

Afstudeeronderzoek: Plantise-plant



plantise
propagators by nature

Tim Stolker
Studentnummer: 3024901
HBO tuin en akkerbouw
4 juni 2020
Afstudeerbegeleider: H. Schilt

DISCLAIMER

Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van zijn/haar opleiding. Het is géén officiële publicatie van Aeres Hogeschool. Dit rapport geeft niet de visie of mening van Aeres Hogeschool weer. Aeres Hogeschool aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport.

Voorwoord

Mijn naam is Tim Stolker, 29 jaar en woonachtig in Krimpen aan de Lek. Ik ben werkzaam bij Plantise. Plantise is een plantenkwekerij. Het bedrijf is uit een fusie tussen Leo Ammerlaan, van der Lugt en Grow Group ontstaan. Mijn functie is teler. Ik controleer het watergift, voer bespuitingen uit en houdt het klimaat optimaal voor de beste kwaliteit planten. Dit varieert van groenteplanten zoals komkommers, paprika, tomaat als sierteeltplanten. Sinds mijn 16^{de} jaar ben ik werkzaam in de sector. Mijn vader had een kwekerij waar er trostomaten geteeld werden. Helaas kon hij door schaalvergroting van andere kwekerijen zijn bedrijf niet voortzetten. Zo kwam ik terecht bij de gebroeders Zwinkels in Zevenhuizen. Ik kwam binnen als scholier van MBO nivo 2 en heb daar mijn nivo 3 en nivo 4 van het MBO met werken en leren behaald. Ik heb daar tot mijn 25^{ste} jaar met plezier gewerkt. Tot ik het verstandig vond om een overstap te maken binnen de sector. Een plantenkwekerij is heel divers en wisselt vaak van teelten. Dat maakt mijn baan leuk en uitdagend.

Ik dank René Rutten, Richard Wubben, Maarten Poot, Paul vd Heijden, Thom van Wesel en Geert Jans voor hun steun en hulp. Ik dank meneer Schilt voor zijn hulp en ondersteuning aan het voltooien van dit onderzoek.

Ook mijn vrouw, Cora Stolker van den Berg, wil ik in het bijzonder bedanken. Zonder haar hulp en steun had ik nooit de tijd vrij gekregen om te werken aan dit onderzoek.

Tim Stolker, Krimpen aan de Lek, juni 2020

Inhoudsopgave

Voorwoord.....	2
Samenvatting	5
1 Inleiding	6
1.1 Plantise-plant	6
1.1.1 Komkommer	6
1.1.2 Metingen.....	7
1.1.3 De klanten van Plantise	7
1.1.4 Ruimte voor discussie.....	7
1.2 Wat is er in de literatuur bekend.....	7
1.2.1 Groei en ontwikkeling	7
1.2.2 Snellere transport van assimilaten bij een hogere etmaaltemperatuur	8
1.2.3 Per graad etmaal verhoging een hogere productie.....	8
1.2.4 Effecten van groei met assimilatiebelichting	8
1.2.5 Effecten van toedienen silicium	8
1.3 Wat wordt er onderzocht	9
1.3.1 Lengtegroei	9
1.3.2 Raskeuze	9
1.3.3 Verschillen in assimilatiebelichting.....	9
1.4 Wat wordt er niet onderzocht	10
1.4.1 Voedingsoplossingen en watergift	10
1.4.2 Gegevens uit de klimaatcomputer en de kas.....	10
1.4.3 Moment van uitzetten en hoeveel per vierkante meter.....	10
1.4.4 Bladoppervlakte en het aantal bladeren	10
1.4.5 Hogere productie in combinatie met hogere temperaturen in de opkweek	10
1.5 Hoofdvraag en deelvragen	10
2 Materiaal en methode	11
2.1 Plantmeting	12
2.1.1 Eindmeting.....	12
2.2 Beoordeling van de resultaten	13
3. Resultaten.....	14
3.1 Wat zijn de grootste verschillen, qua temperatuur, op de drie locaties?	14
3.2 Wat zijn de grootste verschillen, qua lichtniveaus, op de drie locaties?	15
3.2.1 Stroomtekort locatie Irisweg 1.....	15
3.2.2 Buitenlicht.....	16
3.5 Lengtegroei en teeltduur.....	18
3.6 Eindmeting	20
3.6.1 Locatie Irisweg 1, klant Schembri	21
3.6.2 Locatie Irisweg 40, klant Termorshuizen	22
3.6.3 Locatie Baarlo, klant TVK	23

3.7	ANOVA	24
4.	Discussie.....	26
4.1	Doelstelling	26
4.1.1	Wat zijn de grootste verschillen, qua temperatuur, op de drie locaties?	26
4.1.2	Wat zijn de grootste verschillen, qua lichtniveaus, op de drie locaties?	26
4.1.3	Lengtegroei	26
4.1.4	Eindmeting.....	27
4.1.5	Wat is er nodig om één soort plant te kunnen opkweken?	27
4.1.6	Wat moet een teler doen om een Plantise-plant te kunnen maken?	27
4.1.7	Wat zou de juiste licht/temperatuur kunnen zijn voor een Plantise-plant?	27
4.2	Reflectie uitgevoerde onderzoek	28
4.2.1	Onderzoek naar de grootste verschillen, qua temperatuur, op de drie locaties	28
4.2.2	Onderzoek naar de grootste verschillen, qua lichtniveaus, op de drie locaties	28
4.2.3	Uitvoering van lengtegroei	28
4.2.4	Uitvoering van de eindmeting	28
4.3	Resultaten met gevonden literatuur	29
4.3.1	Verschillen qua temperatuur per locatie	29
4.3.2	Verschillen qua lichtniveaus per locatie	29
5.	Conclusie en aanbevelingen.....	30
5.1	Etmaaltemperatuur	30
5.1.1	Aanbevelingen	31
5.2	Groeilicht.....	31
5.2.1	Aanbevelingen	31
5.3	Wat is er nodig om één soort plant te kunnen opkweken?	31
5.3.1	Aanbevelingen	31
5.4	Wat zou voor een Plantise-plant de juiste licht/temperatuur verhouding kunnen zijn? ..	32
5.4.1	Aanbevelingen	32
	Bronnenlijst	33
	Bijlage I	35
	Bijlage II.....	36
	Bijlage III.....	37
	Bijlage VI	38
	Bijlage V	39
	Bijlage VI	40

Samenvatting

Na de fusie van drie grote plantenkwekerijen is er gekozen om teelten te standaardiseren. Dit onderzoek gaat zich richten op de verschillen van opkweek van komkommers op de drie locaties van Plantise.

Door middel van plantmetingen en klimaatgegevens met elkaar te vergelijken worden de grootste verschillen aangetoond. Wat zijn de verschillen van etmaaltemperatuur en wat zijn de verschillen qua lichtniveaus op de drie locaties.

Door middel van onderzoek te doen in de literatuur over opkweek van komkommerplanten is het volgende vastgesteld. Komkommerplanten verdelen de gemaakte assimilaten, gemaakt door fotosynthese, beter door de plant heen met hogere etmaaltemperaturen. Ook de hoeveelheid licht is belangrijk voor fysiologische processen in de plant zoals groei en ontwikkeling.

Er zijn drie partijen uitgekozen te volgen op drie verschillende locaties van Plantise.

Locatie Irisweg 1, locatie Irisweg 40 en locatie Baarlo. Alle drie de locaties hebben rond halverwege december een partij gezaaid met hetzelfde ras Proloog. Deze partijen gaan rond halverwege januari afgeleverd worden bij de klanten.

Vanaf dag 14 wordt er elke dag lengtegroei gemeten.

De grootste verschillen, qua temperatuur, zijn te vinden tussen locatie Baarlo en locatie Irisweg 40. Locatie Baarlo zit constant lager qua etmaaltemperatuur dan locatie Irisweg 40.

De verschillen in lichtniveaus zijn te vinden tussen locatie Irisweg 1 en locaties Baarlo en Irisweg 40. De lampen op Irisweg 1 kunnen in de wintermaanden niet volop gebruikt worden voor de komkommerteelt. Locatie Irisweg 40 heeft de nieuwste lampen hangen met het hoogste rendement.

In de statistieke toets is een ANOVA toets gedaan op de verschillen van lengtegroei. Er wordt aangetoond dat de verschillen op Irisweg 1 het grootst zijn dan in vergelijking met locaties Baarlo en Irisweg 40. Maar ook in de snelheid van de lengtegroei zit een verschil. Locatie Baarlo heeft, in vergelijking met locatie Irisweg 40 en Irisweg 1 de langzaamste groei.

De processen zijn goed verlopen en is er gemeten wat er gepland was om te meten. Het overleg en contact tussen de telers op locatie is goed verlopen.

Toch is er nog veel onduidelijk. Er moet nog een hoop vervolgonderzoek gedaan worden. Vervolgonderzoek naar de juiste verhouding licht/temperatuur. Maar ook een marktonderzoek naar de klantwensen, want zonder de klanten van Plantise zou het bedrijf niet kunnen bestaan.

Het verschil tussen etmaaltemperatuur van locatie Baarlo en locaties Irisweg 1 en 40 zijn het grootst. Alle drie de bedrijven hebben duidelijk een dalende lijn richting het einde van de teelt. Locatie Irisweg 1 en Baarlo hebben de dalende lijn iets te vroeg ingezet, waardoor ze gedurende de teelt moesten ingrijpen met wat hogere temperaturen.

Er is meer onderzoek nodig, op plantniveau, om vast te stellen dat dit niet ten goede is voor de planten. Uit dit onderzoek is alleen vast te stellen dat het verschil er is, maar niet wat de verschillen zouden kunnen betekenen voor de kwaliteit van de planten.

Plantise zoekt een weg om één soort plant te kunnen opkweken. De data uit dit onderzoek is te weinig om hier direct een antwoord op te kunnen geven. Dit is een complexe vraag die alleen beantwoord kan worden met een vervolgonderzoek.

1 Inleiding

Op 6 september 2016 kwam er een persbericht in de bekende vakbladen waarin stond dat Plantenkwekerij Leo Ammerlaan gaat fuseren met plantenkwekerij Van der Lugt (beide uit Bleiswijk /Berkel & Rodenrijs) en de Grow Group (uit Naaldwijk met vestigingen in Bergschenhoek, Baarlo en Kessel). Zij worden daarmee één van de grootste marktpartijen in Nederland met een gezamenlijk kasoppervlak van circa 55 hectare. Samen is er veel expertise in de opkweek van groenten en sierteeltplanten, in binnen- en buitenland. De combinatie presenteert zich onder de groepsnaam Plantise en is klaar voor de toekomst. De fusieonderneming zal beter kunnen inspelen op marktontwikkelingen, benodigde expertise, kennisdeling en hogere kwaliteitsnormen vanuit een efficiënte schaalgrootte, scherpere inkoop en met ambities voor verdergaande internationalisering en ontplooiingskansen voor medewerkers. Zo wordt een stevige basis voor groei gelegd, die de volledige instemming heeft van de directies, aandeelhouders en aan hen en aan de medewerkers nieuwe kansen biedt, ook als de vertrouwde omgeving na soms meer dan 100 jaar familiebedrijvigheid straks gaat veranderen.

Op 1 oktober 2019 is de fusie tussen plantenkwekerij Leo Ammerlaan, plantenkwekerij van der Lugt en Grow Group een feit. Het fuseren heeft een lange weg gehad. Vanaf nu wil het bedrijf grote stappen, op het gebied van fuseren, gaan maken.

Er worden op de drie bedrijven meer dan honderden verschillende teelten opgekweekt. Om de eerste bruggen goed te kunnen slaan is er gevraagd door directie, om eerst de opkweek van de komkommers te standaardiseren. Het doel is om een Plantise-plant te maken. Zodat een klant geen verschil kan zien in welke kas zijn partij heeft gestaan. (Plantise.com, 2020)

1.1 Plantise-plant

Wat is een Plantise-plant en welke instellingen moeten er gemaakt worden om die te kunnen maken. In de jaren voor de fusie zijn de bedrijven Leo Ammerlaan, van der Lugt en Grow Group op zich zelf al slimmer en beter gaan telen. Aan de hand daarvan is het bedrijf open voor verbeteringen.

Hoofdzakelijk gaat het erom dat een klant niet mag zien waar zijn planten hebben gestaan. Dat wil zeggen, op welke locatie. Om zodoende een teelt te kunnen standaardiseren, kan de klant en het bedrijf hiervan alleen maar profiteren.

Door middel van dit onderzoek wil het bedrijf een handvat aan telers geven, hoe een Plantise-plant er uit ziet en wat er moet gebeuren om dit te kunnen realiseren.

Er is onderzoek nodig in de manier van opkweken op de bedrijven. Zo heeft elk bedrijf zijn eigen manier en wijze. Een manier kan zijn de verschillen in planten uitzetten. Een wijze kan bestaan uit welk temperatuurstrategie wordt er aangepast.

Door middel van dit te onderzoeken komen de feiten boven tafel en kan er koers worden gezet naar één soort Plantise-plant.

1.1.1 Komkommer

De keuze is gezet door directie om de komkommerteelt te onderzoeken. Omdat de teelt bijna het hele jaar doorgaat, is het een interessante teelt om te monitoren. Dit onderzoek gaat zich focussen op de winterteelt van de komkommers. Met zaaidatum van halverwege december en afleverdatum van halverwege januari.

1.1.2 Metingen

Om op het gebied de opweek van komkommers te standaardiseren, gaat dit onderzoek zich richten op de manier van telen op de drie bedrijven. De verschillen van opkweektemperatuur van de drie bedrijven worden naast elkaar gelegd. Ook worden er lengtemetingen gemaakt van de planten om de grootste verschillen aan te tonen. Het loggen en vergelijken van al deze gegevens wordt gedaan door LetsGrow. Dit is een dataplatform wat gebruikt wordt om verschillende klimaatcomputers aan elkaar te koppelen. Door automatisch teeltgegevens op één centrale plek te verzamelen kan, door middel van een klik op de muis, teeltgegevens vergeleken worden van diverse vestigingen. (Letsgrow)

1.1.3 De klanten van Plantise

Door middel van theoretisch onderzoek te koppelen aan wat er in de praktijk wordt gevonden, kan het onderzoek draagvlak creëren voor de telers van Plantise.

Ook zullen klanten wellicht vragen hebben over waarom ze nu een ander type plant binnen krijgen.

Het onderzoek moet de doelgroep niet vergeten namelijk, de klanten van Plantise. De klanten moeten niet kunnen zien waar hun planten vandaan komen. Maar ook niet inleveren in kwaliteit.

Het doel is duidelijk, hoe de communicatie naar klanten zal gaan, moet de directie van Plantise zich over beraden.

1.1.4 Ruimte voor discussie

Of er direct een antwoord te vinden is, is moeilijk te zeggen. Niet elk jaar is hetzelfde. Zo heeft voormalig plantenkwekerij Leo Ammerlaan niet hetzelfde teeltschema als twintig jaar geleden. Ook heeft plantenkwekerij van der Lugt en Grow Group in de jaren wat aanpassingen gemaakt.

Om het onderzoek volledig te richten op de manier hoe er nu wordt geteeld, is er gekozen om de huidige teeltschema's te vergelijken en niet de resultaten van het verleden erbij te betrekken.

1.2 Wat is er in de literatuur bekend

1.2.1 Groei en ontwikkeling

In de opkweek is de temperatuurinstelling het belangrijkste. Voor de plant is temperatuur een grote invloed op de fysiologische processen. Zoals ontwikkeling en groei.

Door de twee fysiologische processen van de komkommer te scheiden, in groei en ontwikkeling, ziet men dat de processen niet allemaal temperatuursafhankelijk zijn. Zo is door een hoge temperatuur de ontwikkeling zoals celdeling, aanleg van vruchtbeginsels, afsplitsing van het blad, celstrekking (lengtegroei) en de uitgroeiduur van vruchten sneller. Het vers of drooggewicht van de plant, of aanmaak, neemt toe door groei. Dit komt door aanmaak, transport of verwerking van assimilaten. Dit is niet temperatuursafhankelijk. De aanmaak van assimilaten, door middel van fotosynthese, wordt weinig beïnvloed door de temperatuur, maar is wel afhankelijk van de hoeveelheid licht. (Buwalda, 1999)

De fotosynthese is maximaal bij een temperatuur van 19 tot 20°C. Wat wel temperatuursafhankelijk is, is de transport van assimilaten. Zo wordt er met een hogere temperatuur meer assimilaten, via de zeefvaten, naar de groeiende delen zoals scheuten, bladeren en wortels getransporteerd. De afvoer van assimilaten in de komkommerbladen

is gemeten onder twee verschillende temperaturen. Bij een hogere temperatuur van 20°C was de afvoer van assimilaten twee uur. Bij een temperatuur van 16°C duurde het vier uur en bij een temperatuur van 13°C duurde het 6 uur. (Grimstad, 1993)

1.2.2 Snellere transport van assimilaten bij een hogere etmaaltemperatuur

Door de snellere transport van assimilaten worden de assimilaten sneller gebruikt voor celdeling, wat lengtegroei is. In een onderzoek van (Grimstad, 1993) was de etmaaltemperatuur verhoogd van 17 naar 24°C. Het onderzoek toonde aan dat het drooggewicht in 3 weken tijd toenam met 0,32 gram per graad temperatuurstijging. Dat wil zeggen, tussen de 17 en 24°C etmaaltemperatuur.

Planten die opgekweekt waren bij dag/nachttemperaturen van 24/17°C in plaats van bij 21/19°C hadden 17% hogere plantgewicht.

De lengte van de internodiën, tijdens de opkweek, neemt toe met een hoge etmaaltemperatuur en een positieve DIF. Het verschil tussen dag- en nachttemperatuur heet DIF. Dit staat voor de Engelse afkorting voor verschil. Door middel van de hogere temperaturen worden de assimilaten sneller verdeeld. Assimilaten zijn door middel van licht, fotosynthese, gevormd.

1.2.3 Per graad etmaal verhoging een hogere productie

Een hogere etmaaltemperatuur tijdens de opkweek is ook bevorderlijk voor de vroegheid van productie. Per graad Celsius betekent dit 1,6 dagen eerder de eerste vrucht oogsten. De DIF werkt hier ook in mee. De planten die opgekweekt waren met 24/17°C dag/nachttemperaturen waren twee dagen eerder in productie dan de planten met 21/19°C.

Per graad Celsius hogere opkweektemperatuur van 15 naar 25°C steeg de productie met 0,54 kg/m². (Grimstad, 1993)

1.2.4 Effecten van groei met assimilatiebelichting

In een belichtingsonderzoek, uitgevoerd door Wageningen UR glastuinbouw (Jan Janse, 2004) is gewerkt aan een optimalisatie van de belichte komkommerteelt. In het onderzoek zijn twee verschillende teeltsystemen, belichtingswijzen, plant- en of stengel dichtheden gemeten.

Er werd geteeld op twee verschillende manieren. Een hoge draad systeem en een traditioneel systeem. De helft van de kas was alleen bovenbelichting opgehangen en de andere helft ook tussenbelichting opgehangen. Er werd maximaal 20 uur per dag belicht met SON-T belichting. De teelt startte begin november en liep door tot mei. Er werd gemiddeld 16,5 uur per dag belicht. Hiermee kwam de gemiddelde stralingsom van het natuurlijke licht en kunstlicht samen uit rond de 1200 Joules/cm².

Over de teelt werd er 15 tot 20% hogere kilogram productie gerealiseerd dan bij een onbelichte traditionele teelt. De hoogste productie werd behaald bij een hoge draad teelt met bovenbelichting.

1.2.5 Effecten van toedienen silicium

Er is door (Adatia, 1986) een onderzoek geweest naar de effecten van silicium. In het onderzoek zijn komkommerplanten gaan groeien in nutriëntenoplossingen met lage concentraties silicium. Ook zijn er komkommerplanten gaan groeien in nutriëntenoplossingen met hoge concentraties silicium.

Essentieel voor de plantengroei is het element niet, maar uit het onderzoek kwam naar voren dat planten die groeiden in de hoge concentratie silicium, een verbeterde ziekteresistentie hadden. De bladeren van de komkommerplanten hadden een hogere concentratie chlorofyl, daardoor ook betere fotosynthese, en een grotere bladoppervlakte

met meer droge stof.

De buitenste laag van het blad was ook wat harder. Dit maakt het voor zuigende insecten en schimmeldraden lastig.

Het onderzoek is wel kleinschalig opgezet en niet getest in de praktijk, wat het onderzoek niet heel geloofwaardig maakt.

1.3 Wat wordt er onderzocht

1.3.1 Lengtegroei

De opkweek van komkommers richt zich vooral op de lengtegroei. Voor een plantenkwekerij is lengtegroei van belang. Voor vervoer en arbeidsgemak.

Uit de onderzoeken van (Grimstad, 1993) en (Buwalda, 1999) kunnen we constateren dat temperatuur de grootste invloed is op lengtegroei. Het onderzoek gaat zich daarom ook richten op de verschillen van temperatuur in combinatie met het hoeveelheid licht wat de plant tot zijn beschikking had. Er zijn twee lichtbronnen waar de plant licht vandaan haalt namelijk, de zon en de assimilatiebelichting. Wat zou voor een Plantise-plant de juiste verhouding licht/temperatuur kunnen zijn.

Om de lengteverschillen goed in kaart te brengen wordt in de laatste acht tot tien dagen, voordat de partij wordt afgeleverd, lengtemetingen gedaan. Die kunnen dan vergeleken worden met de temperatuurinstellingen, en aan de hand daarvan conclusies getrokken worden.

1.3.2 Raskeuze

Er zijn veel verschillende rassen komkommers die opgekweekt worden. Het ras Proloog is het grootste ras komkommer. Omdat het ras Proloog het meeste wordt gekozen om te zaaien door de klanten, in de maanden november tot en met februari, richt het onderzoek zich op dat ras. Andere rassen worden in dit onderzoek niet meegenomen. Het ras Proloog komt van Rijkszaan. Het bedrijf heeft dit ras veredelt met als doel om vroeg in productie te komen. Het is een medium groeizaam ras. Dit wil zeggen dat de eerste vijftien internodiën van de plant niet erg lang worden. (Naktuinbouw)

In de praktijk zag men dat het ras wat langzamer ontwikkelde in vergelijking met andere rassen. Toch dankzij zijn vroegheid van productie zetten veel klanten dit ras.

In de praktijk wordt er nooit op de drie locaties een ras op dezelfde tijd gezaaid. Ook als dit het geval was, worden de partijen op verschillende dagen afgeleverd. De partijen die gemeten worden verschillen maximaal twee dagen met elkaar. Dit geeft voor alsnog geen vertekend beeld, want dit onderzoek gaat zich focussen op de winterteelt van de komkommers.

1.3.3 Verschillen in assimilatiebelichting

De verschillen tussen assimilatiebelichting op de drie locaties worden onderzocht. Aan de hand van het type lamp wordt het aantal Lux en de $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ vergeleken per drie locaties. Verder zijn hier geen metingen van. De verschillen in Lux en de $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ worden aangetoond. Hiermee kan er een link gelegd worden met de temperatuurstelling en de lengtegroei van de plant.

1.4 Wat wordt er niet onderzocht

1.4.1 Voedingsoplossingen en watergift

Het onderzoek gaat zich niet richten op de verschillen van voedingsoplossingen. Hiervoor is er niet voldoende tijd, ruimte en materiaal voor. De drie opkweekbedrijven hebben in het verleden de voedingsschema's al gedeeltelijk gestandaardiseerd.

De frequentie van watergift wordt niet onderzocht. Watergift wordt uitgevoerd wanneer men dit nodig vindt of voor het afleveren, soms in overleg met de klant.

1.4.2 Gegevens uit de klimaatcomputer en de kas

In de klimaatcomputer worden alle technieken in de kas aangestuurd en gemeten. Denk aan de luchtramen, geveldoeken, schermdoeken en verwarmingsbuizen. Omdat al die factoren met een temperatuurstelling te maken heeft, gaat dit onderzoek zich focussen op de gemeten temperatuur in de kas.

De drie locaties, hebben allemaal een Venlo kas. Dit type kas is een standaard kas, maar de indeling is iets anders. Er wordt niet onderzocht wat die verschillen zijn. Alleen de verschillen qua lichtniveau worden vergeleken.

1.4.3 Moment van uitzetten en hoeveel per vierkante meter

Er wordt niet onderzocht wat het moment van uitzetten, of hoeveel per vierkante meter de planten worden uitgezet invloed heeft op de groei en ontwikkeling. Dit heeft er mee te maken dat er drie verschillende klanten worden gevolgd en het onderzoek zich gaat focussen op de winterteelt van komkommers.

1.4.4 Bladoppervlakte en het aantal bladeren

Er wordt in de plantmetingen alleen de lengtegroei gemeten. Het aantal bladeren of het bladoppervlakte wordt niet meegenomen in de metingen. De rede is omdat het onderzoek zich wil richten op de verschillen in lengtegroei. Niet de verschillen in bladoppervlakte en wat dat doet met de lengtegroei, of verdere productie bij de klant. Dit kan in een vervolgonderzoek meegenomen worden.

1.4.5 Hogere productie in combinatie met hogere temperaturen in de opweek

De effecten van eerder in productie gaan, in combinatie met hogere etmalen en hogere DIFS wordt niet meegenomen in het onderzoek. Het onderzoek gaat zich vooral richten op de interne teelt van de drie locaties. Niet hoe de plant zich ontwikkelt bij de klant en of de productie hoger of lager is uitvallen.

1.5 Hoofdvraag en deelvragen

De hoofdvraag van dit onderzoek luidt: Hoe moet een Plantise-plant opgekweekt worden. Door die vraag te beantwoorden zijn de volgende deelvragen nodig.

- Wat zijn de grootste verschillen, qua temperatuur, op de drie locaties?
- Wat zijn de verschillen qua lichtniveaus op de drie locaties?
- Wat is er nodig om één soort plant te kunnen opkweken?
- Wat moet de teler doen om een Plantise-plant te kunnen maken?
- Wat zou voor een Plantise-plant de juiste verhouding licht/temperatuur kunnen zijn?

2 Materiaal en methode

Er zijn drie partijen uitgekozen, die zijn gevolgd op de drie verschillende locaties. Op Irisweg 1 is de partij van klant Schembri gevolgd. Op Irisweg 40 is de partij van klant Termorshuizen gevolgd. Op locatie Baarlo is de partij van klant TVK gevolgd. Allemaal hadden ze hetzelfde ras, Proloog.

In tabel 1 staan de gegevens van de drie locaties, en wat het voormalige bedrijf was. In tabel 2 staat welke klant op welke locatie staat. De klanten hadden allemaal het zelfde ras, Proloog.

Tabel 1: locatiegegevens van de drie locaties

Adres locatie:	Irisweg 1 te Bleiswijk
Oppervlakte locatie: (in m2)	90.000
Bouwjaar:	2014
Voormalig bedrijf:	Plantenkwekerij van der Lugt

Adres locatie:	Irisweg 40 te Bleiswijk
Oppervlakte locatie: (in m2)	120.000
Bouwjaar:	2011 en 2014
Voormalig bedrijf:	Plantenkwekerij Leo Ammerlaan

Adres locatie:	Napoleonsbaan Noord 4-B te Baarlo
Oppervlakte locatie: (in m2)	6.000
Bouwjaar:	1998
Voormalig bedrijf:	Grow Group

Tabel 2: locatiegegevens waar welke klant

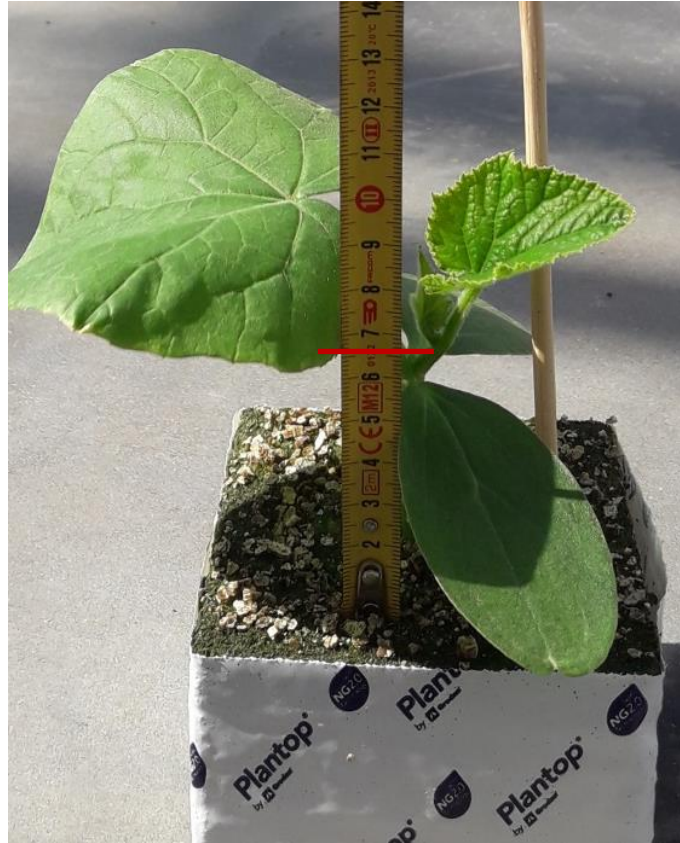
Locatie:	Irisweg 1
Klant:	Schembri

Locatie:	Irisweg 40
Klant:	Termorshuizen

Locatie:	Baarlo
Klant:	TVK

2.1 Plantmeting

Vanaf dag veertien is er een plantmeting uitgevoerd. Dit is elke dag uitgevoerd. Er is gemeten op lengtegroei. Op de onderstaande illustratie (Stolker, 2019) is te zien dat men vanaf het blok tot aan het groeipunt gemeten heeft. De rode streep geeft aan dat men tot hier gemeten is.



Figuur 1: voorbeeld van de plantmeting (Stolker, 2019)

Elke dag is er in een andere plaats in de kas gemeten. Dit om zo een goed gemiddelde van de partij te krijgen. Er is niet aan de randen van een partij gemeten, maar in het midden van de partij. Van die ene plant heeft men drie andere planten gepakt, die links en rechts van de plant in het midden stonden. Zo is er een totaal van 10 planten gemeten.

Om elke keer op een andere locatie een plantmeting uit te voeren, heeft men een goed gemiddelde over de gehele partij gekregen.

Er is op meerdere plekken in de kas gemeten, om zo een gemiddeld mogelijk gegeven te hebben verkregen.

In de bijlage zit de handleiding hoe men de plantmeting heeft verricht.

2.1.1 Eindmeting

Op de dag van afleveren is er een eindmeting uitgevoerd. Dit bestond uit de volgende punten:

- Plantlengte
- Aantal bladeren (groter dan één cm)
- Welke oksel zit het eerste goede vruchtje
- Foto maken van het zijaanzicht van de plant

Laatste punt is gecontroleerd om aan te tonen of de plant generatief is of vegetatief. Als de plant generatief is, zou het eerste grote vruchtje wat lager in de plant zitten als de plant vegetatief is. Bij het laatste zou de plant dan geen sterk vruchtje aanwezig laten zien.

2.2 Beoordeling van de resultaten

Naast de etmaaltemperatuur te beoordelen, wordt ook de afgeleverde plant op een foto beoordeeld. Aan de hand van de foto is de plant beoordeeld op kleur en op lengte.

3. Resultaten

3.1 Wat zijn de grootste verschillen, qua temperatuur, op de drie locaties?

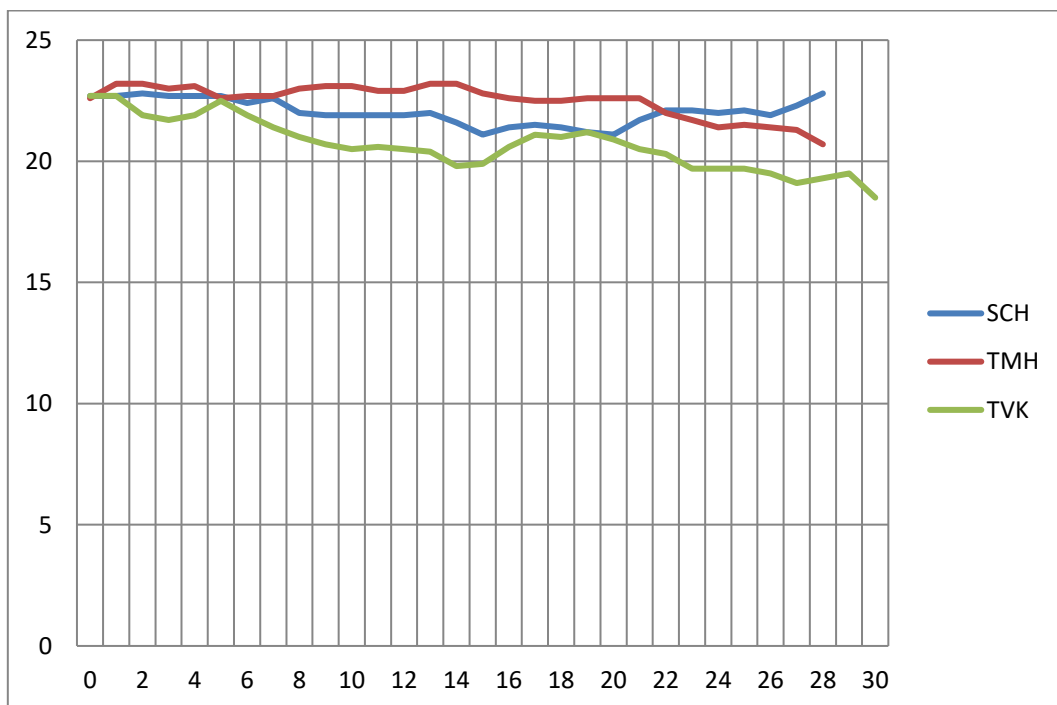
Vanaf het moment van zaaien zijn de etmaaltemperaturen in de kas bij gehouden, op de drie locaties.

Onderstaand in tabel 4 staat de gemiddelde etmaaltemperatuur gemeten in de kas van de gehele teeltduur.

Tabel 3: gemiddelde etmaaltemperatuur van de gehele teeltduur op alle drie de locaties

Klant:	Locatie:	Gemiddelde etmaaltemperatuur:
Schembri	Irisweg 1	22 °C
Termorshuizen	Irisweg 40	22,5 °C
TVK	Baarlo	20,7 °C

De etmaaltemperatuur is per dag af te lezen in onderstaande figuur 2. Op de x-as is af te lezen welke teeltdag het is. Op de y-as staan de graden in Celsius.



Figuur 2: etmaaltemperatuur per teeltdag van de drie locaties

3.2 Wat zijn de grootste verschillen, qua lichtniveaus, op de drie locaties?

Op alle drie de locaties hangt er assimilatiebelichting. Elke locatie heeft de assimilatiebelichting een andere lichtsterkte. In tabel 6 zijn de verschillen af te lezen. De lichtsterkte is aangetoond in μmol per vierkante meter per seconde genoemd PAR-licht. PAR-licht, letterlijk vertaald Photosynthetic Active Radiation, is belangrijk voor de plant, want dit drukt uit hoeveel actief fotosynthese licht er beschikbaar is voor de plant. De resultaten van tabel 6 zijn afgenomen met een PAR-meter. Deze meter heeft Plantise tot zijn beschikking. Zo is de lichtsterkte van de assimilatiebelichting gemeten. In het tabel staat ook hoeveel uur de lampen aan staan per etmaal. Dit is een gemiddelde, locatie Baarlo had in het begin de lampen soms iets korter aan. Dit kwam door een storing van de warmtekrachtkoppeling die stroom opwekt.

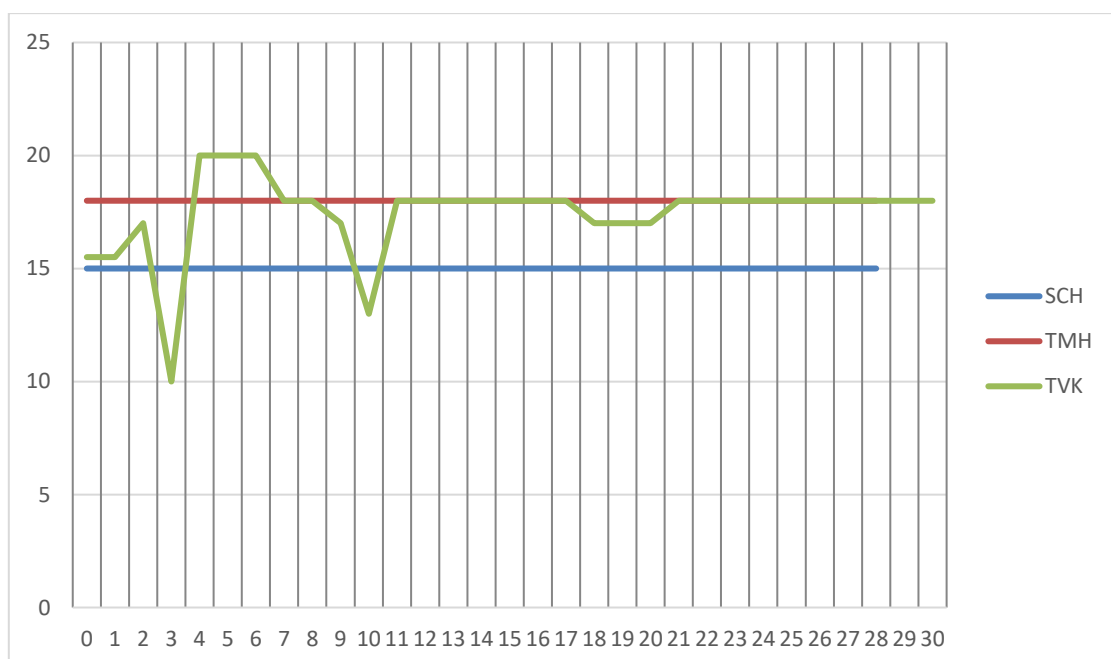
Tabel 4: assimilatiebelichting

Klant:	$\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$	hoeveel uur per etmaal aan:
Schembri	79	15
Termorshuizen	83	18
TVK	66	18

3.2.1 Stroomtekort locatie Irisweg 1

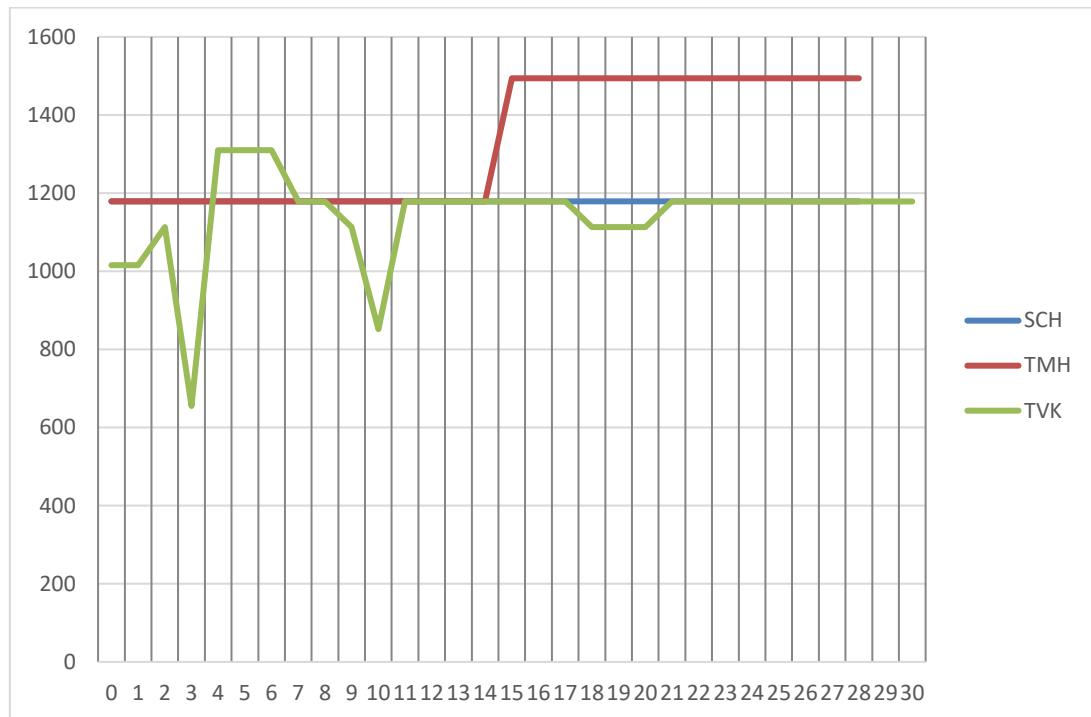
Op de locatie Irisweg 1 is er een te kort aan stroom. Daarom kunnen alle lampen niet tegelijk aan. Er is daarom gekozen om de lampen 8 uur per dag 50% aan te zetten. Bij elkaar opgeteld staan de lampen 15 uur per etmaal 100% aan.

In figuur 3 wordt geïllustreerd hoeveel uur er wordt belicht per dag. Op de x-as hoeveel uur de assimilatiebelichting aan staat per etmaal. Op de y-as is af te lezen welke teeltdag het is.



Figuur 3: belichtingsuur

In figuur 4 wordt geïllustreerd hoeveel de lichtsterkte van de assimilatiebelichting is per locatie. Dit is uitgedrukt in $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$. Dit is uitgerekend met de hoeveel uur de lampen die dag hebben aangestaan.



Figuur 4: lichtsterkte assimilatiebelichting in $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$

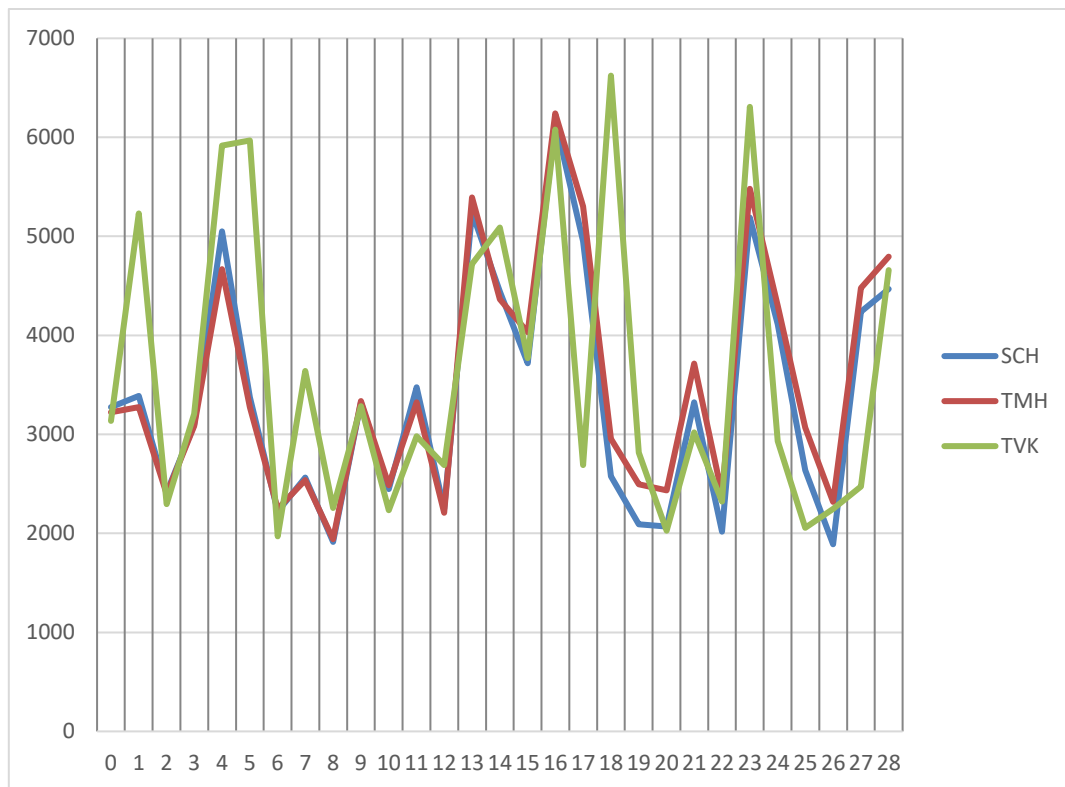
Locatie Irisweg 40 heeft de planten uitgezet naar een andere afdeling op dag 14. In die afdelingen hangen lampen met een hoger rendement. Dit verklaart de stijging van lichtsterkte vanaf dag 14.

3.2.2 Buitenlicht

Elke locatie heeft zijn eigen lichtmeter. Deze lichtmeter rekent uit hoeveel joules per vierkante centimeter er in totaal zijn geweest per dag. Om geen onduidelijkheden te krijgen tussen buitenlicht en groeilicht zijn die joules/ cm^2 van het buitenlicht omgerekend naar $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$. Hiervoor is een stappenplan gemaakt.

1. Op 14 december 2019 werd er totaal 167 Joules/ cm^2 gemeten
2. De daglengte van 14 december 2019 was in totaal 7 uur en 48 minuten
3. Gemiddeld is dit 21,41 Joules/ cm^2 per uur
4. In één uur zit 3600 seconden. $21,41/3600$ maal 10.000 = 59,47
5. Per uur is er 59,47 Watt/ m^2 instralingintensiteit gemeten
6. 59,49 maal 4,57
7. 272 μmol per uur
8. 272 maal de daglengte = 2120 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ totaal

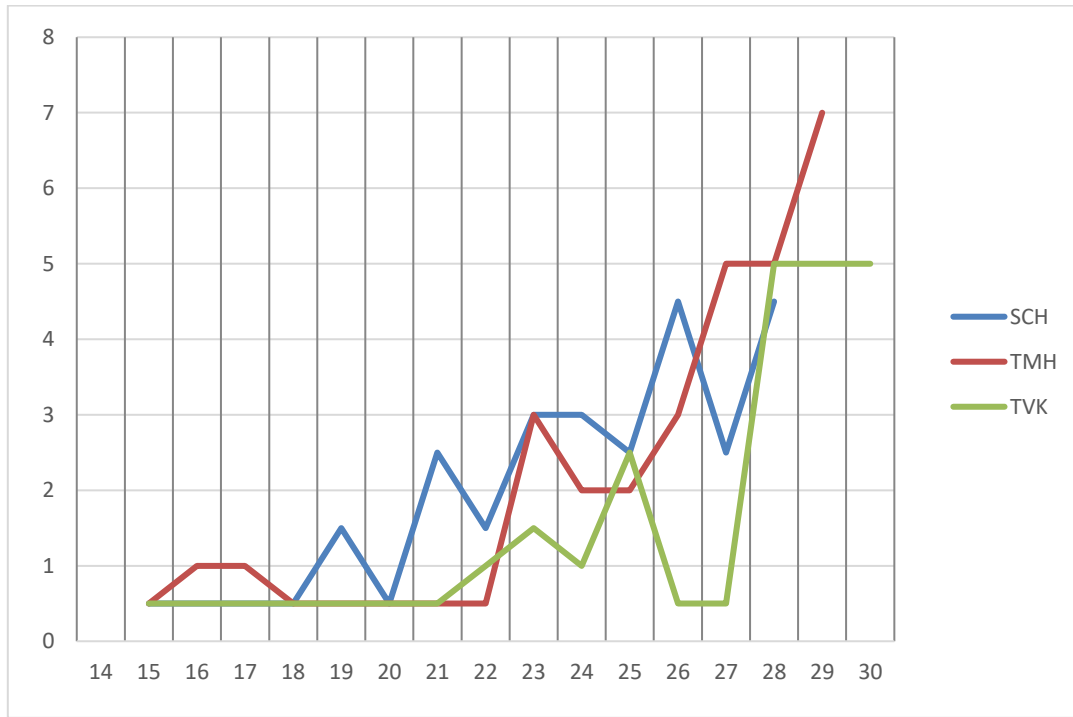
De verschillen van buitenlicht per locatie wordt geïllustreerd in figuur 5.



Figuur 5: buitenlicht sterkte in $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$

3.5 Lengtegroei en teeltduur

Vanaf dag 14 is de lengtegroei per klant gemeten. Hieronder in figuur 6 is de lengtegroei geïllustreerd. Op de x-as is af te lezen welke teeltdag het is. Op de y-as staan het aantal centimeters.



Figuur 6: lengtegroei per partij

In onderstaande tabel 7 staat de teeltduur per locatie. Dit is geteld vanaf het moment van zaaien en het moment van afleveren.

Tabel 5: teeltduur

Klant:	Locatie:	Teeltduur in dagen:
Schembri	Irisweg 1	28
Termorshuizen	Irisweg 40	29
TVK	Baarlo	30

De teeltduur is afhankelijk van wat de klant wil. Er zijn in het verleden afspraken gemaakt met de klant wat voor type plant de klant wenst. Zo is er een teeltduur opgesteld in combinatie met een teeltschema.

Tabel 6: etmaaltemperaturen van teeltschema per locatie

Locatie:	Dag:	Ingestelde etmaaltemperatuur:
Irisweg 1	0-7	23°C
	8-14	23°C
	15-21	22°C
	22-28	22°C
Irisweg 40	0-7	24°C
	8-14	24°C
	15-21	23°C
	22-29	22°C tot 21°C
Baarlo	0-7	22°C
	8-14	22°C
	15-21	21°C
	22-30	20°C

3.6 Eindmeting

Op de dag van afleveren wordt er een eindmeting uitgevoerd. Dit bestaat uit de volgende punten:

- Plantleeftijd
- Plantlengte
- Aantal bladeren (groter dan één cm)
- Lengte jongste blad
- Welke oksel zit het eerste goede vruchtje
- Plantgewicht
- Potgewicht

De foto, genomen in een Plantise plantenbak, wordt genomen op het moment dat de partij wordt afgeleverd naar de klant. Zo wordt er een documentatie gemaakt voor de klant en voor de toekomst. Zo kan men raadplegen wat de gegevens waren van deze partij planten voor een bepaalde klant.

3.6.1 Locatie Irisweg 1, klant Schembri

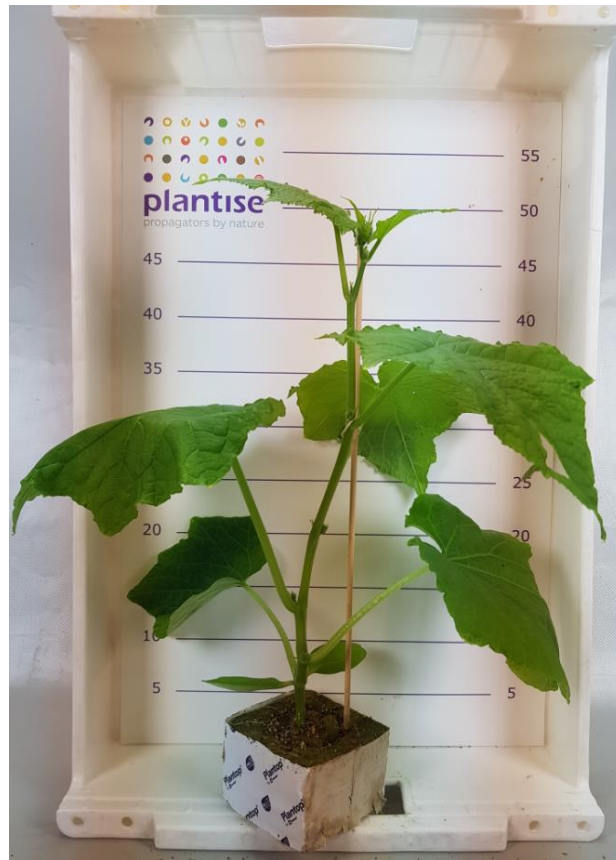


Figuur 7: eindfoto van locatie Irisweg 1, klant Schembri

Tabel 7: eindmeting van locatie Irisweg 1, klant Schembri

Leeftijd plant (dagen)	28
Lengte plant (cm)	27,5
# bladeren	8
Lengte jongste blad (cm)	2,5
1e vrucht (oksel)	4e
plantgewicht (gram)	42
potgewicht (gram)	460

3.6.2 Locatie Irisweg 40, klant Termorshuizen



Figuur 8: eindfoto van locatie Irisweg 40, klant Termorshuizen

Tabel 8: eindmeting van locatie Irisweg 40, klant Termorshuizen

Leeftijd plant (dagen)	29
Lengte plant (cm)	39
# bladeren	7
Lengte jongste blad (cm)	6
1e vrucht (oksel)	4e
plantgewicht (gram)	50
potgewicht (gram)	480

3.6.3 Locatie Baarlo, klant TVK



Figuur 9: eindfoto van locatie Baarlo, klant TVK

Tabel 9: eindmeting van locatie Baarlo, klant TVK

Leeftijd plant (dagen)	30
Lengte plant (cm)	42
# bladeren	9
Lengte jongste blad (cm)	1,5
1e vrucht (oksel)	4e
plantgewicht (gram)	62
potgewicht (gram)	544

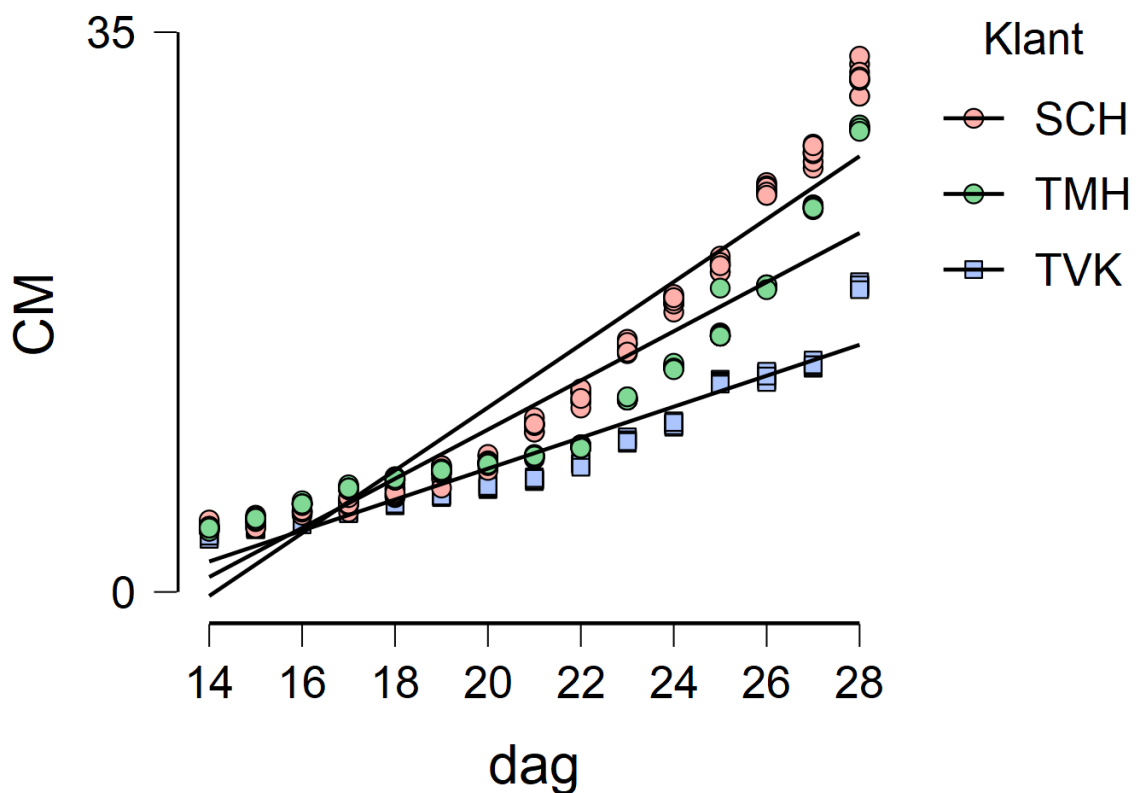
3.7 ANOVA

De toets is gemaakt op het verschil tussen lengtegroei tussen de drie locaties. Op die data van de plantmetingen, genomen op de drie locaties, is een ANOVA gedaan. In figuur 10 zijn de resultaten van de toets weergegeven.

Post Hoc Comparisons - Klant

	Mean Difference	SE	t	p _{tukey}
SCH TMH	1.808	0.820	2.204	0.072
TVK	4.819	0.820	5.874	< .001
TMH TVK	3.011	0.820	3.670	< .001

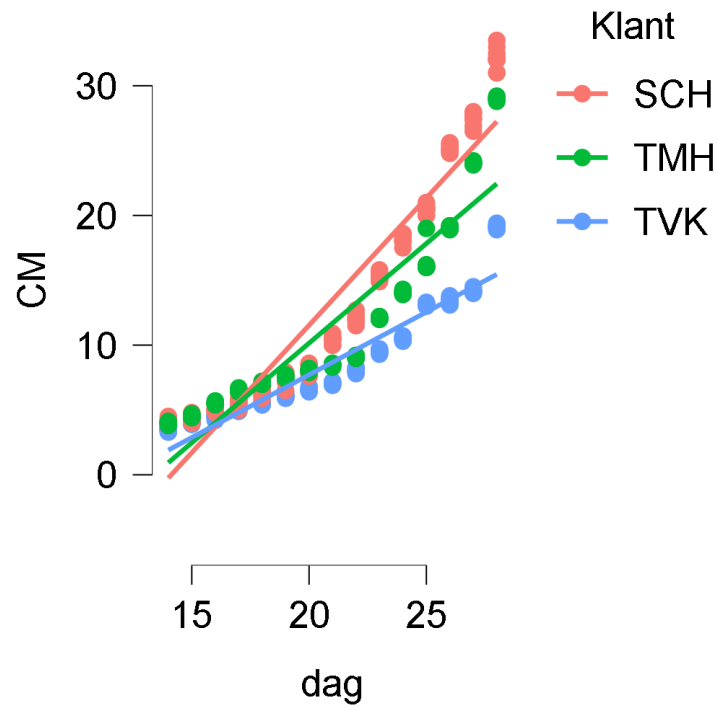
Figuur 10: Post Hoc ANOVA



Figuur 11: Descriptives Plot

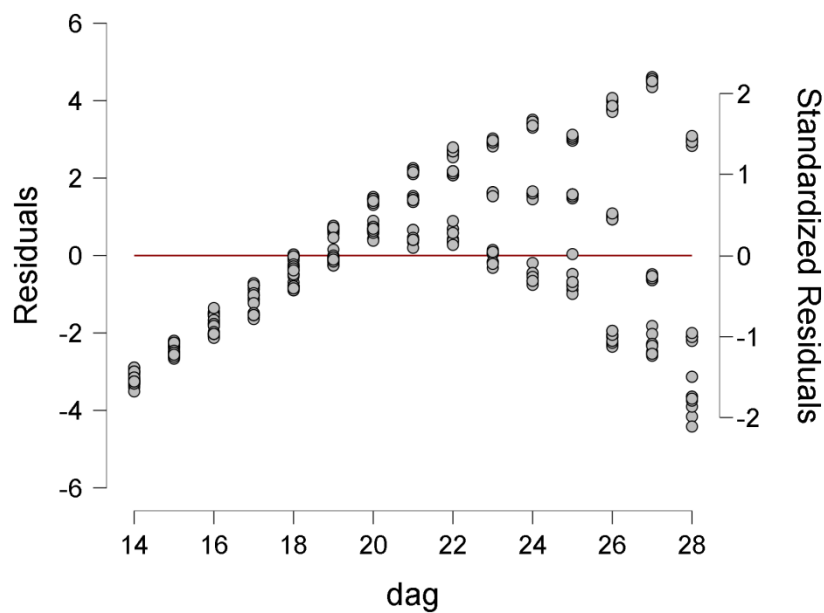
Het verschil tussen de plantlengtes zijn groter op locatie Irisweg 1 dan op de locaties Irisweg 40 en locatie Baarlo.

Met name vanaf dag 20 gaan de verschillen per bedrijf van elkaar verschillen.
De verschillen zijn uitgelicht in figuur 12.



Figuur 12: lengtegroei

Figuur 13 geeft dit nog beter aan. Aangetoond in een lineaire regressie van locatie Irisweg 1.



Figuur 13: Lineaire regressie van verschil in plantlengte locatie Irisweg 1

4. Discussie

4.1 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek, is om een Plantise-plant te maken. Zodat een klant geen verschil kan zien in welke kas zijn partij heeft gestaan. Daar gaat het hoofdzakelijk om. Door middel van dit onderzoek wil het bedrijf een handvat aan telers geven, hoe een Plantise-plant er uit ziet en wat er moet gebeuren om dit te realiseren. Er wordt begonnen met de komkommers. Want op alle drie de locaties worden deze geteeld in de wintermaanden.

4.1.1 Wat zijn de grootste verschillen, qua temperatuur, op de drie locaties?

Het grootste verschil is te zien tussen de locatie Baarlo en locatie Irisweg 40. Het verschil in etmaaltemperatuur is, gemiddeld over de hele teelt genomen, 1,8°C. Het verschil tussen locatie Irisweg 1 en locatie Baarlo is iets minder, 1,3°C.

Over het algemeen zit locatie Baarlo wat lager qua temperatuur dan locaties Irisweg 1 en 40.

In de loop van de teeltduur daalt de temperatuur bij locatie Baarlo en Irisweg 40. Bij locatie Irisweg 1 is de temperatuur bij dag 14 tot 20 het laagst, daarna stijgt de temperatuur weer wat tot het moment van afleveren.

4.1.2 Wat zijn de grootste verschillen, qua lichtniveaus, op de drie locaties?

Het grootste verschil is te vinden tussen locatie Irisweg 40 en locatie Irisweg 1. Zoals in de resultaten besproken, heeft locatie Irisweg 1 niet genoeg stroom om alle lampen in de wintermaanden tegelijk aan te zetten. Er moet een compromis gemaakt worden tussen bepaalde teelten.

Er is gekozen om in de wintermaanden boven de tomatenplanten die opgekweekt worden, vol licht te zetten. Bij de komkommers is er voor gekozen om een compromis te maken.

Er is een keuze tussen 100% en 50% schakelen van de lampen. Bij elkaar opgeteld staan de lampen 18 uur per etmaal aan. Omdat de lampen 8 uur per etmaal op 50% staan, wordt 4 uur als 100% gerekend. De lampen staan zo 15 uur per etmaal op 100% aan. Vanaf dag 14 is het grootste verschil te zien op locatie Irisweg 40. Namelijk de planten worden uitgezet naar een afdeling met nieuwe lampen. Die lampen hebben een hoger rendement licht.

Er is een verschil gevonden, qua buitenlicht, tussen locatie Baarlo en locaties Irisweg 1 en 40. Namelijk het buitenlicht is meer bij de locatie Baarlo. Het verschil is 300 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ meer. Dit is over alle dagen genomen.

4.1.3 Lengtegroei

Voor de lengtegroei zit het grootste verschil tussen locatie Irisweg 1 en locatie Baarlo. Bij een plantleeftijd van 27 dagen was het verschil 13,5 centimeter.

De opbouw van het aantal centimeter lengtegroei per dag is ook verschillend. Vanaf dag 24 gaat de lengtegroei wat meer toenemen dan ongeveer 1 tot 2 centimeter per dag.

Bij locatie Irisweg 40 gaat het aantal centimeter lengtegroei fors omhoog vanaf dag 24.

Locatie Irisweg 1 heeft vanaf dag 21 al een sterke toename in lengtegroei.

In de statistieke toets is dit verschil goed af te lezen.

4.1.4 Eindmeting

Op de eindmeting zijn de verschillen qua plantopbouw te zien. Locatie Baarlo en Irisweg 40 hebben de foto kunnen maken in een fotohok met goede belichting. Helaas heeft locatie Irisweg 1 deze optie niet en is de foto in de kas gemaakt. Vandaar dat de foto wat donkerder is dan de andere foto's van beide locaties.

Toch is er op de foto's een goed verschil te zien. Zo is de plant van locaties Irisweg 1 en Baarlo wat korter geschakeld dan de plant van locatie Irisweg 40. We hebben het hier over de internodiënlengthe van de plant. De plant van locatie Irisweg 40 heeft duidelijk meer lengte gemaakt.

4.1.5 Wat is er nodig om één soort plant te kunnen opkweken?

Het antwoord op deze vraag is niet simpel. Want hoe gaat men drie verschillende bedrijven met tal van verschillende klanten, één soort plant af leveren? De klant speelt hier in een grote rol. Zeker de klanten die bij elkaar studieclub lopen en resultaten met elkaar vergelijken. Want uiteindelijk bepaald de klant wat voor type plant hij wenst. Het ras, het substraat waar de plant in groeit en welke afleverdatum. Deze factoren bepalen al hoe groot de plant uiteindelijk ongeveer gaat worden. Er wordt gekeken naar het teeltschema en resultaten van het verleden. Zo wordt er een zaaidatum bepaald en een afleverdatum gepland in overleg met de klant.

Ten eerste zouden alle drie de teeltschema's wat meer op elkaar moeten gaan lijken. Klanten moeten worden ingelicht over dat het bedrijf een ander type plant gaat afleveren dan voorheen. Maar belangrijker nog, een betere plant gaat afleveren dan hiervoor. Dat is het doel op zich.

4.1.6 Wat moet een teler doen om een Plantise-plant te kunnen maken?

Nadat de teeltschema's op alle drie de locaties meer naar elkaar toe zijn gehaald, kan er een nieuw soort teeltschema worden opgesteld. Maar eerst moet de basis goed zijn. Het aantal teeltdagen moet het zelfde worden. Verandering brengt weerstand met zich mee, want de drie voormalige bedrijven zijn trots op hoe ze de afgelopen jaren groot zijn geworden.

4.1.7 Wat zou de juiste licht/temperatuur kunnen zijn voor een Plantise-plant?

Uit de resultaten is gebleken dat er verschil is tussen de drie locaties. Wat dat op plant niveau doet is niet voldoende onderzocht. Verder vervolgonderzoek hier naar is nodig om te achterhalen wat de juiste verhouding zou kunnen zijn. Wel is uit de literatuur te halen dat een plant beter ontwikkeld met meer fotosynthese. Ook met meer temperatuur zijn de assimilaten sneller getransporteerd naar de groeiende delen van de plant.

4.2 Reflectie uitgevoerde onderzoek

4.2.1 Onderzoek naar de grootste verschillen, qua temperatuur, op de drie locaties

Het proces is goed verlopen. Dankzij dataplatform Letsgrow zijn de etmaaltemperaturen makkelijk af te lezen per locatie en te exporteren naar een grafiek.

Er zijn duidelijke verschillen af te lezen per locatie. Er is duidelijk een soort trend af te lezen per locatie.

Voor dit onderzoek is het verschil tussen etmaaltemperatuur gekozen. Er zijn voldoende betrouwbare gegevens verzameld om een vergelijking te maken. Ook zijn er bij de gegevens duidelijke lijnen te ontdekken. De Plantise telers hebben de etmaaltemperatuur moeten bijstellen om de gewenste plantlengte te behalen. Door overleg en contact te houden met de telers is dit geconcludeerd.

Voor een eventueel vervolg onderzoek zou er onderzocht kunnen worden wat het verschil van dag/nacht temperatuur is per locatie. Of de piek van de dagtemperatuur verschillend is per locatie. En of de diepte van de nacht verschillend is per locatie, de zogenoemde DIF. Zo kan er ook een vergelijking gemaakt worden qua temperatuurinstelling per locatie.

4.2.2 Onderzoek naar de grootste verschillen, qua lichtniveaus, op de drie locaties

Dankzij dataplatform Letsgrow zijn alle gegevens die met licht te maken hebben opgeslagen. Duidelijke verschillen waren al voor de metingen besproken. Namelijk locatie Irisweg 1 heeft een stroomtekort in de winter. Daardoor kan er niet volop belicht worden wat wel geadviseerd wordt in de donkere wintermaanden.

De metingen zijn allemaal teruggerekend naar $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$. Dit om eenheid te houden in de getallen. Ook is de hoeveelheid $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ interessanter dan bijvoorbeeld de hoeveelheid Watt/m^2 . Er wordt in de praktijk gepraat over het aantal $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ en niet over andere graadmeters. Dankzij een omreken tabel kan het buitenlicht accuraat worden omgerekend naar het aantal $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$.

De methode om licht te vergelijken is, net zoals de temperatuur, een vast gegeven. Daarom zijn de gegevens voldoende en betrouwbaar. Voor een eventueel vervolgonderzoek zou een PAR-meter, een meter die het actieve fotosyntheselicht meet, tussen het gewas een mooie aanvulling zijn op deze vraag. Met de gegevens die nu verzameld zijn, kunnen goed de verschillen worden aangetoond.

4.2.3 Uitvoering van lengtegroei

De lengtegroei is gemeten vanaf dag 14. Doordat de telers ter plekke zelf moesten meten, op dezelfde tijdstip, zijn de gegevens voldoende en betrouwbaar. Het onderzoek is goed verlopen. Er is voldoende contact onderling geweest, door middel van telefoongesprekken en berichten met elkaar. In lengtegroei is geen aanvullend onderzoek nodig. Dit vaste gegeven, uitgedrukt in centimeters, is voldoende bewijs van een groeiend gewas.

4.2.4 Uitvoering van de eindmeting

Ook met de lengtegroei is er voldoende onderling contact geweest om een goede uniforme eindmeting uit te voeren. Helaas is de foto van locatie Irisweg 1 wat donkerder uitgekomen dan de locatie Irisweg 40 en Baarlo. Dit zou de volgende keer nog uniformer gemaakt kunnen worden. In de uitvoering van de eindmeting is geen aanvullend onderzoek nodig. Wellicht kunnen in de eindmeting meer factoren meegenomen worden, maar voor dit onderzoek was dit niet van toepassing.

4.3 Resultaten met gevonden literatuur

4.3.1 Verschillen qua temperatuur per locatie

De temperatuurinstelling in de opkweek van komkommerplanten is het belangrijkste. Wel wordt in de literatuur genoemd dat twee fysiologische processen, groei en ontwikkeling, niet allemaal temperatuursafhankelijk zijn. De transport van assimilaten is wel temperatuursafhankelijk. Er wordt met een hogere temperatuur meer assimilaten naar de groeiende delen zoals scheuten, bladeren en wortels getransporteerd.

In het onderzoek is naar voren gekomen dat op locatie Baarlo de laagste etmaaltemperatuur wordt gehanteerd. Als dit wordt vergeleken met de lengtegroei is te zien dat de plant minder hard groeit dan bijvoorbeeld op locatie Irisweg 40. Daar is de etmaaltemperatuur vanaf het begin hoger. Daar wordt dan ook meer lengtegroei gemeten. Er kan dus gezegd worden dat de planten van locatie Irisweg 40 meer assimilaten hebben verdeeld naar de groeiende delen zoals scheuten, bladeren en wortels. Hierdoor zijn de planten van locatie Irisweg 40 langer geworden in een kortere periode.

4.3.2 Verschillen qua lichtniveaus per locatie

In een belichtingsonderzoek werd gewerkt aan een optimalisatie van de belichte komkommerteelt. In dit onderzoek werd er maximaal 20 uur per dag belicht met SON-T belichting. Er werd met het onderzoek meer stuks komkommers geproduceerd dan met een traditionele teelt zonder belichting. Het vers of drooggewicht van de plant neemt toe, door middel van groei. Dit komt door de aanmaak, transport en verwerking van assimilaten, gemaakt door middel van fotosynthese.

Dit wordt weinig beïnvloed door de temperatuur maar is wel afhankelijk van de hoeveelheid licht. De hoeveelheid groei is dus afhankelijk van hoeveel licht de plant heeft verwerkt in assimilaten en hoe snel die assimilaten worden getransporteerd door de plant naar groeiende delen.

De overeenkomst tussen literatuur en het onderzoek is te vinden in de gegevens van locatie Irisweg 1. Met relatief minder licht maar toch meer temperatuur is er toch minder groei ontstaan dan bij locatie Irisweg 40. Met dat de lampen maar op 50% branden, zijn de verschillen in lengtegroei groot per dag. Dit is aangetoond in de statistische toets.

5. Conclusie en aanbevelingen

Dit onderzoek gaat over wat een Plantise-plant is. En dat zo'n Plantise-plant op alle locaties van Plantise kan worden geteeld, zonder dat de klant daar verschil van merkt. Het bedrijf wil, door middel van dit onderzoek, een handvat geven aan de Plantise telers hoe een Plantise-plant eruit ziet en wat er moet gebeuren om dit te kunnen realiseren. De keuze is gezet, vanuit directie, om de komkommerteelt te gaan onderzoeken. Deze teelt gaat jaarrond door en is daarom interessant om te volgen. Een vervolgonderzoek kan daardoor ook makkelijker uitgevoerd worden. Dit omdat de meeste klanten drie keer per jaar een levering planten afkoopt bij Plantise.

Dit onderzoek gaat zich richten op de wintermaanden. De partijen die worden gevolgd zijn halverwege december gezaaid en worden halverwege januari afgeleverd.

Om te onderzoeken wat de verschillen zijn, zijn er metingen uitgevoerd op partijen die zijn gevolgd.

Er wordt gebruikgemaakt van het dataplatform LetsGrow. Dit wordt gebruikt om alle data die in de klimaatcomputer zit op één centrale plek weer te geven. Zo kan er met één muisklik van alle locaties, welke gelogd worden, data weergegeven worden.

Er zijn in totaal drie locaties waar de metingen worden uitgevoerd. Locatie Irisweg 1, locatie Irisweg 40 en locatie Baarlo. Dit zijn allemaal voormalige plantenkwekerijen die zijn gefuseerd tot één bedrijf genaamd Plantise. Op de locaties is een partij uitgekozen met het zelfde ras en ongeveer dezelfde zaaidatum.

Eén van de metingen zijn de etmaaltemperaturen. Door middel van deze op te slaan en te vergelijken kan er snel een trend ontdekt worden die het bedrijf hanteert. Ook wordt de assimilatiebelichting gevolgd. Hoeveel uur deze aan staat en hoeveel licht dit dan is. Tegelijkertijd wordt de lengtegroei gemeten van alle drie de partijen die op de drie verschillende locaties staan. Op de lengtegroei is een statistieke toets gedaan.

Om het onderzoek volledig te richten op de manier hoe er nu wordt geteeld, is er gekozen om de huidige teelten te vergelijken en niet de resultaten van het verleden erbij te betrekken.

5.1 Etmaaltemperatuur

Vanaf dag 0 is te zien dat locatie Baarlo een lagere etmaaltemperatuur is gaan hanteren dan locatie Irisweg 1 en Irisweg 40. De lijn van locatie Baarlo zakt tot de 20°C, gaat na dag 14 iets terug omhoog en zakt daarna weer terug naar onder de 20°C.

Locatie Irisweg 1 houdt de zelfde etmaaltemperatuur elke 7 dagen ongeveer vast. De eerste 7 dagen blijft deze op 23°C. Dag 8 tot en met 14 gaat dit terug naar 22°C. Dag 15 tot en met 21 zakt deze nog meer naar 21°C. De laatste week voor het afleveren gaat de temperatuur weer een graad omhoog.

Locatie Irisweg 40 houdt dag 0 tot en met 14 een etmaaltemperatuur aan van 24°C. De etmaal zakt daarna steeds terug tot 20,5°C op het moment van afleveren.

Tussen alle drie de locaties zitten grote verschillen. Zo heeft locatie Baarlo een zelfde dalende lijn tot aan het moment van afleveren. Toch heeft men deze te vroeg ingezet en daarom op dag 14 ingegrepen en de temperatuur wat verhoogd om daarna weer terug te zakken. Dit is in vergelijking met locatie Irisweg 1 wat anders. Die gaan de laatste week, met deze partij, wat hogere etmaaltemperaturen hanteren.

5.1.1 Aanbevelingen

Locatie Baarlo heeft de dalende lijn van etmaaltemperatuur te snel ingezet. Er moest daarom verderop in de teeltdagen wat meer temperatuur hanteren om de plant op lengte te krijgen. Volgens de literatuur is een lagere temperatuur niet bevorderlijk voor de verdeling van de assimilaten, gemaakt door fotosynthese. Daardoor ontstaat groeiremming. De aanbeveling voor de locatie Baarlo is de etmaaltemperatuur in het begin van de teelt langer vast te houden, zodat de plant zich voldoende kan ontwikkelen. Locatie Irisweg 1 heeft in de laatste week van de opkweek de temperatuur verhoogd. Ook hier werd de plantlengte niet behaald en moest er ingegrepen worden. De aanbeveling is om de plantlengte goed in de gaten te houden en hierop te sturen en te anticiperen.

Locatie Irisweg 40 heeft de dalende lijn te laat ingezet en moest aan het einde van de teelt lagere temperaturen aanhouden. Dit werd gedaan om niet een te grote plant af te leveren. De aanbeveling is om de dalende lijn van temperatuur wat sneller in te zetten. Zo hoeft er aan het eind van de teelt geen extremen worden opgezocht.

5.2 Groeilicht

Door het stroomtekort op locatie Irisweg 1 moet er een compromis gesloten worden. Er moet teruggeschakeld worden naar 50% groeilicht. Door die compromis wordt het groeilicht niet volledig benut en komt de locatie lager uit qua belichtingsuren. Het grootste verschil gebeurt vanaf dag 14 op locatie Irisweg 40. De planten worden uitgezet naar een afdeling met lampen met een hoger rendement.

Op locatie Baarlo had de warmtekrachtkoppeling een storing. Hierdoor is in het begin wat minder belicht dan gewenst.

5.2.1 Aanbevelingen

Meer licht is meer fotosynthese. Daardoor ontwikkeld de plant meer en ook beter. Er is meer onderzoek nodig om vast te stellen dat de planten op Irisweg 1 hierdoor ook minder ontwikkeld zijn dan de planten op de andere twee locaties. De aanbeveling is wel om het stroomtekort aan te pakken op locatie Irisweg 1 om geen grote verschillen te hebben met de andere locaties. Statistisch gezien zijn de verschillen qua lengte het grootst op locatie Irisweg 1.

5.3 Wat is er nodig om één soort plant te kunnen opkweken?

De data die is onderzocht is geeft onvoldoende inzicht om de vraag te beantwoorden. De verschillen zijn naar voren gebracht. De ene locatie teelt langer met een lagere etmaaltemperatuur dan de andere. Om één soort plant te kunnen opkweken moeten eerst de verschillen in opkweekdagen verkleind worden. Hoeveel dagen dit moet worden, zou in een vervolgonderzoek onderzocht moeten worden.

Wat nodig is, is draagvlak van alle telers en directie om open te staan voor één soort planttype.

5.3.1 Aanbevelingen

Er is vervolgonderzoek nodig voor het beantwoorden van deze vraag. In dit vervolgonderzoek zou gekeken moeten worden hoeveel de teeltduur verschilt. En hoe open zijn de klanten van Plantise om een ander type plant te ontvangen.

En hoe zit het met de telers van Plantise. Zijn de veranderingen straks niet te groot en kunnen ze hierin goed anticiperen om nog steeds kwaliteit te kunnen leveren.

5.4 Wat zou voor een Plantise-plant de juiste licht/temperatuur verhouding kunnen zijn?

Na onderzoek te hebben gedaan naar de etmaaltemperaturen en de verschillen in licht per locatie, is te concluderen dat er grote verschillen zijn. Er is onvoldoende onderzocht om hier een concreet antwoord op te geven.

Uit de data is wel te concluderen dat de planten met minder temperatuur ook meer teeltdagen nodig heeft om op de zelfde lengte te komen als een plant die met hogere temperaturen wordt opgekweekt.

Ook zijn de planten met minder licht meer ongelijk en hebben duidelijk ook meer teeltduur nodig voor een grotere plant.

5.4.1 Aanbevelingen

In het vervolgonderzoek moet worden aangetoond wat de juiste licht/temperatuur verhouding zou kunnen zijn. En is dit haalbaar voor de locaties waar nu komkommers worden geteeld bij Plantise. In een verder vervolg onderzoek moet er op plant niveau gekeken worden wat de juiste licht/temperatuur verhouding is. Dan moet er gekeken worden wat er haalbaar is per locatie qua groeilicht. Op basis van die gegevens zou een teeltprotocol opgezet kunnen worden. In dit teeltprotocol wordt beschreven welke licht en temperatuur er gehanteerd moet worden voor dit type plant.

Bronnenlijst

Letsgrow. (sd). *Letsgrow.com*.

Opgeroepen op januari 24, 2020, : <https://www.letsgrow.com/oplossingen/>

Naktuinbouw. (sd).

Opgeroepen op januari 25, 2020, van Naktuinbouw:

<https://www.naktuinbouw.nl/groente/rasbeschrijving/komkommer-cucumis-sativus-l>

Plantise.com. (2020, Oktober 1).

Opgeroepen op Januari 30, 2020, van Plantise.com: <https://www.plantise.com/>

Stolker, T. (2019, maart 3).

Figuur 1: voorbeeld van een plantmeting. Opgeroepen op januari 2020, van Figuur 1.

XvzhenLi et al, 'Relationship between key environmental factors and profiling of volatile compounds during cucumber fruit development under protected cultivation',

Volume 290, 30 August 2019, Pages 308-315

Opgehaald 10-03-2020: [https://www.sciencedirect-](https://www.sciencedirect.com/aeres.idm.oclc.org/search/advanced?qs=cucumber%20cultivation)

[com.aeres.idm.oclc.org/search/advanced?qs=cucumber%20cultivation](https://www.sciencedirect.com/aeres.idm.oclc.org/search/advanced?qs=cucumber%20cultivation)

M.H.Adatia et al, 'The effects of Silicon on Cucumber Plants Grown in Recirculating Nutrient Solution', *Annals of Botany*,

Volume 58 Issue 3, September 1986, Pages 343-351

Opgehaald 24-01-2020: [https://academic.oup.com/aob/article-](https://academic.oup.com/aob/article-abstract/58/3/343/157146?redirectedFrom=fulltext)

[abstract/58/3/343/157146?redirectedFrom=fulltext](https://academic.oup.com/aob/article-abstract/58/3/343/157146?redirectedFrom=fulltext)

F. Buwalda et al, 'Mogelijkheden voor energiebesparing door temperatuurintegratie bij siergewassen', *Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente*,

Rapport 176, november 1999, Pages 10-32

Opgehaald 24-01-2020: <https://edepot.wur.nl/273922>

S. Grimstad et al, 'The effect of a daily low temperature pulse on growth and development of greenhouse cucumber and tomato plants during propagation',

Scientia Horticulturae, 7 juli 1992, Pages 53-62

Opgehaald 25-01-2020:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/030442389390137F>

J. Janse et al, 'Optimalisering belichting bij komkommers', *Praktijkonderzoek plant & omgeving*.

417.17020, oktober 2004, Pages 8-43

Opgehaald 25-01-2020

<https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/299465>

M. Javad Zarei et al, 'Life cycle environmental impacts of cucumber and tomato production in openfield and greenhouse',

Volume 18, July 2019, Pages 249-255

Opgehaald 10-3-2020:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1658077X17301303>

L. Blindeman et al, 'Toepassing van belichting in de tuinbouw' PCS Proefcentrum voor Sierteelt.

Opgeroepen op 15-03-2020 van

<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:NtJiuCPizeEJ:https://www.pcgroenteteelt.be/DesktopModules/EasyDNNNews/DocumentDownload.ashx%3Fportalid%3D0%26moduleid%3D3216%26articleid%3D810%26documentid%3D835+&cd=2&hl=nl&ct=clnk&gl=nl>

A.Dieleman et al, 'Efficiëntie van groeilicht gedurende het etmaal' Wageningen UR, Nota 490 november 2007, Pages 5-42

Opgehaad 20-05-2020 van

<https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/120601>

Bijlage I

Werkinstructie Handmatige metingen – Zaaifase

Installeer eerst de volgende programma's via Playstore op je telefoon:

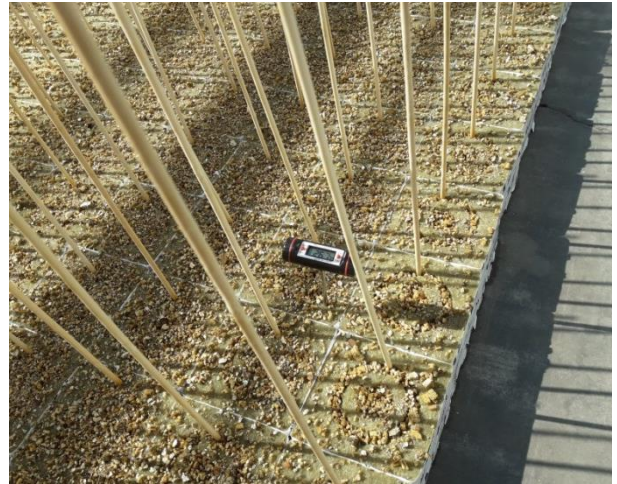
- Letsgrow Data (Fabrikant: Letsgrow)
- Letsgrow Photo (Fabrikant: Letsgrow)

2.1.2. Temperatuur steker in de pot

De temperatuur hoort op dag 1, 2 en 3 gemeten te worden, tussen 10:00 en 11:00.

1. Steek de temperatuurmeter voorzichtig in de pot totdat je de vloer voelt.
2. Meet niet de buitenste rij planten maar meet de 2^e rij.
3. Meet op 4 verschillende punten; tralie nummer 3, 7, 11 en 15 en registreer die 4 metingen elke keer apart.
4. Meet niet bij de verdeelstukken van de vloerverwarming.

Dag 0 is hierbij de zaaidatum, dag 1 is 1 dag daarna. De steker hoort elke keer in de pot gestoken te worden zoals weergegeven in de afbeeldingen hiernaast. Belangrijk is om elke keer dezelfde meet methode te gebruiken. De temperatuur hoort verwerkt te worden in het programma. "Letsgrow Data". De stappen die je hoort te volgen staan hieronder:



1. Selecteer eerst de juiste module, in dit geval vrijwel altijd “Plantregistratie – Plantise – Order 1”.
2. Klik daarna op bewerk gegevens.
3. Selecteer de juiste locatie, wanneer die er niet bij staat druk dan op “Voeg locatie toe” Hierbij moet je de volgende code gebruiken: *afdeling en kap-tralienummer*. Dus dat word voor afdeling 18, kap 3, tralie nummer 15 de volgende code: 1803-15.
4. Vul daarna de informatie in, in dit geval “Temperatuur in de pot C”. Dezelfde stappen moet je doorlopen voor de plantmeting registratie later in dit document. Wanneer alle gegevens in zijn gevuld, klik dan 2 maal op het symbool voor terug (←) totdat je een donkergroene knop ziet met “Verstuur Gegevens” Deze staat onder “Bewerk Gegevens”.

Bijlage II

Werkinstructie Handmatige metingen – Uitzetfase

Installeer eerst de volgende programma's via Playstore op je telefoon:

- Letsgrow Data (Fabrikant: Letsgrow)
- Letsgrow Photo (Fabrikant: Letsgrow)

Handmatige plant metingen

1. Neem alleen maar planten vanaf tralie 4 tot en met 14.
2. Niet meten in kap 10 of 1.
3. Neem 1 plant die precies tussen het gootje en de muur staat.
4. Ga dan nog 2 extra planten meten; elk 3 rijen verder van elkaar richting de volgende tralie. Dus niet richting de goot of de muur.
5. Meet de plantlengte en neem daar een gemiddelde van.

Er wordt om 11:00 plantmetingen gedaan op 3 verschillende planten. Elke dag word er in een andere kap gemeten, alleen planten vanaf tralie nummer 4 tot en met 14.

1. Plant lengte; vanaf de steenwol pot tot aan de kop waar de bladeren vertakken.

Bijlage III

Plantlengte	Leeftijd	Naam	Plantlengte	Leeftijd	Naam	Plantlengte	Leeftijd	Naam
4	14	Termorshuizen	4	14	Schermbri	3,5	14	TVK
4,5	15	Locatie Irisweg 40	4,5	15	Locatie	4	15	Locatie Baarlo
5,5	16		5	16	Irisweg 1	4,5	16	
6,5	17		5,5	17		5	17	
7	18		6	18		5,5	18	
7,5	19		7,5	19		6	19	
8	20		8	20		6,5	20	
8,5	21		10,5	21		7	21	
9	22		12	22		8	22	
12	23		15	23		9,5	23	
14	24		18	24		10,5	24	
16	25		20,5	25		13	25	
19	26		25	26		13,5	26	
24	27		27,5	27		14	27	
29	28		32	28		19	28	
36	29					24	29	
						29	30	

Bijlage VI

Etmaal	Leeftijd plant	Naam	Etmaal	Leeftijd plant	Naam	Etmaal	Leeftijd plant	Naam
22,6	0	Termorshuizen	22,7	0	Schermbri	22,7	0	TVK
23,2	1	Locatie Irisweg	22,7	1	Locatie Irisweg	22,7	1	Locatie Baarlo
23,2	2		22,8	2		21,9	2	
23	3		22,7	3		21,7	3	
23,1	4		22,7	4		21,9	4	
22,6	5		22,7	5		22,5	5	
22,7	6		22,4	6		21,9	6	
22,7	7		22,6	7		21,4	7	
23	8		22	8		21	8	
23,1	9		21,9	9		20,7	9	
23,1	10		21,9	10		20,5	10	
22,9	11		21,9	11		20,6	11	
22,9	12		21,9	12		20,5	12	
23,2	13		22	13		20,4	13	
23,2	14		21,6	14		19,8	14	
22,8	15		21,1	15		19,9	15	
22,6	16		21,4	16		20,6	16	
22,5	17		21,5	17		21,1	17	
22,5	18		21,4	18		21	18	
22,6	19		21,2	19		21,2	19	
22,6	20		21,1	20		20,9	20	
22,6	21		21,7	21		20,5	21	
22	22		22,1	22		20,3	22	
21,7	23		22,1	23		19,7	23	
21,4	24		22	24		19,7	24	
21,5	25		22,1	25		19,7	25	
21,4	26		21,9	26		19,5	26	
21,3	27		22,3	27		19,1	27	
20,7	28		22,8	28		19,3	28	
						19,5	29	
						18,5	30	

Bijlage V

TVK	Hoeveel uur belichting	Leeftijd plant
1015	15,5	0
1015	15,5	1
1114	17	2
655	10	3
1310	20	4
1310	20	5
1310	20	6
1179	18	7
1179	18	8
1114	17	9
852	13	10
1179	18	11
1179	18	12
1179	18	13
1179	18	14
1179	18	15
1179	18	16
1179	18	17
1113,5	17	18
1113,5	17	19
1113,5	17	20
1179	18	21
1179	18	22
1179	18	23
1179	18	24
1179	18	25
1179	18	26
1179	18	27
1179	18	28
1179	18	29
1179	18	30

Schembri	Hoeveel uur belichting	Leeftijd plant
1179	15	0
1179	15	1
1179	15	2
1179	15	3
1179	15	4
1179	15	5
1179	15	6
1179	15	7
1179	15	8
1179	15	9
1179	15	10
1179	15	11
1179	15	12
1179	15	13
1179	15	14
1179	15	15
1179	15	16
1179	15	17
1179	15	18
1179	15	19
1179	15	20
1179	15	21
1179	15	22
1179	15	23
1179	15	24
1179	15	25
1179	15	26
1179	15	27
1179	15	28

Termorshuizen	Hoeveel uur	Leeftijd plant
1179	18	0
1179	18	1
1179	18	2
1179	18	3
1179	18	4
1179	18	5
1179	18	6
1179	18	7
1179	18	8
1179	18	9
1179	18	10
1179	18	11
1179	18	12
1179	18	13
1179	18	14
1494	18	15
1494	18	16
1494	18	17
1494	18	18
1494	18	19
1494	18	20
1494	18	21
1494	18	22
1494	18	23
1494	18	24
1494	18	25
1494	18	26
1494	18	27
1494	18	28

Bijlage VI

$\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$	μmol belichting	μmol per dag	Joules/cm ²	daglengte	leeftijd plant	TVK
3135	1015	2120	167	7,80	0	14-dec
5230	1015	4215	332	7,78	1	15-dec
2294	1114	1181	93	7,77	2	16-dec
3207	655	2552	201	7,77	3	17-dec
5918	1310	4608	363	7,75	4	18-dec
5969	1310	4659	367	7,75	5	19-dec
1970	1310	660	52	7,73	6	20-dec
3642	1179	2463	194	7,73	7	21-dec
2258	1179	1079	85	7,71	8	22-dec
3284	1114	2171	171	7,71	9	23-dec
2235	852	1384	109	7,73	10	24-dec
2982	1179	1803	142	7,75	11	25-dec
2690	1179	1511	119	7,75	12	26-dec
4721	1179	3542	279	7,77	13	27-dec
5089	1179	3910	308	7,78	14	28-dec
3769	1179	2590	204	7,78	15	29-dec
6079	1179	4900	386	7,78	16	30-dec
2690	1179	1511	119	7,81	17	31-dec
6623	1114	5509	434	7,83	18	1-jan
2815	1114	1701	134	7,85	19	2-jan
2028	1114	914	72	7,88	20	3-jan
3020	1179	1841	145	7,9	21	4-jan
2322	1179	1143	90	7,93	22	5-jan
6308	1179	5129	404	7,95	23	6-jan
2931	1179	1752	138	7,98	24	7-jan
2055	1179	876	69	8,02	25	8-jan
2245	1179	1066	84	8,03	26	9-jan
2474	1179	1295	102	8,07	27	10-jan
4657	1179	3478	274	8,1	28	11-jan
2740	1179	1561	123	8,15	29	12-jan
4276	1179	3097	244	8,18	30	13-jan

$\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$	μmol	$\mu\text{mol per dag}$	Joules/cm ²	daglengte	leeftijd plant	Schermbri
3274	1179	2094,583	165	7,80	0	14-dec
3388	1179	2208,833	174	7,78	1	15-dec
2410	1179	1231,361	97	7,77	2	16-dec
3096	1179	1916,861	151	7,77	3	17-dec
5051	1179	3871,806	305	7,75	4	18-dec
3375	1179	2196,139	173	7,75	5	19-dec
2220	1179	1040,944	82	7,73	6	20-dec
2563	1179	1383,694	109	7,73	7	21-dec
1915	1179	736,2778	58	7,71	8	22-dec
3324	1179	2145,361	169	7,71	9	23-dec
2448	1179	1269,444	100	7,73	10	24-dec
3477	1179	2297,694	181	7,75	11	25-dec
2245	1179	1066,333	84	7,75	12	26-dec
5241	1179	4062,222	320	7,77	13	27-dec
4441	1179	3262,472	257	7,78	14	28-dec
3718	1179	2538,889	200	7,78	15	29-dec
6168	1179	4988,916667	393	7,78	16	30-dec
4949	1179	3770,25	297	7,81	17	31-dec
2575	1179	1396,389	110	7,83	18	1-jan
2093	1179	914	72	7,85	19	2-jan
2068	1179	888,6111	70	7,88	20	3-jan
3324	1179	2145,361	169	7,9	21	4-jan
2017	1179	837,8333	66	7,93	22	5-jan
5190	1179	4011,444	316	7,95	23	6-jan
4111	1179	2932,417	231	7,98	24	7-jan
2639	1179	1459,861	115	8,02	25	8-jan
1890	1179	710,8889	56	8,03	26	9-jan
4238	1179	3059,361	241	8,07	27	10-jan
4467	1179	3287,861	259	8,1	28	11-jan

$\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$	μmol	$\mu\text{mol per dag}$	Joules/cm ²	daglengte	leeftijd plant	Termorshuiz
3223	1179	2043,806	161	7,77	0	16-dec
3274	1179	2094,583	165	7,77	1	17-dec
2398	1179	1218,667	96	7,75	2	18-dec
3083	1179	1904,167	150	7,75	3	19-dec
4670	1179	3490,972	275	7,73	4	20-dec
3274	1179	2094,583	165	7,73	5	21-dec
2245	1179	1066,333	84	7,71	6	22-dec
2537	1179	1358,306	107	7,71	7	23-dec
1941	1179	761,6667	60	7,73	8	24-dec
3337	1179	2158,056	170	7,75	9	25-dec
2487	1179	1307,528	103	7,75	10	26-dec
3324	1179	2145,361	169	7,77	11	27-dec
2207	1179	1028,25	81	7,78	12	28-dec
5394	1179	4214,556	332	7,78	13	29-dec
4365	1179	3186,306	251	7,78	14	30-dec
4033	1494	2538,889	200	7,81	15	31-dec
6242	1494	4747,72222	374	7,83	16	1-jan
5302	1494	3808,333	300	7,85	17	2-jan
2954	1494	1459,861	115	7,88	18	3-jan
2497	1494	1002,861	79	7,9	19	4-jan
2433	1494	939,3889	74	7,93	20	5-jan
3716	1494	2221,528	175	7,95	21	6-jan
2395	1494	901,3056	71	7,98	22	7-jan
5480	1494	3986,056	314	8,02	23	8-jan
4299	1494	2805,472	221	8,03	24	9-jan
3068	1494	1574,111	124	8,07	25	10-jan
2319	1494	825,1389	65	8,1	26	11-jan
4477	1494	2983,194	235	8,15	27	12-jan
4795	1494	3300,556	260	8,18	28	13-jan