

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).*

februari 2014

13097

13098

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 de teelt en broeierij van tulpen wordt tijdens de bewaring van de bollen veel energie verbruikt. In het kader van het project 'Energie en kwaliteit in de preparatie en kasperiode in de tulpenbroeierij' werd het energieverbruik tijdens de bollenpreparatie van vijf tulpenbouwbedrijven met elkaar vergeleken. Het doel hiervan was energiebesparing met behoud van kwaliteit. De preparatie van tulpenbollen voor de snijbloemenproductie bestaat uit twee delen: de warme (+/- 20°C) en koude (9°C en lager) bewaring. Dit onderzoek bestaat dan ook uit twee delen: De warme bewaring van 9 juli tot en met 30 augustus 2012 en de koude bewaring vanaf 3 september tot en met 30 november 2012.

Hierbij werd van een en dezelfde partij bollen 1 kuubkist per bedrijf bewaard en geprepareerd en monsters hiervan naderhand afgebroeid. Bovendien werden door Proeftuin Zwaagdijk met loggers temperatuur en luchtvochtigheid tijdens die periode gemeten. Door de deelnemende bedrijven werden met het 'LetsGrow'-systeem klimaatcomputers met elkaar gekoppeld en instellingen en klimaatsturing met elkaar uitgewisseld. Na de preparatie werden de van tevoren afgewogen en gelijkgemaakte monsters uit de kisten gehaald en bij Proeftuin Zwaagdijk gekoeld en afgebroeid. De afbroei werd gedaan om oogstverschillen te kunnen verklaren uit gemeten preparatiewaarden.

Dit onderzoek betreft het preparatiedeel van de studie 'Energie en kwaliteit in de preparatie- en kasperiode in de tulpenbroeierij 2013' en 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).

Uit dit onderzoek kwamen de volgende conclusies:

Tijdens de warme bewaring kostte een lagere bewaar temperatuur meer energie doordat meer gekoeld moest worden en een hogere bewaar temperatuur leidde tot grotere bloemen in de broeierij. Minder ventilatie tijdens de bewaring had zwaardere tulpen tot gevolg.

Bij de koude bewaring leidde een lagere koeltemperatuur tot langere en zwaardere tulpen, maar ook tot een hoger energiegebruik door meer te koelen.

Uit de conclusies tijdens de warme bewaring bleek dat waar minder geventileerd werd dit geen nadelige gevolgen hoefde te hebben voor de kwaliteit van het broeiresultaat. Hier valt dus energiewinst te behalen.

Daarnaast was het ook niet noodzakelijk de bewaar temperatuur 'koste wat kost' met koeling op of onder de 20 °C te houden. Dit geldt althans voor de kwaliteit van de bloemen. Dit geldt uiteraard niet voor partijen die voor de vroege broei zijn bestemd.

Tijdens de koeling komen we voor een dilemma te staan: een betere kwaliteit gaat hoe dan ook ten koste van het energiegebruik. Dit komt omdat met name de (lagere) temperatuur hierbij van groot belang is. Bovendien wordt er tijdens de koeling weinig geventileerd. De keuze voor een betere kwaliteit heeft prioriteit waardoor weinig energiewinst valt te behalen.

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING.....	4
2. PROEFOPZET.....	4
3. VARIANTIE ANALYSE EN LINEAIRE VERGELIJKINGEN	5
4. RESULTATEN.....	6
4.1 Warme bewaring (9 juli – 30 augustus 2012)	6
4.1.1 Klimaatgegevens	6
4.1.2 Meetgegevens	7
4.1.3 Bolbeoordeling	8
4.1.4 Broeieresultaten.....	8
4.1.5 Vergelijkingen warme bewaring.....	10
4.2 Koude bewaring (3 september – 30 november 2012)	11
4.2.1 Klimaatgegevens	11
4.2.2 Meetgegevens	12
4.2.3 Bolbeoordeling	13
4.2.4 Broeieresultaten.....	13
4.2.5 Vergelijkingen koude bewaring.....	15
5. CONCLUSIES.....	17
6. AANBEVELINGEN.....	17
BIJLAGEN	18
1. Foto's.....	18
2. Proefopzet	20
3. Meetresultaten.....	24

1. INLEIDING

In de teelt en broeierij van tulpen wordt tijdens de bewaring van de bollen veel energie verbruikt. In het kader van het project 'Energie en kwaliteit in de preparatie en kasperiode in de tulpenbroeierij' werd het energieverbruik tijdens de bollenpreparatie van vijf tulpenteeltbedrijven met elkaar vergeleken. Het doel hiervan was energiebesparing met behoud van kwaliteit. De preparatie van tulpenbollen voor de snijbloemenproductie bestaat uit twee delen: De warme (+/- 20°C) en koude (9°C en lager) bewaring. Dit onderzoek bestaat dan ook uit twee delen: De warme bewaring van 9 juli tot en met 30 augustus 2012 en de koude bewaring vanaf 3 september tot en met 6 december 2012.

Hierbij werd van een en dezelfde partij bollen een kuubkist per bedrijf bewaard en geprepareerd en monsters hiervan naderhand afgebroeid. Bovendien werden door Proeftuin Zwaagdijk met loggers temperatuur en luchtvochtigheid tijdens die periode gemeten. Door de deelnemende bedrijven werden met het 'LetsGrow'-systeem klimaatcomputers met elkaar gekoppeld en instellingen en klimaatsturing met elkaar uitgewisseld. Na de preparatie werden de van tevoren afgewogen en gelijkgemaakte monsters uit de kisten gehaald en bij Proeftuin Zwaagdijk gekoeld en afgebroeid. De afbroei werd gedaan om oogstverschillen te kunnen verklaren uit gemeten preparatiewaarden.

Dit onderzoek betreft het preparatiedeel van de studie 'Energie en kwaliteit in de preparatie- en kasperiode in de tulpenbroeierij 2013' en 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 13097 en 13098.

2. PROEFOPZET

De proeven bestonden uit 5 behandelingen in 4 herhalingen. De behandelingen staan in tabel 1. De tulpen werden afgebroeid in januari 2013.

Tabel 1. Behandelingen

	bedrijven	bewaarsysteem	sturing ventilatie	sturing circulatie
1	Bedrijf 1	meerlaags	ethyleen	automatisch terugtoeren
2	Bedrijf 2	enkellaags	standaard norm	standaard norm
3	Bedrijf 3	meerlaags	CO ₂ 800-1000	standaard norm
4	Bedrijf 4	meerlaags	CO ₂ 500-1000	standaard norm
5	Bedrijf 5	meerlaags	ged. ethyleen + ged. standaard norm	standaard norm

Op 9 juli 2012 werd op de 5 bedrijven (zie tabel 1) één kuubkist bollen 'Leen van de Mark' 12/+ van partij Oud gebracht voor de bewaring voorafgaande aan de koudeperiode. In de kisten ingegraven bevonden zich vier zakken monsters van honderd bollen van het ras Leen van der Mark 12/+. Allemaal van een gelijk gewicht, waarbij een tolerantie werd aangehouden van +/- 1%. In de kist bevond zich een datalogger die temperatuur en luchtvochtigheid mat en registreerde. Iedere kist werd bij iedere deelnemer op dezelfde plaats voor de bewaarwand gezet en dit was vooraan, tegen de droogwand aan, op de grond. De luchtstroom door de kist waarin zich de monsters bevonden is niet gemeten. Tijdens de bewaring konden de deelnemers elkaars instellingen en klimaatgegevens via Letsgrow volgen en eventueel aanpassen. Op 30 augustus 2012 werden de kisten weer opgehaald, de monsters uit de kisten gehaald en bij Proeftuin Zwaagdijk in de koeling gezet. Op 3 september 2012 werd op de 5 bedrijven weer een kuubkist bollen gebracht die tot die datum bij elkaar hadden gestaan, maar nu voor de koude bewaring. De bollen waren van dezelfde partij 'Leen van der

Mark' 12/+ en ook in deze kisten bevonden zich de monsters en dataloggers. De bollen van de warme bewaring werden op 4 en 7 september 2012 in de koeling gezet bij 9°C. Op 20 oktober ging de temperatuur omlaag naar 7°C tot 10 november en 5°C tot opplanten. Op 30 november 2012 werden de bollen van de warme bewaring opgeplant en op 6 december de bollen van de koude bewaring. Er werd één week beworteld bij 9°C, daarna bij 5°C tot aan inhalen. De bollen van de warme bewaring werden ingehaald op 21 december, de bollen van de koude bewaring op 27 december 2012. In de kas werden de tulpen afgebroeid bij 17°C. In tabel 2 staan de relevante broeigegevens.

Tabel 2. Broeischema

	warme bewaring	koude bewaring
Cultivar	Leen van der Mark	Leen van der Mark
Maat	12/+	12/+
Aantal bollen per bak 40x60	96	96
Plantdatum	30 november 2012	6 december 2012
Inhaaldatum	21 december 2012	27 december 2012
Oogstperiode	8 – 14 januari 2012	12 – 20 januari 2012
Broeifust	Hydrotray	
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	5	
Aantal herhalingen	4	
Bewortelingstemperatuur	1 week 9 °C, twee weken 5 °C	
Proefplaats	Proeftuin Zwaagdijk, kas 19	

Waarnemingen

Tijdens de bollenbewaring is het energiegebruik geregistreerd. Het gasverbruik in m³ en het elektriciteits gebruik in kWh. 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.

3. VARIANTIE ANALYSE EN LINEAIRE VERGELIJKINGEN

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 kleinste 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 tabellen 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. Bij de lineaire vergelijkingen werden telkens twee factoren met elkaar vergeleken om te kijken of er een betrouwbaar verband was tussen die factoren. Bij berekening van de correlatiecoëfficiënt is gewerkt met een betrouwbaarheidsinterval van 95%. Rekening houdend met het aantal vrijheidsgraden (3) houdt dit in dat bij een r^2 van 0.77 en hoger het gevonden verband betrouwbaar is. Soms worden in het verslag grafieken gepresenteerd met een r^2 die lager is dan 0.77. In dat geval wordt gesproken van een tendens waarvan de inschatting is dat bij nader onderzoek een betrouwbaar verband aangetoond zou kunnen worden.

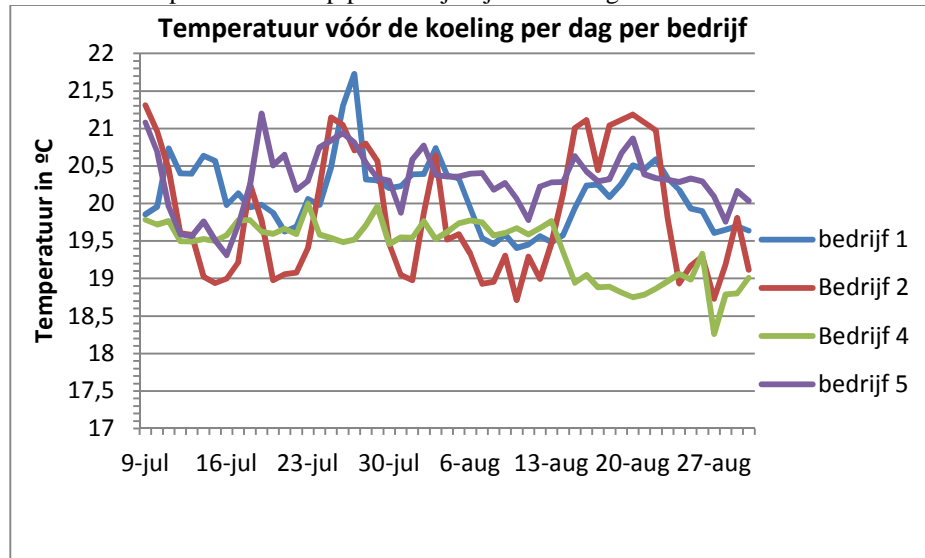
4. RESULTATEN

4.1 Warme bewaring (9 juli – 30 augustus 2012)

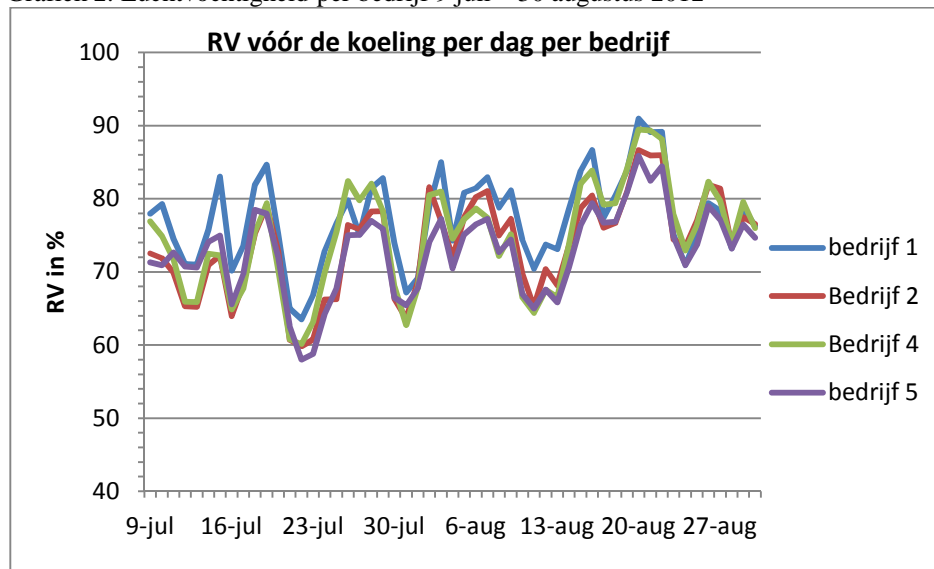
4.1.1 Klimaatgegevens

In de grafieken 1 en 2 zijn de gemiddelde temperatuur en luchtvochtigheid per dag per bedrijf weergegeven van de warme en koude bewaring. Hierbij moet opgemerkt worden dat door een defecte logger tijdens de warme bewaring de temperatuur en luchtvochtigheid van de monsters van bedrijf 3 niet gemeten konden worden.

Grafiek 1. Temperatuurverloop per bedrijf 9 juli – 30 augustus 2012



Grafiek 2. Luchtvochtigheid per bedrijf 9 juli – 30 augustus 2012



De temperatuur van de warme bewaring die de bedrijven voerden lag rond de 20°C. Bij de meeste bedrijven, behalve bedrijf 4, schommelde de temperatuur tussen 19 en 21 °C. Bij bedrijf 4 bleef de temperatuur tussen 19,5 en 20°C en zakte rond 15 augustus naar 19 °C. Dit bedrijf had ook de laagste gemiddelde temperatuur. De verschillen in luchtvochtigheid waren klein.

4.1.2 Meetgegevens

Voor en tijdens de bewaring zijn de ingestelde en gemeten waarden (ventilatie, circulatie, temperatuur, luchtvochtigheid, CO₂- en ethyleengehalte) van de bewaarcellen genoteerd. Er is geen luchtstroom in de kisten met monsters gemeten. Het is dus niet bekend of de verschillen tussen de kisten net zo groot zijn als tussen de cellen. Daarnaast is aan de hand van het energieverbruik in die periode het gas- en elektriciteitsverbruik per kuubkist berekend. Het totale energieverbruik in MJoules per kist is berekend met de volgende waarden: 1 m³ gas = 35,17 MJ en 1 kWh = 9 MJ. Tenslotte zijn de celwaarden met het energieverbruik vergeleken. In de tabellen 3 en 4 staan de resultaten en in de grafieken 3 en 4 de vergelijkingen.

Tabel 3. Celwaarden en energieverbruik, periode 9 juli – 30 augustus 2012

	behandeling	gemeten waarde in m ³ /uur		CO ₂	Ethyleen	temp. (°C)	RV in %
		ventilatie	circulatie	in ppm	in ppb		
1	Bedrijf 1	96	550	163	56	20,1	77,3
2	Bedrijf 2	75	550	-	-	19,8	73,8
3	Bedrijf 3	66	420	-	14	20,0	69,6
4	Bedrijf 4	100	700	466	7	19,4	74,8
5	Bedrijf 5	55	550	511	26	20,3	72,9

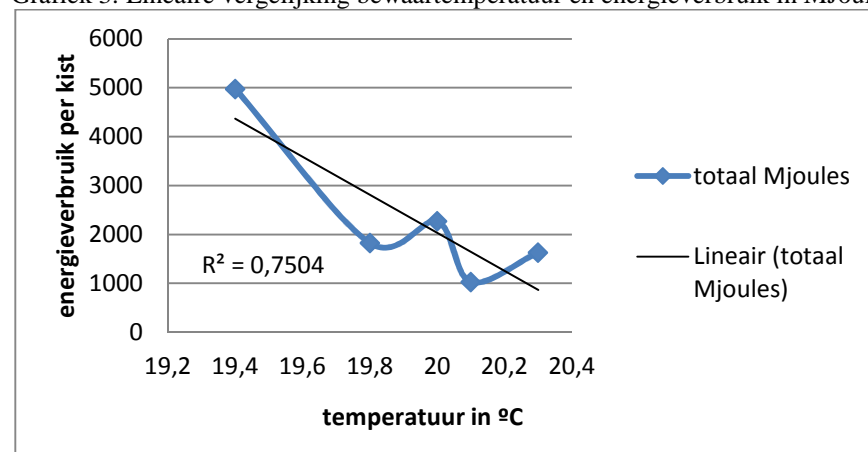
Bedrijf 4 had de hoogste ventilatie en circulatie. Bedrijf 5 had de laagste ventilatie. De CO₂ en ethyleengehaltes bleven onder de schadelijke normen.

Tabel 4. Celwaarden en energieverbruik, periode 9 juli – 30 augustus 2012

	behandeling	energiegebruik per kist		
		gas (m ³)	elec. (kwh)	totaal energie in MJ
1	Bedrijf 1	9	79	1028
2	Bedrijf 2	25	105	1824
3	Bedrijf 3	33	123	2268
4	Bedrijf 4	56	334	4976
5	Bedrijf 5	13	130	1627

Bedrijf 4 had het hoogste energieverbruik per kist, waarschijnlijk veroorzaakt door de combinatie van veel ventilatie en circulatie met lage temperatuur. Zie ook grafieken 1: in de periode rond 20 augustus was de buitentemperatuur vrij hoog. De andere bedrijven lieten de celtemperatuur wat oplopen, maar bedrijf 4 koelde extra om de temperatuur laag te houden. Dit kostte extra energie (grafiek 3).

Grafiek 3. Lineaire vergelijking bewaartemperatuur en energieverbruik in MJoules



4.1.3 Bolbeoordeling

Voor en na de bewaring zijn de bollen gewogen en is het percentage gewichtsverlies berekend. Ook is het aantal zure bollen geteld en het percentage hiervan berekend. In de tabellen 5 en 6 staan de resultaten.

Tabel 5. Gewichtsverlies bollen en % zuur periode 9 juli – 30 augustus 2012

	behandeling	bolgewicht in gram			% verlies	% zuur
		9 juli	30 aug	verschil		
1	Bedrijf 1	3164	2897	268	8,5	1,0
2	Bedrijf 2	3180	2923	257	8,1	2,3
3	Bedrijf 3	3158	2926	232	7,3	1,0
4	Bedrijf 4	3159	2935	224	7,1	1,3
5	Bedrijf 5	3162	2924	238	7,5	1,0
	P-waarde	0,152	0,265	0,064	0,066	0,445
	Lsd	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Tijdens de beoordeling na de warme bewaring zijn tussen de verschillende bedrijven geen significante verschillen in percentage gewichtsverlies en zuurpercentage waargenomen.

4.1.4 Broeieresultaten

In de periode van 21 december tot en met 21 januari 2013 zijn de monsters van de warme bewaring bij Proeftuin Zwaagdijk afgebroeid. Het totaal percentage uitval betreft uitval door bladkiep, bloemverdroging, zuur, niet uitgekomen bloemen en overig uitval. Het totaal percentage bladkiep bestond uit planten die door bladkiep zo ernstig waren aangetast dat ze niet meer vermarktbaar waren én bloemen die nog als tweede kwaliteit konden worden verkocht. De tweede kwaliteit is wel meegenomen in de metingen van lengte en gewicht, maar de onverkoopbare bloemen niet. Bij de waarnemingen is het gewicht per cm een maat voor de stevigheid van het gewas. Hoe hoger deze waarde, des te 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. Na de oogst is per behandeling 1 bos tulpen op de vaas gezet om de uitbloei te testen. De tulpen werden op blad en bloem beoordeeld waarbij 1 = bleke bloemen/abnormaal blad en 10 = intense kleur/normaal blad. Ook werd de houdbaarheid in dagen geteld. In de tabellen 6 en 7 zijn de oogstresultaten weergegeven.

Tabel 6. Broeieresultaten bollen van de warme bewaring

	behandelingen	aantal spruiten bij inhalen	spruitlengte (cm)	tot. % uitval	% bladkiep	% 2e kwal.	tot. % bladkiep	gewicht	lengte	gew/cm	bloemgr	nek
1	Bedrijf 1	85	1,2	14,3 a	3,4 ab	8,9	12,2 a	28,0 ab	37,5 b	0,73	5,1 b	-0,3 c
2	Bedrijf 2	86	1,6	25,4 b	8,8 c	13,3	22,1 b	28,7 c	37,3 b	0,80	5,0 ab	-0,8 ab
3	Bedrijf 3	87	1,7	11,4 a	1,6 a	7,9	9,5 a	28,4 bc	37,5 b	0,78	5,0 a	-0,6 b
4	Bedrijf 4	85	1,5	19,0 ab	5,9 bc	10,4	16,3 ab	27,7 a	36,9 b	0,75	5,0 ab	-0,7 b
5	Bedrijf 5	86	1,7	13,5 a	4,5 ab	8,2	12,7 a	28,4 bc	35,1 a	0,80	5,2 c	-1,0 a
	p-waarde	0,862	0,164	0,016	0,005	0,196	0,019	0,047	0,001	0,083	0,006	<0,001
	Lsd	n.s.	n.s.	7,9	3,3	n.s.	7,0	0,7	1,0	n.s.	0,1	0,2

Het totaal percentage uitval van de bedrijven 1, 3 en 5 was lager dan van bedrijf 2. Dit uitval werd met name veroorzaakt door bladkiepers. Het verschil in percentage uitval tussen bedrijf 2 en 4 was niet significant. Bedrijf 2 had in de broeierij een hoger steelgewicht dan de bedrijven 1 en 4. De bedrijven 3 en 5 hadden een hoger steelgewicht dan bedrijf 4. De bedrijven 1 t/m 4 hadden langere tulpen dan bedrijf 5. Bedrijf 5 had tulpen met grotere bloemen dan de overige bedrijven. Bedrijf 1 had grotere bloemen dan bedrijf 3. De bloemen van bedrijf 5 zaten dieper in het blad dan de bedrijven 1 en 3 en 4. De bedrijven 3 en 4 hadden bloemen die dieper in het blad zaten dan bedrijf 1.

Tabel 7. Vaasleven

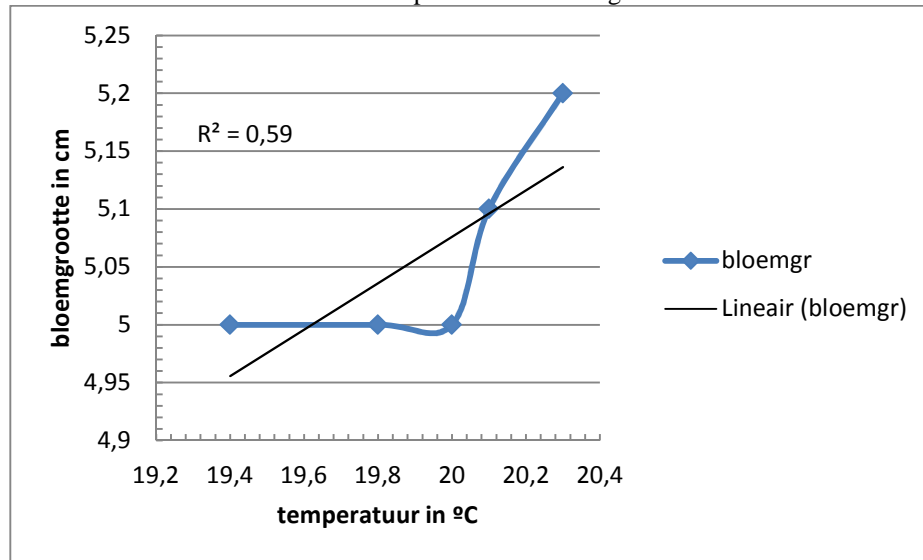
	behandelingen	bloemkleur	blad	houdbaarheid (dgn)
1	Bedrijf 1	10	10	7
2	Bedrijf 2	10	10	7
3	Bedrijf 3	10	10	7
4	Bedrijf 4	10	10	7
5	Bedrijf 5	10	10	7
	p-waarde	-	-	-
	Lsd	-	-	-

Tijdens de uitbloei zijn geen verschillen in bloemkleur en blad tussen de behandelingen waargenomen. De houdbaarheid van iedere behandeling was vergelijkbaar.

4.1.5 Vergelijkingen warme bewaring

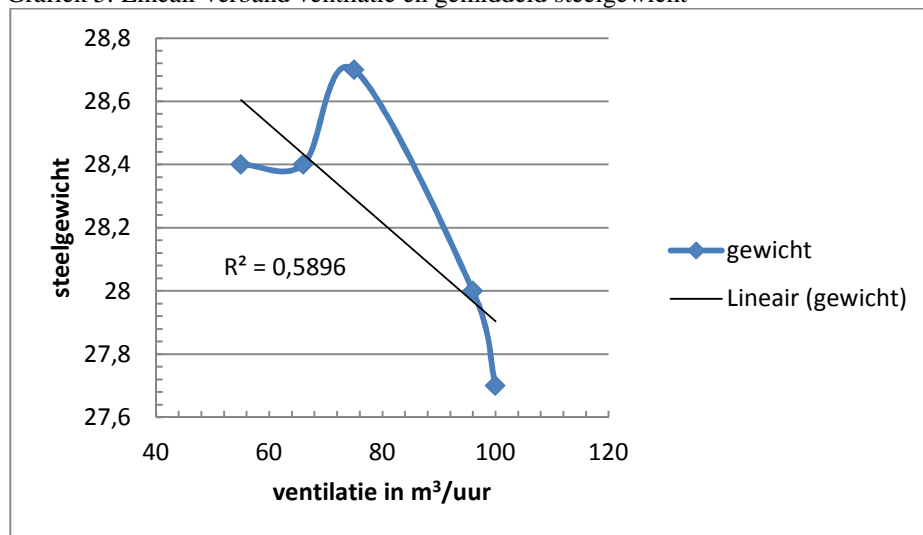
De broeieresultaten zijn vergeleken met de bewaar- en energiegegevens en metingen om na te gaan of er lineaire verbanden waren tussen deze variabelen. Alleen in geval van een lineair verband wordt een grafiek gepresenteerd.

Grafiek 4. Lineair verband bewaartemperatuur en bloemgrootte



Uit de grafiek bleek dat er een tendens is dat hoe hoger de bewaartemperatuur, des te groter de bloemen waren in de broeierij. Voor de bloemkwaliteit is een iets hogere temperatuur dus niet nadelig.

Grafiek 5. Lineair verband ventilatie en gemiddeld steelgewicht



Uit grafiek 5 bleek dat er een tendens is dat door minder ventilatie het gemiddeld steelgewicht van de geoogste tulpen hoger was dan bij meer ventilatie. Waarschijnlijk drogen de bollen bij meer ventilatie meer uit, wat ten koste gaat van de bolreserves, hoewel er geen verschillen waren in gewichtsverlies na de bewaring.

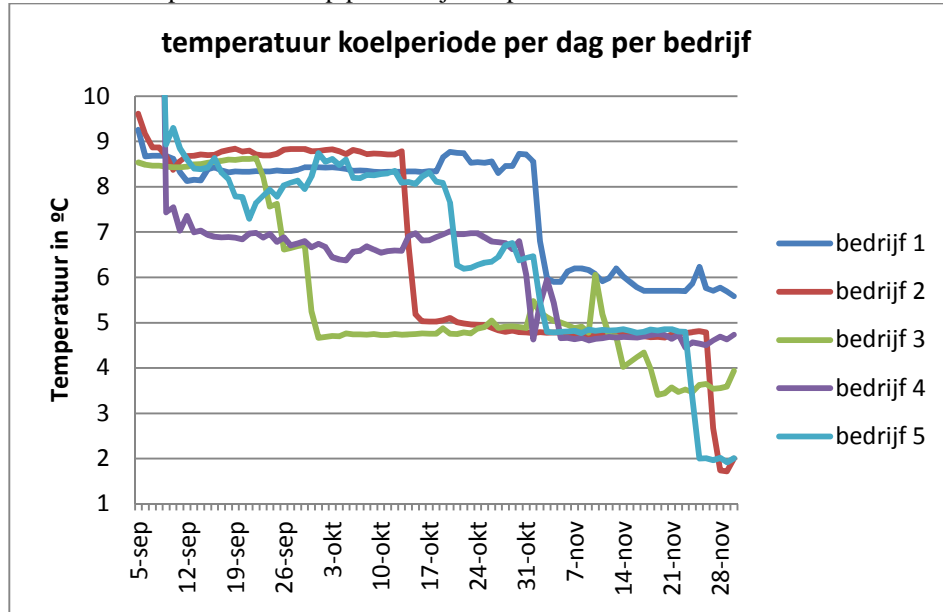
Er waren niet meer relaties tussen bewaar- en energiegegevens en broeieresultaten. Het gebrek aan meer verbanden is waarschijnlijk een gevolg van het feit dat er na de bewaring geen significante verschillen zijn waargenomen in gewichtsverlies en zuurpercentage.

4.2 Koude bewaring (3 september – 30 november 2012)

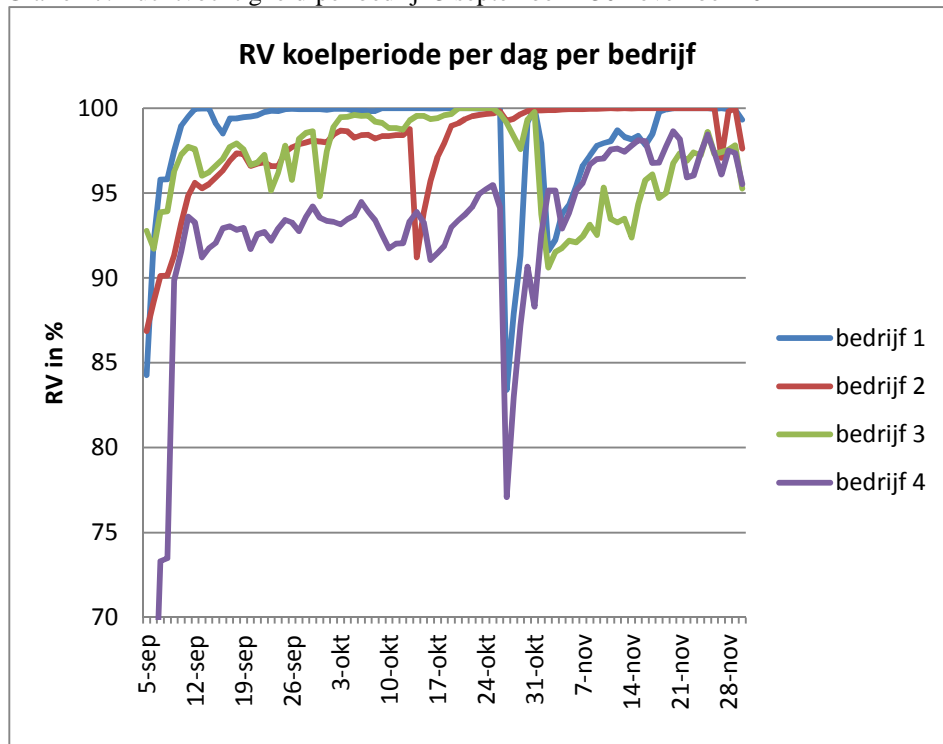
4.2.1 Klimaatgegevens

In de grafieken 6 en 7 zijn de gemiddelde temperatuur en luchtvochtigheid per dag per bedrijf weergegeven van de warme en koude bewaring. Hierbij moet opgemerkt worden dat tijdens de koude bewaring de datalogger van bedrijf 5 deels defect was, waardoor de RV niet kon worden gemeten.

Grafiek 6. Temperatuurverloop per bedrijf 3 september – 30 november 2012



Grafiek 7. Luchtvochtigheid per bedrijf 3 september – 30 november 2012



Bij de koeling was opvallend dat de temperatuur van bedrijf 3 al rond 26 september van 9 °C naar 5 °C ging, bedrijf 2 deed dat rond half oktober en bedrijf 1 pas eind oktober. Bedrijf 4 had de temperatuur vanaf een week na inzet op 7 °C en zakte eind oktober naar 5 °C. Bedrijf 5 had een meer gelijkmatig temperatuurverloop van 9 °C naar 7 °C naar 5 °C. De luchtvochtigheid van alle bedrijven lag gemiddeld rond de 95%, maar er waren wel onderlinge verschillen. Bedrijf 1 had vanaf de tweede week van de bewaring een RV van tegen de 100%. Bij bedrijf 2 steeg de RV gestaag gedurende de bewaring en zat rond half oktober tegen de 100% aan.

4.2.2 Meetgegevens

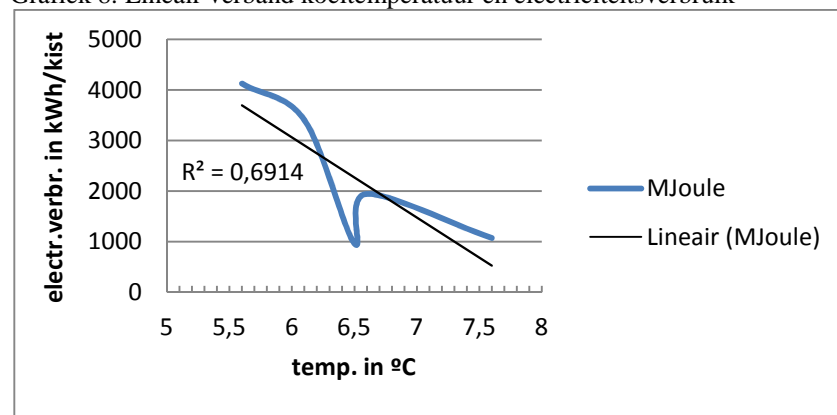
Voor en tijdens de bewaring zijn de ingestelde en gemeten waarden (ventilatie, circulatie, temperatuur, luchtvochtigheid, CO₂- en ethyleengehalte) van de bewaarcellen genoteerd. Er is geen luchtstroom in de kisten met monsters gemeten. Het is dus niet bekend of de verschillen tussen de kisten net zo groot zijn als tussen de cellen. Daarnaast is aan de hand van het energieverbruik in die periode het elektriciteitsverbruik per kuubkist berekend. Het totale energieverbruik in MJoules per kist is berekend met de volgende waarde: 1 kWh = 9 MJ. Tenslotte zijn de celwaarden met het energieverbruik vergeleken. De resultaten staan in tabel 8 en de vergelijkingen in grafiek 8.

Tabel 8. Celwaarden en energieverbruik, periode 3 september – 30 november 2012

	behandeling	gemeten waarde in m ³ /uur		CO ₂ in ppm	Ethyleen in ppb	temp. (°C)	RV in %	energiegebruik per kist	
		ventilatie	circulatie					elec. (kWh)	MJoule
1	Bedrijf 1	3	300	815	57	7,6	98,3	119	1071
2	Bedrijf 2	5	300	1396	-	6,5	97,9	107	966
3	Bedrijf 3	3	135	1226	14	5,6	96,8	458	4122
4	Bedrijf 4	5	330	698	10	6,1	93,7	378	3402
5	Bedrijf 5	15	110	946	17	6,6	-	216	1944

Tijdens de koeling werd bij bedrijf 1 t/m 4 weinig geventileerd. Alleen bedrijf 5 laat een wat hogere ventilatie zien, maar daartegenover staat dan weer een lagere circulatie. Het CO₂ gehalte en de ethyleenwaarde bleven onder de norm. Het hoge energiegebruik van bedrijf 3 wordt door de lage koeltemperatuur veroorzaakt (zie ook grafiek 8).

Grafiek 8. Lineair verband koeltemperatuur en electriciteitsverbruik



Uit de grafiek blijkt een tendens dat het elektriciteitsverbruik toeneemt naarmate er dieper wordt gekoeld. Verder konden geen andere verbanden tussen gemeten waarden en energieverbruik worden aangetoond.

4.2.3 Bolbeoordeling

Voor en na de bewaring zijn de bollen gewogen en is het percentage gewichtsverlies berekend. Ook is het aantal zure bollen geteld en het percentage hiervan berekend. In de tabellen 5 en 6 staan de resultaten.

Tabel 8. Gewichtsverlies bollen en % zuur periode 3 september – 30 november 2012

	behandeling	bolgewicht in g			% verlies	% zuur
		30 aug.	3 dec.	verschil		
1	Bedrijf 1	2924	2699 a	225 c	7,7 c	0,3
2	Bedrijf 2	2928	2762 c	166 a	5,7 a	0,0
3	Bedrijf 3	2921	2734 b	188 ab	6,4 ab	0,0
4	Bedrijf 4	2935	2732 b	203 bc	6,9 bc	0,5
5	Bedrijf 5	2919	2735 bc	184 ab	6,3 ab	0,0
	P-waarde	0,733	0,005	0,003	0,003	0,159
	Lsd	n.s.	28	26	0,9	n.s.

Het percentage gewichtsverlies van de bollen van bedrijf 2 was lager dan van de bedrijven 1 en 4. De bedrijven 3 en 5 hadden een lager percentage gewichtsverlies dan bedrijf 1. Verder waren er geen verschillen in gewichtsverlies en zuurpercentage tussen de verschillende bedrijven. Er was geen relatie tussen temperatuur, RV, energiegebruik en percentage gewichtsverlies.

4.2.4 Broeieresultaten

In de periode van 21 december tot en met 21 januari 2013 zijn de monsters van de koude bewaring bij Proeftuin Zwaagdijk afgebroeid. Het totaal percentage uitval betreft uitval door bladkiep, bloemverdroging, zuur, niet toegekomen bloemen en overig uitval. Het totaal percentage bladkiep bestond uit planten die door bladkiep zo ernstig waren aangetast dat ze niet meer vermarktbaar waren én bloemen die nog als tweede kwaliteit konden worden verkocht. De tweede kwaliteit is wel meegenomen in de metingen van lengte en gewicht, de onverkoopbare bloemen niet. Bij de waarnemingen is het gewicht per cm een maat voor de stevigheid van het gewas. Hoe hoger deze waarde, des te 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. Na de oogst is per behandeling 1 bos tulpen op de vaas gezet om de uitbloei te testen. De tulpen werden op blad en bloem beoordeeld waarbij 1 = bleke bloemen/abnormaal blad en 10 = intense kleur/normaal blad. Ook werd de houdbaarheid in dagen geteld.

In tabel 9 en 10 zijn de oogstresultaten weergegeven.

Tabel 9. Broeieresultaten bollen van de koude bewaring

	behandelingen	aantal spruiten bij inhalen	penlengte (cm)	tot. % uitval	% bladkiep	% 2e kwal.	tot. % bladkiep	gewicht	lengte	gew/cm	bloemgr	nek
1	Bedrijf 1	34,5 a	0,3 a	9,3 a	1,8 a	6,3 a	8,1 a	26,1 a	35,4 a	0,74 a	4,8 a	-1,3 b
2	Bedrijf 2	63,5 c	0,9 b	33,6 c	8,4 c	22,3 c	30,8 c	29,2 bc	37,8 b	0,77 b	4,9 b	-1,9 a
3	Bedrijf 3	28,8 a	0,2 a	25,0 b	6,0 bc	16,0 b	22,0 b	30,2 d	41,2 d	0,74 a	4,9 b	-0,9 c
4	Bedrijf 4	55,8 bc	0,4 a	12,3 a	2,8 ab	8,3 a	11,1 a	30,0 cd	41,0 d	0,73 a	4,9 b	-0,8 c
5	Bedrijf 5	49,0 b	0,2 a	7,8 a	1,8 a	5,1 a	6,8 a	28,6 b	39,5 c	0,72 a	4,7 a	-0,9 c
	p-waarde	<0,001	0,022	<0,001	0,007	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	Lsd	7,9	0,4	7,9	3,7	4,5	7,4	0,9	0,8	0,02	0,1	0,3

De bollen van bedrijf 2 hadden meer zichtbare spruiten bij inhalen dan de bedrijven 1, 3 en 5. De bollen van de bedrijven 4 en 5 hadden meer spruiten dan 1 en 3. De lengte van de spruiten van bedrijf 2 waren langer dan van de overige bedrijven. Het totaal percentage uitval van bedrijf 2 was hoger dan alle andere bedrijven. Het uitval betrof voornamelijk bladkiepers. Bedrijf 3 had meer uitval dan de bedrijven 1, 4 en 5. Verder waren er geen significante verschillen in uitval. Bedrijf 3 had zwaardere tulpen dan de bedrijven 1, 2 en 5. Bedrijf 4 had zwaardere tulpen dan de bedrijven 1 en 5. Bedrijf 2 had zwaardere tulpen dan bedrijf 1. Het verschil in steelgewicht tussen de bedrijven 3 en 4 was niet betrouwbaar. De bedrijven 3 en 4 hadden langere tulpen dan de andere bedrijven. Bedrijf 5 had langere tulpen dan bedrijven 1 en 2. Bedrijf 1 had de kortste tulpen. Bedrijf 2 had de stevigere tulpen dan de andere bedrijven. De bedrijven 2, 3 en 4 hadden tulpen met grotere bloemen dan de bedrijven 1 en 5. Van bedrijf 2 zaten de bloemen het diepst in het blad. De bloemen van bedrijf 1 zaten dieper in het blad dan van bedrijf 3, 4 en 5. Verder waren er geen significante verschillen in broeieresultaat tussen de bedrijven.

Tabel 10. Vaasleven

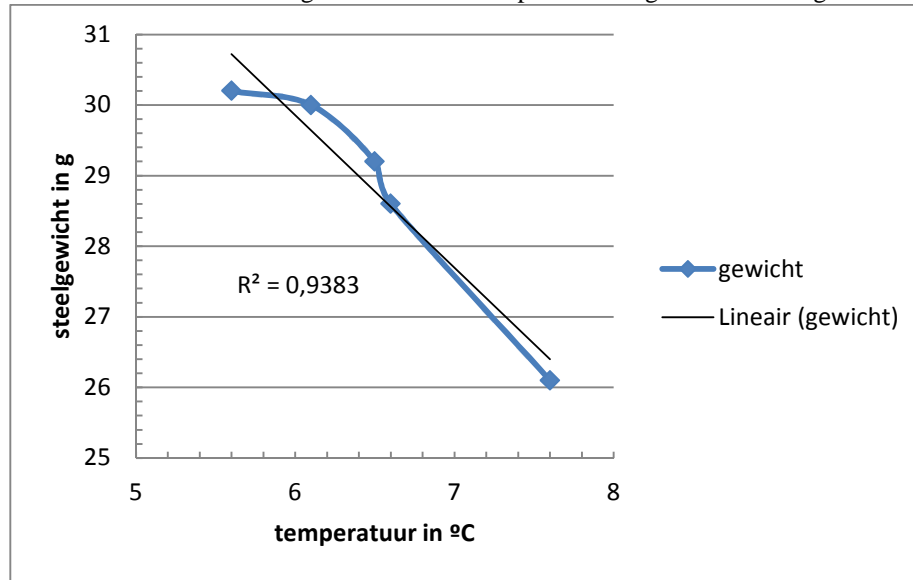
	behandelingen	bloemkleur	blad	houdbaarheid (dgn)
1	Bedrijf 1	10	10	7
2	Bedrijf 2	10	10	7
3	Bedrijf 3	10	10	7
4	Bedrijf 4	10	10	7
5	Bedrijf 5	10	10	7
	p-waarde	-	-	-
	Lsd	-	-	-

Tijdens de uitbloei zijn geen verschillen in bloemkleur en blad tussen de behandelingen waargenomen. De houdbaarheid van iedere behandeling was vergelijkbaar.

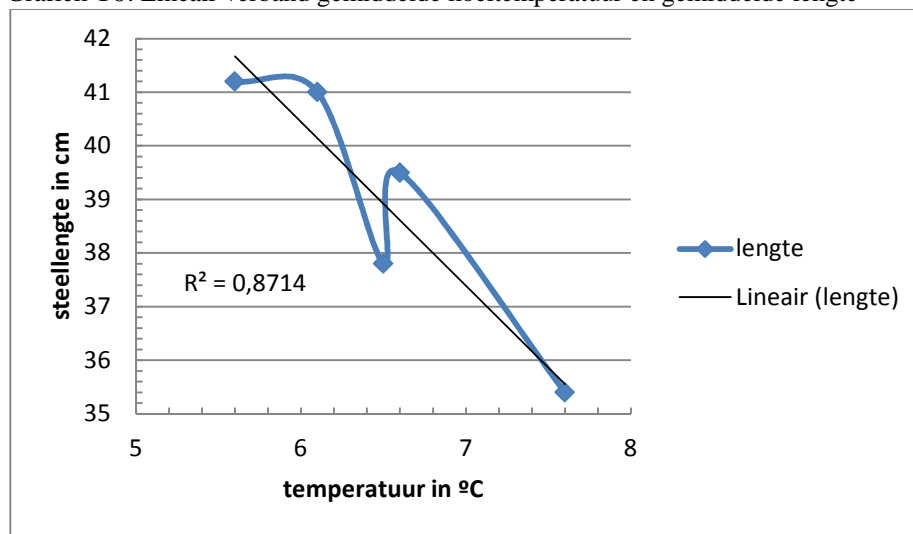
4.2.5 Vergelijkingen koude bewaring

De broeieresultaten zijn vergeleken met de bewaar- en energiegegevens en metingen om na te gaan of er lineaire verbanden waren tussen deze variabelen. Alleen in geval van een lineair verband wordt een grafiek gepresenteerd.

Grafiek 9. Lineair verband gemiddelde koeltemperatuur en gemiddeld steelgewicht

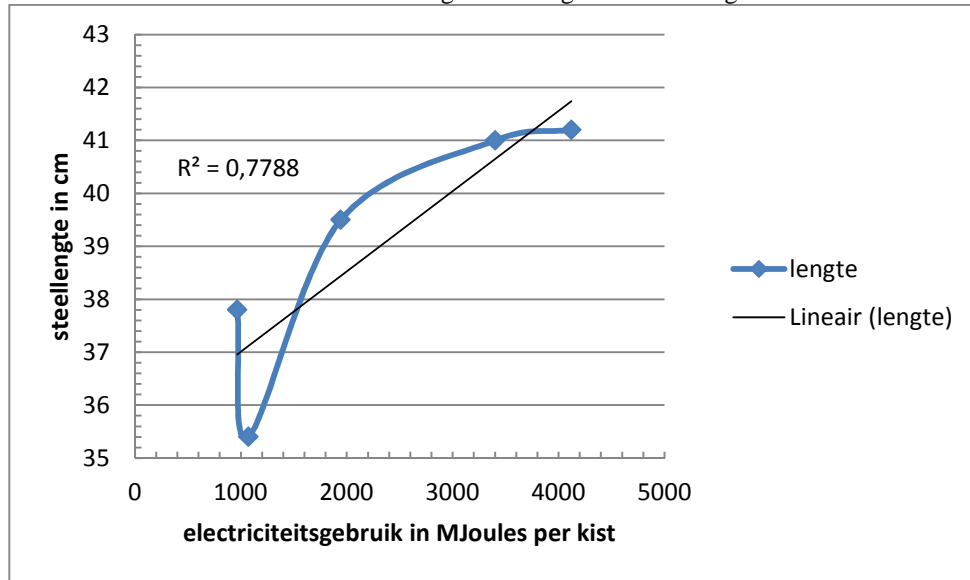


Grafiek 10. Lineair verband gemiddelde koeltemperatuur en gemiddelde lengte

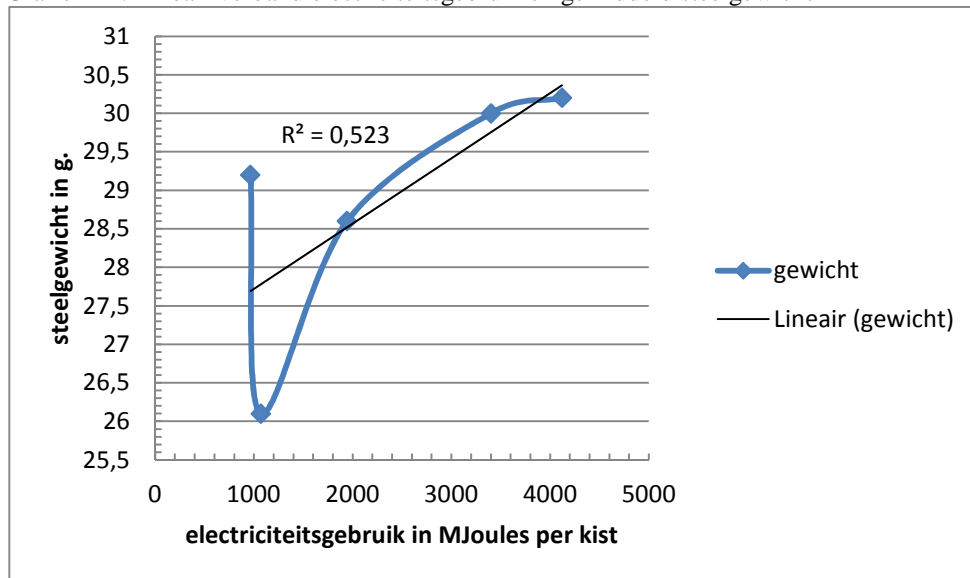


Uit de grafieken 9 en 10 bleek dat hoe lager de koeltemperatuur, des te zwaarder en langer de bloemen waren. Vooral voor de vroege broei is het bekend dat dieper (meer 5°C) moet worden gekoeld om meer lengte te krijgen. Het dieper koelen kost ook meer energie. Hieruit volgt dat het verkrijgen van langere tulpen meer energie kost. (zie grafiek 11).

Grafiek 11. Lineair verband electriciteitsgebruik en gemiddelde lengte



Grafiek 12. Lineair verband electriciteitsgebruik en gemiddeld steelgewicht



Uit grafiek 12 bleek de tendens dat het verkrijgen van zwaardere tulpen meer energie kost. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat de tulpen door diepere koeling langer worden waardoor ze een hoger steelgewicht krijgen. Er wordt letterlijk en figuurlijk meer uit de bol getrokken.

5. CONCLUSIES

Warme bewaring

- Een lagere bewaartemperatuur kostte meer energie doordat meer gekoeld moest worden.
- Het leek er op dat een hogere bewaartemperatuur leidde tot grotere bloemen in de broeierij. Deze hogere temperatuur had in ieder geval geen nadelige gevolgen voor de bloemkwaliteit.
- Er was een tendens dat minder ventilatie tijdens de bewaring zwaardere tulpenstelen in de broeierij tot gevolg had, hoewel er geen verschillen waren in gewichtsverlies na de bewaring. Dit fenomeen zou nader onderzocht moeten worden, want minder ventileren kost minder energie.

Koude bewaring

- Een lagere koeltemperatuur leidde tot langere en zwaardere tulpen, maar ook tot een hoger energiegebruik.

6. AANBEVELINGEN

Uit de conclusies tijdens de warme bewaring bleek dat waar minder geventileerd werd dit geen nadelige gevolgen hoefde te hebben voor de kwaliteit van het broeieresultaat. Hier valt dus energiewinst te behalen.

Daarnaast is het ook niet noodzakelijk de bewaartemperatuur 'koste wat kost' door koeling op of onder de 20 °C te houden. Dit geldt althans voor de kwaliteit van de bloemen. Dit geldt uiteraard niet voor partijen die voor de vroege broei zijn bestemd.

Tijdens de koeling komen we voor een dilemma te staan: een betere kwaliteit gaat hoe dan ook ten koste van het energiegebruik. Dit komt omdat met name de (lagere) temperatuur door dieper te koelen hierbij van groot belang is. Bovendien wordt er tijdens de koeling weinig geventileerd.

De keuze voor een betere kwaliteit heeft prioriteit waardoor weinig energiewinst valt te behalen.

BIJLAGEN

1. Foto's

Foto 1. Overzicht in de kas tulpen van de warme bewaring (9 januari 2013)



Foto 2. Warme bewaring. Links tulpen van bedrijf 2, rechts tulpen van bedrijf 5 (9 januari 2013)



Foto 3. Warme bewaring. Links tulpen van bedrijf 1, rechts tulpen van bedrijf 3 (9 januari 2013)



Foto 4. Koude bewaring. Links bedrijf 1, rechts bedrijf 2 (31 december 2012)



2. Proefopzet warme bewaring (12097)

Cultivar : Leen van der Mark (partij Oud)
Maat : 12/+

Tabel. Behandelingen

	Bedrijven	bewaarsysteem	klimaat
1	Karel Bloembollen B.V.	meerlaags	ethyleen meting
2	Germaco B.V.	enkellaags	ethyleen meting
3	Oud en Zn.	meerlaags	ethyleen meting
4	Boon Bloembollen B.V.	meerlaags	ethyleen meting
5	De Wit Bloembollen B.V.	meerlaags	ethyleen meting

Positie van de kisten tijdens de preparatie in de cel

Vooraan, tegen de droogwand aan, op de grond. Kist duidelijk markeren aan voor- achter en zijkanten ten teken dat het hier om een proef gaat.

Preparatie

Rooien/verwerking juni/juli 2012
Start proef (9 juli 2012)
Bemonstering **Voorafgaande aan de bewaring van iedere kist broeimonsers (4 x 100 bollen) aftellen gelijkmaken en wegen en met logger in de kist stoppen**
Temperatuurregime 20°C
Waarnemingen tijdens de preparatie tot 10 oktober 2012 gewicht per zak voor en na bewaring temperatuur, RV d.m.v. loggers Proeftuin Zwaagdijk luchtverversing, circulatie, CO₂, RV, Temperatuur, Ethyleen en celbenutting door deelnemer

Afbroei monsters

Behandelingen : 5
Herhalingen : 4
Aantal bollen per herhaling : 100 stuks
Totaal aantal bollen : 100 * 5 * 4 = 2000 stuks
Aantal bakken : 5 x 4 = 20
Fusttype : Hydrobak 40 x 60 cm (Bulbfust), fust ontsmetten in 1 % Jet 5
Ziftmaat : 12/+
Plantdichtheid : 96 st/bak
Bolontsmetting : geen
Koelingduur : 16 weken
Koeldatum : broeischema Oud
Plantdatum : broeischema Oud
Inhaaldatum : broeischema Oud
Water : EC 1,8 (calcium nitraat + NPK Kristalon 12-12-36)
Bewortelingstemperatuur : 1 week 7°C, daarna 5 °C
Bewortelingsduur : 3 weken
Water verversen : 5 dagen na opplant en bij inhalen
Kastemperatuur : 17 °C
Locatie : Proeftuin Zwaagdijk kas
Waarnemingen broei - De bollen per zak wegen en uitval bepalen bij terugkomst,

vlak voor de koeling,

- De bollen per zak wegen bij opplanten
- Bij opplanten aantal zichtbare spruiten noteren
- Van 5 bollen de spruitlengte meten en noteren bij opplanten
- Groeiproses volgen, bijzonderheden signaleren
- Bij de oogst gewicht, plantlengte, nek, bloemgrootte en uitval bepalen
- Uitbloei van elke behandeling 10 stelen

Kasschema

10	1B	20	3D
9	4B	19	5D
8	2B	18	1D
7	3B	17	2D
6	5B	16	4D
5	3A	15	2C
4	1A	14	3C
3	2A	13	1C
2	5A	12	4C
1	4A	11	5C

Koude bewaring (12098)

Cultivar : Leen van der Mark (partij Oud)
Maat : 11/12

Tabel. Behandelingen

	Bedrijven	bewaarsysteem	klimaat
1	Karel Bloembollen B.V.	meerlaags	ethyleen meting
2	Germaco B.V.	enkellaags	ethyleen meting
3	Oud en Zn.	meerlaags	ethyleen meting
4	Boon Bloembollen B.V.	meerlaags	ethyleen meting
5	De Wit Bloembollen B.V.	meerlaags	ethyleen meting

Positie van de kisten tijdens de koeling in de cel

Vooraan, tegen de droogwand aan, op de grond. Kist duidelijk markeren aan voor- achter en zijkanten ten teken dat het hier om een proef gaat.

Koeling

Start koeling bij bedrijven 3 september 2013
Bemonstering Voorafgaande aan de koeling van iedere kist broeimonsers (4 x 100 bollen) aftellen, gelijkmaken en wegen en met logger in de kist stoppen
Temperatuurregime Koeling voor broei +/- februari 2013
Waarnemingen tijdens koelperiode tot 3 januari 2013 gewicht per zak voor en na de koeling temperatuur, RV d.m.v. loggers Proeftuin Zwaagdijk luchtverversing, circulatie, CO₂, RV, Temperatuur, Ethyleen en celbenutting door deelnemer

Afbroei monsters

Behandelingen : 5
Herhalingen : 4
Aantal bollen per herhaling : 100 stuks
Totaal aantal bollen : 100 * 5 * 4 = 2000 stuks
Aantal bakken : 5 x 4 = 20
Fusttype : Hydrobak 40 x 60 cm (Bulbfust), fust ontsmetten in 1 % Jet 5
Ziftmaat : 11-12
plantdichtheid : 117
bolontsmetting : geen
Koelingsduur : 16 weken
Plantdatum : beh. 1,2 en 3: 3 december, beh. 4 en 5: 6 december
Inhaaldatum : beh. 1, 2 en 3: 24 december, beh. 4 en 5: 27 december
Water : EC 1,8 (calcium nitraat + NPK Kristalon 12-12-36)
bewortelingstemperatuur : 1 week 7°C, daarna 5 °C
bewortelingsduur : 3 weken
water verversen : 5 dagen na opplant en bij inhalen
kastemperatuur : 17 °C
locatie : Proeftuin Zwaagdijk kas
Waarnemingen - De bollen per zak wegen bij opplanten en uitval bepalen
 - Bij opplanten aantal zichtbare spruiten noteren
 - Van 5 bollen de spuitlengte meten en noteren bij opplanten
 - Groeiproces volgen, bijzonderheden signaleren
 - Bij de oogst gewicht, plantlengte, nek, bloemgrootte en uitval bepalen

- Uitbloei van elke behandeling 10 stelen

Kasschema

10	2B	20	3D
9	4B	19	5D
8	5B	18	2D
7	1B	17	4D
6	3B	16	1D
5	1A	15	2C
4	2A	14	1C
3	5A	13	4C
2	3A	12	3C
1	4A	11	5C

3. Meetresultaten

Bollen warme bewaring (12097)

Veld	gewicht 9-jul-12	gewicht 30-aug-12	verlies (g)	% verlies	% zuur 25/9
1a	3154	2898	256	8,1	1
1b	3171	2909	262	8,3	1
1c	3160	2917	243	7,7	0
1d	3172	2862	310	9,8	2
2a	3181	2915	266	8,4	3
2b	3194	2921	273	8,5	4
2c	3179	2921	258	8,1	2
2d	3164	2933	231	7,3	0
3a	3152	2918	234	7,4	1
3b	3188	2969	219	6,9	0
3c	3151	2910	241	7,6	2
3d	3141	2908	233	7,4	1
4a	3173	2938	235	7,4	2
4b	3184	2980	204	6,4	1
4c	3134	2887	247	7,9	2
4d	3145	2934	211	6,7	0
5a	3176	2952	224	7,1	1
5b	3174	2926	248	7,8	2
5c	3139	2900	239	7,6	1
5d	3157	2917	240	7,6	0

Broeiresultaten

Veld	spruiten bij inhaal		% uitval				lengte				
	aantal	lengte (cm)	bladkiep tot.	bladkiep ng*	bladkiep wg*	bladkiep tot.	gewicht (g)	(cm)	gew/cm	bloem (cm)	nek
1a	83	0,8	13,3	6,1	5,1	11,2	28,0	37,5	0,75	5,1	-0,2
1b	86	1,6	12,5	2,1	7,3	9,4	27,8	37,6	0,74	5,0	-0,2
1c	84	1,3	16,1	3,2	12,9	16,1	28,2	37,4	0,76	5,1	-0,4
1d	88	1,1	15,3	2,0	10,2	12,2	28,1	37,6	0,75	5,1	-0,4
2a	89	1,6	26,5	7,1	10,2	17,3	29,1	37,4	0,78	5,1	-0,9
2b	87	1,8	30,5	10,5	17,9	28,4	28,3	36,6	0,77	5,0	-0,9
2c	88	1,9	24,7	8,2	16,5	24,7	28,9	37,7	0,77	5,0	-0,8
2d	78	1,1	20,0	9,5	8,4	17,9	28,6	37,5	0,76	5,0	-0,6
3a	92	1,8	14,9	3,2	8,5	11,7	29,0	38,0	0,76	5,0	-0,7
3b	88	1,9	9,4	2,1	5,2	7,3	28,8	38,4	0,75	5,0	-0,4
3c	85	1,5	13,7	1,1	12,6	13,7	28,8	37,8	0,76	5,0	-0,7
3d	83	1,4	7,4	0,0	5,3	5,3	27,1	35,8	0,76	5,0	-0,6
4a	83	1,5	21,9	7,3	12,5	19,8	27,4	37,0	0,74	5,0	-0,6
4b	87	1,1	10,3	4,1	6,2	10,3	28,1	36,9	0,76	5,0	-0,8
4c	82	1,5	29,2	8,3	15,6	24,0	27,9	37,0	0,76	5,0	-0,7
4d	86	1,7	14,6	3,7	7,3	11,0	27,3	36,5	0,75	5,1	-0,7
5a	88	1,8	7,6	1,1	6,5	7,6	28,4	34,6	0,82	5,1	-1,2
5b	85	1,7	17,2	6,5	9,7	16,1	28,7	35,2	0,82	5,2	-1,1
5c	86	1,8	12,5	4,2	7,3	11,5	28,3	35,0	0,81	5,1	-0,8
5d	85	1,4	16,7	6,3	9,4	15,6	28,2	35,4	0,80	5,2	-0,9

*ng = niet gewogen, wg = wel gewogen

Bollen koude bewaring (12098)

Veld	gewicht (g)		verlies (g)	% verlies	% zuur
	30-aug-12	3-dec			
1a	2906	2686	220,0	7,6	1
1b	2920	2696	224,0	7,7	0
1c	2935	2708	227,0	7,7	0
1d	2933	2704	229,0	7,8	0
2a	2933	2768	165,0	5,6	0
2b	2937	2771	166,0	5,7	0
2c	2941	2732	209,0	7,1	0
2d	2901	2778	123,0	4,2	0
3a	2941	2753	188,0	6,4	0
3b	2900	2708	192,0	6,6	0
3c	2927	2743	184,0	6,3	0
3d	2917	2731	186,0	6,4	0
4a	2945	2738	207,0	7,0	1
4b	2943	2734	209,0	7,1	1
4c	2908	2711	197,0	6,8	0
4d	2945	2746	199,0	6,8	0
5a	2941	2756	185,0	6,3	0
5b	2928	2751	177,0	6,0	0
5c	2903	2718	185,0	6,4	0
5d	2903	2716	187,0	6,4	0

Broeiresultaten

Veld	spruiten bij inhaal		% uitval				lengte				
	aantal	lengte (cm)	tot.	ng*	wg*	tot. bladkiep	gewicht (g)	(cm)	gew/cm	bloem (cm)	nek
1a	30,0	0,1	13,0	3,0	8,0	11,0	26,2	36,2	0,73	4,8	-1,1
1b	37,0	0,5	11,0	2,0	8,0	10,0	26,4	35,7	0,74	4,8	-1,3
1c	40,0	0,2	2,2	0,0	2,2	2,2	25,9	34,8	0,74	4,8	-1,3
1d	31,0	0,3	11,0	2,0	7,0	9,0	25,7	34,9	0,74	4,7	-1,3
2a	67,0	1,1	31,5	5,4	22,8	28,3	29,1	37,8	0,77	4,9	-1,7
2b	60,0	1,1	39,8	12,2	24,5	36,7	29,1	37,6	0,77	4,9	-1,8
2c	59,0	0,4	37,0	9,0	25,0	34,0	29,3	38,1	0,77	4,9	-1,7
2d	68,0	0,8	26,0	7,0	17,0	24,0	29,2	37,6	0,78	4,9	-2,2
3a	22,0	0,1	24,5	6,9	14,7	21,6	29,9	41,3	0,72	4,8	-0,6
3b	29,0	0,2	25,3	6,1	19,2	25,3	30,6	42,1	0,73	4,9	-0,8
3c	35,0	0,2	32,0	9,0	18,0	27,0	31,2	41,4	0,76	4,9	-1,1
3d	29,0	0,2	18,0	2,0	12,0	14,0	29,1	39,8	0,73	4,8	-0,9
4a	57,0	0,4	13,1	3,0	8,1	11,1	30,1	41,3	0,73	4,9	-0,6
4b	53,0	0,2	10,1	3,0	7,1	10,1	29,9	41,4	0,72	4,9	-0,9
4c	55,0	0,9	15,0	4,0	10,0	14,0	29,5	40,2	0,73	4,9	-0,9
4d	58,0	0,1	11,0	1,0	8,0	9,0	30,6	41,2	0,74	4,9	-0,8
5a	51,0	0,2	10,1	1,0	7,1	8,1	29,2	39,8	0,73	4,7	-1,1
5b	53,0	0,1	6,0	1,0	4,0	5,0	28,8	39,5	0,73	4,8	-0,9
5c	52,0	0,1	3,0	0,0	2,0	2,0	28,3	39,6	0,71	4,7	-0,7
5d	40,0	0,4	12,1	5,1	7,1	12,1	27,9	38,9	0,72	4,7	-1,0

*ng = niet gewogen, wg = wel gewogen

Gemiddelde temperaturen en luchtvochtigheid warme bewaring (13097)

datum bedrijven	Temperatuur in °C				Luchtvochtigheid in %			
	1	2	3	4	1	2	3	4
9-jul	19,9	21,3	19,8	21,1	78,0	72,5	76,9	71,3
10-jul	20,0	21,0	19,7	20,7	79,3	71,9	74,9	70,9
11-jul	20,7	20,5	19,8	20,0	74,5	69,9	71,7	72,7
12-jul	20,4	19,6	19,5	19,6	71,1	65,3	65,9	70,7
13-jul	20,4	19,6	19,5	19,6	71,0	65,2	65,9	70,6
14-jul	20,6	19,0	19,5	19,8	75,7	71,0	72,5	74,1
15-jul	20,6	18,9	19,5	19,5	83,0	72,2	72,3	75,0
16-jul	20,0	19,0	19,6	19,3	70,2	64,0	64,9	65,6
17-jul	20,1	19,2	19,8	19,7	73,6	68,3	67,7	69,7
18-jul	20,0	20,3	19,8	20,2	81,9	75,1	75,4	78,5
19-jul	20,0	19,8	19,6	21,2	84,7	79,0	79,4	77,9
20-jul	19,9	19,0	19,6	20,5	75,2	72,8	70,3	72,1
21-jul	19,6	19,1	19,7	20,6	65,0	60,7	60,8	62,6
22-jul	19,7	19,1	19,6	20,2	63,5	59,8	60,1	58,0
23-jul	20,1	19,4	20,0	20,3	66,8	60,8	63,1	58,8
24-jul	20,0	20,2	19,6	20,7	72,8	66,2	69,8	64,2
25-jul	20,5	21,1	19,5	20,8	76,7	66,3	75,5	67,7
26-jul	21,3	21,0	19,5	20,9	79,8	76,4	82,4	75,0
27-jul	21,7	20,7	19,5	20,8	75,1	75,8	79,8	75,1
28-jul	20,3	20,8	19,7	20,5	81,5	78,2	82,1	77,0
29-jul	20,3	20,6	20,0	20,3	82,8	78,3	78,3	75,9
30-jul	20,2	19,5	19,5	20,3	73,9	66,4	68,0	66,5
31-jul	20,2	19,1	19,5	19,9	67,2	63,7	62,7	65,4
1-aug	20,4	19,0	19,5	20,6	69,1	68,6	67,9	67,8
2-aug	20,4	19,9	19,8	20,8	78,9	81,6	80,5	74,0
3-aug	20,7	20,6	19,5	20,4	85,0	77,0	81,0	77,3
4-aug	20,4	19,5	19,6	20,4	74,3	71,9	74,5	70,5
5-aug	20,3	19,6	19,7	20,4	80,9	77,5	77,2	75,1
6-aug	19,9	19,3	19,8	20,4	81,5	80,2	78,6	76,5
7-aug	19,5	18,9	19,7	20,4	83,0	81,0	77,4	77,3
8-aug	19,5	19,0	19,6	20,2	78,8	75,0	72,2	72,7
9-aug	19,6	19,3	19,6	20,3	81,2	77,3	75,1	74,4
10-aug	19,4	18,7	19,7	20,1	74,4	69,7	66,5	67,0
11-aug	19,5	19,3	19,6	19,8	70,4	65,3	64,4	65,0
12-aug	19,6	19,0	19,7	20,2	73,8	70,4	67,6	67,6
13-aug	19,5	19,5	19,8	20,3	73,1	68,1	66,5	65,8
14-aug	19,6	20,1	19,4	20,3	78,5	73,5	73,7	70,6
15-aug	19,9	21,0	18,9	20,6	83,8	78,8	82,1	76,4
16-aug	20,2	21,1	19,0	20,4	86,7	80,4	83,9	79,4
17-aug	20,3	20,4	18,9	20,3	77,4	76,0	79,2	76,7
18-aug	20,1	21,0	18,9	20,3	80,5	76,7	79,4	76,9
19-aug	20,3	21,1	18,8	20,7	83,9	81,0	84,1	80,9
20-aug	20,5	21,2	18,8	20,9	91,0	86,7	89,5	85,9
21-aug	20,5	21,1	18,8	20,4	89,1	85,9	89,3	82,5
22-aug	20,6	21,0	18,9	20,3	89,2	86,0	88,2	84,5
23-aug	20,3	19,8	19,0	20,3	75,2	74,5	77,8	74,7
24-aug	20,2	18,9	19,1	20,3	71,0	73,4	72,9	70,9
25-aug	19,9	19,2	19,0	20,3	75,0	77,0	76,4	73,7
26-aug	19,9	19,3	19,3	20,3	79,4	81,9	82,3	79,0
27-aug	19,6	18,7	18,3	20,1	78,4	81,4	79,7	77,1
28-aug	19,7	19,2	18,8	19,8	73,2	73,5	73,9	73,2
29-aug	19,7	19,8	18,8	20,2	78,8	77,5	79,6	76,4
30-aug	19,6	19,1	19,0	20,0	76,2	76,6	76,0	74,7

Gemiddelde temperaturen en luchtvochtigheid warme bewaring (13098)

datum bedrijven	Temperatuur in °C					Luchtvochtigheid in %			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4
5-sep	9,3	9,6	8,5	18,9	20,0	84,3	86,9	92,8	67,5
6-sep	8,7	9,2	8,5	19,0	19,6	92,1	88,6	91,7	61,7
7-sep	8,7	8,9	8,5	18,1	14,4	95,8	90,1	93,9	73,3
8-sep	8,7	8,9	8,5	18,0	14,3	95,8	90,1	93,9	73,5
9-sep	8,7	8,7	8,4	7,4	8,9	97,5	91,3	96,3	89,8
10-sep	8,6	8,4	8,4	7,5	9,3	99,0	93,2	97,3	91,6
11-sep	8,3	8,6	8,4	7,0	8,8	99,5	94,9	97,7	93,6
12-sep	8,1	8,7	8,4	7,4	8,6	100,0	95,6	97,6	93,3
13-sep	8,2	8,7	8,5	7,0	8,4	100,0	95,3	96,0	91,2
14-sep	8,1	8,7	8,5	7,0	8,4	100,0	95,5	96,2	91,8
15-sep	8,4	8,7	8,5	6,9	8,4	99,1	95,9	96,6	92,1
16-sep	8,4	8,7	8,5	6,9	8,6	98,5	96,3	97,0	92,9
17-sep	8,4	8,8	8,6	6,9	8,3	99,4	96,9	97,7	93,0
18-sep	8,3	8,8	8,6	6,9	8,2	99,4	97,3	97,9	92,8
19-sep	8,3	8,8	8,6	6,9	7,8	99,5	97,3	97,6	92,9
20-sep	8,3	8,8	8,6	6,8	7,8	99,5	96,6	96,7	91,7
21-sep	8,3	8,8	8,6	7,0	7,3	99,6	96,8	96,8	92,6
22-sep	8,3	8,7	8,6	7,0	7,6	99,8	96,8	97,3	92,7
23-sep	8,3	8,7	8,2	6,9	7,8	99,9	96,6	95,2	92,2
24-sep	8,3	8,7	7,6	7,0	7,9	99,8	96,6	96,2	92,9
25-sep	8,4	8,7	7,6	6,8	7,8	99,9	97,4	97,8	93,4
26-sep	8,3	8,8	6,6	6,9	8,0	100,0	97,7	95,8	93,3
27-sep	8,3	8,8	6,6	6,7	8,1	100,0	97,9	98,2	92,8
28-sep	8,4	8,8	6,7	6,7	8,1	100,0	98,0	98,5	93,6
29-sep	8,4	8,8	6,7	6,8	7,9	100,0	98,1	98,6	94,2
30-sep	8,4	8,8	5,3	6,7	8,2	99,9	98,0	94,8	93,6
1-okt	8,4	8,8	4,7	6,7	8,7	99,9	98,0	97,5	93,4
2-okt	8,4	8,8	4,7	6,7	8,5	100,0	98,5	98,9	93,3
3-okt	8,4	8,8	4,7	6,4	8,6	100,0	98,7	99,5	93,2
4-okt	8,4	8,8	4,7	6,4	8,5	100,0	98,7	99,5	93,5
5-okt	8,4	8,7	4,8	6,4	8,6	99,9	98,3	99,6	93,7
6-okt	8,4	8,8	4,7	6,6	8,2	99,9	98,4	99,6	94,5
7-okt	8,4	8,8	4,7	6,6	8,2	99,8	98,4	99,6	93,9
8-okt	8,4	8,7	4,7	6,7	8,3	99,8	98,2	99,2	93,4
9-okt	8,3	8,7	4,8	6,6	8,3	100,0	98,4	99,1	92,5
10-okt	8,3	8,7	4,7	6,5	8,3	100,0	98,4	98,8	91,7
11-okt	8,3	8,7	4,7	6,6	8,3	100,0	98,4	98,8	92,0
12-okt	8,3	8,7	4,8	6,6	8,3	100,0	98,4	98,7	92,0
13-okt	8,3	8,8	4,7	6,6	8,1	100,0	98,8	99,3	93,3
14-okt	8,3	6,7	4,7	6,9	8,1	100,0	91,2	99,6	93,9
15-okt	8,3	5,2	4,7	7,0	8,1	100,0	93,9	99,5	93,3
16-okt	8,3	5,0	4,8	6,8	8,2	100,0	95,7	99,4	91,1
17-okt	8,3	5,0	4,8	6,8	8,3	100,0	97,1	99,4	91,5
18-okt	8,3	5,0	4,8	6,9	8,1	100,0	97,9	99,6	91,9
19-okt	8,7	5,1	4,9	6,9	8,1	100,0	99,0	99,7	93,0
20-okt	8,8	5,1	4,8	7,0	7,7	100,0	99,1	100,0	93,4
21-okt	8,7	5,0	4,7	7,0	6,3	100,0	99,4	100,0	93,7
22-okt	8,7	5,0	4,8	7,0	6,2	100,0	99,5	100,0	94,2
23-okt	8,5	5,0	4,8	7,0	6,2	100,0	99,6	100,0	94,9
24-okt	8,5	5,0	4,9	7,0	6,3	100,0	99,7	100,0	95,2
25-okt	8,5	4,9	4,9	6,9	6,3	100,0	99,7	100,0	95,5
26-okt	8,6	4,9	5,0	6,8	6,3	100,0	99,8	99,7	94,2
27-okt	8,3	4,8	4,9	6,8	6,5	83,4	99,3	99,1	77,1

datum bedrijven	Temperatuur in °C					Luchtvochtigheid in %			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4
28-okt	8,5	4,8	4,9	6,8	6,7	87,9	99,4	98,3	83,0
29-okt	8,5	4,8	4,9	6,6	6,8	91,3	99,6	97,6	87,2
30-okt	8,7	4,8	4,9	6,8	6,4	99,2	99,8	99,3	90,7
31-okt	8,7	4,8	4,9	6,1	6,4	100,0	99,9	99,8	88,3
1-nov	8,6	4,8	5,5	4,6	6,5	97,9	99,9	93,8	92,6
2-nov	6,8	4,8	5,2	5,4	5,5	91,6	99,9	90,6	95,2
3-nov	6,0	4,8	5,1	5,9	4,8	92,3	99,9	91,5	95,2
4-nov	5,9	4,8	5,0	5,4	4,8	93,8	99,9	91,8	92,9
5-nov	5,9	4,8	5,0	4,7	4,8	94,3	100,0	92,2	93,8
6-nov	6,1	4,7	5,0	4,7	4,8	95,4	99,9	92,1	95,2
7-nov	6,2	4,7	4,9	4,6	4,8	96,6	100,0	92,5	95,6
8-nov	6,2	4,7	4,9	4,7	4,8	97,2	100,0	93,1	96,7
9-nov	6,2	4,7	4,8	4,6	4,8	97,8	100,0	92,5	97,0
10-nov	6,1	4,7	6,1	4,6	4,8	97,9	100,0	95,3	97,0
11-nov	5,9	4,8	5,2	4,7	4,8	98,1	100,0	93,5	97,6
12-nov	6,0	4,7	4,7	4,7	4,8	98,7	100,0	93,3	97,6
13-nov	6,2	4,7	4,7	4,7	4,8	98,3	100,0	93,5	97,4
14-nov	6,0	4,7	4,0	4,7	4,9	98,2	100,0	92,4	97,8
15-nov	5,9	4,8	4,1	4,7	4,8	98,4	100,0	94,3	98,1
16-nov	5,8	4,7	4,2	4,7	4,8	97,8	100,0	95,8	98,1
17-nov	5,7	4,7	4,3	4,7	4,8	98,5	100,0	96,1	96,8
18-nov	5,7	4,7	4,0	4,7	4,8	99,8	100,0	94,7	96,8
19-nov	5,7	4,7	3,4	4,7	4,8	99,9	100,0	95,0	97,8
20-nov	5,7	4,7	3,4	4,7	4,9	100,0	100,0	96,8	98,6
21-nov	5,7	4,7	3,6	4,6	4,9	100,0	100,0	97,3	98,2
22-nov	5,7	4,8	3,5	4,7	4,8	100,0	100,0	96,9	95,9
23-nov	5,7	4,8	3,5	4,5	4,8	100,0	100,0	97,4	96,0
24-nov	5,9	4,8	3,5	4,6	3,3	100,0	100,0	97,2	97,4
25-nov	6,2	4,8	3,6	4,5	2,0	100,0	100,0	98,6	98,5
26-nov	5,8	4,8	3,6	4,5	2,0	100,0	100,0	97,3	97,4
27-nov	5,7	2,7	3,5	4,6	2,0	100,0	97,1	97,4	96,1
28-nov	5,8	1,7	3,6	4,7	2,0	99,9	99,8	97,6	97,5
29-nov	5,7	1,7	3,6	4,6	1,9	99,9	100,0	97,8	97,4
30-nov	5,6	2,0	3,9	4,7	2,0	99,3	97,6	95,3	95,5