

Energie en kwaliteit in de preparatie- en kasperiode in de tulpenbroeierij 2013



*Dit project is uitgevoerd in opdracht van en gefinancierd door de partijen in de Stuurgroep Schone en
Zuinige Bloembollen (KAVB, PT, EZ, Agentschap NL en telers).*

december 2013

13119

13120

13121

P. Duin

Proeftuin Zwaagdijk

Tolweg 13

1681 ND Zwaagdijk-Oost

Telefoon (0228) 56 31 64

Fax (0228) 56 30 29

E-mail: proeftuin@proeftuinzwaagdijk.nl

SAMENVATTING

In praktijkproeven in het seizoen 2012 - 2013 in de broeierij van tulpen leidde de meerlagenteelt tot een energiebesparing van gemiddeld 40 – 60% vergeleken met een gangbaar bedrijf zonder meerlagenteelt. Deze besparing kwam voor het grootste gedeelte doordat meer tulpen per vierkante meter kasruimte werden gebroeid. Andere positieve effecten van meerlagen zijn groenere en langere tulpen. Daarnaast was vaak het vochtdeficit door minder beluchting en meer schermen lager, wat ook een energiebesparend effect had. Echter een te laag vochtdeficit ($< 2 \text{ g/m}^3$) kan een nadelige invloed op de kwaliteit hebben door meer uitval van bladkiepers.

De bedrijven met mechanische ventilatie hadden bij de broei in december - januari een lager vochtdeficit, meer energiebesparing en een betere kwaliteit tulp (zwaarder, langer en een snellere oogsttijd). In uitvalspercentage waren er geen verschillen. Bij de broei in februari en maart kwamen deze effecten daarentegen niet tot uiting. Wellicht dat mechanische ventilatie alleen in de 'moeilijke' maanden december en januari, waarbij de luchtvochtigheid vaak hoog is en de hoeveelheid licht laag, het meeste effect heeft. Energiebesparing door (meer) schermen had geen negatieve invloed op de kwaliteit van tulpen. Teveel schermen ($> 90\%$) echter wel, dit heeft dan negatieve gevolgen voor de bladkleur en uitvalspercentage.

In het kader van het project 'Energie en kwaliteit in de preparatie en kasperiode in de tulpenbroeierij' werden bij zes broeierijbedrijven als praktijkproef tulpen afgebroeid in de periode januari – maart 2013 (zie tabel 1). Hierbij werden door Proeftuin Zwaagdijk met dataloggers de temperatuur en luchtvochtigheid tijdens de kasperiode gemeten. Van de geoogste tulpen werden de lengte, gewicht, bloemgrootte, nekgroei, bladkleur en uitval gemeten. Daarnaast is het energiegebruik van de deelnemers geregistreerd (tabel 2). In combinatie met de kwaliteitsgegevens was het de bedoeling een zo hoog mogelijke kwaliteit te produceren met een zo laag mogelijk energieverbruik. Ook werd door de deelnemende bedrijven met het 'LetsGrow'-systeem klimaatcomputers met elkaar gekoppeld en kasinstellingen, klimaatgegevens en klimaatsturing met elkaar uitgewisseld. Het doel hiervan was inzicht te krijgen in elkaars instellingen en hiermee van elkaar te leren. Deze proef was gekoppeld aan het project 'Klimaatsturing' in opdracht van PT die werd uitgevoerd in twee kassen van Proeftuin Zwaagdijk. Hierbij werd in de ene kas meer geschermd dan in de andere kas. Bij een lichtinstraling van minder dan 100 Watt/m^2 werd het transparante scherm (LS 10) gesloten. Het doel van deze proef was om te onderzoeken wat de invloed was van de mate van schermen op de kwaliteit van tulpen (zie tabel 3). Om veel uitval te kunnen creëren zijn de proeven uitgevoerd met het zweetgevoelige ras Leen van der Mark in de maten 12/op en 13/op.

Het project is uitgevoerd door Proeftuin Zwaagdijk in opdracht van en gefinancierd door de partijen in de Stuurgroep Schone en Zuinige Bloembollen (KAVB, PT, EZ, Agentschap NL en telers). De proeven staan bij Proeftuin Zwaagdijk geregistreerd onder de nummers 13119, 13120 en 13121.

Tabel 1. Behandelingen

| | Bedrijven | systeem | meer lagen | mechanische vent. en circ. | belichting | belichtingsduur per dag |
|----|------------------|------------------|------------|----------------------------|--------------|-------------------------|
| 1 | gangbare kas 27 | stilstaand water | nee | nee | - | - |
| 2 | geschermd kas 26 | stilstaand water | nee | nee | - | - |
| 3 | Bedrijf 1 | stilstaand water | ja, 2 | ja | TL wit | 24 uur |
| 4 | Bedrijf 2 | stilstaand water | nee | nee | TL en HPI-T | 24 en 8 uur |
| 5 | Bedrijf 3 | stilstaand water | nee | ja | HPI-T | 24 uur (alleen plukhal) |
| 6 | Bedrijf 4 | stilstaand water | ja, 2 | nee | - | - |
| 7 | Bedrijf 5 | stilstaand water | ja, 2 | ja | LED | 16 uur |
| 8 | Bedrijf 6 | stilstaand water | ja, 2 | nee | - | - |
| 9 | Bedrijf 7 | semi eb en vloed | ja, 3 | ja | LED en HPI-T | 24 en 10 uur |
| 10 | Bedrijf 8 | semi eb en vloed | ja, 2 | ja | TL | 16 uur |

Tabel 2. Energiegegevens

| | Bedrijven | energiegebruik/100.000 stelen | | | % gesloten scherm | | | % uitval totaal | | |
|----|-----------|-------------------------------|-------------|---------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | gas (m ³) | elec. (kwh) | MJoules | 1 ^e trek | 2 ^e trek | 3 ^e trek | 1 ^e trek | 2 ^e trek | 3 ^e trek |
| 3 | Bedrijf 1 | 642 | 779 | 29590 | 84 | 85 | 76 | 61 e | 37 def | 5 |
| 4 | Bedrijf 2 | 1970 | 1008 | 78357 | 90 | 70 | 58 | 58 de | 17 ab | 3 |
| 5 | Bedrijf 3 | 1040 | 174 | 38143 | 85 | 71 | 78 | 37 ab | 9 a | 4 |
| 6 | Bedrijf 4 | 987 | 0 | 34713 | 87 | 87 | 85 | 48 bcde | 58 g | 7 |
| 7 | Bedrijf 5 | 933 | 452 | 36882 | 79 | 74 | 82 | 45 bcd | 34 cde | 4 |
| 8 | Bedrijf 6 | 1250 | 0 | 43963 | 89 | 78 | 82 | 55 cde | 47 efg | 5 |
| 9 | Bedrijf 7 | 710 | 737 | 31604 | 53 | 100 | 100 | 43 bc | 49 fg | 6 |
| 10 | Bedrijf 8 | 1132 | 100 | 40712 | 80 | 71 | 61 | 34 ab | 23 abc | 3 |
| | | - | - | - | - | - | - | 0,002 | <0,001 | 0,257 |
| | | - | - | - | - | - | - | 14 | 14 | n.s. |

Tabel 3. Proefkassen Proeftuin Zwaagdijk

| | Bedrijven | % gesloten scherm | | bladkleur | | % uitval | |
|---|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | 1 ^e trek | 2 ^e trek | 1 ^e trek | 2 ^e trek | 1 ^e trek | 2 ^e trek |
| 1 | gangbare kas 27 | 84 | 77 | 517 b | 474 b | 27 a | 27 bcd |
| 2 | geschermd kas 26 | 90 | 86 | 458 a | 441 a | 43 bc | 43 ef |

Om energie te besparen is het voor de broeier aan te bevelen over te gaan op meerlagenteelt, omdat op deze manier veel energie kan worden bespaard, zonder dat dit afbreuk doet aan de kwaliteit van de tulpen. Wel is het zaak om de luchtvochtigheid goed in de gaten te houden en niet een te laag vochtdeficit aan te houden. Rond de 3 g/m³ is waarschijnlijk een veilige grens. Uit het onderzoek kwam ook naar voren dat meer schermen leidde tot een besparing in het energieverbruik zonder nadelige gevolgen voor de kwaliteit. Gemiddeld over de drie trekken bleven de schermen bij de deelnemende bedrijven tijdens de broei voor 80% dicht. Dat dit wel zijn grenzen had bleek uit de proeven in de proefkassen van Proeftuin Zwaagdijk. Hierbij werd proefsgewijs meer dan 90% geschermd waarbij de luchtvochtigheid zodanig opliep (en het vochtdeficit lager werd) dat dit negatieve gevolgen had voor de kwaliteit (uitval) en bladkleur van de tulpen.

Over mechanische ventilatie en circulatie zijn de onderzoeksresultaten wisselend. De voordelen (energiebesparing en betere kwaliteit tulp) lijken met name vroeg in het broeiseizoen tot uiting te komen, maar later in het seizoen werden deze effecten niet meer gezien. Het is daarentegen wel aan te nemen dat deze vorm van luchtbehandeling in de kas voor bedrijven met méér dan twee lagen noodzakelijk is, maar die vergelijking kon in deze proeven niet worden meegenomen.

INHOUDSOPGAVE

| | |
|---|----|
| 1. INLEIDING | 5 |
| 2. PROEFOPZET | 5 |
| 3. VARIANTIE ANALYSE | 7 |
| 4. RESULTATEN | 7 |
| 4.1 Trek 1 | 7 |
| 4.1.1 Klimaatgegevens | 7 |
| 4.1.2 Meetresultaten | 10 |
| 4.1.3 Conclusies trek 1 | 12 |
| 4.2 Trek 2 | 12 |
| 4.2.1 Klimaatgegevens | 12 |
| 4.2.2 Meetresultaten | 15 |
| 4.2.3 Conclusies trek 2 | 17 |
| 4.3 Trek 3 | 17 |
| 4.3.1 Klimaatgegevens | 17 |
| 4.3.2 Meetresultaten | 20 |
| 4.3.3 Conclusies trek 3 | 22 |
| 5. ENERGIE EN ENERGIEBESPARING | 22 |
| 6. ALGEHELE CONCLUSIES | 23 |
| 7. AANBEVELINGEN | 23 |
| BIJLAGEN | 24 |
| 1. Proefopzet | 24 |
| 2. Meetresultaten | 25 |
| 3. Gemiddelde temperaturen en luchtvochtigheid | 28 |
| 4. Schermwaarden | 31 |

1. INLEIDING

In het kader van het project ‘Energie en kwaliteit in de preparatie en kasperiode in de tulpenbroeierij’ werden bij zes broeierijbedrijven als praktijkproef tulpen afgebroeid in de periode januari – maart 2013. Hierbij werden door Proeftuin Zwaagdijk met dataloggers de temperatuur en luchtvochtigheid tijdens de kasperiode gemeten. Van de geoogste tulpen werden de lengte, gewicht, bloemgrootte, nekgroei, bladkleur en uitval gemeten. Daarnaast is het energiegebruik van de deelnemers geregistreerd. In combinatie met de kwaliteitsgegevens is het de bedoeling een zo hoog mogelijke kwaliteit te produceren met een zo laag mogelijk energieverbruik.

Ook werd door de deelnemende bedrijven met het ‘LetsGrow’-systeem klimaatcomputers met elkaar gekoppeld en kasinstellingen, klimaatgegevens en klimaatsturing met elkaar uitgewisseld. Het doel hiervan was inzicht te krijgen in elkaars instellingen en hiermee van elkaar te leren.

Het project is uitgevoerd door Proeftuin Zwaagdijk in opdracht van en gefinancierd door de partijen in de Stuurgroep Schone en Zuinige Bloembollen (KAVB, PT, EZ, Agentschap NL en telers). De proeven staan bij Proeftuin Zwaagdijk geregistreerd onder de nummers 13119, 13120 en 13121.

2. PROEFOPZET

Twee proeven (13119 en 13120) bestonden uit 10 behandelingen en één proef (13121) uit acht behandelingen (verder in het verslag bedrijven genoemd). De proeven 13119 en 13120 bestonden uit 3 herhalingen, 13121 uit 4 herhalingen. De behandelingen staan in tabel 1. De tulpen werden in drie trekken afgebroeid in december-januari (13119), januari-februari (13120) en maart (13121) 2013.

Tabel 1. Behandelingen

| | Bedrijven | systeem | meer lagen | mechanische vent. en circ. | belichting | belichtingsduur per dag |
|----|------------------|------------------|------------|----------------------------|--------------|-------------------------|
| 1 | gangbare kas 27 | stilstaand water | nee | nee | - | - |
| 2 | geschermd kas 26 | stilstaand water | nee | nee | - | - |
| 3 | Bedrijf 1 | stilstaand water | ja, 2 | ja | TL wit | 24 uur |
| 4 | Bedrijf 2 | stilstaand water | nee | nee | TL en HPI-T | 24 en 8 uur |
| 5 | Bedrijf 3 | stilstaand water | nee | ja | HPI-T | 24 uur (alleen plukhal) |
| 6 | Bedrijf 4 | stilstaand water | ja, 2 | nee | - | - |
| 7 | Bedrijf 5 | stilstaand water | ja, 2 | ja | LED | 16 uur |
| 8 | Bedrijf 6 | stilstaand water | ja, 2 | nee | - | - |
| 9 | Bedrijf 7 | semi eb en vloed | ja, 3 | ja | LED en HPI-T | 24 en 10 uur |
| 10 | Bedrijf 8 | semi eb en vloed | ja, 2 | ja | TL | 16 uur |

Bedrijf 2 (nr. 4) had geen meerlagenteelt en geen mechanische ventilatie en circulatie. Dit bedrijf werd daarom als uitgangspunt (gangbare kas) voor de energievergelijking meegenomen. De energiegegevens zijn berekend per 100.000 stelen gemeten over de gehele broeiperiode. De gegevens waren namelijk niet gespecificeerd genoeg om van precies de proefperiodes het energiegebruik te verkrijgen.

De eerste twee proeven werden uitgevoerd in combinatie met de proef ‘Klimaatsturing’ in opdracht van het Productschap Tuinbouw. Deze proef was gekoppeld aan het project ‘Energie en kwaliteit in de preparatie en kasperiode in de tulpenbroeierij’ en werd uitgevoerd in twee kassen van Proeftuin Zwaagdijk (kas 26 en 27). Hierbij werd in de geschermd kas (kas 26) gewerkt met een dubbel scherm. Bij een lichtinstraling van minder dan 100 Watt/m² werd het

transparante scherm (LS 10) gesloten. (Indien nodig werd een vochtkier aangehouden). Dit had onder meer tot gevolg dat het scherm tot meer dan 90% gesloten bleef tijdens de trek. Ook had dit tot gevolg dat de gemiddelde temperatuur en luchtvochtigheid iets hoger bleven dan de niet-geschermdde kas, ondanks dat deze waarden voor beide kassen precies hetzelfde ingesteld waren.

Voor alle trekken zijn bollen van de zweetgevoelige cultivar ‘Leen van der Mark’ met zifmaat 12/+ gebruikt. Door veel uitval te creëren kon een goed verband worden gemaakt tussen energiebesparing en kwaliteit. Voor de eerste twee trekken zijn bollen van kleigrond (Zwaagdijk) gebruikt, voor de laatste trek waren bollen van zavelgrond (Wieringermeer) gebruikt. In tabel 2 staan de broeierij gegevens vermeld. Vóór het planten zijn de bollen per veldje afgeteld en is het plantgewicht gelijk gemaakt door Proeftuin Zwaagdijk. De afwijking die hierbij gehanteerd werd, was 1% boven of onder het totale gemiddelde plantgewicht. Het substraat bij opplanten (bij Proeftuin Zwaagdijk) bestond voor 90% uit bassinwater en 10% leidingwater. De EC was 1,8 bij beworteling. Hierbij werden de meststoffen Calciumnitraat en NPK (Kristalon 12-12-36) gebruikt. Na de bewortelingsperiode werden de behandelingen over de deelnemende bedrijven verdeeld. Tijdens de kasperiode werden water en meststoffen van de desbetreffende bedrijven gebruikt. De EC op de bedrijven varieerde van 1,5 – 2,0. De invloed van verschillende bemestingsstrategieën en EC op de kwaliteit van het broeieresultaat wordt klein geacht, omdat de kwaliteit (met name uitval door bladzweters) bepaald wordt tijdens de bewortelingsfase. Bij de bedrijven met het semi eb en vloed systeem werden twee verschillende trays gebruikt: Bij bedrijf 7 de plugtray en bij bedrijf 8 de open priktray. Beide zijn op stromend water beworteld. De vloer bleef nat en de RV 100%. Alleen bij de eerste trek was de bewortelingstemperatuur eerst een week 7°C, daarna 5°C. Bij de tweede en derde trek was de bewortelingstemperatuur 5°C. Van de behandelingen op stilstaand water is het water na een week bewortelen én bij inhalen ververs, bij semi eb en vloed is het water iedere week ververs. Op het inhaaltijdstip zijn dataloggers bevestigd aan de broeibakken die veertig cm boven de bollen hingen. Met de datalogger werden temperatuur en luchtvochtigheid geregistreerd en op basis van deze gegevens werd het vochtdeficit (VD) berekend. Vlak voor het oogsttijdstip zijn de tulpen weer naar Proeftuin Zwaagdijk getransporteerd voor de uitvoering van de oogsthandelingen en waarnemingen.

Tabel 2. Broeischema

| trek- en proefnummer | trek 1 - 13119 | trek 2 - 13120 | trek 3 - 13121 |
|-----------------------------|--|----------------------|--------------------|
| Cultivar | Leen van der Mark | Leen van der Mark | Leen van der Mark |
| Maat | 13/+ | 13/+ | 12/+ |
| Aantal bollen per bak 40x60 | 84 | 84 | 92 |
| Plantdatum | 23 november 2012 | 27 december 2012 | 14 februari 2013 |
| Inhaaldatum | 13 december 2012 | 14 januari 2013 | 28 februari 2013 |
| Oogstperiode | 3 – 10 januari 2013 | 1 – 11 februari 2013 | 18 – 21 maart 2013 |
| Broeifust | Hydrotray, open priktray en plugtray | | |
| Substraat | bassinwater 90% + leidingwater 10% | | |
| EC | bewortelen 1,8 | | |
| PH | 6-6,5 | | |
| Bemestingsschema | Calciumnitraat + 125 NPK (Kristalon rood, 12-12-36) | | |
| Bolontsmetting | geen | | |
| Aantal behandelingen | 10 (trek 1 en 2) en 8 (trek 3) | | |
| Aantal herhalingen | 3 (trek 1 en 2), 4 (trek 3) | | |
| Bewortelingstemperatuur | trek 1 één week 7°C, twee weken 5°C, trek 2 en 3 5°C | | |
| Proefplaats | Opplanten, bewortelen en oogst bij Proeftuin Zwaagdijk, kasperiode bij de bedrijven. | | |

Waarnemingen

Tijdens de groei in de kas zijn de temperatuur en luchtvochtigheid gemeten. Na de oogst zijn het gewicht, de steellengte, het gewicht per cm, de bloemgrootte, het aantal cm bloem in blad, bladkleur en het percentage uitval bepaald. Ook is het energiegebruik geregistreerd. Het gasverbruik in m³, het elektriciteitsverbruik voor de broeierij is afgeleid van het aantal lampen in de kas maal het wattage per lamp en uitgedrukt in kilowatt per uur (kWh). Het totale verbruik in MJoules per 100.000 stelen is berekend met de volgende waarden: 1 m³ gas = 35,17 MJ en 1 kWh = 9 MJ. Tenslotte zijn via LetsGrow de gemiddelde schermwaarden geregistreerd.

3. VARIANTIE ANALYSE

Met behulp van de variantie-analyse is bepaald of de behandelingen significant van elkaar verschillen. Er is gewerkt met een betrouwbaarheidsinterval van 95% ($P = 0,05$). De LSD geeft het kleinst betrouwbare verschil aan. Indien het verschil tussen twee getallen groter is dan de LSD dan is het verschil betrouwbaar. Voor de duidelijkheid is dit in de tabel weergegeven met letters. Wordt een behandeling gekwalificeerd met a en de andere met b dan is er sprake van een significant verschil, echter verschillen tussen a en ab zijn niet significant. De p-waarde die onder de tabel vermeld is geeft de significantie aan, hoe kleiner dit getal is hoe groter de significantie. De afkorting n.s. die soms in de tabel gebruikt wordt, betekent niet significant.

4. RESULTATEN

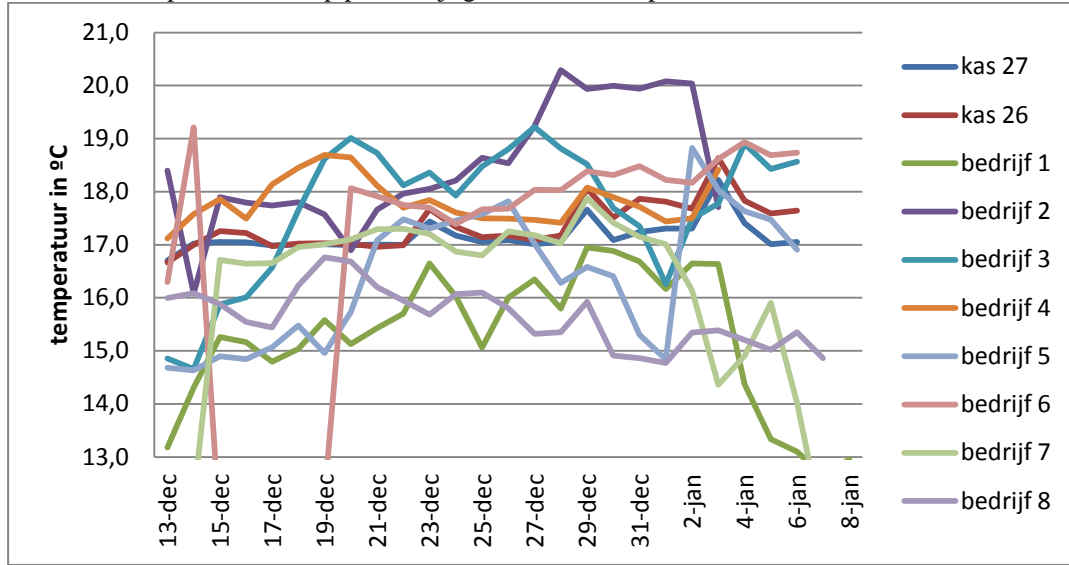
Tijdens de proeven zijn de klimaatwaarden, energiegegevens en broeieresultaten gemeten. De energiegegevens zijn de gemiddelde waarden per 100.000 stelen over de gehele periode. Bij de broeieresultaten is het gewicht per cm een maat voor de stevigheid van het gewas. Hoe hoger deze waarde, hoe steviger het gewas. Het aantal cm bloem in blad geeft de mate van nekken aan. Een negatief getal geeft aan dat de bloem zich nog tussen de bladeren bevindt, bij een positief getal steekt de bloem boven het blad uit, wat 'nekken' wordt genoemd. De bladkleur van de tulpen werd gemeten door dertig planten per herhaling met een fluoriscentiemeter te testen. Hoe hoger de gemeten waarde, des te groener was het blad. Tenslotte is in de tabellen het gemiddelde percentage scherming per trek meegenomen. Hoe hoger dit percentage des te dichter bleven de schermen. Bij de bespreking van de resultaten worden de resultaten van de proefkassen apart besproken. Hieronder worden de resultaten per trek beschreven.

4.1 Trek 1

4.1.1 Klimaatgegevens

De bollen zijn op 13 december 2012 naar de deelnemende bedrijven gebracht. Van 3 tot 10 januari zijn de bakken weer opgehaald (zie foto 1). In grafiek 1 is de gemiddelde temperatuur per dag per bedrijf weergegeven. In grafiek 2 de luchtvochtigheid. In tabel 3 zijn de temperatuur, luchtvochtigheid en vochtdeficit over de kasperiode vermeld. Het energiegebruik en energiebesparing ten opzichte van de gangbare kas (bedrijf 2) staan in tabel 4. Daarnaast zijn de klimaatwaarden vergeleken met de energiegegevens die in grafieken worden weergegeven. Alleen de grafieken met betrouwbare lineaire verbanden worden getoond en besproken.

Grafiek 1. Temperatuurverloop per bedrijf gedurende de kasperiode trek 1



Grafiek 2. Luchtvochtigheid per bedrijf gedurende de kasperiode trek 1

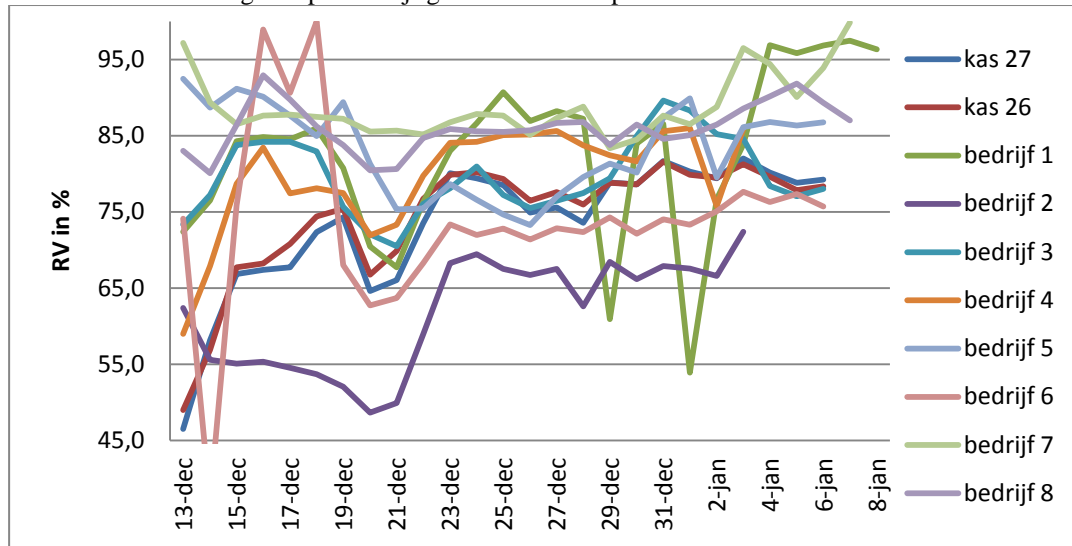
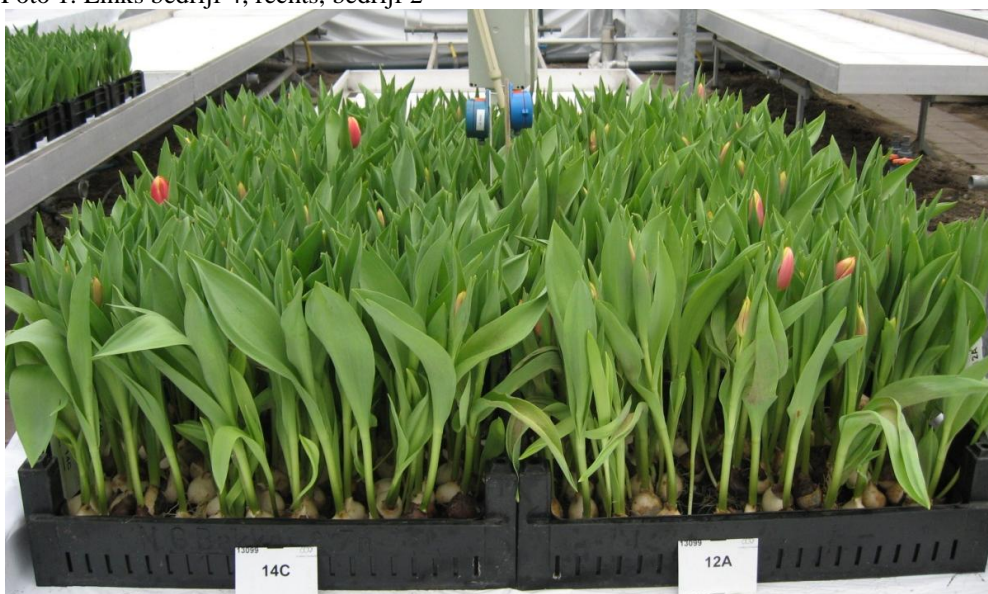


Foto 1. Links bedrijf 4, rechts, bedrijf 2



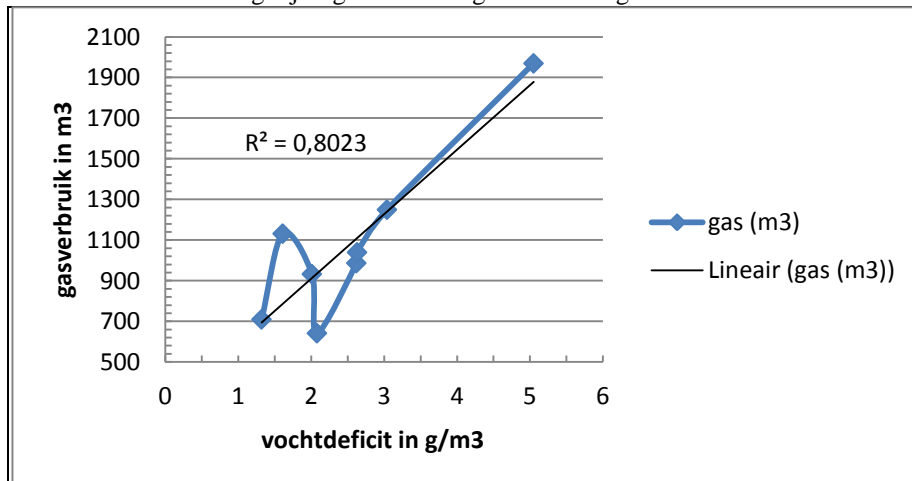
Tabel 3. Gemiddelde temperatuur, RV en vochtdeficit trek 1

| | behandeling | systeem | meer lagen | mechanische vent. en circ. | temp. in °C | | RV in % | | vochtdeficit in g/m ³ |
|----|-------------|------------------|------------|----------------------------|-------------|----|---------|----|----------------------------------|
| 3 | Bedrijf 1 | stilstaand water | ja, 2 | nee | 15,5 | a | 81,8 | cd | 2,08 |
| 4 | Bedrijf 2 | stilstaand water | nee | nee | 18,4 | e | 62,4 | a | 5,05 |
| 5 | Bedrijf 3 | stilstaand water | nee | ja | 17,7 | de | 79,3 | c | 2,63 |
| 6 | Bedrijf 4 | stilstaand water | ja, 2 | nee | 17,8 | de | 79,8 | c | 2,62 |
| 7 | Bedrijf 5 | stilstaand water | ja, 2 | ja | 16,5 | bc | 83,1 | de | 2,01 |
| 8 | Bedrijf 6 | stilstaand water | ja, 2 | nee | 16,3 | b | 74,1 | b | 3,04 |
| 9 | Bedrijf 7 | semi eb en vloed | ja, 3 | ja | 15,9 | ab | 88,5 | f | 1,32 |
| 10 | Bedrijf 8 | semi eb en vloed | ja, 2 | nee | 15,7 | ab | 85,8 | ef | 1,61 |
| | P-waarde | | | | <0,001 | | 0,001 | | - |
| | Lsd | | | | 0,8 | | 3,2 | | - |

Tabel 4. Gemiddeld energiegebruik en percentage energiebesparing

| | behandeling | systeem | energiegebruik/100.000 stelen | | | % energiebesparing |
|----|-------------|------------------|-------------------------------|-------------|---------|--------------------|
| | | | gas (m ³) | elec. (kwh) | MJoules | t.o.v. bedrijf 2 |
| 3 | Bedrijf 1 | stilstaand water | 642 | 779 | 29590 | 62 |
| 4 | Bedrijf 2 | stilstaand water | 1970 | 1008 | 78357 | - |
| 5 | Bedrijf 3 | stilstaand water | 1040 | 174 | 38143 | 51 |
| 6 | Bedrijf 4 | stilstaand water | 987 | 0 | 34713 | 56 |
| 7 | Bedrijf 5 | stilstaand water | 933 | 452 | 36882 | 53 |
| 8 | Bedrijf 6 | stilstaand water | 1250 | 0 | 43963 | 44 |
| 9 | Bedrijf 7 | semi eb en vloed | 710 | 737 | 31604 | 60 |
| 10 | Bedrijf 8 | semi eb en vloed | 1132 | 100 | 40712 | 48 |
| | P-waarde | | - | - | - | - |
| | Lsd | | - | - | - | - |

Grafiek 3. Lineaire vergelijking luchtvochtigheid en energieverbruik



Uit bovenstaande grafiek bleek dat bij een hoger vochtdeficit het energieverbruik toenam. Dit werd veroorzaakt door meer stoken met de ramen open. Hierbij gaat de RV omlaag, maar wordt tegelijkertijd de warmte er uit gestookt.

4.1.2 Meetresultaten

In de tabellen 5 en 6 zijn de oogstresultaten weergegeven. Daarnaast zijn de oogstresultaten vergeleken met de klimaat- en energiegegevens. Alleen de grafieken met lineaire verbanden worden hierbij getoond.

Tabel 5. Oogstresultaten trek 1

| | Bedrijven | systeem | meer lagen | mech. vent. en circ. | RV | Temp | bladkleur | gewicht (cm) | lengte (cm) | gew/cm | bloemgr. (cm) | nek |
|----|---------------|------------------|------------|-------------------------|---------|---------|-----------|--------------|-------------|----------|------------------|---------|
| 1 | gangb. kas 27 | stilstaand water | nee | nee | 73,0 b | 17,2 cd | 517 b | 32,3 a | 35,2 bc | 0,92 a | 5,4 a | -2,2 cd |
| 2 | gesch. kas 26 | stilstaand water | nee | nee | 74,1 b | 17,4 d | 458 a | 34,7 b | 38,4 d | 0,91 a | 5,4 a | -2,2 cd |
| 3 | Bedrijf 1 | stilstaand water | ja, 2 | ja | 81,8 cd | 15,5 a | 553 c | 35,4 bc | 37,9 d | 0,94 ab | 5,6 b | -2,5 bc |
| 4 | Bedrijf 2 | stilstaand water | nee | nee | 62,4 a | 18,4 e | 442 a | 31,5 a | 34,5 b | 0,91 a | 5,4 a | -2,7 ab |
| 5 | Bedrijf 3 | stilstaand water | nee | ja | 79,3 c | 17,7 de | 510 b | 36,1 cd | 37,9 d | 0,95 bc | 5,7 bc | -1,7 e |
| 6 | Bedrijf 4 | stilstaand water | ja, 2 | nee | 79,8 c | 17,8 de | 552 c | 35,0 bc | 35,0 b | 1,00 de | 5,6 bc | -2,9 a |
| 7 | Bedrijf 5 | stilstaand water | ja, 2 | ja | 83,1 de | 16,5 bc | 654 f | 36,7 de | 36,1 c | 1,01 e | 5,7 c | -2,9 a |
| 8 | Bedrijf 6 | stilstaand water | ja, 2 | nee | 74,1 b | 16,3 b | 580 d | 32,1 a | 33,1 a | 0,97 bcd | 5,4 a | -2,2 cd |
| 9 | Bedrijf 7 | semi eb en vloed | ja, 3 | ja | 88,5 f | 15,9 ab | 579 d | 37,9 ef | 38,5 d | 0,98 cde | 5,6 bc | -2,1 d |
| 10 | Bedrijf 8 | semi eb en vloed | ja, 2 | ja | 85,8 ef | 15,7 ab | 606 e | 38,3 f | 36,2 c | 1,06 f | 5,9 d | -2,6 ab |
| | P-waarde | | | | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| | LSD | | | | 3,2 | 0,8 | 23 | 1,3 | 1,0 | 0,03 | 0,1 | 0,4 |

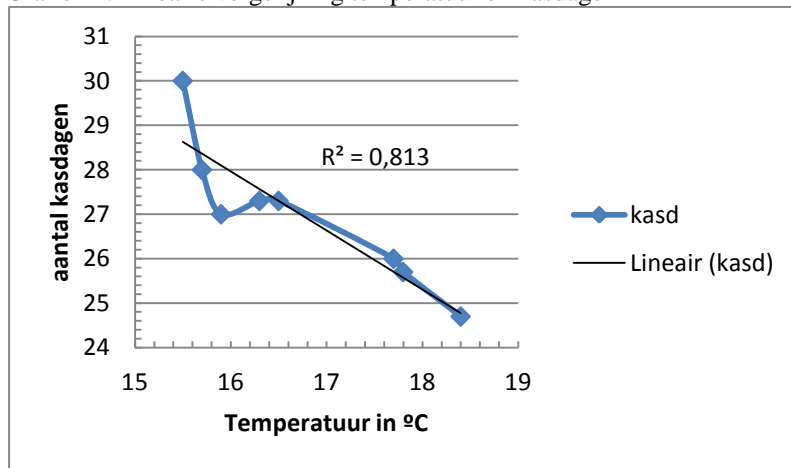
Tabel 6. Oogstresultaten trek 1

| | Bedrijven | systeem | meer lagen | mech. vent. en circ. | % uitval | | | | % | aantal kasdagen | aantal oogstdagen | % gesloten scherm |
|----|---------------|------------------|------------|-------------------------|----------|----------|-----------------|-----------------|-----------|--------------------|----------------------|----------------------|
| | | | | | totaal | bladkiep | niet toegek. | bloem verdr. | klasse II | | | |
| 1 | gangb. kas 27 | stilstaand water | nee | nee | 27 a | 22 a | 4 | 0,0 | 21 abc | 26,0 b | 3,3 cd | 84 |
| 2 | gesch. kas 26 | stilstaand water | nee | nee | 43 bc | 40 cd | 2 | 0,4 | 21 ab | 25,0 a | 3,0 bc | 90 |
| 3 | Bedrijf 1 | stilstaand water | ja, 2 | ja | 61 e | 58 f | 2 | 0,0 | 17 ab | 30,0 e | 2,7 b | 85 |
| 4 | Bedrijf 2 | stilstaand water | nee | nee | 58 de | 52 ef | 5 | 0,0 | 14 a | 24,7 a | 3,7 de | 87 |
| 5 | Bedrijf 3 | stilstaand water | nee | ja | 37 ab | 36 bc | 1 | 0,0 | 33 cd | 26,0 b | 2,0 a | 79 |
| 6 | Bedrijf 4 | stilstaand water | ja, 2 | nee | 48 bcde | 42 cde | 5 | 0,7 | 26 abcd | 25,7 b | 4,0 e | 89 |
| 7 | Bedrijf 5 | stilstaand water | ja, 2 | ja | 45 bcd | 41 cd | 4 | 0,0 | 27 bcd | 27,3 c | 3,0 bc | 53 |
| 8 | Bedrijf 6 | stilstaand water | ja, 2 | nee | 55 cde | 51 def | 3 | 1,3 | 27 bcd | 27,3 c | 3,3 cd | 80 |
| 9 | Bedrijf 7 | semi eb en vloed | ja, 3 | ja | 43 bc | 43 cde | 0 | 0,0 | 24 abcd | 27,0 c | 2,0 a | 100 |
| 10 | Bedrijf 8 | semi eb en vloed | ja, 2 | ja | 34 ab | 28 ab | 5 | 0,0 | 36 d | 28,0 d | 3,0 bc | 76 |
| | P-waarde | | | | 0,002 | <0,001 | 0,394 | 0,208 | 0,031 | <0,001 | <0,001 | - |
| | LSD | | | | 14 | 11 | n.s. | n.s. | 12 | 0,6 | 0,6 | - |

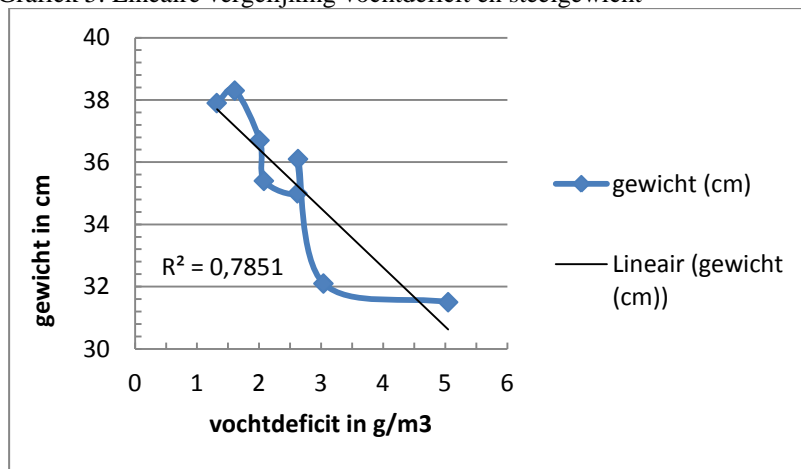
Uit de tabellen bleek dat bij de bedrijven met mechanische ventilatie zwaardere en langere tulpen hadden en dat die in minder dagen waren geoogst dan de bedrijven zonder mechanische ventilatie. De tulpen van de bedrijven met meerlagenteelt waren groener dan van de bedrijven zonder meerlagenteelt. Waarschijnlijk werd dit veroorzaakt doordat de tulpen van de meerlagenteelt door de gemiddeld lagere broeitemperatuur iets kalmer werden gebroeid. Verder waren er geen betrouwbare lineaire vergelijkingen tussen de bedrijven.

Bedrijven

Grafiek 4. Lineaire vergelijking temperatuur en kasdagen



Grafiek 5. Lineaire vergelijking vochtdeficit en steelgewicht



Bij een hogere kastemperatuur nam het aantal kasdagen af (grafiek 4). Op de energiebesparing heeft dit echter weinig invloed want het voordeel van minder kasdagen wordt weer tenietgedaan door een hoger energiegebruik per dag. Op kwaliteitsgebied kan het eerder zelfs een nadeel zijn omdat de tulpen bij een snellere trekduur vaak lichter van gewicht zijn. Bij een lager vochtdeficit was het gewas zwaarder (grafiek 5). Dit wordt veroorzaakt door het feit dat de plant zijn vocht minder goed kwijtraakt, maar hierdoor wel zwaarder blijft. Er is hierbij wel meer risico op uitval door bladkiepers.

Proefkassen

De tulpen uit de niet geschermd kas hadden door meer licht een groener gewas dan de tulpen uit de geschermd kas. Hierdoor was ook het uitvalpercentage uit de niet geschermd kas lager dan uit de geschermd kas. De tulpen uit de geschermd kas waren langer en zwaarder dan uit de niet geschermd kas. Verder waren er geen significante verschillen.

Uitbloei

Na de oogst is één bos per herhaling op de vaas gezet. Tijdens de uitbloei traden geen verschillen op. Er waren geen verschillen in houdbaarheid.

4.1.3 Conclusies trek 1

Bedrijven

- Omdat meer of minder schermen (tot maximaal 90%) geen invloed had op de kwaliteit en uitval van de tulpen en een hogere RV leidde tot een zwaarder gewas, kan geconcludeerd worden dat meer energiebesparing (meer schermen) mogelijk is met behoud van kwaliteit.
- Mechanische ventilatie leidde tot een lager vochtdeficit, meer energiebesparing en een betere kwaliteit tulp (zwaarder, langer en een snellere oogsttijd). In uitvalpercentage waren er geen verschillen.
- Door de lagere broeitemperatuur en de langere trekduur werden de tulpen van de meerlagenteelt groener.

Proefkassen Proeftuin Zwaagdijk

- In de proefkassen leidde meer schermen (tot 100%) tot meer uitval en een minder groen gewas.

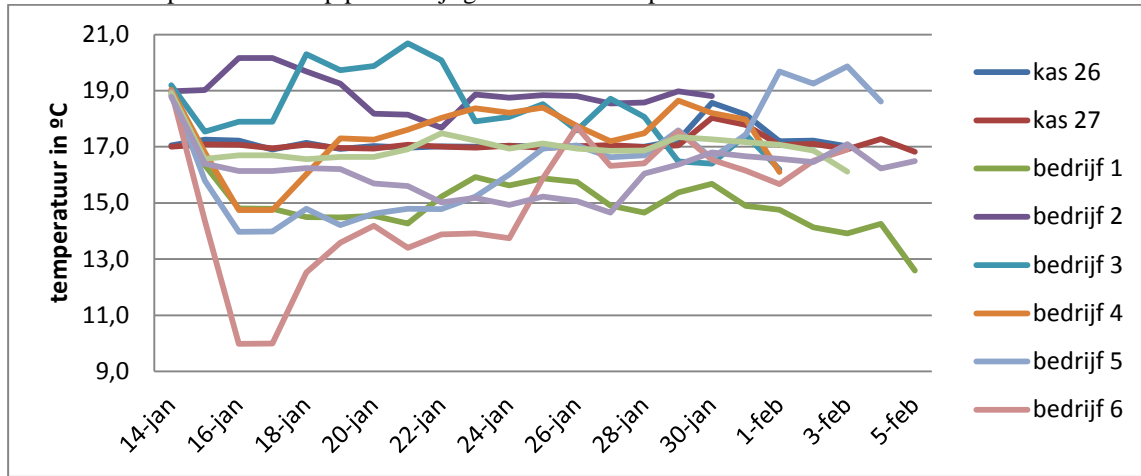
4.2 Trek 2

4.2.1 Klimaatgegevens

De bollen zijn op 14 januari 2013 naar de deelnemende bedrijven gebracht. Van 1 tot 11 februari zijn de bakken weer opgehaald (zie foto 2).

In grafiek 6 is de gemiddelde temperatuur per dag per bedrijf weergegeven. In grafiek 7 de luchtvochtigheid. In de tabellen 7 en 8 zijn de temperatuur, luchtvochtigheid en vochtdeficit over de kasperiode vermeld en het gas en elektriciteitsgebruik. Daarnaast zijn de klimaatwaarden vergeleken met de energiegegevens. Alleen de grafieken met betrouwbare lineaire verbanden worden hierbij getoond.

Grafiek 6. Temperatuurverloop per bedrijf gedurende de kasperiode trek 2



Grafiek 7. Luchtvochtigheid per bedrijf gedurende de kasperiode trek 2

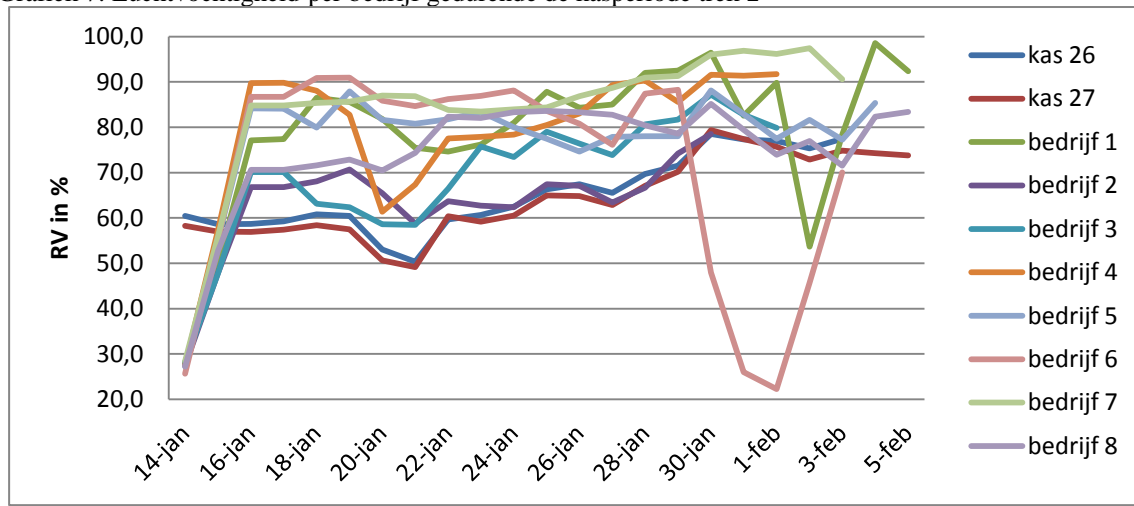


Foto 2. Links bedrijf 4, rechts, bedrijf 3



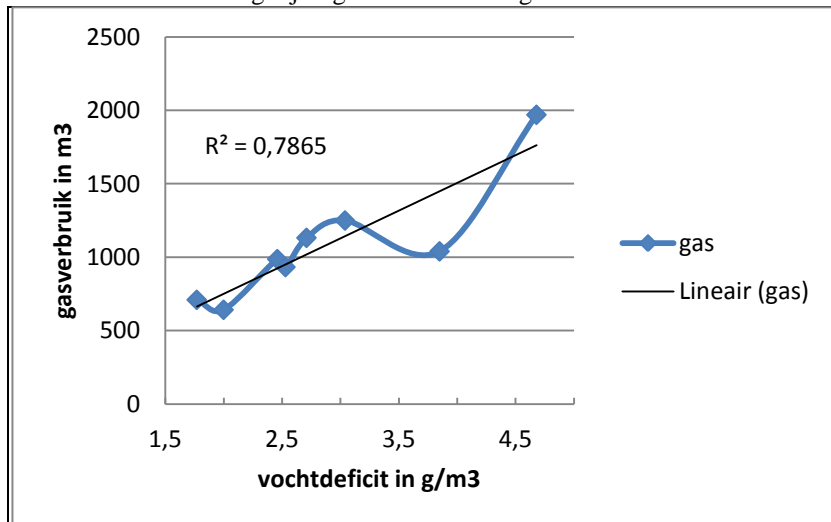
Tabel 7. Gemiddelde temperatuur en RV en vochtdeficit trek 2

| | behandeling | systeem | meer lagen | mech.ventilatie en circulatie | RV in % | temp. in °C | vochtdeficit in g/m ³ |
|----|-------------|------------------|------------|-------------------------------|---------|-------------|----------------------------------|
| 3 | Bedrijf 1 | stilstaand water | ja, 2 | ja | 81,3 | 14,9 | 2,0 |
| 4 | Bedrijf 2 | stilstaand water | nee | nee | 65,9 | 18,7 | 4,7 |
| 5 | Bedrijf 3 | stilstaand water | nee | ja | 71,1 | 18,2 | 3,9 |
| 6 | Bedrijf 4 | stilstaand water | ja, 2 | nee | 80,6 | 17,4 | 2,5 |
| 7 | Bedrijf 5 | stilstaand water | ja, 2 | ja | 79,1 | 16,7 | 2,5 |
| 8 | Bedrijf 6 | stilstaand water | ja, 2 | nee | 72,3 | 15,3 | 3,0 |
| 9 | Bedrijf 7 | semi eb en vloed | ja, 3 | ja | 85,5 | 16,9 | 1,8 |
| 10 | Bedrijf 8 | semi eb en vloed | ja, 2 | ja | 76,5 | 16,0 | 2,7 |
| | P-waarde | | | | - | - | - |
| | Lsd | | | | - | - | - |

Tabel 8. Gemiddeld energiegebruik en percentage energiebesparing

| | behandeling | systeem | energiegebruik/100.000 stelen | | | % energiebesparing |
|----|-------------|------------------|-------------------------------|-------------|---------|--------------------|
| | | | gas (m ³) | elec. (kwh) | MJoules | t.o.v. bedrijf 2 |
| 3 | Bedrijf 1 | stilstaand water | 642 | 779 | 29590 | 62 |
| 4 | Bedrijf 2 | stilstaand water | 1970 | 1008 | 78357 | - |
| 5 | Bedrijf 3 | stilstaand water | 1040 | 174 | 38143 | 51 |
| 6 | Bedrijf 4 | stilstaand water | 987 | 0 | 34713 | 56 |
| 7 | Bedrijf 5 | stilstaand water | 933 | 452 | 36882 | 53 |
| 8 | Bedrijf 6 | stilstaand water | 1250 | 0 | 43963 | 44 |
| 9 | Bedrijf 7 | semi eb en vloed | 710 | 737 | 31604 | 60 |
| 10 | Bedrijf 8 | semi eb en vloed | 1132 | 100 | 40712 | 48 |
| | P-waarde | | - | - | - | - |
| | Lsd | | - | - | - | - |

Grafiek 8. Lineaire vergelijking vochtdeficit en gasverbruik



De bedrijven met meerlagenteelt hielden een gemiddeld lagere temperatuur aan en hadden hierdoor een lager vochtdeficit. Uit grafiek 8 bleek dat bij een hoger vochtdeficit het energieverbruik, met name het gasverbruik, toenam. Waarschijnlijk wordt het vochtdeficit hier hoog gehouden door met 'een kiertje lucht' te stoken. Uit bovenstaande kan dus opgemaakt worden dat door de meerlagenteelt minder energie wordt gebruikt. Verder waren er geen lineaire vergelijkingen tussen klimaat en energieverbruik.

4.2.2 Meetresultaten

In de tabellen 9 en 10 zijn de oogstresultaten weergegeven. Daarnaast zijn de oogstresultaten vergeleken met de klimaat- en energiegegevens. Alleen de grafieken met lineaire verbanden worden hierbij getoond.

Tabel 9. Oogstresultaten trek 2

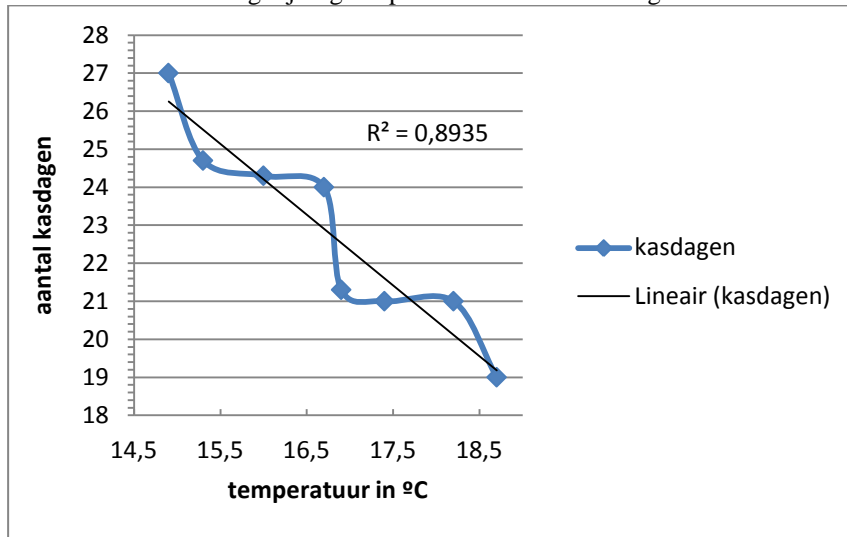
| | Bedrijven | systeem | meer lagen | mech. vent. en circulatie | RV | Temp | bladkleur | gewicht (cm) | lengte (cm) | gew/cm | bloemgr. (cm) | nek |
|----|-----------------|------------------|------------|---------------------------|------|------|-----------|--------------|-------------|----------|---------------|---------|
| 1 | gangbare kas 27 | stilstaand water | nee | nee | 65,2 | 17,1 | 474 b | 35,5 a | 36,0 ab | 0,99 abc | 5,0 abc | -4,0 ab |
| 2 | gesch. kas 26 | stilstaand water | nee | nee | 70,0 | 17,2 | 441 a | 37,1 b | 37,3 cde | 0,99 abc | 4,9 ab | -4,1 ab |
| 3 | Bedrijf 1 | stilstaand water | ja, 2 | ja | 81,3 | 14,9 | 535 cd | 37,5 bc | 38,7 f | 0,97 ab | 5,1 d | -3,8 b |
| 4 | Bedrijf 2 | stilstaand water | nee | nee | 65,9 | 18,7 | 442 a | 35,3 a | 36,5 bc | 0,96 a | 5,1 d | -4,5 a |
| 5 | Bedrijf 3 | stilstaand water | nee | ja | 71,1 | 18,2 | 563 de | 36,4 ab | 35,5 a | 1,03 de | 5,1 d | -3,9 ab |
| 6 | Bedrijf 4 | stilstaand water | ja, 2 | nee | 80,6 | 17,4 | 426 a | 36,7 ab | 37,5 e | 0,98 ab | 4,9 a | -4,4 ab |
| 7 | Bedrijf 5 | stilstaand water | ja, 2 | ja | 79,1 | 16,7 | 614 f | 38,6 c | 37,4 de | 1,03 ef | 5,1 cd | -4,1 ab |
| 8 | Bedrijf 6 | stilstaand water | ja, 2 | nee | 72,3 | 15,3 | 557 de | 37,2 bc | 36,7 bcd | 1,02 cde | 5,0 bcd | -4,0 ab |
| 9 | Bedrijf 7 | semi eb en vloed | ja, 3 | ja | 85,5 | 16,9 | 521 c | 42,4 d | 42,4 h | 1,00 bcd | 5,4 e | -3,2 c |
| 10 | Bedrijf 8 | semi eb en vloed | ja, 2 | ja | 76,5 | 16,0 | 576 e | 42,0 d | 39,6 g | 1,06 f | 5,4 e | -4,2 ab |
| | P-waarde | | | | - | - | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | 0,024 |
| | LSD | | | | - | - | 31 | 1,5 | 0,8 | 0,03 | 0,1 | 0,6 |

Tabel 10. Oogstresultaten trek 2

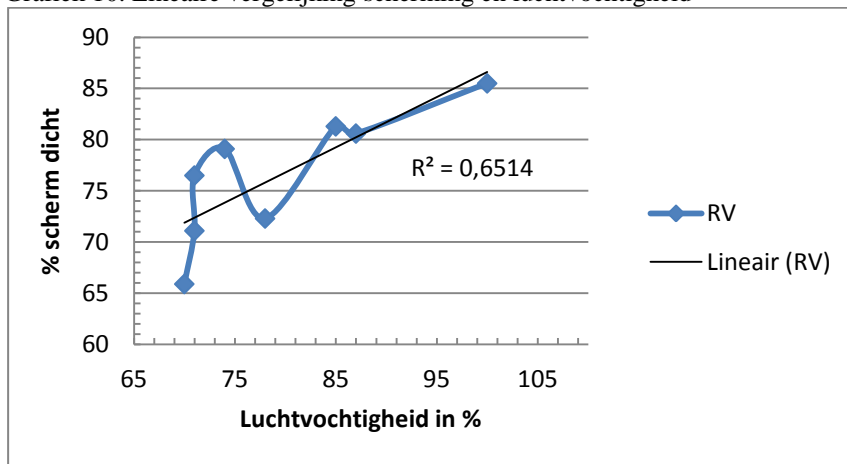
| | Bedrijven | systeem | meer lagen | % uitval | | % bladkiep | | % bladkiep | | % uitval | | aantal kasdagen | aantal oogstdagen | % gesloten scherm | |
|----|-------------------|------------------|------------|----------|--------|------------|--------|--------------|-----|----------|-----|-----------------|-------------------|-------------------|-----|
| | | | | totaal | uitval | klasse II | totaal | niet toegek. | | | | | | | |
| 1 | gangbare kas 27 | stilstaand water | nee | 27 | bcd | 12 | abc | 12 | c | 24 | bcd | 22,0 | d | 3,3 | 77 |
| 2 | geschermde kas 26 | stilstaand water | nee | 43 | ef | 30 | de | 9 | bc | 39 | ef | 21,7 | cd | 3,3 | 86 |
| 3 | Bedrijf 1 | stilstaand water | ja, 2 | 37 | def | 25 | cd | 11 | c | 36 | de | 27,0 | g | 3,3 | 85 |
| 4 | Bedrijf 2 | stilstaand water | nee | 17 | ab | 11 | ab | 6 | ab | 17 | ab | 19,0 | a | 3,0 | 70 |
| 5 | Bedrijf 3 | stilstaand water | nee | 9 | a | 3 | a | 4 | a | 6 | a | 21,0 | b | 3,0 | 71 |
| 6 | Bedrijf 4 | stilstaand water | ja, 2 | 58 | g | 41 | e | 12 | c | 53 | f | 21,0 | b | 3,0 | 87 |
| 7 | Bedrijf 5 | stilstaand water | ja, 2 | 34 | cde | 24 | bcd | 9 | bc | 33 | cde | 24,0 | e | 3,0 | 74 |
| 8 | Bedrijf 6 | stilstaand water | ja, 2 | 47 | efg | 36 | de | 8 | abc | 44 | ef | 24,7 | f | 3,7 | 78 |
| 9 | Bedrijf 7 | semi eb en vloed | ja, 3 | 49 | fg | 33 | de | 10 | bc | 43 | ef | 21,3 | bc | 2,3 | 100 |
| 10 | Bedrijf 8 | semi eb en vloed | ja, 2 | 23 | abc | 14 | abc | 5 | ab | 19 | abc | 24,3 | ef | 2,3 | 71 |
| | P-waarde | | | <0,001 | | <0,001 | | 0,008 | | <0,001 | | 0,563 | | 0,230 | - |
| | LSD | | | 14 | | 14 | | 5 | | 15 | | 0,7 | | n.s. | - |

Bedrijven

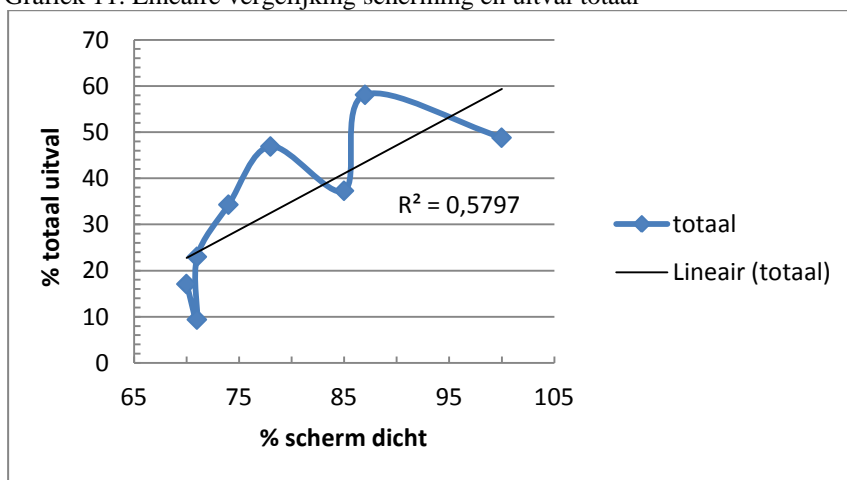
Grafiek 9. Lineaire vergelijking temperatuur en aantal kasdagen



Grafiek 10. Lineaire vergelijking scherming en luchtvochtigheid



Grafiek 11. Lineaire vergelijking scherming en uitval totaal



Net als bij de eerste trek leidde een hogere kasttemperatuur tot minder kasdagen (grafiek 9). Ook bij deze trek zag je dat bij de bedrijven die meer schermde de luchtvochtigheid gemiddeld hoger was (grafiek 10). Meer schermen bespaart energie, maar het vocht kan minder goed afgevoerd worden. Bij deze trek leek het er dan ook op (grafiek 11) dat die hoge luchtvochtigheid (en dus een laag vochtdeficit) een negatieve invloed had op het percentage uitval, met name in de bedrijven met meerlagenteelt. Dit uitval bestond hoofdzakelijk uit bladzweters en bladkiepers. Verder waren er geen betrouwbare verbanden tussen klimaat, energiegebruik en oogstresultaten tussen de bedrijven.

Proefkassen

De tulpen uit de niet geschermden kas hadden een groener gewas dan de tulpen uit de geschermden kas. Ook was het uitvalpercentage uit de niet geschermden kas lager dan uit de geschermden kas. De tulpen uit de geschermden kas waren langer en zwaarder dan uit de niet geschermden kas. Verder waren er geen significante verschillen.

Uitbloei

Na de oogst is één bos per herhaling op de vaas gezet. Tijdens de uitbloei traden geen verschillen op. Er waren geen verschillen in houdbaarheid.

4.2.3 Conclusies trek 2

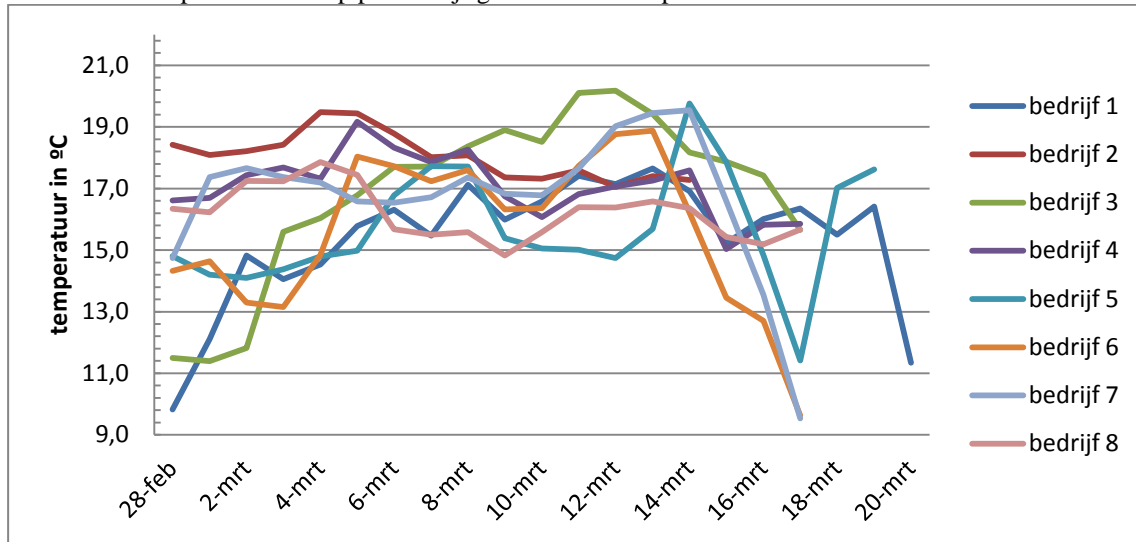
- Bij de bedrijven leidde meer schermen tot minder energie (gas)verbruik. Het vochtdeficit was bij meer schermen lager en het leek er op dat daardoor het percentage uitval toenam. Energiebesparing tendeerde hier dus naar een mindere kwaliteit.
- Wel of geen mechanische ventilatie had geen invloed op het energiegebruik, kwaliteit en uitval van de tulp.
- Door het lage vochtdeficit leek het erop dat de meerlagenteelt tot meer uitval leidde.
- In de proefkassen leidde meer schermen tot meer uitval en een minder groen gewas. De tulpen waren zwaarder.

4.3 Trek 3

4.3.1 Klimaatgegevens

De bollen zijn op 28 februari 2013 naar de deelnemende bedrijven gebracht. Van 18 tot 21 maart zijn de bakken weer opgehaald (zie foto 3). In grafiek 21 is de gemiddelde temperatuur per dag per bedrijf weergegeven. In grafiek 22 de luchtvochtigheid. Hierbij moet vermeld worden dat de dataregistratie van de bedrijven 1 en 3 grote schommelingen vertoonden die niet te herleiden waren naar klimaatinstellingen of -veranderingen. In de tabellen 11 en 12 zijn de temperatuur, luchtvochtigheid en vochtdeficit over de kasperiode vermeld en het gas en elektriciteitsgebruik. Daarnaast zijn de klimaatwaarden vergeleken met de energiegegevens. Alleen de grafieken met betrouwbare lineaire verbanden worden hierbij getoond.

Grafiek 12. Temperatuurverloop per bedrijf gedurende de kasperiode trek 3



Grafiek 13. Luchtvochtigheid per bedrijf gedurende de kasperiode trek 3

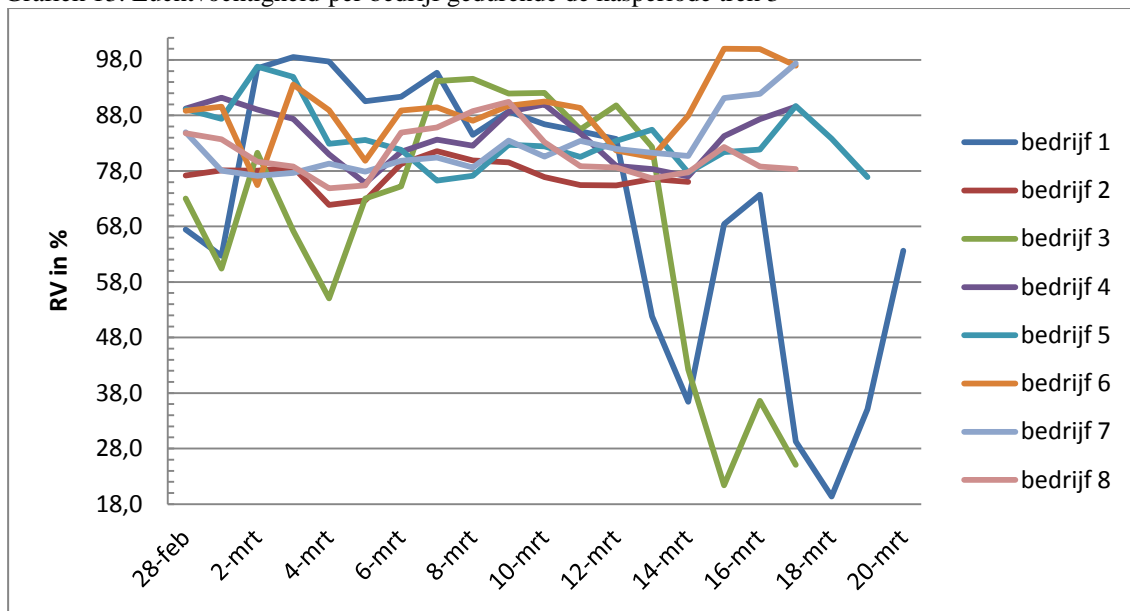


Foto 3. Overzicht proef rond de oogst



Tabel 11. Gemiddelde temperatuur, RV en vochtdeficit trek 3

| | behandeling | systeem | meer lagen | mech.ventilatie en circulatie | RV in % | temp. in °C | vochtdeficit in g/m ³ |
|----|-------------|------------------|------------|-------------------------------|---------|-------------|----------------------------------|
| 3 | Bedrijf 1 | stilstaand water | ja, 2 | ja | (72) | 15,4 | 3,1 |
| 4 | Bedrijf 2 | stilstaand water | nee | nee | 77 | 18,1 | 3,1 |
| 5 | Bedrijf 3 | stilstaand water | nee | ja | (69) | 16,8 | 3,8 |
| 6 | Bedrijf 4 | stilstaand water | ja, 2 | nee | 85 | 17,1 | 1,9 |
| 7 | Bedrijf 5 | stilstaand water | ja, 2 | ja | 84 | 15,7 | 1,8 |
| 8 | Bedrijf 6 | stilstaand water | ja, 2 | nee | 89 | 15,6 | 1,2 |
| 9 | Bedrijf 7 | semi eb en vloed | ja, 3 | ja | 83 | 16,7 | 2,1 |
| 10 | Bedrijf 8 | semi eb en vloed | ja, 2 | ja | 81 | 16,2 | 2,2 |
| | P-waarde | | | | - | - | - |
| | Lsd | | | | - | - | - |

Tabel 12. Gemiddeld energiegebruik en percentage energiebesparing

| | behandeling | systeem | energiegebruik/100.000 stelen | | | % energiebesparing |
|----|-------------|------------------|-------------------------------|-------------|---------|--------------------|
| | | | gas (m ³) | elec. (kwh) | MJoules | t.o.v. bedrijf 2 |
| 3 | Bedrijf 1 | stilstaand water | 642 | 779 | 29590 | 62 |
| 4 | Bedrijf 2 | stilstaand water | 1970 | 1008 | 78357 | - |
| 5 | Bedrijf 3 | stilstaand water | 1040 | 174 | 38143 | 51 |
| 6 | Bedrijf 4 | stilstaand water | 987 | 0 | 34713 | 56 |
| 7 | Bedrijf 5 | stilstaand water | 933 | 452 | 36882 | 53 |
| 8 | Bedrijf 6 | stilstaand water | 1250 | 0 | 43963 | 44 |
| 9 | Bedrijf 7 | semi eb en vloed | 710 | 737 | 31604 | 60 |
| 10 | Bedrijf 8 | semi eb en vloed | 1132 | 100 | 40712 | 48 |
| | P-waarde | | - | - | - | - |
| | Lsd | | - | - | - | - |

De meeste bedrijven met meerlagenteelt hadden een lager vochtdeficit dan de bedrijven zonder meerlagen. Er waren geen lineaire vergelijkingen tussen energiegebruik en gemiddelde temperatuur, RV en vochtdeficit.

4.3.2 Meetresultaten

In de tabellen 13 en 14 zijn de oogstresultaten weergegeven. Daarnaast zijn de oogstresultaten vergeleken met de klimaat- en energiegegevens. Alleen de grafieken met lineaire verbanden worden hierbij getoond.

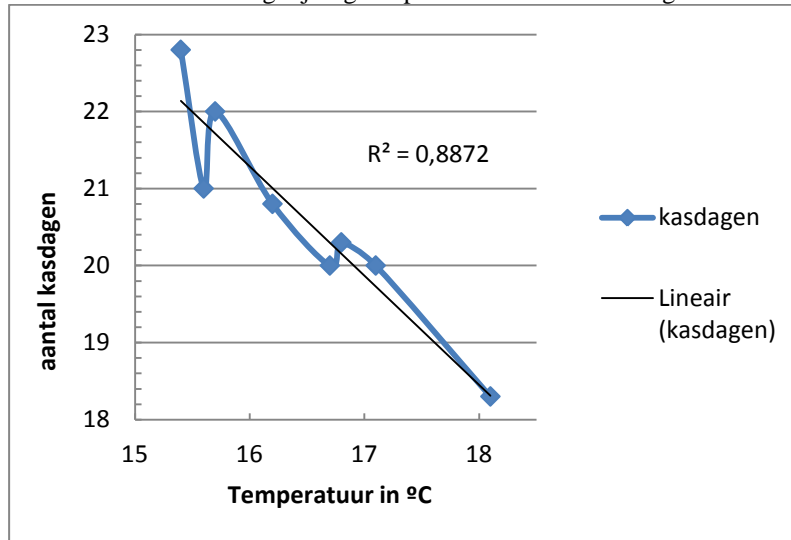
Tabel 13. Oogstresultaten trek 3

| | Bedrijven | systeem | meer lagen | mech. vent. en circ. | RV | Temp | bladkleur | gewicht (g) | lengte (cm) | gew/cm | bloemgr. (cm) | nek |
|----|-----------|------------------|------------|----------------------|------|------|-----------|-------------|-------------|---------|---------------|---------|
| 3 | Bedrijf 1 | stilstaand water | ja, 2 | ja | (72) | 15,4 | 456 b | 38,3 bc | 41,3 e | 0,93 b | 5,3 b | -3,2 bc |
| 4 | Bedrijf 2 | stilstaand water | nee | nee | 77 | 18,1 | 489 cd | 35,5 a | 38,1 a | 0,93 b | 5,2 a | -3,4 b |
| 5 | Bedrijf 3 | stilstaand water | nee | ja | (69) | 16,8 | 445 b | 37,9 b | 39,1 b | 0,97 cd | 5,4 c | -3,0 c |
| 6 | Bedrijf 4 | stilstaand water | ja, 2 | nee | 85 | 17,1 | 411 a | 39,0 c | 40,8 de | 0,96 c | 5,4 bc | -3,4 b |
| 7 | Bedrijf 5 | stilstaand water | ja, 2 | ja | 84 | 15,7 | 519 e | 39,0 c | 40,9 de | 0,96 c | 5,5 c | -3,2 bc |
| 8 | Bedrijf 6 | stilstaand water | ja, 2 | nee | 89 | 15,6 | 452 b | 36,1 a | 39,7 bc | 0,91 a | 5,3 b | -2,3 e |
| 9 | Bedrijf 7 | semi eb en vloed | ja, 3 | ja | 83 | 16,7 | 464 bc | 40,0 d | 40,9 de | 0,98 d | 5,4 c | -3,7 a |
| 10 | Bedrijf 8 | semi eb en vloed | ja, 2 | ja | 81 | 16,2 | 512 de | 40,6 d | 40,5 cd | 1,00 e | 5,6 d | -2,7 d |
| | P-waarde | | | | - | - | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| | LSD | | | | - | - | 28,4 | 0,9 | 0,7 | 0,02 | 0,1 | 0,3 |

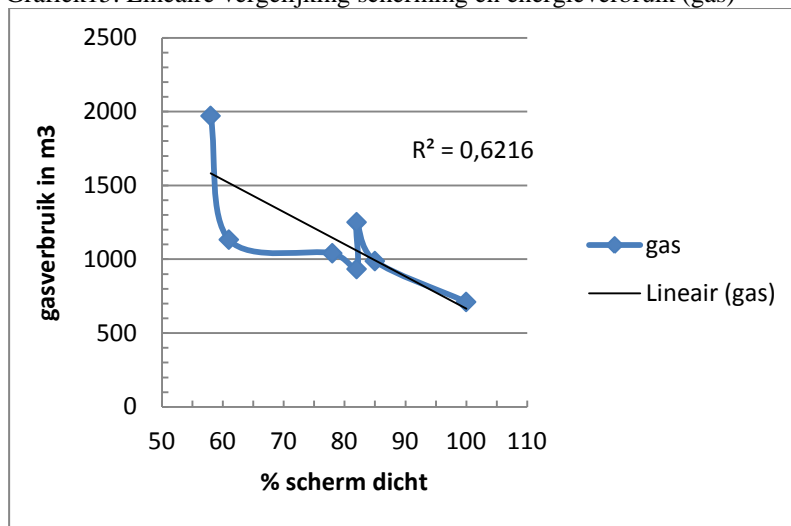
Tabel 14. Oogstresultaten trek 3

| | Bedrijven | systeem | meer lagen | mech. vent. en circ. | % uitval | % bladkiep | % bladkiep | % bladkiep | % uitval | aantal kasdagen | aantal oogstdagen | % gesloten scherm |
|----|-----------|------------------|------------|----------------------|--------------|------------|------------|------------|----------|-----------------|-------------------|-------------------|
| | | | | | niet toegek. | uitval | klasse II | totaal | totaal | | | |
| 3 | Bedrijf 1 | stilstaand water | ja, 2 | ja | 2 | 0,5 | 3 | 3 cd | 5 | 22,8 f | 2,8 a | 76 |
| 4 | Bedrijf 2 | stilstaand water | nee | nee | 2 | 0,0 | 2 | 2 abc | 3 | 18,3 a | 4,3 d | 58 |
| 5 | Bedrijf 3 | stilstaand water | nee | ja | 3 | 0,0 | 1 | 1 a | 4 | 20,3 bc | 3,3 ab | 78 |
| 6 | Bedrijf 4 | stilstaand water | ja, 2 | nee | 4 | 0,3 | 3 | 3 bcd | 7 | 20,0 b | 3,0 ab | 85 |
| 7 | Bedrijf 5 | stilstaand water | ja, 2 | ja | 3 | 0,0 | 1 | 1 abc | 4 | 22,0 e | 3,3 ab | 82 |
| 8 | Bedrijf 6 | stilstaand water | ja, 2 | nee | 4 | 0,3 | 1 | 1 abc | 5 | 21,0 d | 4,0 cd | 82 |
| 9 | Bedrijf 7 | semi eb en vloed | ja, 3 | ja | 1 | 0,8 | 3 | 4 d | 6 | 20,0 b | 3,0 ab | 100 |
| 10 | Bedrijf 8 | semi eb en vloed | ja, 2 | ja | 2 | 0,0 | 1 | 1 ab | 3 | 20,8 cd | 3,5 bc | 61 |
| | P-waarde | | | | 0,371 | 0,063 | 0,090 | 0,030 | 0,257 | <0,001 | <0,001 | - |
| | LSD | | | | n.s. | n.s. | n.s. | 2 | n.s. | 0,5 | 0,6 | - |

Grafiek 14. Lineaire vergelijking temperatuur en aantal kasdagen



Grafiek 15. Lineaire vergelijking scherming en energieverbruik (gas)



De tulpen van de bedrijven met meerlagenteelt waren langer dan de tulpen zonder meerlagen. Waarschijnlijk is hier sprake van het 'kunstlichteffect'.

Ook bij de derde trek bleek het verband dat bij een hogere kastemperatuur het aantal kasdagen afnam (grafiek 14). Uit grafiek 15 bleek dat bij meer schermen minder energie werd verbruikt, doordat de warmte onder het scherm beter werd vastgehouden.

Uitbloei

Na de oogst is één bos per herhaling op de vaas gezet. Tijdens de uitbloei traden geen verschillen op. Er waren geen verschillen in houdbaarheid.

4.3.3 Conclusies trek 3

- Bij de bedrijven leidde meer schermen tot minder energie (gas) verbruik en dit had geen invloed op de kwaliteit en uitval van de tulpen. Dus ook hier had energiebesparing geen negatieve invloed op de kwaliteit van tulpen.
- Wel of geen mechanische ventilatie had geen invloed op het energiegebruik, kwaliteit en uitval van de tulp.
- Bij de meerlagenteelt werden de tulpen langer.

5. ENERGIE EN ENERGIEBESPARING

Van alle bedrijven is het energiegebruik tijdens de gehele broeiperiode gemeten (gas en electriciteit) en is omgeslagen over het totaal aantal afgebroeide tulpen van het seizoen 2012-2013. Op basis hiervan werd het gebruik per 100.000 stelen berekend (zie tabel 15).

Tabel 15. Gemiddeld energiegebruik en percentage energiebesparing

| | behandeling | systeem | energiegebruik/100.000 stelen | | | % energiebesparing |
|----|-------------|------------------|-------------------------------|-------------|---------|--------------------|
| | | | gas (m ³) | elec. (kwh) | MJoules | t.o.v. bedrijf 2 |
| 3 | Bedrijf 1 | stilstaand water | 642 | 779 | 29590 | 62 |
| 4 | Bedrijf 2 | stilstaand water | 1970 | 1008 | 78357 | - |
| 5 | Bedrijf 3 | stilstaand water | 1040 | 174 | 38143 | 51 |
| 6 | Bedrijf 4 | stilstaand water | 987 | 0 | 34713 | 56 |
| 7 | Bedrijf 5 | stilstaand water | 933 | 452 | 36882 | 53 |
| 8 | Bedrijf 6 | stilstaand water | 1250 | 0 | 43963 | 44 |
| 9 | Bedrijf 7 | semi eb en vloed | 710 | 737 | 31604 | 60 |
| 10 | Bedrijf 8 | semi eb en vloed | 1132 | 100 | 40712 | 48 |
| | P-waarde | | - | - | - | - |
| | Lsd | | - | - | - | - |

De gangbare kas, bedrijf 2, had het hoogste energieverbruik per 100.000 stelen. De andere bedrijven verbruikten 40 – 60% minder energie. Het elektriciteitsgebruik van de bedrijven is divers en hangt af van hoeveel en voor welke soorten lampen op de bedrijven is gekozen (zie tabel 1). Het was opvallend dat de bedrijven 4 en 6 helemaal geen gebruik maken van belichting tijdens de broeierij. Tussen de meerlagenbedrijven met stilstaand water en semi eb en vloed waren de verschillen in energieverbruik klein. Uit de tabellen leek het erop dat bij de bedrijven met mechanische ventilatie het vochtdeficit lager was dan bij de bedrijven zonder mechanische ventilatie. Gezien het feit dat het energiegebruik toeneemt bij een hoger vochtdeficit (zie grafiek 3), kan hieruit opgemaakt worden dat door mechanische ventilatie meer energie wordt bespaard. Ook zag je dat het gangbare bedrijf een gemiddeld hoger vochtdeficit aanhield. Om dit te bereiken zonder mechanische ventilatie moet er gestookt worden met een kiertje lucht wat weer veel extra energie heeft gekost. Dit verklaart ook het verschil met bedrijf 3 die ook geen mechanische ventilatie had. De bedrijven met meerlagenteelt hielden gemiddeld een lagere temperatuur aan dan de bedrijven zonder meerlagenteelt.

Energiebesparing door temperatuurintegratie (het overdag tijdens zonuren laten oplopen van de temperatuur en 's nachts corrigeren met een lagere temperatuur) gebeurt in de tulpenbroeierij niet of nauwelijks. Door de hogere temperatuur overdag kan de plant door de snellere groei gaan slingeren en kromme stelen veroorzaken. Zodoende zou temperatuurintegratie ten koste gaan van de kwaliteit.

6. ALGEHELE CONCLUSIES

Conclusies bedrijven

- De meerlagenteelt leidde tot een energiebesparing van gemiddeld 40 – 60% vergeleken met het gangbare bedrijf zonder meerlagenteelt. Deze besparing komt voor het grootste gedeelte doordat meer tulpen per vierkante meter kasruimte werden gebroeid. Daarnaast was vaak het vochtdeficit lager door minder beluchting en meer schermen wat ook een energiebesparend effect had. Bij de tweede trek had dit lagere vochtdeficit echter een nadelige invloed op de kwaliteit (meer uitval door bladkiepers). Positief voor de kwaliteit van de meerlagentulpen was dat de tulpen groener werden (eerste trek) en langer (derde trek), vergeleken met de tulpen die niet op meerlagen waren geteeld.
- De bedrijven met mechanische ventilatie hadden bij de broei in december - januari een lager vochtdeficit, meer energiebesparing en een betere kwaliteit tulp (zwaarder en langer). In uitvalspercentage waren er geen verschillen. Bij de broei in februari en maart (tweede en derde trek) kwamen deze verschillen niet tot uiting. Wellicht dat mechanische ventilatie alleen in de 'moeilijke' maanden december en januari waarbij de luchtvochtigheid vaak hoog is en de hoeveelheid licht laag, het meeste effect heeft.
- Energiebesparing door schermen had geen negatieve invloed op de kwaliteit van tulpen.

Conclusie proefkassen

Meer schermen (tot 100%) leidde tot meer uitval en een minder groen gewas.

7. AANBEVELINGEN

Om energie te besparen is het voor de broeier aan te bevelen over te gaan op meerlagenteelt, omdat op deze manier veel energie kan worden bespaard, zonder dat dit afbreuk doet aan de kwaliteit van de tulpen. Wel is het zaak om niet een te laag vochtdeficit aan te houden. Rond de 3 g/m³ is waarschijnlijk een veilige grens.

Uit dit onderzoek kwam ook naar voren dat meer schermen leidde tot een besparing in het energieverbruik zonder nadelige gevolgen voor de kwaliteit. Gemiddeld over de drie trekken bleven de schermen bij de deelnemende bedrijven tijdens de broei voor 80% dicht. Dat dit wel zijn grenzen heeft bleek uit de proeven in de proefkassen van Proeftuin Zwaagdijk. Hierbij werd proefsgewijs meer dan 90% geschermd waarbij de luchtvochtigheid zodanig opliep (en het vochtdeficit lager werd) dat dit negatieve gevolgen had voor de kwaliteit (uitval) en bladkleur van de tulpen.

Over mechanische ventilatie en circulatie zijn de onderzoeksresultaten wisselend. De voordelen (energiebesparing en betere kwaliteit tulp) lijken met name vroeg in het broeiseizoen tot uiting te komen, maar later in het seizoen werden deze effecten niet meer gezien. Het is wel aan te nemen dat deze vorm van luchtbehandeling in de kas voor bedrijven met méér dan twee lagen noodzakelijk is, maar deze vergelijking kon in deze proeven niet worden meegenomen.

BIJLAGEN

1. Proefopzet

Cultivar : 'Leen van der Mark'
Plantmaat : 13/+ (trek 1 en 2) en 12/+ (trek 3)

Tabel 1. Behandelingen

| | Bedrijven | systeem | meer lagen | mechanische vent. en circ. | belichting | belichtingsduur per dag |
|----|------------------|------------------|------------|----------------------------|--------------|-------------------------|
| 1 | gangbare kas 27 | stilstaand water | nee | nee | - | - |
| 2 | geschermd kas 26 | stilstaand water | nee | nee | - | - |
| 3 | Bedrijf 1 | stilstaand water | ja, 2 | ja | TL wit | 24 uur |
| 4 | Bedrijf 2 | stilstaand water | nee | nee | TL en HPI-T | 24 en 8 uur |
| 5 | Bedrijf 3 | stilstaand water | nee | ja | HPI-T | 24 uur (alleen plukhal) |
| 6 | Bedrijf 4 | stilstaand water | ja, 2 | nee | - | - |
| 7 | Bedrijf 5 | stilstaand water | ja, 2 | ja | LED | 16 uur |
| 8 | Bedrijf 6 | stilstaand water | ja, 2 | nee | - | - |
| 9 | Bedrijf 7 | semi eb en vloed | ja, 3 | ja | LED en HPI-T | 24 en 10 uur |
| 10 | Bedrijf 8 | semi eb en vloed | ja, 2 | ja | TL | 16 uur |

Broeigegevens

| trek- en proefnummer | trek 1 - 13119 | trek 2 - 13120 | trek 3 - 13121 |
|-----------------------------|--|----------------------|--------------------|
| Cultivar | Leen van der Mark | Leen van der Mark | Leen van der Mark |
| Maat | 13/+ | 13/+ | 12/+ |
| Aantal bollen per bak 40x60 | 84 (gelijkmaken) | 84 (gelijkmaken) | 92 (gelijkmaken) |
| Plantdatum | 23 november 2012 | 27 december 2012 | 14 februari 2013 |
| Inhaaldatum | 13 december 2012 | 14 januari 2013 | 28 februari 2013 |
| Oogstperiode | 3 – 10 januari 2013 | 1 – 11 februari 2013 | 18 – 21 maart 2013 |
| Broeifust | Hydrotray, open priktray en plugtray | | |
| Substraat | bassinwater 90% + leidingwater 10% | | |
| EC | bewortelen 1,8 | | |
| PH | 6-6,5 | | |
| Bemestingsschema | Calciumnitraat + 125 NPK (Kristalon rood, 12-12-36) | | |
| Bolontsmetting | geen | | |
| Aantal behandelingen | 10 (trek 1 en 2) en 8 (trek 3) | | |
| Aantal herhalingen | 3 (trek 1 en 2), 4 (trek 3) | | |
| Bewortelingstemperatuur | trek 1 één week 7°C, twee weken 5°C, trek 2 en 3 5°C | | |
| Proefplaats | Opplanten, bewortelen en oogst bij Proeftuin Zwaagdijk, kasperiode bij de bedrijven. | | |

Waarnemingen

Tijdens de groei in de kas zijn de temperatuur en luchtvochtigheid gemeten. Na de oogst zijn het gewicht, de steellengte, het gewicht per cm, de bloemgrootte, het aantal cm bloem in blad, bladkleur en het percentage uitval bepaald. Het energiegebruik wordt geregistreerd. Het gasverbruik in m³, het elektriciteitsverbruik voor de broeierij is afgeleid van het aantal lampen in de kas maal het wattage per lamp en uitgedrukt in kilowatt per uur (kWh). Het totale verbruik in MJoules per 100.000 stelen is berekend met de volgende waarden: 1 m³ gas = 35,17 MJ en 1 kWh = 9 MJ.

2. Meetresultaten

trek 1

| beh. | her | gewicht | lengte | gew/cm | bloemgrootte | nek | % totaal uitval | % bladkiep ng | % 2e kwal. | % totaal kiep | % bloemverdr. | % ntg | bladkleur |
|------|-----|---------|--------|--------|--------------|------|-----------------|---------------|------------|---------------|---------------|-------|-----------|
| 1 | a | 32,3 | 34,8 | 0,93 | 5,4 | -2,1 | 33,3 | 27,2 | 19,8 | 46,9 | 0,0 | 4,9 | 522 |
| 1 | b | 31,7 | 34,7 | 0,91 | 5,4 | -2,4 | 23,8 | 16,7 | 28,6 | 45,2 | 0,0 | 6,0 | 525 |
| 1 | c | 32,9 | 36,1 | 0,91 | 5,4 | -2,2 | 24,4 | 22,0 | 15,9 | 37,8 | 0,0 | 2,4 | 504 |
| 2 | a | 34,9 | 39,0 | 0,90 | 5,4 | -2,1 | 45,8 | 41,0 | 16,9 | 57,8 | 0,0 | 2,4 | 468 |
| 2 | b | 35,0 | 38,1 | 0,92 | 5,4 | -2,3 | 39,3 | 38,1 | 29,8 | 67,9 | 0,0 | 1,2 | 447 |
| 2 | c | 34,2 | 38,0 | 0,90 | 5,4 | -2,2 | 44,6 | 39,8 | 16,9 | 56,6 | 1,2 | 2,4 | 460 |
| 3 | a | 35,1 | 37,0 | 0,95 | 5,6 | -2,8 | 68,4 | 68,4 | 17,5 | 86,0 | 0,0 | 0,0 | 540 |
| 3 | b | 35,9 | 38,7 | 0,93 | 5,6 | -2,3 | * | * | 13,0 | 31,5 | 0,0 | 0,0 | 567 |
| 3 | c | 35,1 | 37,9 | 0,93 | 5,5 | -2,4 | 53,8 | 49,2 | 20,0 | 69,2 | 0,0 | 4,6 | 553 |
| 4 | a | 32,6 | 34,8 | 0,94 | 5,4 | -2,8 | 65,1 | 60,2 | 15,7 | 75,9 | 0,0 | 4,8 | 441 |
| 4 | b | 30,5 | 34,2 | 0,89 | 5,5 | -2,5 | 46,8 | 41,6 | 16,9 | 58,4 | 0,0 | 2,6 | 448 |
| 4 | c | 31,4 | 34,5 | 0,91 | 5,3 | -2,8 | 60,7 | 54,8 | 10,7 | 65,5 | 0,0 | 6,0 | 436 |
| 5 | a | 34,9 | 37,1 | 0,94 | 5,6 | -1,7 | * | * | * | 22,2 | 0,0 | 0,0 | 504 |
| 5 | b | 36,3 | 38,5 | 0,94 | 5,6 | -1,9 | 38,5 | 38,5 | 29,5 | 67,9 | 0,0 | 0,0 | 505 |
| 5 | c | 37,1 | 38,0 | 0,98 | 5,8 | -1,5 | 32,1 | 29,6 | 38,3 | 67,9 | 0,0 | 2,5 | 520 |
| 6 | a | 34,5 | 35,0 | 0,98 | 5,6 | -2,9 | 56,0 | 42,9 | 23,1 | 65,9 | 2,2 | 8,8 | 552 |
| 6 | b | 34,6 | 34,7 | 1,00 | 5,6 | -2,9 | 51,8 | 47,0 | 22,9 | 69,9 | 0,0 | 4,8 | 561 |
| 6 | c | 36,0 | 35,4 | 1,02 | 5,7 | -2,9 | 34,7 | 34,7 | 32,0 | 66,7 | 0,0 | 0,0 | 543 |
| 7 | a | 36,3 | 35,8 | 1,01 | 5,7 | -3,3 | 46,8 | 45,6 | 21,5 | 67,1 | 0,0 | 1,3 | 666 |
| 7 | b | 37,1 | 36,7 | 1,01 | 5,7 | -2,7 | 41,0 | 33,3 | 33,3 | 66,7 | 0,0 | 6,4 | 661 |
| 7 | c | 36,7 | 35,9 | 1,02 | 5,7 | -2,6 | 48,0 | 42,7 | 26,7 | 69,3 | 0,0 | 4,0 | 634 |
| 8 | a | 30,8 | 32,8 | 0,94 | 5,4 | -2,2 | 57,7 | 53,5 | 16,9 | 70,4 | 0,0 | 4,2 | 565 |
| 8 | b | 33,3 | 33,1 | 1,01 | 5,5 | -2,4 | 52,1 | 50,7 | 29,6 | 80,3 | 1,4 | 0,0 | 586 |
| 8 | c | 32,1 | 33,5 | 0,96 | 5,3 | -2,1 | 53,9 | 47,4 | 32,9 | 80,3 | 2,6 | 3,9 | 588 |
| 9 | a | 37,8 | 38,6 | 0,98 | 5,6 | -2,0 | * | * | * | 51,7 | 0,0 | 0,0 | 583 |
| 9 | b | 37,8 | 38,7 | 0,98 | 5,6 | -2,1 | 40,6 | 40,6 | 24,6 | 65,2 | 0,0 | 0,0 | 561 |
| 9 | c | 38,0 | 38,3 | 0,99 | 5,7 | -2,2 | 42,9 | 42,9 | 26,0 | 68,8 | 0,0 | 0,0 | 594 |
| 10 | a | 38,4 | 36,6 | 1,05 | 5,9 | -2,4 | 21,7 | 19,6 | 43,5 | 63,0 | 0,0 | 2,2 | 619 |
| 10 | b | 37,9 | 35,2 | 1,08 | 5,8 | -2,9 | 48,0 | 34,0 | 24,0 | 58,0 | 0,0 | 12,0 | 586 |
| 10 | c | 38,5 | 36,7 | 1,05 | 5,9 | -2,5 | 32,1 | 30,2 | 39,6 | 69,8 | 0,0 | 1,9 | 612 |

Trek 2

| beh. | her | gewicht | lengte | gew/cm | bloemgrootte | nek | % totaal uitval | % bladkiep ng | % 2e kwal | % totaal kiep | % ntg | bladkleur |
|------|-----|---------|--------|--------|--------------|------|-----------------|---------------|-----------|---------------|-------|-----------|
| 1 | a | 36,1 | 35,9 | 1,01 | 5,0 | -4,2 | 28,2 | 12,9 | 14,1 | 27,1 | 1,2 | 469 |
| 1 | b | 35,8 | 36,1 | 0,99 | 4,9 | -4,0 | 29,1 | 15,1 | 11,6 | 26,7 | 2,3 | 502 |
| 1 | c | 34,6 | 36,0 | 0,96 | 5,0 | -3,8 | 22,6 | 7,1 | 10,7 | 17,9 | 3,6 | 450 |
| 2 | a | 36,7 | 37,9 | 0,97 | 5,0 | -3,9 | 46,3 | 33,7 | 9,5 | 43,2 | 3,2 | 442 |
| 2 | b | 36,7 | 36,7 | 1,00 | 4,9 | -4,6 | 57,1 | 44,0 | 11,9 | 56,0 | 1,2 | 432 |
| 2 | c | 37,8 | 37,3 | 1,01 | 4,9 | -3,7 | 24,1 | 13,3 | 4,8 | 18,1 | 4,8 | 450 |
| 3 | a | 36,8 | 38,3 | 0,96 | 5,1 | -3,3 | 37,3 | 20,5 | 14,5 | 34,9 | 2,4 | 538 |
| 3 | b | 36,7 | 38,2 | 0,96 | 5,2 | -4,2 | 47,4 | 37,2 | 10,3 | 47,4 | 0,0 | 520 |
| 3 | c | 39,1 | 39,5 | 0,99 | 5,1 | -4,0 | 27,1 | 17,6 | 9,4 | 27,1 | 0,0 | 546 |
| 4 | a | 35,5 | 36,8 | 0,96 | 5,2 | -4,9 | 21,0 | 12,3 | 8,6 | 21,0 | 0,0 | 439 |
| 4 | b | 36,3 | 36,6 | 0,99 | 5,1 | -4,8 | 23,2 | 14,6 | 7,3 | 22,0 | 1,2 | 462 |
| 4 | c | 34,0 | 36,2 | 0,94 | 5,1 | -3,7 | 7,2 | 6,0 | 1,2 | 7,2 | 0,0 | 426 |
| 5 | a | 36,3 | 35,7 | 1,02 | 5,1 | -3,7 | 6,5 | 0,0 | 6,5 | 6,5 | 0,0 | 553 |
| 5 | b | 36,7 | 35,0 | 1,05 | 5,1 | -3,9 | 9,7 | 2,8 | 2,8 | 5,6 | 4,2 | 564 |
| 5 | c | 36,2 | 35,7 | 1,01 | 5,2 | -4,1 | 12,0 | 4,8 | 2,4 | 7,2 | 4,8 | 571 |
| 6 | a | 36,1 | 37,6 | 0,96 | 4,8 | -4,2 | 62,8 | 47,7 | 12,8 | 60,5 | 2,3 | 429 |
| 6 | b | 36,3 | 36,9 | 0,98 | 5,0 | -4,6 | 53,7 | 32,9 | 17,1 | 50,0 | 2,4 | 441 |
| 6 | c | 37,6 | 37,9 | 0,99 | 4,9 | -4,5 | 57,8 | 42,2 | 7,2 | 49,4 | 1,2 | 408 |
| 7 | a | 37,6 | 36,7 | 1,02 | 5,0 | -4,1 | 29,6 | 18,5 | 7,4 | 25,9 | 3,7 | 631 |
| 7 | b | 39,7 | 37,8 | 1,05 | 5,1 | -4,0 | 39,5 | 29,1 | 10,5 | 39,5 | 0,0 | 592 |
| 7 | c | 38,6 | 37,6 | 1,03 | 5,1 | -4,3 | 33,7 | 24,1 | 9,6 | 33,7 | 0,0 | 619 |
| 8 | a | 36,9 | 36,7 | 1,01 | 5,0 | -3,9 | 54,9 | 47,6 | 7,3 | 54,9 | 0,0 | 543 |
| 8 | b | 37,1 | 36,9 | 1,01 | 5,0 | -3,9 | 47,1 | 30,6 | 11,8 | 42,4 | 3,5 | 585 |
| 8 | c | 37,5 | 36,4 | 1,03 | 5,1 | -4,1 | 38,8 | 28,8 | 5,0 | 33,8 | 5,0 | 543 |
| 9 | a | 41,7 | 42,6 | 0,98 | 5,3 | -2,6 | 45,9 | 34,1 | 9,4 | 43,5 | 2,4 | 517 |
| 9 | b | 42,4 | 41,8 | 1,01 | 5,4 | -3,8 | 46,2 | 27,7 | 7,7 | 35,4 | 0,0 | 513 |
| 9 | c | 43,1 | 42,7 | 1,01 | 5,4 | -3,2 | 54,2 | 37,3 | 12,0 | 49,4 | 4,8 | 534 |
| 10 | a | 41,3 | 39,3 | 1,05 | 5,3 | -4,1 | 37,6 | 24,7 | 8,2 | 32,9 | 3,5 | 555 |
| 10 | b | 41,5 | 39,3 | 1,06 | 5,4 | -4,2 | 19,0 | 10,1 | 5,1 | 15,2 | 2,5 | 594 |
| 10 | c | 43,2 | 40,1 | 1,08 | 5,4 | -4,3 | 12,3 | 6,8 | 2,7 | 9,6 | 2,7 | 579 |

Trek 3

| beh. | her | gewicht | lengte | gew/cm | bloemgrootte | nek | % totaal uitval | % bladkiep ng | % 2e kwal | % totaal kiep | % ntg | bladkleur |
|------|-----|---------|--------|--------|--------------|------|-----------------|---------------|-----------|---------------|-------|-----------|
| 1 | a | 38,0 | 40,7 | 0,93 | 5,4 | -3,0 | 4,3 | 1,1 | 1,1 | 2,2 | 2,2 | 456 |
| 1 | b | 38,7 | 40,9 | 0,95 | 5,4 | -3,3 | 5,3 | 0,0 | 2,1 | 2,1 | 3,2 | 454 |
| 1 | c | 37,2 | 41,6 | 0,90 | 5,2 | -3,1 | 3,2 | 0,0 | 2,2 | 2,2 | 1,1 | 460 |
| 1 | d | 39,2 | 41,8 | 0,94 | 5,3 | -3,3 | 6,3 | 1,0 | 5,2 | 6,3 | 0,0 | 454 |
| 2 | a | 35,0 | 38,0 | 0,92 | 5,2 | -3,5 | 5,4 | 0,0 | 1,1 | 1,1 | 4,3 | 478 |
| 2 | b | 35,4 | 38,2 | 0,93 | 5,2 | -3,1 | 3,2 | 0,0 | 3,2 | 3,2 | 0,0 | 469 |
| 2 | c | 35,7 | 38,3 | 0,93 | 5,1 | -3,3 | 4,2 | 0,0 | 1,1 | 1,1 | 3,2 | 504 |
| 2 | d | 36,0 | 38,0 | 0,95 | 5,2 | -3,5 | 1,1 | 0,0 | 1,1 | 1,1 | 0,0 | 505 |
| 3 | a | 38,1 | 39,2 | 0,97 | 5,4 | -3,0 | 3,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,3 | 472 |
| 3 | b | 36,8 | 38,6 | 0,95 | 5,4 | -3,0 | 2,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,2 | 442 |
| 3 | c | 37,4 | 39,1 | 0,96 | 5,4 | -3,2 | 3,2 | 0,0 | 1,1 | 1,1 | 2,1 | 420 |
| 3 | d | 39,1 | 39,3 | 1,00 | 5,5 | -2,9 | 5,5 | 0,0 | 0,9 | 0,9 | 4,6 | 445 |
| 4 | a | 39,2 | 40,7 | 0,96 | 5,3 | -3,6 | 3,7 | 0,0 | 1,2 | 1,2 | 2,4 | 412 |
| 4 | b | 39,7 | 41,4 | 0,96 | 5,4 | -3,4 | 11,6 | 1,2 | 3,5 | 4,7 | 7,0 | 427 |
| 4 | c | 37,7 | 40,1 | 0,94 | 5,4 | -3,1 | 5,6 | 0,0 | 5,6 | 5,6 | 0,0 | 385 |
| 4 | d | 39,5 | 40,8 | 0,97 | 5,4 | -3,4 | 7,1 | 0,0 | 1,2 | 1,2 | 5,9 | 420 |
| 5 | a | 38,5 | 40,3 | 0,96 | 5,4 | -2,9 | 2,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,2 | 504 |
| 5 | b | 38,5 | 40,7 | 0,95 | 5,5 | -3,2 | 8,6 | 0,0 | 4,3 | 4,3 | 4,3 | 504 |
| 5 | c | 39,3 | 41,3 | 0,95 | 5,4 | -3,3 | 1,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,2 | 556 |
| 5 | d | 39,5 | 41,2 | 0,96 | 5,5 | -3,2 | 3,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,2 | 511 |
| 6 | a | 36,5 | 40,5 | 0,90 | 5,3 | -2,3 | 5,6 | 1,1 | 0,0 | 1,1 | 4,4 | 475 |
| 6 | b | 35,8 | 40,1 | 0,89 | 5,3 | -2,2 | 6,5 | 0,0 | 1,1 | 1,1 | 5,4 | 456 |
| 6 | c | 35,7 | 39,4 | 0,91 | 5,4 | -2,3 | 3,2 | 0,0 | 1,1 | 1,1 | 2,2 | 433 |
| 6 | d | 36,3 | 38,9 | 0,93 | 5,3 | -2,4 | 4,3 | 0,0 | 1,1 | 1,1 | 3,2 | 445 |
| 7 | a | 40,6 | 41,3 | 0,98 | 5,3 | -3,6 | 5,3 | 1,1 | 3,2 | 4,2 | 1,1 | 442 |
| 7 | b | 39,2 | 40,1 | 0,98 | 5,5 | -3,7 | 2,2 | 1,1 | 1,1 | 2,2 | 0,0 | 486 |
| 7 | c | 39,0 | 40,8 | 0,96 | 5,4 | -3,4 | 7,3 | 0,0 | 4,2 | 4,2 | 3,1 | 480 |
| 7 | d | 41,1 | 41,5 | 0,99 | 5,5 | -4,0 | 7,2 | 1,0 | 5,2 | 6,2 | 1,0 | 447 |
| 8 | a | 41,3 | 40,7 | 1,01 | 5,6 | -2,9 | 3,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,8 | 507 |
| 8 | b | 41,0 | 40,2 | 1,02 | 5,6 | -2,7 | 2,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,8 | 519 |
| 8 | c | 39,7 | 40,2 | 0,99 | 5,5 | -2,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 508 |
| 8 | d | 40,4 | 40,7 | 0,99 | 5,6 | -2,6 | 4,8 | 0,0 | 3,2 | 3,2 | 1,6 | 513 |

3. Gemiddelde temperaturen en luchtvochtigheid

Trek 1

| Datum | temperatuur in °C | | | | | | | | | | RV in % | | | | | | | | | |
|--------|-------------------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | kas 27 | kas 26 | bedrijf 1 | bedrijf 2 | bedrijf 3 | bedrijf 4 | bedrijf 5 | bedrijf 6 | bedrijf 7 | bedrijf 8 | kas 27 | kas 26 | bedrijf 1 | bedrijf 2 | bedrijf 3 | bedrijf 4 | bedrijf 5 | bedrijf 6 | bedrijf 7 | bedrijf 8 |
| 13-dec | 16,7 | 16,7 | 13,2 | 18,4 | 14,9 | 17,1 | 14,7 | 16,3 | 7,2 | 16,0 | 46,5 | 49,0 | 72,4 | 62,4 | 73,3 | 59,0 | 92,5 | 74,1 | 97,2 | 83,0 |
| 14-dec | 17,0 | 17,0 | 14,3 | 16,1 | 14,7 | 17,6 | 14,6 | 19,2 | 12,2 | 16,1 | 58,2 | 56,9 | 76,5 | 55,6 | 77,2 | 67,9 | 88,7 | 37,0 | 89,4 | 80,1 |
| 15-dec | 17,1 | 17,3 | 15,3 | 17,9 | 15,9 | 17,9 | 14,9 | 11,6 | 16,7 | 15,9 | 66,9 | 67,7 | 84,3 | 55,1 | 83,8 | 78,7 | 91,2 | 75,9 | 86,5 | 86,4 |
| 16-dec | 17,0 | 17,2 | 15,2 | 17,8 | 16,0 | 17,5 | 14,8 | 6,4 | 16,6 | 15,5 | 67,4 | 68,2 | 84,8 | 55,3 | 84,2 | 83,4 | 90,1 | 99,0 | 87,6 | 92,9 |
| 17-dec | 17,0 | 17,0 | 14,8 | 17,7 | 16,6 | 18,1 | 15,1 | 6,5 | 16,7 | 15,4 | 67,7 | 70,8 | 84,5 | 54,5 | 84,2 | 77,4 | 87,6 | 90,6 | 87,8 | 89,7 |
| 18-dec | 17,0 | 17,0 | 15,0 | 17,8 | 17,6 | 18,5 | 15,5 | 6,4 | 17,0 | 16,2 | 72,4 | 74,4 | 86,0 | 53,7 | 83,0 | 78,1 | 84,9 | 100,0 | 87,5 | 86,2 |
| 19-dec | 17,0 | 17,0 | 15,6 | 17,6 | 18,6 | 18,7 | 15,0 | 12,3 | 17,0 | 16,8 | 74,3 | 75,4 | 80,8 | 52,1 | 75,7 | 77,5 | 89,4 | 68,0 | 87,2 | 83,8 |
| 20-dec | 17,0 | 17,0 | 15,1 | 16,9 | 19,0 | 18,6 | 15,7 | 18,1 | 17,1 | 16,7 | 64,6 | 66,8 | 70,5 | 48,7 | 72,1 | 71,9 | 81,3 | 62,7 | 85,5 | 80,5 |
| 21-dec | 17,0 | 17,0 | 15,4 | 17,7 | 18,7 | 18,1 | 17,1 | 17,9 | 17,3 | 16,2 | 66,0 | 69,9 | 67,7 | 49,9 | 70,5 | 73,3 | 75,4 | 63,7 | 85,7 | 80,6 |
| 22-dec | 17,0 | 17,0 | 15,7 | 18,0 | 18,1 | 17,7 | 17,5 | 17,8 | 17,3 | 15,9 | 73,5 | 76,7 | 76,3 | 59,0 | 76,0 | 79,8 | 75,5 | 68,3 | 85,2 | 84,7 |
| 23-dec | 17,4 | 17,7 | 16,6 | 18,1 | 18,4 | 17,8 | 17,3 | 17,7 | 17,2 | 15,7 | 80,1 | 79,9 | 83,0 | 68,3 | 78,1 | 84,1 | 78,7 | 73,4 | 86,7 | 85,9 |
| 24-dec | 17,2 | 17,3 | 16,0 | 18,2 | 17,9 | 17,6 | 17,5 | 17,4 | 16,9 | 16,1 | 79,4 | 80,2 | 86,6 | 69,5 | 81,0 | 84,2 | 76,6 | 72,0 | 87,9 | 85,6 |
| 25-dec | 17,1 | 17,1 | 15,1 | 18,6 | 18,5 | 17,5 | 17,6 | 17,7 | 16,8 | 16,1 | 78,5 | 79,3 | 90,7 | 67,5 | 77,2 | 85,1 | 74,7 | 72,8 | 87,7 | 85,5 |
| 26-dec | 17,1 | 17,2 | 16,0 | 18,5 | 18,8 | 17,5 | 17,8 | 17,7 | 17,3 | 15,8 | 74,9 | 76,5 | 86,9 | 66,7 | 75,5 | 85,2 | 73,3 | 71,4 | 85,1 | 85,7 |
| 27-dec | 17,0 | 17,1 | 16,3 | 19,2 | 19,2 | 17,5 | 17,0 | 18,0 | 17,2 | 15,3 | 75,6 | 77,6 | 88,2 | 67,5 | 76,5 | 85,6 | 77,0 | 72,9 | 87,3 | 86,7 |
| 28-dec | 17,1 | 17,2 | 15,8 | 20,3 | 18,8 | 17,4 | 16,3 | 18,0 | 17,0 | 15,3 | 73,6 | 76,0 | 87,2 | 62,6 | 77,5 | 83,7 | 79,6 | 72,3 | 88,8 | 86,8 |
| 29-dec | 17,7 | 18,1 | 17,0 | 19,9 | 18,5 | 18,1 | 16,6 | 18,4 | 17,9 | 15,9 | 78,9 | 78,8 | 60,9 | 68,4 | 79,4 | 82,5 | 81,3 | 74,3 | 83,4 | 83,8 |
| 30-dec | 17,1 | 17,5 | 16,9 | 20,0 | 17,7 | 17,9 | 16,4 | 18,3 | 17,4 | 14,9 | 78,6 | 78,6 | 84,0 | 66,2 | 85,0 | 81,7 | 80,2 | 72,1 | 84,5 | 86,5 |
| 31-dec | 17,2 | 17,9 | 16,7 | 19,9 | 17,3 | 17,7 | 15,3 | 18,5 | 17,2 | 14,9 | 81,7 | 81,6 | 86,5 | 67,9 | 89,6 | 85,6 | 87,3 | 74,1 | 87,7 | 84,6 |
| 1-jan | 17,3 | 17,8 | 16,2 | 20,1 | 16,3 | 17,4 | 14,8 | 18,2 | 17,0 | 14,8 | 80,3 | 79,9 | 53,9 | 67,6 | 88,3 | 86,0 | 89,9 | 73,3 | 86,5 | 85,1 |
| 2-jan | 17,3 | 17,7 | 16,6 | 20,0 | 17,5 | 17,5 | 18,8 | 18,2 | 16,1 | 15,3 | 79,4 | 79,5 | 76,7 | 66,6 | 85,2 | 75,7 | 79,6 | 75,1 | 88,8 | 86,5 |
| 3-jan | 18,2 | 18,6 | 16,6 | 17,7 | 17,8 | 18,4 | 18,0 | 18,6 | 14,4 | 15,4 | 82,0 | 81,2 | 83,9 | 72,4 | 84,6 | 85,9 | 86,1 | 77,6 | 96,5 | 88,6 |
| 4-jan | 17,4 | 17,8 | 14,4 | | 18,9 | | 17,6 | 18,9 | 14,9 | 15,2 | 80,2 | 79,6 | 96,9 | | 78,4 | | 86,8 | 76,3 | 94,4 | 90,1 |
| 5-jan | 17,0 | 17,6 | 13,3 | | 18,4 | | 17,5 | 18,7 | 15,9 | 15,0 | 78,8 | 77,9 | 95,8 | | 77,0 | | 86,4 | 77,3 | 90,1 | 91,8 |
| 6-jan | 17,1 | 17,6 | 13,1 | | 18,6 | | 16,9 | 18,7 | 14,0 | 15,3 | 79,3 | 78,4 | 96,8 | | 78,0 | | 86,7 | 75,7 | 93,9 | 89,3 |
| 7-jan | | | 12,7 | | | | | | 11,7 | 14,9 | | | 97,5 | | | | | | 99,9 | 87,0 |
| 8-jan | | | 13,0 | | | | | | | | | | 96,3 | | | | | | | |

Trek 2

| Datum | temperatuur in °C | | | | | | | | | | RV in % | | | | | | | | | |
|--------|-------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | kas 27 | kas 26 | bedrijf 1 | bedrijf 2 | bedrijf 3 | bedrijf 4 | bedrijf 5 | bedrijf 6 | bedrijf 7 | bedrijf 8 | kas 27 | kas 26 | bedrijf 1 | bedrijf 2 | bedrijf 3 | bedrijf 4 | bedrijf 5 | bedrijf 6 | bedrijf 7 | bedrijf 8 |
| 14-jan | 17,0 | 17,0 | 18,9 | 19,0 | 19,2 | 19,0 | 19,0 | 19,0 | 18,9 | 18,8 | 60,4 | 58,3 | 28,0 | 27,5 | 28,2 | 27,5 | 27,3 | 25,7 | 28,4 | 27,2 |
| 15-jan | 17,3 | 17,1 | 16,3 | 19,0 | 17,5 | 16,8 | 15,8 | 14,4 | 16,6 | 16,4 | 58,6 | 57,0 | 50,0 | 47,9 | 47,8 | 57,4 | 55,3 | 55,3 | 56,0 | 52,8 |
| 16-jan | 17,2 | 17,1 | 14,8 | 20,2 | 17,9 | 14,7 | 14,0 | 10,0 | 16,7 | 16,1 | 58,7 | 56,9 | 77,1 | 66,8 | 70,1 | 89,7 | 84,1 | 86,7 | 84,8 | 70,6 |
| 17-jan | 16,9 | 16,9 | 14,8 | 20,2 | 17,9 | 14,7 | 14,0 | 10,0 | 16,7 | 16,1 | 59,2 | 57,4 | 77,4 | 66,8 | 70,1 | 89,8 | 84,1 | 86,7 | 84,8 | 70,6 |
| 18-jan | 17,1 | 17,1 | 14,5 | 19,7 | 20,3 | 16,0 | 14,8 | 12,5 | 16,6 | 16,2 | 60,8 | 58,4 | 86,5 | 68,1 | 63,1 | 88,0 | 79,9 | 90,8 | 85,4 | 71,6 |
| 19-jan | 16,9 | 17,0 | 14,5 | 19,3 | 19,7 | 17,3 | 14,2 | 13,6 | 16,6 | 16,2 | 60,4 | 57,5 | 85,6 | 70,7 | 62,3 | 82,7 | 87,9 | 91,0 | 85,7 | 72,9 |
| 20-jan | 17,0 | 16,9 | 14,5 | 18,2 | 19,9 | 17,3 | 14,6 | 14,2 | 16,6 | 15,7 | 53,1 | 50,7 | 81,9 | 65,4 | 58,6 | 61,4 | 81,6 | 85,9 | 87,0 | 70,5 |
| 21-jan | 17,0 | 17,1 | 14,3 | 18,1 | 20,7 | 17,6 | 14,8 | 13,4 | 16,9 | 15,6 | 50,4 | 49,2 | 75,4 | 58,7 | 58,4 | 67,3 | 80,7 | 84,7 | 86,8 | 74,3 |
| 22-jan | 17,0 | 17,0 | 15,2 | 17,7 | 20,1 | 18,0 | 14,8 | 13,9 | 17,5 | 15,0 | 59,7 | 60,4 | 74,7 | 63,7 | 66,4 | 77,5 | 81,8 | 86,2 | 83,8 | 82,3 |
| 23-jan | 17,0 | 17,0 | 15,9 | 18,9 | 17,9 | 18,4 | 15,2 | 13,9 | 17,2 | 15,2 | 60,6 | 59,2 | 76,2 | 62,7 | 75,8 | 77,9 | 83,4 | 86,9 | 83,4 | 82,0 |
| 24-jan | 17,0 | 17,0 | 15,6 | 18,8 | 18,1 | 18,2 | 16,0 | 13,7 | 16,9 | 14,9 | 62,5 | 60,5 | 81,0 | 62,4 | 73,4 | 78,3 | 80,0 | 88,1 | 84,0 | 83,3 |
| 25-jan | 17,0 | 17,0 | 15,9 | 18,8 | 18,5 | 18,4 | 16,9 | 15,9 | 17,1 | 15,2 | 66,3 | 65,0 | 87,8 | 67,4 | 79,0 | 80,5 | 77,5 | 83,6 | 84,4 | 83,6 |
| 26-jan | 17,0 | 17,0 | 15,7 | 18,8 | 17,6 | 17,7 | 17,0 | 17,7 | 16,9 | 15,1 | 67,4 | 64,8 | 84,3 | 67,1 | 76,4 | 83,0 | 74,6 | 80,7 | 86,9 | 83,3 |
| 27-jan | 17,0 | 17,1 | 14,9 | 18,5 | 18,7 | 17,2 | 16,6 | 16,3 | 16,9 | 14,7 | 65,5 | 62,9 | 85,0 | 63,4 | 73,8 | 89,3 | 77,9 | 76,1 | 88,7 | 82,8 |
| 28-jan | 17,0 | 17,0 | 14,7 | 18,6 | 18,1 | 17,5 | 16,7 | 16,4 | 16,9 | 16,0 | 69,7 | 67,1 | 92,0 | 66,6 | 80,6 | 90,3 | 78,0 | 87,4 | 91,0 | 80,4 |
| 29-jan | 17,2 | 17,1 | 15,4 | 19,0 | 16,5 | 18,6 | 17,6 | 17,5 | 17,4 | 16,4 | 71,6 | 70,2 | 92,5 | 74,2 | 81,7 | 85,5 | 78,0 | 88,2 | 91,3 | 78,6 |
| 30-jan | 18,6 | 18,0 | 15,7 | 18,8 | 16,4 | 18,2 | 16,6 | 16,5 | 17,3 | 16,8 | 78,5 | 79,4 | 96,4 | 78,5 | 87,2 | 91,6 | 88,1 | 47,9 | 96,0 | 85,2 |
| 31-jan | 18,1 | 17,8 | 14,9 | | 17,4 | 18,0 | 17,4 | 16,1 | 17,2 | 16,7 | 77,3 | 77,4 | 82,6 | | 82,8 | 91,3 | 82,9 | 26,0 | 96,8 | 79,4 |
| 1-feb | 17,2 | 17,1 | 14,8 | | 16,2 | 16,1 | 19,7 | 15,7 | 17,1 | 16,6 | 77,0 | 75,7 | 89,8 | | 79,9 | 91,7 | 77,5 | 22,3 | 96,1 | 73,9 |
| 2-feb | 17,2 | 17,1 | 14,1 | | | | 19,2 | 16,5 | 16,9 | 16,5 | 75,3 | 72,9 | 53,6 | | | | 81,6 | 45,7 | 97,4 | 77,0 |
| 3-feb | 17,0 | 16,9 | 13,9 | | | | 19,9 | 16,9 | 16,1 | 17,1 | 77,5 | 74,8 | 78,4 | | | | 77,2 | 70,0 | 90,6 | 71,5 |
| 4-feb | | 17,3 | 14,3 | | | | 18,6 | | | 16,2 | | 74,3 | 98,5 | | | | 85,3 | | | 82,3 |
| 5-feb | | 16,8 | 12,6 | | | | | | | 16,5 | | 73,8 | 92,4 | | | | | | | 83,4 |

Trek 3

| Datum | temperatuur in °C | | | | | | | | RV in % | | | | | | | |
|--------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | bedrijf 1 | bedrijf 2 | bedrijf 3 | bedrijf 4 | bedrijf 5 | bedrijf 6 | bedrijf 7 | bedrijf 8 | bedrijf 1 | bedrijf 2 | bedrijf 3 | bedrijf 4 | bedrijf 5 | bedrijf 6 | bedrijf 7 | bedrijf 8 |
| 28-feb | 9,8 | 18,4 | 11,5 | 16,6 | 14,8 | 14,3 | 14,7 | 16,3 | 67,4 | 77,2 | 73,1 | 89,2 | 89,1 | 88,8 | 84,9 | 84,8 |
| 1-mrt | 12,1 | 18,1 | 11,4 | 16,7 | 14,2 | 14,6 | 17,4 | 16,2 | 62,7 | 78,1 | 60,4 | 91,2 | 87,4 | 89,6 | 78,0 | 83,7 |
| 2-mrt | 14,8 | 18,2 | 11,8 | 17,4 | 14,1 | 13,3 | 17,7 | 17,2 | 96,5 | 78,1 | 81,3 | 89,0 | 96,8 | 75,5 | 77,1 | 79,7 |
| 3-mrt | 14,1 | 18,4 | 15,6 | 17,7 | 14,4 | 13,1 | 17,4 | 17,2 | 98,5 | 78,7 | 67,2 | 87,4 | 94,9 | 93,6 | 77,6 | 78,8 |
| 4-mrt | 14,5 | 19,5 | 16,0 | 17,3 | 14,8 | 14,8 | 17,2 | 17,9 | 97,7 | 71,9 | 55,1 | 81,0 | 82,9 | 88,9 | 79,3 | 74,9 |
| 5-mrt | 15,8 | 19,4 | 16,8 | 19,2 | 15,0 | 18,0 | 16,6 | 17,4 | 90,6 | 72,7 | 73,0 | 75,8 | 83,6 | 79,9 | 77,9 | 75,4 |
| 6-mrt | 16,3 | 18,8 | 17,7 | 18,3 | 16,8 | 17,7 | 16,5 | 15,7 | 91,4 | 79,3 | 75,2 | 81,4 | 81,8 | 88,9 | 79,8 | 84,9 |
| 7-mrt | 15,5 | 18,0 | 17,7 | 17,9 | 17,7 | 17,2 | 16,7 | 15,5 | 95,7 | 81,6 | 94,2 | 83,7 | 76,2 | 89,4 | 80,4 | 85,8 |
| 8-mrt | 17,1 | 18,1 | 18,4 | 18,3 | 17,7 | 17,6 | 17,4 | 15,6 | 84,5 | 79,9 | 94,6 | 82,6 | 77,1 | 87,1 | 78,6 | 88,8 |
| 9-mrt | 16,0 | 17,4 | 18,9 | 16,8 | 15,4 | 16,3 | 16,8 | 14,8 | 88,7 | 79,5 | 91,9 | 88,6 | 82,7 | 89,8 | 83,5 | 90,5 |
| 10-mrt | 16,6 | 17,3 | 18,5 | 16,1 | 15,0 | 16,4 | 16,8 | 15,6 | 86,4 | 76,9 | 92,0 | 90,0 | 82,4 | 90,5 | 80,6 | 83,2 |
| 11-mrt | 17,4 | 17,6 | 20,1 | 16,8 | 15,0 | 17,7 | 17,6 | 16,4 | 85,1 | 75,5 | 85,5 | 84,8 | 80,5 | 89,3 | 83,4 | 78,9 |
| 12-mrt | 17,1 | 17,0 | 20,2 | 17,1 | 14,7 | 18,8 | 19,0 | 16,4 | 83,7 | 75,4 | 89,8 | 78,9 | 83,4 | 81,7 | 82,0 | 78,6 |
| 13-mrt | 17,7 | 17,4 | 19,4 | 17,3 | 15,7 | 18,9 | 19,5 | 16,6 | 51,8 | 76,5 | 82,3 | 78,3 | 85,4 | 80,5 | 81,3 | 76,6 |
| 14-mrt | 16,9 | 17,3 | 18,2 | 17,6 | 19,8 | 16,2 | 19,5 | 16,4 | 36,5 | 76,1 | 42,3 | 77,0 | 77,7 | 88,0 | 80,7 | 77,8 |
| 15-mrt | 15,2 | | 17,9 | 15,0 | 17,9 | 13,5 | 16,6 | 15,4 | 68,4 | | 21,4 | 84,2 | 81,4 | 100,0 | 91,1 | 82,3 |
| 16-mrt | 16,0 | | 17,4 | 15,8 | 14,8 | 12,7 | 13,5 | 15,2 | 73,7 | | 36,6 | 87,3 | 81,9 | 100,0 | 91,9 | 78,8 |
| 17-mrt | 16,3 | | 15,7 | 15,9 | 11,4 | 9,6 | 9,5 | 15,7 | 29,3 | | 25,1 | 89,6 | 89,7 | 97,0 | 97,4 | 78,3 |
| 18-mrt | 15,5 | | | | 17,0 | | | | 19,3 | | | | 83,8 | | | |
| 19-mrt | 16,4 | | | | 17,6 | | | | 35,1 | | | | 76,9 | | | |
| 20-mrt | 11,3 | | | | | | | | 63,6 | | | | | | | |

4. Schermwaarden

Trek 1

| fase | bedrijf 1 | bedrijf 2 | bedrijf 3 | bedrijf 4 | bedrijf 5 | bedrijf 6 | bedrijf 7 | bedrijf 8 |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 82 | 100 | 85 | 100 | 100 | 100 | 100 | 82 |
| 2 | 94 | - | 76 | 83 | 42 | 72 | 98 | 74 |
| 3 | 78 | 75 | 75 | 84 | 16 | 69 | 100 | 72 |
| gemiddeld | 85 | 87 | 79 | 89 | 53 | 80 | 99 | 76 |

Trek 2

| fase | bedrijf 1 | bedrijf 2 | bedrijf 3 | bedrijf 4 | bedrijf 5 | bedrijf 6 | bedrijf 7 | bedrijf 8 |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|
| 1 | 82 | 71 | 74 | 100 | 100 | 100 | 100 | 68 |
| 2 | 94 | 70 | 72 | 83 | 76 | 69 | 100 | 69 |
| 3 | 78 | 70 | 68 | 78 | 47 | 66 | 100 | 77 |
| gemiddeld | 85 | 70 | 71 | 87 | 74 | 78 | 100 | 71 |

Trek 3

| fase | bedrijf 1 | bedrijf 2 | bedrijf 3 | bedrijf 4 | bedrijf 5 | bedrijf 6 | bedrijf 7 | bedrijf 8 |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|
| 1 | 65 | 60 | 74 | 100 | 100 | 100 | 100 | 58 |
| 2 | 100 | 59 | 81 | 79 | 72 | 70 | 99 | 62 |
| 3 | 62 | 56 | 79 | 77 | 75 | 75 | 100 | 62 |
| gemiddeld | 76 | 58 | 78 | 85 | 82 | 82 | 100 | 61 |