het aantal bladeren onder en boven de open bloem.
- Het **kasklimaat** werd gemonitord om de effecten van de verschillende vernevelingstechnieken op de kastemperatuur -en vochtigheid te evalueren tijdens de hitteperiodes.



5. Resultaten en bespreking

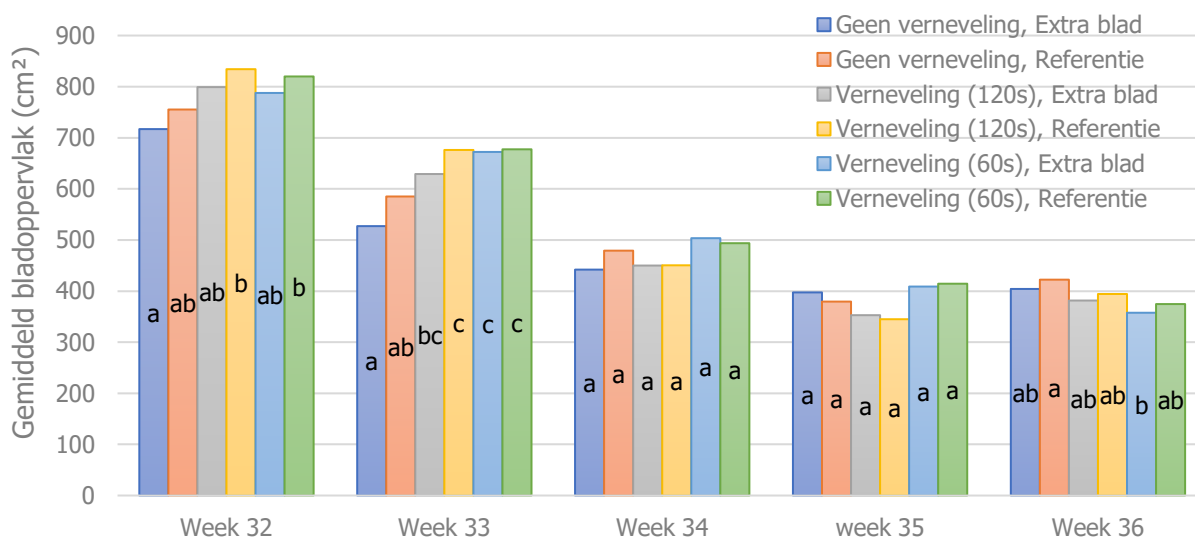
5.1. Plantontwikkeling

Het effect van de verschillende vernevelingstrategieën en het aanhouden van extra bladeren op de plantontwikkeling werd wekelijks beoordeeld tijdens de duur van de proef. In figuur 2 wordt de wekelijkse lengtetoeename van de stengel weergegeven voor de verschillende objecten. Er werd geen significant verschil waargenomen tussen de lengte van de planten aan de zon -of schaduwkant dus deze meetplanten werden samengenomen in de verwerking van de resultaten. De planten in compartiment 19, met verneveling om de 60 seconden, waren in week 36 gemiddeld 220,2 cm hoog en waren significant langer dan in de andere compartimenten.

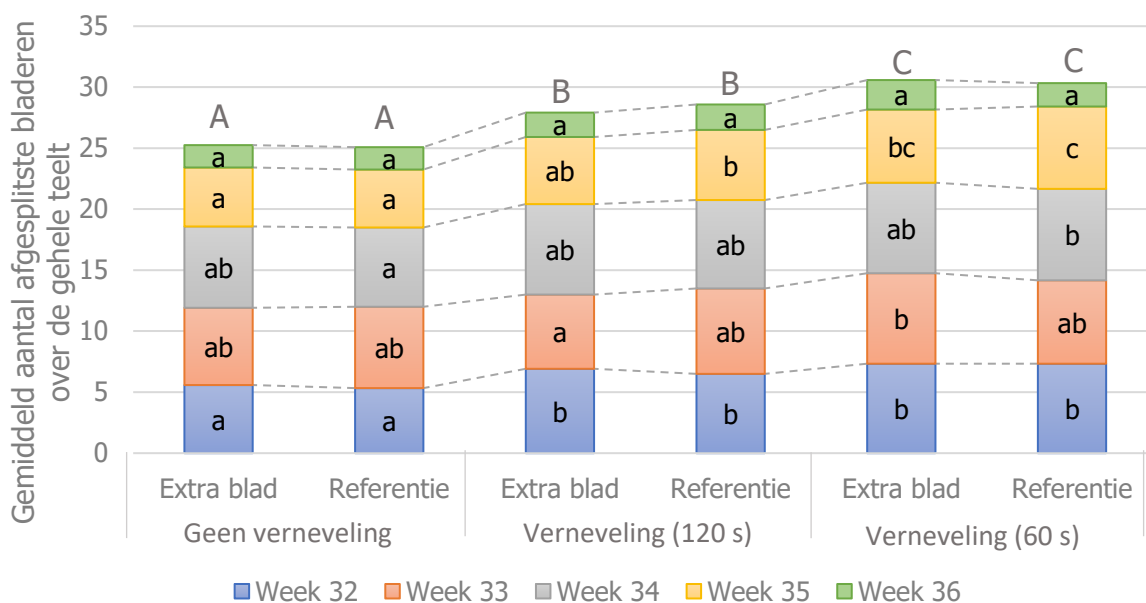


Figuur 2: Gemiddelde lengtetoeename per week voor de verschillende compartimenten met onderscheid tussen de vernevelingstrategieën en het aanhouden van extra bladeren onder de eerste vrucht of niet (extra blad t.o.v. referentie). De kleine letters geven significante verschillen aan per week, de grote letters voor het totaal (Tukey test, $p < 0,05$).

Figuur 3 geeft de gemiddelde bladoppervlakte weer voor de verschillende objecten. Hiervoor werd per meetplant per week een twee-weken-oud blad opgemeten. De hittegolf startte in week 32 en daarna werd een systematische daling waargenomen van het bladoppervlak. In week 33 hebben de compartimenten met verneveling een significant groter bladoppervlak. Figuur 4 toont het gemiddeld aantal afgesplitste bladeren per plant. Hoe hoger de frequentie van de verneveling, hoe meer bladeren er totaal werden afgesplitst door de planten. Tussen de twee teeltechnieken, blad aanhouden of niet, werden geen significante verschillen in bladafsplitting waargenomen.



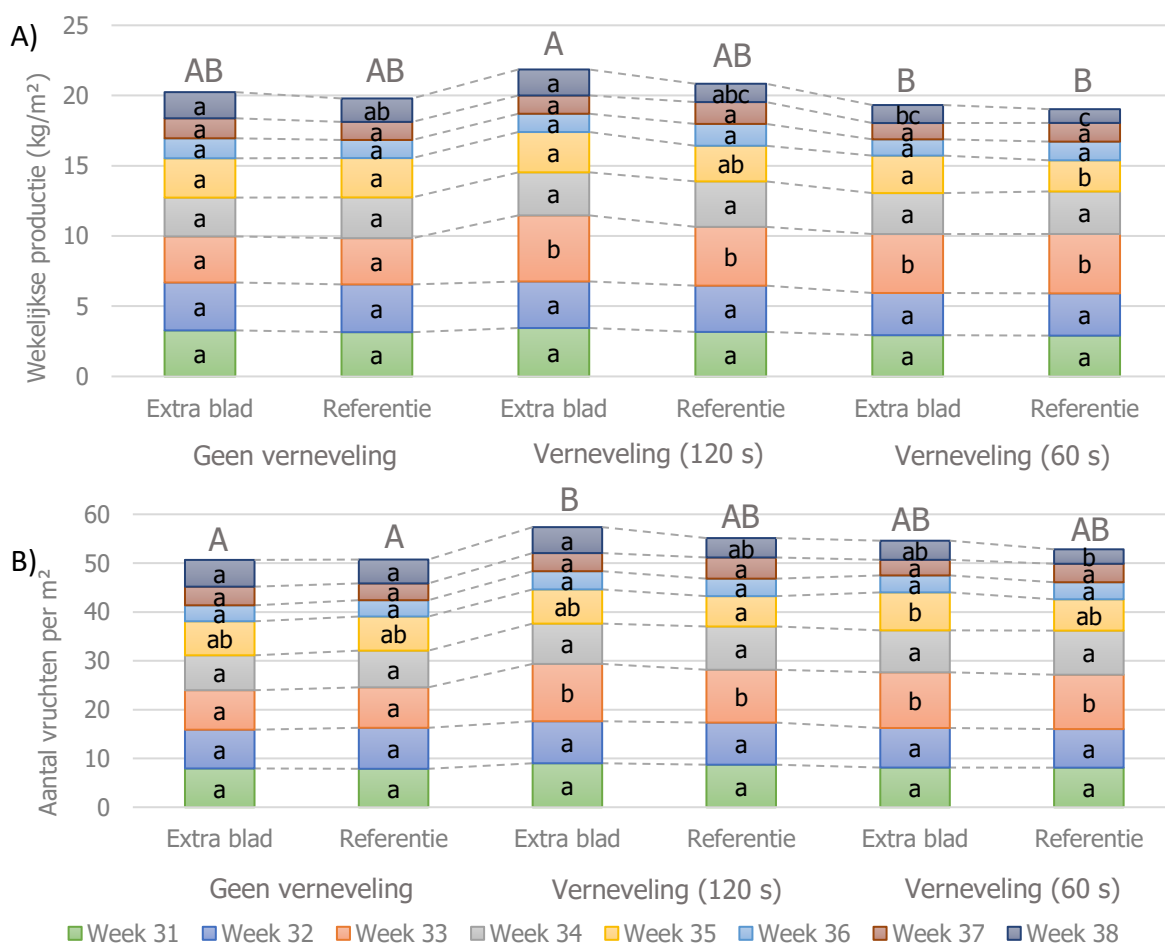
Figuur 3: Gemiddeld bladoppervlak (bladlengte x bladbreedte) per week voor de verschillende compartimenten met onderscheid tussen de verneveling-strategieën en het aanhouden van extra bladeren onder de eerste vrucht of niet (extra blad t.o.v. referentie). De kleine letters geven significante verschillen aan per week (Tukey test, $p < 0,05$).



Figuur 4: Gemiddeld aantal afgesplitste bladeren per week voor de verschillende compartimenten met onderscheid tussen de verneveling-strategieën en het aanhouden van extra bladeren onder de eerste vrucht of niet (extra blad t.o.v. referentie). De kleine letters geven significante verschillen aan per week, de grote letters voor het totaal (Tukey test, $p < 0,05$).

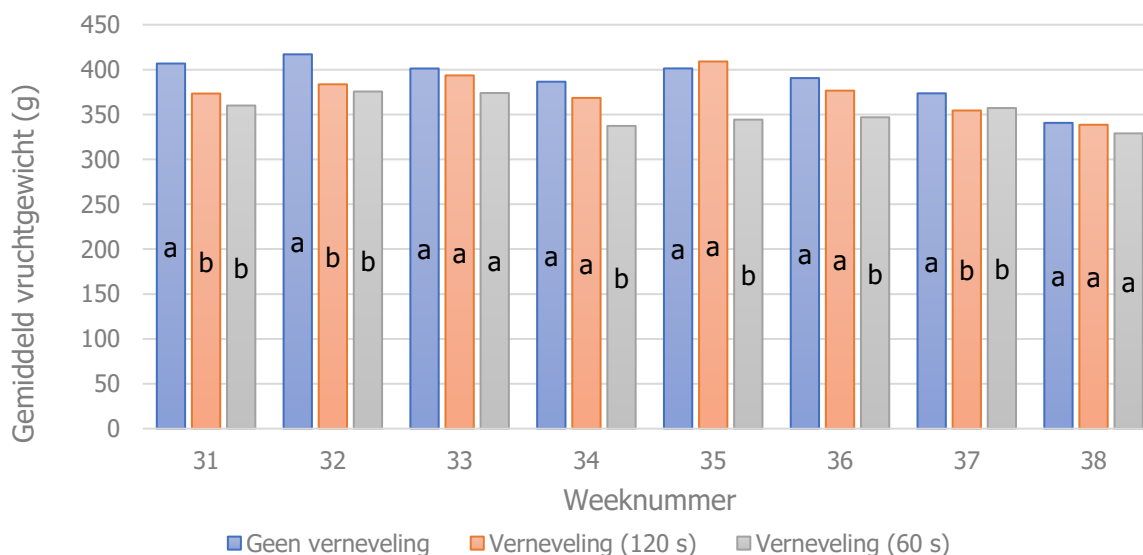
5.2. Opbrengst

Figuren 5A en 5B geven de wekelijkse productie weer in kg/m² en aantal vruchten/m² respectievelijk voor de verschillende objecten. In week 33, de tweede week van de hittegolf, werd er in de compartimenten met verneveling een significant hogere productie gehaald. Dit is te wijten aan een hoger aantal vruchten per m². In het tweede deel van de proef, vlak na de hitteperiode, werd een zware aantasting van *Pythium sp.* vastgesteld in de proef. De zwaarste aantasting vond plaats in compartiment 19, gevolgd door 18 en in mindere mate in compartiment 17. Deze *Pythium* aantasting verklaart dus waarschijnlijk ook de lagere productie in kg/m² in het compartiment met verneveling om de 60 seconden.



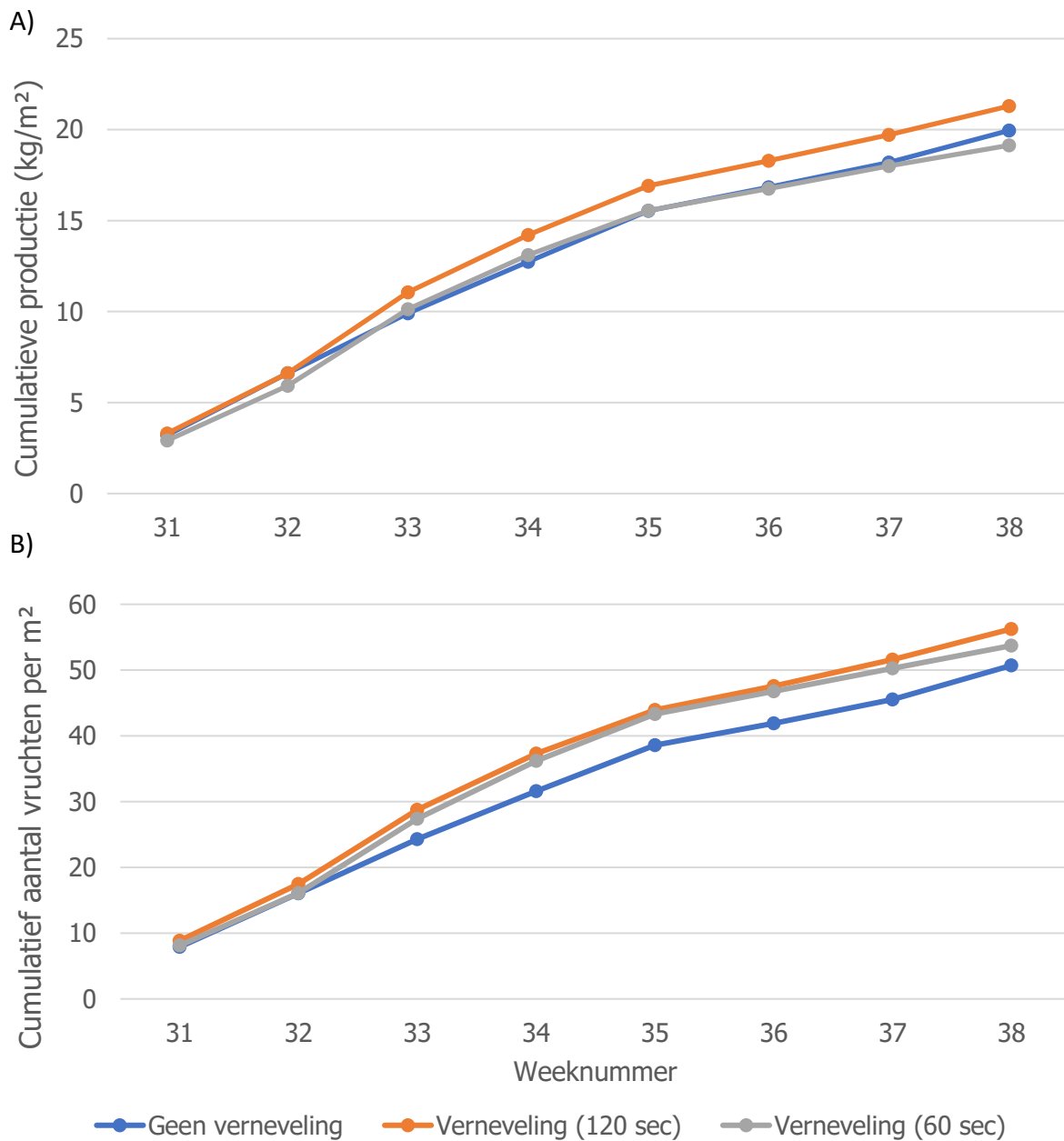
Figuur 5: A) Wekelijkse productie in kg/m² en B) aantal vruchten per m² per week voor de verschillende compartimenten met onderscheid tussen de vernevelingstrategieën en het aanhouden van extra bladeren onder de eerste vrucht of niet (extra blad t.o.v. referentie). De kleine letters geven significante verschillen aan per week, de grote letters voor het totaal (Tukey test, $p < 0,05$).

Vanaf week 36 vallen de producties in alle afdelingen door *Pythium* sterk terug en wordt de proef afgebroken. Figuur 6 geeft het gemiddeld vruchtgewicht in gram weer voor de verschillende compartimenten. De lagere productie in kg/m² bij verneveling om de 60 seconden werd veroorzaakt door een lager gemiddeld vruchtgewicht tijdens de weken na de hittegolf (week 34, 35, 36).



Figuur 6: Gemiddeld vruchtgewicht in gram per week voor de verschillende compartimenten. Het gemiddelde werd genomen over de twee teelttechnieken (extra blad en referentie). De kleine letters geven significante verschillen aan per week (Tukey test, $p < 0,05$).

Figuren 7A en 7B geven de cumulatieve productie weer in kg/m² en aantal vruchten/m² respectievelijk voor de verschillende verneveling-strategieën. Compartiment 18, met verneveling om de 60 seconden bereikt al vanaf week 32 een hogere productie in kg/m² dan de andere compartimenten. Met deze verneveling-strategie kan de hogere productie ook worden aangehouden tot de laatste productieweek. De andere twee compartimenten lopen tot de laatste week gelijk op voor de productie in kg/m². Vanaf week 32 ligt het aantal vruchten per m² lager in het compartiment zonder verneveling door een hoog gemiddeld vruchtgewicht.



Figuur 7: A) Cumulatieve productie in kg/m² en B) het cumulatief aantal vruchten per m² gedurende het verloop van de proef voor de verschillende verneveling-strategieën. Het gemiddelde werd genomen over de twee teelttechnieken (extra blad en referentie).

6. Conclusies

Met behulp van verneveling kon het klimaat in de serre beïnvloed worden tijdens een hitteperiode. De temperatuur lag tot 2° C lager dan wanneer er niet verneveld werd en de relatieve vochtigheid werd beter behouden doorheen de dag. Ook was er een effect te zien op de plantontwikkeling en de productie. De planten in het compartiment waar verneveld werd met een frequentie van 60 seconden waren significant langer. Ook werd waargenomen dat met een hogere vernevelingsfrequentie, meer bladeren werden afgesplitst. Het bladoppervlak van de komkommerplanten in alle compartimenten werd systematisch kleiner tijdens de hittegolf en de weken daarna. De planten in de compartimenten met verneveling hadden tijdens de hittegolf een significant groter bladoppervlak. De tweede week van de hittegolf werd er in deze compartimenten ook een hogere productie in kg/m² behaald. De cumulatieve productie in kg/m² over de hele teeltperiode lag het hoogst in het compartiment met verneveling om de 120 seconden. Deze productieresultaten tonen het potentieel van alternatieve klimaatsturing met verneveling om de negatieve effecten van een hitteperiode te vermijden. In het tweede deel van de proef was er echter veel *Pythium* schade en daalde de productie in alle compartimenten sterk. Verder onderzoek is dus nog nodig om éénduidige conclusies te kunnen stellen.