

***Smetgevoeligheid uitgeplozen: de invloed van  
teeltfactoren op de houdbaarheid van  
(pluis)chrysanten.***



CHRYSANTEN



HAS KennisTransfer  
Onderwijsboulevard 221  
Postbus 90108  
5200 MA 's-Hertogenbosch  
Telefoon: (073) 692 36 37

***Smetgevoeligheid uitgeplozen: de invloed van  
teeltfactoren op de houdbaarheid van (pluis)chrysanten.***

Opdrachtgever: **Productschap Tuinbouw**

Contactpersonen: Helma Verberkt  
Jan Barendse (LTO Groeiservice)

Projectteam: Emile Clercx  
Wendy Duijndam  
Nieke van Heesch  
Roel Heirman  
Rik Loonen  
Martin Perescis  
Anouk Vingerhoets

Plaats: 's-Hertogenbosch

Datum: 2 juli 2012

## Samenvatting

De chrysantensector is een van de grootste sectoren op de markt van snijbloemen. De chrysant wordt gekenmerkt door sterke houdbaarheid en transporteerbaarheid. Veel chrysanten van het ras “Anastasia” worden naar Rusland geëxporteerd, maar na de transportfase komt het voor dat de houdbaarheid achteruit is gegaan en smet zichtbaar is op de bloem of bladeren. Hierbij zijn er verschillen tussen telers waargenomen.

In dit onderzoek is de houdbaarheid van chrysanten van acht telers getest met een houdbaarheidsproef. De verschillen in houdbaarheid zijn in verband gebracht met het kasklimaat, de fysiologie en de morfologie van de plant. Bij wijze van experiment is in dit onderzoek naast de conventionele oogst, ook een groep planten geoogst waarbij de bloemknop nog gesloten was (vroeg oogst). Beide groepen zijn op gebied van houdbaarheid met elkaar vergeleken.

Luchtvochtigheid, temperatuur en infectiedruk zijn gemeten om het kasklimaat van de telers te vergelijken. Daarnaast zijn er interviews afgenomen bij telers, om informatie te verkrijgen over hun teeltwijze. Morfologische verschillen tussen planten van telers zijn bepaald door onder andere versgewicht, drooggewicht, te meten. Verder is een elementenanalyse uitgevoerd om de fysiologische verschillen tussen de planten van telers te vergelijken. Al deze factoren zijn vergeleken met de resultaten van de houdbaarheidsproef.

Uit de resultaten is gebleken dat de takken uit de vroeg oogst beter houdbaar zijn dan de takken uit de conventionele oogst. Echter zijn de takken van de vroeg oogst morfologisch kleiner dan bij de conventionele oogst. Dit is te verklaren omdat de selectie van conventionele en vroeg oogst is gebaseerd op bloeistadium in plaats van op teeltduur.

Uit de resultaten is gebleken dat een hogere luchtvochtigheid een betere houdbaarheid tot gevolg heeft. Dit komt overeen met het onderzoek van Mortensen (2000), waarin is aangetoond dat chrysanten een langer vaasleven hebben wanneer er geteeld wordt onder een hogere RV.

Uit de elementenanalyse is gebleken dat er verschillen zijn waargenomen tussen stelen en bloemen, tussen conventionele en vroeg oogst en tussen de verschillende telers. De belangrijkste conclusie is dat telers met een lagere houdbaarheid vaak meer g/kg elementen bezitten die belangrijk zijn voor groei, fotosynthese en ademhaling.

Dit onderzoek is een eerste stap in het verklaren van de verschillen in houdbaarheid tussen telers van het ras Anastasia. In de komende periode zal dit onderzoek uitgebreid worden met meerdere rassen. Daarnaast zal de invloed van individuele teeltfactoren op de houdbaarheid met een experimentele proef worden onderzocht.

## **Toelichting onderdelen**

### **Vroege oogst en conventionele oogst**

In dit onderzoek is onderscheid gemaakt tussen conventionele oogst en vroege oogst. Conventionele oogst is het oogsten op rijpheid die telers normaal gesproken handhaven. De vroege oogst is het tijdstip van oogsten waarbij de bloemknoppen nog gesloten zijn, maar de lintbloemen wel al gekleurd zijn.

### **Behandeling:**

In dit onderzoek zijn van 8 telers de chrysanten uit de vroege oogst en de conventionele oogst getest. Elke combinatie van een teler en een type oogst wordt in dit rapport een behandeling genoemd. Omdat er bij 1 teler geen vroege oogst meegenomen is komt het totaal aantal behandelingen in dit onderzoek op  $(8 \times 2 - 1) = 15$

### **Houdbaarheid:**

Voor houdbaarheid wordt in dit onderzoek gekeken naar verschillende uiterlijke kenmerken die de kwaliteit van de chrysant bepalen gedurende het vaasleven. De houdbaarheid is uitgedrukt in een score waarbij rekening wordt gehouden met smet, verwelking, verdroging en het aantal dagen op vaas waarna een tak wordt afgeschreven.

### **Smetgevoeligheid:**

Smet is de aantasting van een plant door bacterie- of schimmelziekten, waardoor de kwaliteit van de chrysanten omlaag gaat. De smetgevoeligheid kan uitgedrukt worden in de mate van smet op een bloem, stengel of bladeren na een bepaald aantal dagen.

### **Fysiologie en morfologie:**

In de morfologische dataset is onderscheid gemaakt tussen de steel (met bladeren) en de bloemen. Hier zijn verschillende metingen aan gedaan zoals lengte, diameter, versgewicht, drooggewicht etc. van zowel de bloem als de steel. Daarnaast zijn aan de drogestof van de stelen en de drogestof van de bloemen analyses uitgevoerd om de aanwezige hoeveelheid van de elementen te bepalen. Hierbij is gekeken naar de elementen stikstof (N), fosfor (P), kalium (K), calcium (Ca), magnesium (Mg) en natrium (Na). Ook de elementen die in kleinere hoeveelheden voorkomen: borium (B), koper (Cu), ijzer (Fe), mangaan (Mn), molybdeen (Mo) en zink (Zn) zijn hierin meegenomen.

### **Klimatologie:**

Er zijn gedurende de laatste drie weken van de teelt bij iedere teler dataloggers in de kas geïnstalleerd die elk kwartier een meting van luchtvochtigheid en temperatuur registreerden. Ook is er door middel van interviews bij alle telers vastgesteld naar welke waardes er wordt gestreefd van de luchtvochtigheid en temperatuur.

## Inhoud

<b>Samenvatting</b> .....	<b>iii</b>
<b>Toelichting onderdelen</b> .....	<b>iv</b>
<b>1. Inleiding</b> .....	<b>8</b>
1.1 Probleemstelling.....	8
1.2 Aanleiding.....	8
1.3 Theoretisch kader.....	9
1.3.1 <i>Bewatering</i> .....	9
1.3.2 <i>Relatieve luchtvochtigheid</i> .....	9
1.3.3 <i>Temperatuur</i> .....	10
1.3.4 <i>Licht</i> .....	10
1.3.5 <i>Teelt en gevolgen voor de naoogstfase</i> .....	11
1.3.6 <i>Pathogenen in relatie met houdbaarheid</i> .....	12
1.3.7 <i>Elementen</i> .....	13
<b>2. Methode</b> .....	<b>15</b>
2.1 Interviews en dataloggers .....	15
2.1.1 <i>Interviews</i> .....	15
2.1.2 <i>Dataloggers</i> .....	15
2.2 Micro-organismen druk, oogsten van stelen, inzetten transportsimulatie .....	15
2.2.1 <i>Micro-organismendruk metingen en analyses</i> .....	16
2.2.2 <i>Analyse van de voedingsbodems</i> .....	16
2.2.3 <i>Oogsten van takken</i> .....	16
2.2.4 <i>Inzet suikerwater</i> .....	17
2.2.5 <i>Transportsimulatie</i> .....	17
2.3 Houdbaarheidsproef .....	17
2.3.1 <i>Metingen voorafgaande aan de houdbaarheidsproef</i> .....	18
2.3.2 <i>Metingen gedurende de houdbaarheidsproef</i> .....	18
2.4 Drogestof metingen .....	18
2.5 Elementenanalyse .....	19
2.6 Statistische analyses van de resultaten.....	20
2.6.1 <i>Houdbaarheid</i> .....	20
2.6.2 <i>Fysiologie</i> .....	20
2.6.3 <i>Verband tussen fysiologische kenmerken onderling</i> .....	21
2.6.4 <i>Verband houdbaarheid en fysiologie</i> .....	21
<b>3. Resultaten</b> .....	<b>22</b>
3.1 Houdbaarheidsproef .....	22
3.2 De invloed van kas klimaat.....	24

3.2.1	<i>Temperatuur</i> .....	25
3.2.2	<i>Luchtvochtigheid</i> .....	27
3.2.3	<i>Dataloggers en klimaatcomputers vergeleken</i> .....	28
3.3	Fysiologie .....	29
3.3.1	<i>Verband tussen fysiologie en houdbaarheid</i> .....	30
3.3.2	<i>Verband tussen fysiologische kenmerken onderling</i> .....	33
3.4	Elementen analyse .....	35
<b>4.</b>	<b>Discussie</b> .....	<b>39</b>
	<b>Bibliografie</b> .....	<b>45</b>
	Bijlage 1; Interview chrysantentelers .....	48
	Bijlage 2: Ingrediënten suikeroplossing.....	51
	Bijlage 3: Protocol houdbaarheidsproef .....	52
	Bijlage 4: Micro-organismen druk.....	53
	4A <i>Micro-organismendruk</i> .....	53
	4B <i>micro-organismen</i> .....	54
	4C <i>Schimmels</i> .....	57
	Bijlage 5 Interviews .....	59
	Bijlage 6 Teeltduur.....	61
	Bijlage 7 Wateropname .....	62
	Bijlage 8: Elementen analyse, stelen en bloemen.....	63

## Lijst van Figuren

Figuur 1. levenscyclus van Botrytis, schimmel die smet kan veroorzaken in chrysant.....	12
Figuur 2a,b. Verschillen in houdbaarheid tussen de telers bij de conventionele en vroege oogst	22
Figuur 3. Gemeten temperatuur(°C) in week 8,9 en 10 van telers 1,2,3,4,5,6,7 en 8. ....	25
Figuur 4. Gemeten RV(%) in week 8,9 en 10 van teler 3,4,5,7 en 8. ....	27
Figuur 5. Fysiologie conventionele oogst en vroege oogst. ....	29
Figuur 6. Verschil in stelen en bloemen voor alle geteste elementen ....	35
Figuur 7. Verschil in vroege en conventionele oogst voor alle geteste elementen.....	36
Figuur 8. Verschil in telers bij conventionele oogst voor alle geteste elementen ....	37
Figuur 9. Verschil in telers bij vroege oogst voor alle geteste elementen . ....	38

## Lijst van Tabellen

Tabel 1. Een overzicht van elementen. ....	14
Tabel 2. Elementenanalyse nummering van de drogestof monsters. ....	20
Tabel 3. Resultaten van de houdbaarheidsproef van conventionele en vroege oogst.....	24
Tabel 4. Gemiddeldes en streefwaardes temperatuur(°C). ....	26
Tabel 5 Gemiddeldes en streefwaardes RV(%) ....	27
Tabel 6 het percentage in tijd waarbij de telers boven een RV van 94% telen. ....	28
Tabel 7 De resultaten van fysiologie conventionele oogst ....	30
Tabel 8 Regressie tussen fysiologie en houdbaarheid bij de conventionele oogst.....	31
Tabel 9 De resultaten van fysiologie vroege oogst ....	31
Tabel 10 Regressie tussen fysiologie en houdbaarheid bij de vroege oogst. ....	32
Tabel 11. Correlatiematrix van de 13 verschillende variabelen.....	33

## **1. Inleiding**

De inleiding is opgebouwd uit drie paragrafen. De eerste paragraaf betreft de probleemstelling. Vervolgens wordt de aanleiding voor het onderzoek gegeven en in de derde paragraaf wordt de belangrijkste literatuur besproken.

### **1.1 Probleemstelling**

Het doel van het onderzoek is om te bepalen welke factoren leidend zijn voor de verschillen in smetgevoeligheid van chrysanten van verschillende locaties afkomstig. Omdat er verschillen zijn in kwaliteit en houdbaarheid van “Anastasia” van verschillende telers, moet daar de oorzaak van worden gezocht. Dit onderzoek is specifiek gericht op een aantal factoren in de teelt.

Onderzoek naar de smetgevoeligheid van chrysanten is toegespitst op vele verschillende factoren. In dit onderzoek is gekeken naar het verschil in vroege oogst of conventionele oogst. Er is gekeken naar verschillen in fysiologische kenmerken en ook naar verschillen in klimatologische factoren.

### **1.2 Aanleiding**

De snijchrysantensector is een van de grootste sectoren op de markt van snijbloemen en op de roos na, is de chrysant de meest verkochte snijbloem van Nederlanden heeft een goede houdbaarheid. Een belangrijke importeur van chrysanten wereldwijd is Rusland, waarbij vooral het ras Anastasia van het Nederlandse veredelingsbedrijf Deliflor veel geëxporteerd wordt.

Ondanks de goede houdbaarheid van chrysanten kunnen er problemen optreden gedurende het transport. Na transport kan smet zichtbaar zijn op de bloemen en bladeren, met een opbrengstderving tot gevolg. Tijdens de teelt is het een doel om in een zo kort mogelijke tijd chrysanten te kweken die zo groot en zo zwaar mogelijk zijn. Zwaardere planten leveren immers meer op bij de veiling. Doordat er veel focus ligt op het produceren van grote takken, wordt er plantfysiologisch gezien veel van de chrysanten gevraagd. Door de manier van telen vindt er in de plant vooral celstrekking plaats en minder celdeling, waardoor een minder stevige plant ontstaat. Door de enorme watertoevoer die nodig is om de vacuolen uit te rekken, wordt de bloem kwetsbaar. Feit is, dat vrijwel ieder jaar, vooral in de periode van november tot en met maart, chrysanten in Rusland aankomen met smetproblemen (Zaat, 2011).

Verschillen in smetgevoeligheid tussen de telers van het ras Anastasia kunnen erg groot zijn. Wanneer er geëxporteerd wordt naar Rusland komt het regelmatig voor dat er bij de chrysanten van de ene teler veel, en bij de andere teler weinig smet voorkomt, terwijl de chrysanten van beide telers met dezelfde vrachtwagen vervoerd zijn (Zaat, 2011). Er is echter weinig duidelijk en er is nog geen concreet antwoord op de vraag waardoor deze verschillen optreden. Omdat de



kosten voor de telers hoog zijn en omdat chrysanten populair zijn op zowel de nationale als op de internationale markt is onderzoek naar problemen met smet noodzakelijk.

### **1.3 Theoretisch kader**

Chrysanten zijn herfstbloeiers en kortedag planten die in bloei komen bij een nachtlengte van circa 12,5 uur. In de chrysantenteelt wordt onderscheid gemaakt tussen twee hoofdsoorten, de troschryasant en de pluischryasant. Het verschil is dat bij de pluischryasant alle zijknoppen worden verwijderd waardoor alle energie naar alleen een eindstandige knop gaat. Hierdoor ontstaat er één grote bloem in plaats van een tros kleinere bloemen.

#### **1.3.1 Bewatering**

Bewatering vindt in de chrysantenteelt altijd plaats door middel van beregening. Een nat of vochtig gewas heeft een hogere kans op infecties door bijvoorbeeld schimmels. Een manier om natslaan te voorkomen is om geen water te geven in de avond zodat het gewas droog is wanneer de nacht begint. Beregening vindt meestal plaats totdat de bloemknoppen kleuren, maar in enkele gevallen zelfs totdat de bloemen half open staan (Zaat, 2011). Druppels water kunnen tussen de bloemlinten van de bloem achterblijven waardoor de kans op het ontstaan van smet in de bloem toeneemt. Toch geven veel telers in die periode nog water omdat een zware tak meer opbrengt. Mogelijk heeft de methode en tijdstip van bewatering invloed op de infectiedruk tijdens en na de teelt. Ventilatie en luchtstroming zijn van belang om het gewas te laten drogen (Spaargaten, 1996).

#### **1.3.2 Relatieve luchtvochtigheid**

De luchtvochtigheid in een kas wordt beïnvloed door de hoeveelheid verdamping van de planten, het openen of sluiten van de ramen, het buitenklimaat en de instellingen in de kas. De relatieve luchtvochtigheid (RV) is het percentage luchtvochtigheid dat aanwezig is in de lucht ten opzichte van de maximale hoeveelheid vocht die mogelijk aanwezig kan zijn. Deze is afhankelijk van de temperatuur, hoe hoger de temperatuur hoe meer vocht de lucht kan bevatten, waardoor de RV dus bij een temperatuurstijging zal dalen. Een hoge RV kan optreden door een sterke verdamping van de plant, maar ook buitentemperatuur en instellingen kunnen zorgen voor een hogere RV. Gewenst is om chrysanten bij een relatieve luchtvochtigheid (RV) van 88% te telen. Uit onderzoek is gebleken dat chrysanten een hoger risico hebben op ziekten bij een hoge RV. (Baas & Hoop, 2006). Ook is er aangetoond dat chrysanten een langer vaasleven (van 17,3 naar 19,6 dagen) hebben wanneer zij geteeld worden onder hogere relatieve luchtvochtigheid (van 70% naar 94%) (Mortensen L., 2000). Hiervoor is echter nog geen verklaring. Een stijging in de luchtvochtigheid tijdens de teelt van snij rozen heeft echter een negatief effect op het vaasleven. (Mortensen & Fjeld, High air humidity reduces the keeping quality of roses, 1995). De verklaring hiervoor verscheen in een later onderzoek. Bij een verhoogde luchtvochtigheid tijdens de teelt kunnen de

huidmondjes op een gegeven moment niet meer functioneren, deze blijven openstaan waardoor er meer water uit de plant verdampt. Het wortelsysteem van de rozen blijkt voldoende water te kunnen opnemen waardoor er geen verdroging optreedt. Tijdens het vaasleven heeft deze hoge verdamping, door het niet functioneren van de huidmondjes, echter wel een negatief effect doordat hier de wateropname minder hoog is in vergelijking tot de wateropnamen vanuit het wortelsysteem (Mortensen & Fjeld, Effects of air humidity, lighting period and lamp type on growth and vase life of roses., 1998).

### **1.3.3 Temperatuur**

De temperatuur die vaak gehanteerd wordt is overdag ongeveer 18° Celsius en 's nachts 1,5 tot 2°C warmer, met een temperatuur van rond de 20°C (Raaphorst, Kempkens, Corsten, Roelofs, & Veld, 2010). Het streven is echter om de pluischrysenten bij een constante temperatuur van 19°C (en bij een RV van 88%) op te kweken, zowel gedurende de dag, als de nacht (Zaat, 2011).

### **1.3.4 Licht**

De overgang naar bloemaanleg verloopt geleidelijk over een bepaald traject van daglengtes, maar is ook rasafhankelijk. Naarmate de daglengte korter wordt, vindt versnelling plaats van aanleg en ontwikkeling van de bloeiwijze (Spaargaten, 1996). De maximale vegetatieve groei vindt plaats bij een lange dag van ongeveer 20 uur licht gedurende 10 - 16 dagen. Generatieve groei vindt plaats bij een nachtlengte van 12,5 uur, gedurende circa 50 dagen. Tijdens te korte dagen wordt er extra belicht en bij te lange dagen wordt er verduisterd (Raaphorst, Kempkens, Corsten, Roelofs, & Veld, 2010). Om op tijd een afleverdatum te halen, zijn sommige telers genoodzaakt het groeiproces te versnellen. Hiervoor wordt er extra belicht, bijvoorbeeld de laatste tien dagen continu. Hierdoor blijven de planten actief en verdampen ze meer, ook wanneer ze eenmaal gehoest zijn. De hoes blijft vervolgens nat waardoor er mogelijk meer kans is op smet (chrysantentelers, 2011). Wanneer bij de overgang van nacht naar dag door het aanschakelen van de assimilatielampen de kaslucht snel opwarmt en de planttemperatuur vergeleken met de kasluchttemperatuur relatief laag blijft, kan er condensatie op het gewas ontstaan. Bij de overgang van dag naar nacht kan er ook condensatie op de bloemen optreden. Dit wordt veroorzaakt door het sluiten van het schermdoek aan het einde van de dag. Hierdoor treedt er vaak een kleine temperatuursverhoging op, waarna de temperatuur langzaam daalt. De verhoging in temperatuur kan leiden tot condensatie op de bloemen omdat er in de winter aan het einde van de dag veel uitstraling is, met name bij heldere dagen. Deze uitstraling zorgt ervoor dat bloemen afkoelen waardoor dus mogelijk condensatie ontstaat op de bloem (Kolk & Veld, 2011).

In het najaar is het risico op condensatie op het gewas hoger in de ochtenden vanwege de koudere nachten en hogere RV bij het openen van de schermen. Goede ventilatie kan langdurige

condensatie op het gewas voorkomen. Door de luchtstroming die ontstaat door ventilatie verdampt vrij vocht sneller en blijft het gewas niet te lang nat. Hierdoor hebben schimmels minder kans om te kiemen en schade aan te richten (chrysantentelers, 2011).

### **1.3.5 Teelt en gevolgen voor de naoogstfase.**

Tussen telers is er discussie over hoe een zo stevig mogelijke plant geteeld kan worden. Sommige telers stellen dat bij het planten de stek niet te hard aangedrukt moet worden. Zo maakt het wortelstelsel van de stek niet goed contact met de bodem, ontstaat er waterstress en wordt de plant extra gestimuleerd een goed wortelstelsel aan te leggen om voldoende vocht op te kunnen nemen. Hierdoor wordt de plant volgens sommige telers sterker. Andere telers zijn van mening dat de stekken juist goed aangedrukt moeten worden, zodat ze sneller water op kunnen nemen en tijdens de beginfase van de teelt een snellere groei hebben waardoor op lange termijn een sterke plant ontstaat. Daarnaast zijn er ook telers die bewust wachten met de eerste watergift bij het planten om zo stress te veroorzaken en wortelgroei te stimuleren (Vonk Noordegraaf, 2011).

In de teelt van pluischrysanten gaat veel energie naar één bloem. Doordat tijdens de teelt de zijscheuten verwijderd worden, ontstaan er beschadigingen waardoor ziekteverwekkers eenvoudiger de plant binnen kunnen dringen (Jarvis W. , 1977). Er wordt verwacht dat door het verwijderen van zijscheuten er een overmatige hoeveelheid water naar het bovenste bloemhoofd wordt getransporteerd. Dit veroorzaakt een hoge turgor, wat het lekken van water, suikers, nutriënten en zouten op het oppervlakte van de bloem tot gevolg kan hebben (Meeteren, 1980). Het lekken van deze stoffen heeft invloed op de infectiedruk van *Botrytis* (Salinas, 1989) en verkort het vaasleven van chrysanten (Meeteren, 1980).

Een verstoring van de waterhuishouding in de plant kan grote invloed hebben op de houdbaarheid van de plant na de oogst. Van Meeteren en collega's onderzochten in 2006 wat de invloed was van de blootstelling aan lucht op het vermogen van wateropname door geogste chrysanten. Uit dit onderzoek kwam naar voren dat wanneer het gesneden gedeelte van de chrysant meer dan 2 uur blootgesteld wordt aan lucht, het vermogen om water op te nemen verminderd. Dit resulteert in versnelde uitdroging van de plant en daarmee tot een verkort vaasleven. Een theorie die uit dat onderzoek vloeit is dat een wond-geïnduceerd enzym een blokkade van watertoevoer en -afvoer veroorzaakt (Meeteren, 2009).

Ook wanneer een afgesneden steel zeer kort wordt blootgesteld aan lucht, heeft de lucht invloed op de houdbaarheid van de plant. Dit komt doordat ophopingen van lucht de vaatbundels kunnen verstopen. Uit het onderzoek blijkt dat chrysanten met een groot aantal korte, dunne vaatbundels minder snel verwelken dan chrysanten met een minder groot aantal, relatief lange, brede vaatbundels. Dit komt doordat de grote vaatbundels eerder verstopt raken door lucht,

waardoor er beperkt water door de steel getransporteerd kan worden en de bladeren eerder verwelken (Ieperen, Meeteren, & Nijssse, 2002).

Bewatering kan ook gedurende de teelt voor problemen zorgen in de naooft fase. Dat bloemhoofden kwetsbaar zijn voor ziekten door hun grote oppervlakte, dunne waslaag op de epidermis, en schutbladeren onder de bloem en heeft ook te maken met het natuurlijke verouderingsproces (Deliflor, 2011). Door vroeger te oogsten, nog voordat de bloemknop opent, en vervolgens de bloem te laten openen op een suikerwateroplossing kan mogelijk de ziektedruk verlaagd worden doordat pathogenen die in grote mate in de kas aanwezig zijn, de bloem niet binnen kunnen dringen aangezien de bloem op dat moment nog dicht is.

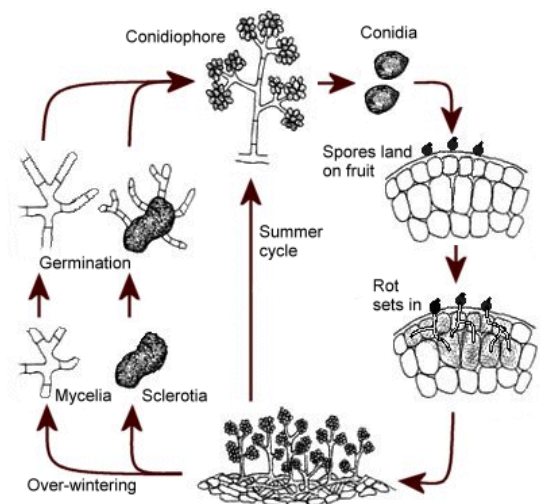
### 1.3.6 Pathogenen in relatie met houdbaarheid

Houdbaarheid wordt bepaald door verschillende factoren. Een belangrijke factor is de infectie door pathogenen. Een van de belangrijkste pathogenen die invloed heeft op de houdbaarheid van chrysanten is *Botrytis* (Jarvis W. , 1977). Een aantal andere ziekten die ook van belang zijn, zijn: *Alternaria sp.*, *Itersonilia perplexans*, *Pseudomonas sp.*, *Pythium*, *Erwynia* en *Fusarium*. Sinds het moment dat duidelijk werd dat een deel van de schade, dat toegewezen werd aan *Botrytis*, eigenlijk veroorzaakt werd door *I. perplexans*, werd *I. perplexans* gezien als economisch belangrijke ziekte (Gandy, 1996). Ook deze ziekte veroorzaakt bruine laesies op lintbloemen die ook na de oogst een probleem vormen (Bladino, 2000).

#### **Botrytis**

Zowel tijdens de teelt als tijdens de naooftfase kan *Botrytis* voor problemen zorgen en vooral in de winter wordt door de schimmel veel schade aangericht. Symptomen van *Botrytis* zijn verkleuringen met een pluizig en bruingrijs schimmelpluis en het afsterven van plantendelen (Horticoop, 2010). In veel gevallen vindt de hele levenscyclus, afgebeeld in figuur 1, plaats op dood plantmateriaal (Jarvis, Seiler, Ould, & Williams, 1983).

Sporen van *Botrytis* bestaan voor slechts 17% van hun gewicht uit vocht (Jong, 1986). Om te kunnen kiemen moet de spore opzwellen tot 60%, waarvoor vocht uit de omgeving opgenomen moet worden. Wanneer vrij vocht aanwezig is, bijvoorbeeld door condensatie, is het mogelijk voor de sporen om te gaan kiemen. Het is echter waarschijnlijk dat de sporen ook hun



Figuur 1. levenscyclus van *Botrytis*, schimmel die smet kan veroorzaken in chrysant.

vochtgehalte kunnen aanvullen wanneer de RV lange tijd hoog genoeg is (Jong, *Botrytis cinerea*, een plantaardige veelvraat, 1985). Boven een luchtvochtigheid van 94% is er geen vrij water meer nodig voor kieming (Wessels & Mei, 2002). Om kieming van *Botrytis* te voorkomen is het dus aannemelijk om de RV onder deze grens te houden. De optimumtemperatuur voor de groei van *Botrytis* in vivo ligt tussen de 18 en 25 °C en ongeslachtelijke sporen kunnen alleen kiemen bij een temperatuur tussen de 5 en 30 °C (Salinas, 1989) & (Wessels & Mei, 2002).

De hormoonhuishouding van de plant speelt een rol bij de vatbaarheid voor *Botrytis*. Een verhoogde concentratie ethyleen in de lucht zorgt voor een verhoogde vatbaarheid (Mei & Wessels, 2002), wat mogelijk ook het geval is bij andere ziekteverwekkers. Bij rozen zorgt een vermindering van ethyleenproductie voor een vermindering van *Botrytis* met ongeveer 60% (Salinas, 1989). Ook licht heeft invloed op de infectiedruk van *Botrytis*. Uit onderzoek blijkt dat UVlicht de sporenvorming bevordert, terwijl blauw licht deze juist remt (Tan, 1973) & (Elad & Kapat, 1997).

### **1.3.7 Elementen**

De verschillende elementen in een plant vormen bouwstenen of zijn van belang in verschillende processen zoals de fotosynthese en andere enzymatische processen. In tabel 1 staat een overzicht van enkele elementen.

Tabel 1. Een overzicht van elementen met hierin de belangrijkste functies vermeld en of het element van belang is bij de fotosynthese of de ademhaling (Taiz & Zeiger, 2010) (Campbell & Reece, 2008).

Element:	Functie in plant:	Fotosynthese	Ademhaling
Kalium (K)	Het openen en sluiten van de huidmondjes, de CO <sub>2</sub> opname De turgor, het behoudt de osmotische druk en celgrootte De verplaatsing van voedingsstoffen (Lenntech, 2012) De energie productie in cellen	ja	ja
Stikstof (N)	Heeft invloed op de celdeling (groei) De enzymatische reacties zijn voor metabolische processen bij de synthese en transport van energie Bouwsteen van chlorofyl	ja	ja
Magnesium (Mg)	De omzetting van eiwitten Bouwsteen van chlorofyl	ja	ja
Mangaan (Mn)	Activeert enzymen voor de ademhaling Heeft invloed op de celdeling Vorming van eiwitten en bladgroen (Nutrinorm, 2011)	ja	ja
Fosfor(P) Fosfaat (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Bouwsteen van nucleïnezuren (DNA), fosfolipiden (celmembraan), ATP en verschillende co-enzymen Heeft invloed op de celverbranding en energieoverdracht	ja	ja
IJzer (Fe)	Belangrijk voor de stofwisseling en de aanmaak van chlorofyl Bouwsteen van enzymen en eiwitten	ja	-
Calcium (Ca)	Geeft vorm en stabiliteit aan de celwanden Functie in de onderhoud van membraanstructuur en permeabiliteit	-	-
Borium (B)	Transport van koolhydraten Synthese van nucleïnezuren Beïnvloed de celdeling, celstrekking in de wortels en het transport	-	-
Koper (Cu)	Vooral generatieve ontwikkeling van de plant Zorgt voor het verhouten / verstevigen van de plant	-	-
Molybdeen (Mo)	Essentieel voor symbiotische relaties met stikstofbindende bacteriën Helpt bij de vorming van enzymen en bruibare eiwitten	-	-
Zink (Zn)	Activeert enkele enzymen Zorgt voor strekking van stengels en middennerfen van bladeren Betrokken bij de vorming van eiwitten en groeistoffen	-	-
Natrium (N)	In combinatie met chloor kan er een stijging van de EC optreden welke kan leiden tot groeivertragingen. Bij een te hoge EC treden er antagonistische werkingen op en kan bijvoorbeeld kalium moeilijker opgenomen worden (sanfiero, 2009).	-	-

## **2. Methode**

### **2.1 Interviews en dataloggers**

Telers zijn benaderd via Deliflor, aangezien zij alle gegevens van telers hebben. Deze telers zijn daarna bezocht. Het eerste bezoek aan de telers had hoofdzakelijk drie doelen. Er werd uitgelegd wat het doel is van dit onderzoek en wat er van de teler verwacht werd. Ook is er in het eerste bezoek een interview afgenomen en tenslotte zijn er dataloggers in de kas geplaatst. In onderstaande twee subparagrafen worden deze laatste twee onderdelen toegelicht. In totaal hebben acht telers hun medewerking verleend aan dit onderzoek.

#### **2.1.1 Interviews**

Het doel van de interviews was om informatie te verzamelen over klimatologische instellingen, teeltfactoren en handelingen aan het gewas. De vragen die gesteld zijn hebben betrekking op instellingen aan bijvoorbeeld schermen en ramen, maar ook over gewasbescherming en bemesting. Een volledig overzicht van de gestelde vragen is weergegeven in bijlage 1.

#### **2.1.2 Dataloggers**

De dataloggers zijn geplaatst in een vak waaruit, drie weken na het eerste bezoek, chrysanten geoogst zijn. De exacte plaatsing was minimaal 20 meter van het pad vandaan, niet op een looproute en aan beide kanten ongeveer even ver van een verwarmingsbuis vandaan. Met behulp van een bamboestok werd de datalogger tussen het gewas geplaatst op de hoogte van de bloemen, wanneer de bloemen open zouden gaan. Dus net iets boven het gewas, drie weken voor de oogst, wanneer zij nog in knop staan. Met als doel dat de exacte luchtvochtigheid en temperatuur bij de bloemen gemeten werd. Om de datalogger is aluminiumfolie geplaatst, die enkel contact maakte met de bamboestok en niet met de datalogger, om direct zonlicht te weren en meetfouten, door bijvoorbeeld het nat worden na een beregening, te voorkomen. Het folie is zo geplaatst dat de sonar vrij was. Bij drie telers is een tweede datalogger geplaatst in een vak, waaruit chrysanten voor de vroege oogst konden worden geoogst. In de overige gevallen was het mogelijk om zowel de conventionele oogst als de vroege oogst uit één vak te oogsten. De dataloggers verzamelden data over actuele temperatuur en luchtvochtigheid met een interval van 15 minuten gedurende drie weken.

### **2.2 Micro-organismen druk, oogsten van stelen, inzetten transportsimulatie.**

Gedurende het tweede bezoek aan de telers is het aantal micro-organismen in een vak gemeten, zijn de takken geoogst en zijn de geoogste takken op transportsimulatie gezet bij Deliflor. Daarnaast zijn de dataloggers, die drie weken eerder waren geplaatst, op deze dag opgehaald.



### **2.2.1 Micro-organismendruk metingen en analyses**

Het doel van de micro-organismenmetingen is om een beeld te krijgen van de hoeveelheid schimmels en bacteriën die aanwezig zijn in de lucht. De lucht in de kassen van de telers is aangezogen met een airsampler en op een voedingsbodem geblazen. De micro-organismen die op de voedingsbodem komen, groeien uit tot kolonies die met het blote oog te zien zijn. Deze kolonies zijn vervolgens geteld. Er zijn twee typen voedingsbodems gebruikt in dit onderzoek: Een PCA voedingsbodem, specifiek voor bacteriën en een OGGA voedingsbodem, specifiek voor schimmels.

Er is voor ieder monster (1 t/m 9) met twee typen voedingsbodems (bacteriën en schimmels) met drie verschillende luchthoeveelheden bemonsterd (20, 50 en 100 liter); de bemonstering met 20 liter heeft altijd plaatsgevonden voorin het vak, 50 liter midden in het vak en 100 liter altijd achterin het vak waarin takken zijn geoogst. De monsters 1, 2, 3 en 5 t/m 8 zijn genomen bij telers in de kassen. Daarnaast is er een meting in de houdbaarheidsruimte van Deliflor uitgevoerd (monster 9) en er is bij een teler (monster 3<sub>a</sub>) een meting verricht op het pad. In totaal zijn er van 11 groepen monsters genomen.

### **2.2.2 Analyse van de voedingsbodems**

De gangbare wijze om voedingsbodems met elkaar te vergelijken is door het aantal kolonies te tellen en om dan de voedingsbodems op basis van het aantal getelde kolonies met elkaar te vergelijken. Door de grote hoeveelheid micro-organismen in de kassen van de telers, was het aantal koloniën bij de meeste telers echter zo hoog dat het aantal ervan niet te tellen was. Daarom is er gekozen voor een ander methode.

Eerst is er op basis van zicht een waarde gegeven aan het aantal micro-organismen. Hierbij is een bepaalde plaat vergeleken met alle andere platen waarbij dezelfde hoeveelheid lucht is aangezogen en is gelet op het aantal kolonies. Zo worden steeds twee groepen met elkaar vergeleken en wordt er geteld hoe vaak een bepaalde groep minder (<), meer (>), of evenveel koloniën bevat in vergelijking met de andere groepen.

### **2.2.3 Oogsten van takken**

Bij iedere teler zijn 60 takken uit de conventionele oogst en 60 takken uit de vroege oogst geoogst en in twee transportdozen geplaatst. In de conventionele oogst worden chrysanten geoogst op veilingrijpheid 2-3, het standaard oogstmoment voor de telers. In de vroege oogst zijn chrysanten geoogst met een gesloten bloemknop waarvan de lintbloemen beginnen te kleuren. Hierbij zijn voor zowel de conventionele oogst als voor de vroege oogst drie groepen van 20



planten geoogst per teler. Één groep voorin het vak, één groep middenin het vak en één groep achterin het vak.

Het oogsten van pluischrysanten gebeurt handmatig. De chrysanten worden uit de grond getrokken en per vijf op een lopende band geplaatst. Vervolgens worden de onderste bladeren machinaal verwijderd. De takken worden per vijf op een standaard lengte afgesneden en met een elastiekje bij elkaar gebonden. Twee bundels van vijf worden samen als één bos gehoest waardoor er bossen van tien takken ontstaan.

Van iedere teler zijn dus twee transportdozen aanwezig, een uit de vroege oogst en een uit de conventionele oogst. In iedere transportdoos zijn zes bossen van tien takken aanwezig waarvan twee bossen voor uit het vak komen, twee uit het midden en twee achter uit het vak.

#### **2.2.4 Inzet suikerwater**

Voorafgaand aan de transportsimulatie zijn de bloemen van de vroege oogst in een suikerwateroplossing geplaatst, om de nog gesloten bloemknoppen te laten openen. In bijlage 2 is de ingrediëntenlijst van deze suikeroplossing in te zien. De takken zijn per bos (per 10 stuks) met één liter suikeroplossing op vaas gezet in de houdbaarheidsruimte bij Deliflor. Hierbij worden de chrysanten uit de hoezen gehaald. Na zeven dagen zijn de bloemen uit de suikeroplossing gehaald en de transportsimulatie in gezet, ongeacht of de bloemen even rijp zijn als de takken die geoogst zijn bij de conventionele oogst.

#### **2.2.5 Transportsimulatie**

De transportsimulatie is bedoeld om het transport van de chrysanten naar Rusland te simuleren. Tijdens de transportfase worden alle chrysanten in dozen bewaard in een donkere ruimte waar een temperatuur van 4°C heerst. De conventionele oogst is direct na het oogsten de transport simulatie ingegaan. De vroege oogst is direct na het oogsten in de suikeroplossing gezet en zij zijn na zeven dagen opnieuw gehoest, in een transportdoos geplaatst en vervolgens ook de transportsimulatie ingegaan.

### **2.3 Houdbaarheidsproef**

Het doel van de houdbaarheidsproef was het bepalen welke takken het minst gevoelig zijn voor smet en welke takken juist gevoeliger. Vervolgens werden alle andere datasets met deze resultaten vergeleken. Van de zes bossen uit de transportdoos zijn er steeds vier bossen de houdbaarheidsproef in gegaan. Van deze vier bossen is één bos afkomstig vóór uit het vak bij de teler, één afkomstig achter uit het vak bij de teler en waren er twee afkomstig uit het midden van het vak bij de teler.

### **2.3.1 Metingen voorafgaande aan de houdbaarheidsproef**

Na de transportsimulatie en voor de houdbaarheidsproef zijn er een aantal metingen gedaan aan de chrysanten. In onderstaande lijst staat tevens aangegeven wat er gemeten is en hoe de chrysanten op vaas zijn gezet.

- Een bos van tien chrysanten is uit de hoes gehaald en de chrysanten zijn individueel gelabeld.
- Iedere chrysant is gewogen om het versgewicht na de transportsimulatie te bepalen
- Van iedere chrysant is vervolgens gemeten:
  - Lengte van de steel, die maximaal 70 cm bedraagt doordat de tak machinaal wordt afgesneden
  - Diameter steel
  - Diameter bloem
- Van iedere bloem is de algemene gezondheid beoordeeld met een cijfer van 1 tot en met 10.
- Van iedere tak is ongeveer 2 cm van de steel geknipt om ervoor te zorgen dat water goed opgenomen kon worden. Ook de onderste bladeren zijn verwijderd tot de hoogte van de rand van de vaas om onnodige rotting te voorkomen.
- De chrysanten zijn in bossen van tien stelen op vaas gezet. Iedere vaas is gevuld met exact 1 liter water. Voorafgaand is de vaas gereinigd met chloor en afwasmiddel en zorgvuldig uitgespoeld met kraanwater.

### **2.3.2 Metingen gedurende de houdbaarheidsproef**

Wekelijks zijn de stelen op vaas beoordeeld volgens een vast protocol (bijlage 3). Hierbij is niet enkel naar smetgevoeligheid gekeken maar ook naar andere kwaliteitsnormen. Elke week is een cijfer van 1 tot 10 gegeven aan het vegetatieve deel van de plant (stengel en bladeren) en de bloem. Iedere tak is dus iedere week met twee cijfers beoordeeld. Hoe lager het cijfer, hoe beter de staat van de plant op dat moment. Wanneer planten een 5 of slechter scoorden op het vegetatieve deel of op de bloem, zijn de planten weggegooid.

## **2.4 Drogestof metingen**

Het doel van de drogestof metingen is het bepalen van het drooggewicht en de ratio versgewicht/drooggewicht van het vegetatieve deel en het drooggewicht van de bloem. Van de zes bossen uit de transport doos zijn er steeds twee bossen voor de drogestofmetingen gebruikt. Dit waren één bos voor uit het vak en één bos achter uit het vak.

Aan de chrysanten waaraan de drogestofmetingen zijn gedaan, zijn de volgende handelingen verricht. De eerste drie punten van deze handelingen komen exact overeen met de handelingen aan de takken die op de houdbaarheidsproef zijn gegaan.

- Een bos van tien chrysanten is uit de hoes gehaald en de chrysanten zijn individueel gelabeld
- Iedere chrysant is gewogen om het versgewicht na de transportsimulatie te bepalen
- Van iedere chrysant is vervolgens gemeten:
  - Lengte van de steel die maximaal 70 cm bedraagt.
  - Diameter steel
  - Diameter bloem
- De bloem wordt van de rest van de tak afgeknipt
- Het versgewicht van de bloem en het versgewicht van de steel met bladeren worden onafhankelijk van elkaar gemeten
- De steel met bladeren en de bloem gaan beide in een verschillende droogzak. De droogzakken worden gecodeerd.
- Alle zakken worden 72 uur in een droogstoof geplaatst bij 80 °C.
- het drooggewicht van zowel het vegetatieve deel van de plant als de bloemen wordt bepaald in gram.

## 2.5 Elementenanalyse

Bij de elementenanalyse zijn de hoeveelheden van verschillende elementen bepaald, op basis van een drogestof monster. De volgende elementen zijn onderzocht: stikstof, boor, calcium, koper, ijzer, kalium, magnesium, mangaan, molybdeen, natrium, fosfor en zink. Het doel van de elementenanalyse is om vast te stellen of er kwantitatieve verschillen per element zijn tussen de verschillende behandelingen (conventionele oogst en vroege oogst per teler). Wanneer deze verschillen zijn waargenomen is er geprobeerd deze te vergelijken met de houdbaarheidscores, om hierin naar verbanden te zoeken tussen de elementen en de houdbaarheid.

De gedroogde planten uit de drogestof metingen zijn gebruikt voor de elementenanalyse. Om een betrouwbaar meetresultaat te krijgen is ervoor gekozen steeds tien planten van dezelfde behandeling te vermalen en te mengen tot één mengmonster. Het vegetatieve deel en de bloemen blijven hierbij van elkaar gescheiden. De vroege oogst en de conventionele oogst blijven ook van elkaar gescheiden. Van iedere teler zijn dus vier mengmonsters mogelijk.

Bij één teler is er geen vroege oogst meegenomen. Verder is een deel van de bloemen niet meegenomen in de analyse, omdat deze niet beschikbaar waren. In tabel 2 staat weergegeven welke monsters zijn geanalyseerd en welke niet. In totaal zijn er 23 monsters geanalyseerd.

Tabel 2. Elementenanalyse van de drogestof monsters.

	conventionele oogst		Vroege oogst	
	Steel	bloem	steel	bloem
teler 1	1	2		
teler 2	3	4	13	
teler 3	5	6	14	
teler 4	7	8	15	
teler 5	9		16	17
teler 6	10		18	19
teler 7	11		20	21
teler 8	12		22	23

De analyse aan de elementen is uitbesteed aan, en uitgevoerd door Altic, een laboratorium dat analyses uitvoert voor de land- en tuinbouwsector in Dronten.

## 2.6 Statistische analyses van de resultaten

Het doel van de statistische analyses is om met zekerheid te kunnen stellen of de gevonden resultaten wel of geen significante verbanden of correlaties geven. Voor iedere dataset is er een statistische analyse gedaan.

### 2.6.1 Houdbaarheid

Omdat de houdbaarheidsmetingen ordinaal zijn en omdat het gaat om herhaalde metingen, is er gekozen voor een GEE (Generalized Estimation Equations) analyse. Deze analyse bepaalt wat de regressie is tussen het verloop van tijd in weken en houdbaarheid in score. Ook kijkt de toets of de regressies van de telers van elkaar verschillen. Hierdoor is het mogelijk het verschil in houdbaarheid tussen de telers te bepalen.

### 2.6.2 Fysiologie

Aan fysiologische metingen worden de volgende metingen verstaan:

Metingen die gedaan zijn:

- Lengte van de steel
- Diameter van de steel
- Diameter van de bloem
- Algemene gezondheid bloem
- Versgewicht steel
- Versgewicht bloem
- Drooggewicht steel
- Drooggewicht bloem

Getallen die hiermee berekend zijn:

- Versgewicht totaal
- Drooggewicht totaal
- Drogestof percentage steel
- Drogestof percentage bloem
- Drogestof percentage totaal
- Verhouding bloem/steel drooggewicht
- Verhouding bloem/steel versgewicht

### **2.6.3 Verband tussen fysiologische kenmerken onderling**

Om de verschillen in fysiologie tussen de telers aan te tonen is er een ANOVA uitgevoerd met daarbij een LSD test. De verschillen tussen de voor- en de normale oogst zijn aangetoond met een T-test. Voor beide testen wordt er bij  $p < 0,05$  vanuit gegaan dat verschillen significant zijn.

Met de bi-variate correlation toets is de steeds de correlatie berekend tussen alle fysiologische kenmerken onderling, met een bijbehorende significantie. Hieruit ontstaat een correlatiematrix. Alleen significante resultaten ( $p < 0,05$ ) worden weergegeven in de correlatiematrix.

### **2.6.4 Verband houdbaarheid en fysiologie**

Omdat het bepalen van het drogestofpercentage een destructieve meting is, is het niet mogelijk om van de individuele planten waarvan de drooggewicht metingen zijn gedaan ook de houdbaarheidsmetingen te doen. Om de invloed van drooggewicht en het drogestof percentage op de houdbaarheid te kunnen bepalen is bij wijze van steekproef een groep van 20 planten per teler (twee hoezen van tien planten) gebruikt die representatief zijn voor een groep van 40 planten die wel op houdbaarheidsproef zijn gezet.

Een andere beperking van de regressieanalyse is dat de fysiologische factoren alleen vergeleken kunnen worden met de houdbaarheid op één moment en dus niet met een verloop van houdbaarheid over een aantal weken. Er is voor gekozen om de houdbaarheid van week 3 mee te nemen in deze analyse omdat de verschillen tussen de telers dan het duidelijkst zijn.

Omdat de houdbaarheidsscores ordinaal zijn, is er gekozen voor een ordinale regressieanalyse. Hierbij is de variatie tussen de telers meegenomen in het model, zodat de regressie van de metingen op gebied van fysiologie en morfologie onderzocht kan worden.

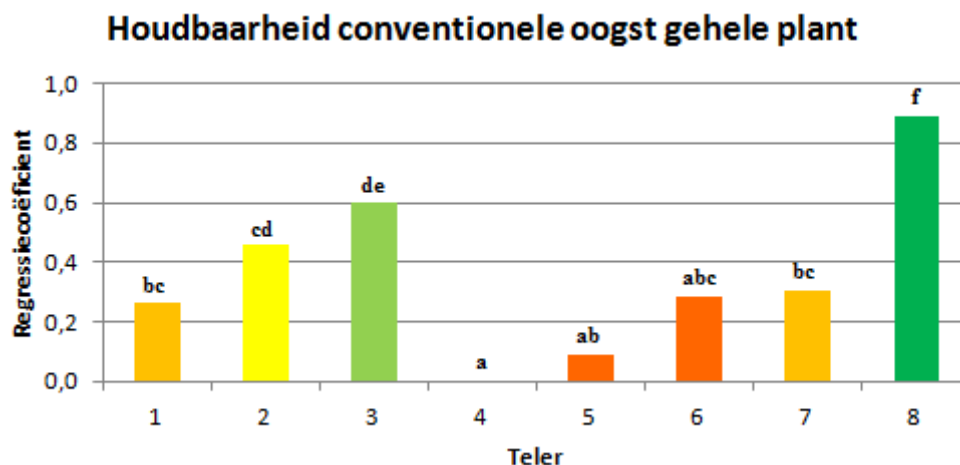
### 3. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de houdbaarheidsproef weergegeven, gevolgd door klimatologische resultaten daarna fysiologische resultaten en tenslotte de resultaten van de elementenanalyse. Deze volgorde zal later ook in de discussie en de conclusie zo worden aangehouden om verbanden te leggen.

#### 3.1 Houdbaarheidsproef

Uit de analyse van de houdbaarheidsproef is gebleken dat er verschillen zijn in houdbaarheid tussen de conventionele oogst en de vroege oogst. De vroege oogst heeft bij de houdbaarheidsproef significant ( $p < 0,05$ ) beter gescoord dan de conventionele oogst. Dit verschil in houdbaarheid is gevonden bij de totale plant, vegetatieve deel en de bloem.

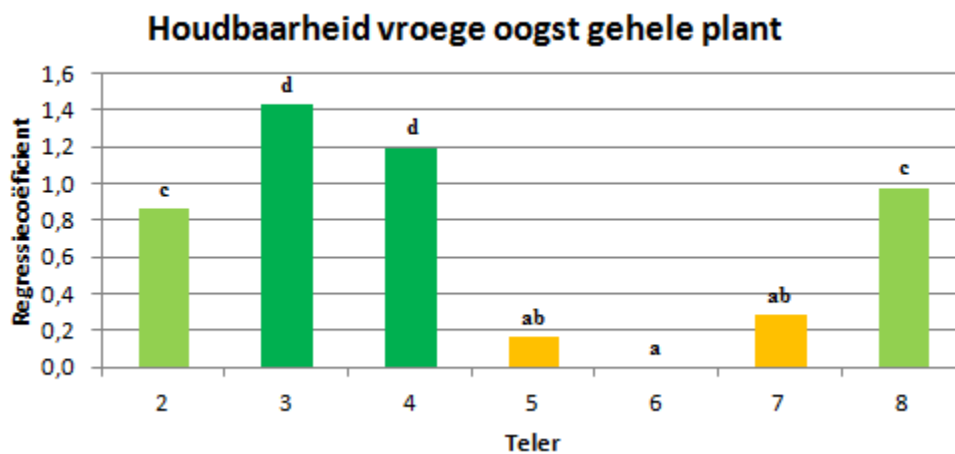
Vervolgens is binnen de groepen conventionele oogst en vroege oogst gekeken naar de verschillen in houdbaarheid tussen de telers van de gehele plant (vegetatieve deel en bloem gecombineerd). In figuur 2a zijn de verschillen in houdbaarheid van de conventionele oogst (gehele plant) weergegeven op basis van de regressiecoëfficiënten. De regressiecoëfficiënten geven aan in welke mate het verloop van tijd invloed heeft op de houdbaarheid. Hoe hoger de regressiecoëfficiënt, hoe langzamer de houdbaarheid afloopt na verloop van tijd. Teler 4 scoort het laagst in de houdbaarheidsproef en daarom is de regressiecoëfficiënt van teler 4 op 0 gesteld. De overige telers zijn vergeleken met teler 4 en scoren dus hoger op houdbaarheid. De letters boven de grafiek laten zien of de gevonden verschillen significant zijn t.o.v. de andere telers.



*Figuur 2a. Verschillen in houdbaarheid tussen de telers bij de conventionele oogst op basis van regressiecoëfficiënten. De letters geven significante verschillen aan tussen de telers. Hierbij geeft 'a' een lage houdbaarheid (rood) aan en 'f' een hoge houdbaarheid (groen).*

De resultaten van figuur 2a laten zien dat er bij de conventionele oogst verschillen zijn in houdbaarheid van de gehele plant. Teler 8 laat de beste houdbaarheid zien in de toets, gevolgd door teler 3 en teler 2. Aan de andere kant laat teler 4 de minst goede houdbaarheid zien, gevolgd door teler 5 en teler 6. De telers 1 en 7 laten een gemiddelde houdbaarheid zien t.o.v. de andere telers.

In figuur 2b zijn de verschillen in houdbaarheid van de vroege oogst (gehele plant) weergegeven op basis van de regressiecoëfficiënten. Teler 6 heeft het laagst gescoord voor houdbaarheid in deze groep en daarom is de regressiecoëfficiënt van teler 6 op 0 gesteld. De overige telers zijn vergeleken met teler 6 en scoren hoger op houdbaarheid.



*Figuur 2b. Verschillen in houdbaarheid tussen de telers bij de vroege oogst op basis van regressiecoëfficiënten. De letters geven significante verschillen aan tussen de telers. Hierbij geeft de letter a een lage houdbaarheid (rood) aan en de letter d een hoge houdbaarheid (groen).*

De resultaten van figuur 2b laten zien dat er bij de vroege oogst verschillen zijn in houdbaarheid van de gehele plant. Teler 3 en teler 4 laten de beste houdbaarheid zien in de toets, gevolgd door teler 8 en teler 2. Aan de andere kant laat teler 6 de minst goede houdbaarheid zien, gevolgd door teler 5 en teler 7.

Wanneer de houdbaarheidsscores van de conventionele oogst en de vroege oogst per teler worden bekeken, blijken er verschillen te zijn tussen deze groepen. Teler 4 scoort in de conventionele oogst het minst op houdbaarheid, terwijl deze teler in de vroege oogst een goede houdbaarheid laat zien.

De hierboven beschreven resultaten zijn de verschillen in houdbaarheid op basis van de gehele plant. Echter is er ook onderscheid gemaakt in de houdbaarheid van de tak (vegetatieve deel) en

de bloem. Voor deze onderdelen zijn de verschillen in houdbaarheid tussen de telers weergegeven in tabel 3 voor zowel de conventionele oogst als de vroege oogst. De verschillen zijn weergegeven in significantieniveaus.

Tabel 3. Resultaten van de houdbaarheidsproef in significantieniveaus voor de conventionele oogst (gehele plant, bloem en steel) en de vroege oogst (gehele plant, bloem en steel) van de 8 geselecteerde telers. De letter a (rood) geeft de groep aan met de minste houdbaarheid.

	Conventionele oogst			Vroege oogst		
	gehele plant	bloem	steel	gehele plant	bloem	steel
1	bc	de	a			
2	cd	cde	bc	2	c	c
3	de	cd	de	3	d	e
4	a	a	b	4	d	d
5	ab	ab	de	5	ab	a
6	abc	bc	cd	6	a	ab
7	bc	bc	cd	7	ab	b
8	f	e	f	8	c	d



Opvallend aan de resultaten van tabel 2 is dat er verschillen zijn tussen de conventionele oogst en de vroege oogst bij dezelfde telers. Teler 2 scoort bijvoorbeeld bij de conventionele oogst relatief goed voor bloem en relatief minder voor het vegetatieve deel. Bij de vroege oogst van teler 2 is dit juist andersom. Bij teler 1 is een groot verschil aanwezig tussen de bloem (die goed scoort) en het vegetatieve deel (die minder scoort). Dit is enkel waargenomen bij de conventionele oogst, want bij deze teler is geen vroege oogst meegenomen in de houdbaarheidsproef. Bij teler 5 is het tegenovergestelde te zien in de conventionele oogst. Hier scoort de bloem niet goed, terwijl het vegetatieve deel wel een goede houdbaarheid laat zien. Bij de andere scores het vegetatieve deel en de bloem steeds min of meer gelijk.

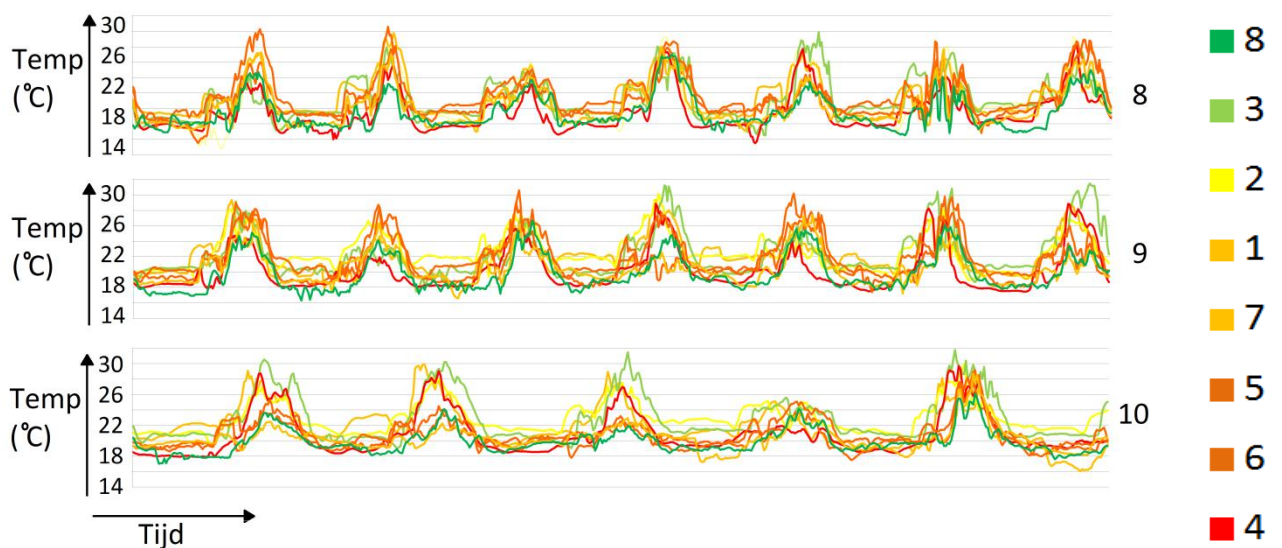
### 3.2 De invloed van kas klimaat

In de kas wordt het klimaat geregeld door temperatuur (T) en luchtvochtigheid (RV) te meten in de meetbox. Aan de hand van de metingen uit de meetbox wordt het klimaat in de kas geregeld, om de invloed van T en RV te onderzoeken zijn deze gemeten op plant niveau.



### 3.2.1 Temperatuur

De invloed van de temperatuur op de houdbaarheid is bepaald door gedurende de laatste drie weken van de teelt iedere 15 minuten een temperatuur meting uit te voeren. De metingen zijn uitgezet in figuur 3. De telers verschillen onderling van elkaar in de resultaten van de houdbaarheid. Zo hebben teler 3 en 8 goede resultaten (groene lijnen) en telers 4, 5 en 6 minder goede resultaten (rode en donker oranje lijnen). Uit de grafiek is geen duidelijk verband af te lezen tussen de houdbaarheid en temperatuur.



*Figuur 3. Gemeten temperatuur(°C) in week 8,9 en 10 van telers 1,2,3,4,5,6,7 en 8. Hierbij komen de kleurcodes overeen met de resultaten van de houdbaarheidsproef bij de conventionele oogst.*

Uit de interviews (zie bijlage 5) is gebleken welke streefwaarde iedere teler aanhoudt voor de temperatuur gedurende de nacht en de dag. In tabel 4 staan deze weergegeven.

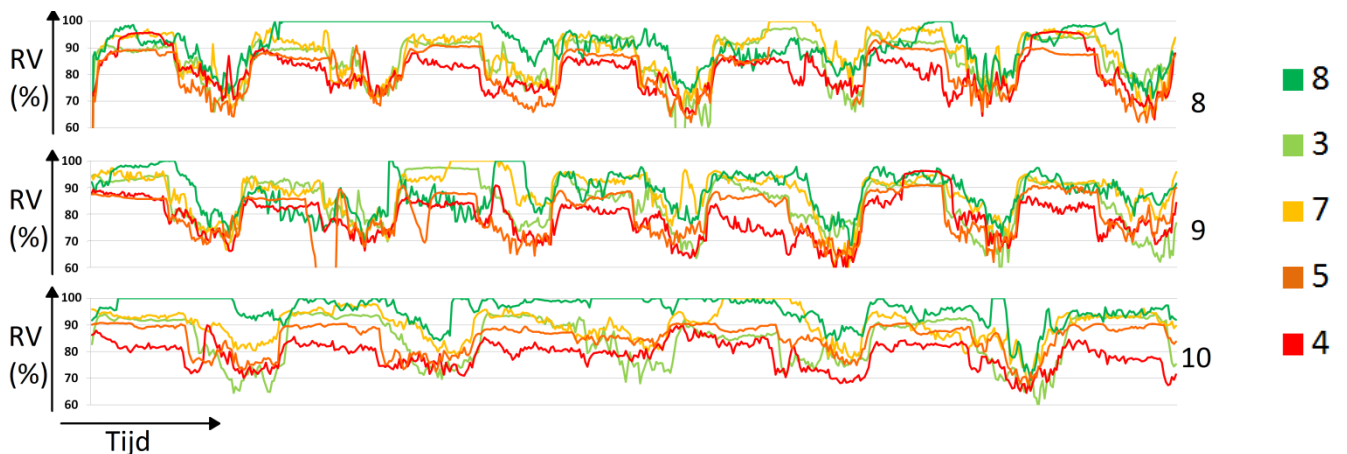
Tabel 4. Gemiddelde temperatuur(°C) gedurende de 3 laatste weken van de teelt, de gemiddeldes van de dagen(09:00-16:00uur), de nachten (21:00-04:00uur) en de streefwaardes (waarbij ook onderscheid gemaakt is tussen de dag en nacht temperaturen).

Teler	8	3	2	1	7	5	6	4
Gemiddelde	19,7	22,1	22,0	21,8	20,4	21,5	21,1	20,1
Dag	21,8	24,9	24,7	24,7	22,3	24,3	23,0	23,1
Nacht	18,4	20,2	20,5	20,1	18,9	19,7	19,5	18,3
Streefwaarde Dag	18-19	19,0	19,0	20,0	18,5	19,5	18,5	19,0
Streefwaarde Nacht	20-21	19,5	19,0	20,0	19,0	18,5	19,0	18,0

Wanneer de gemeten temperatuur lager ligt dan de streefwaarde is deze lichtblauw gekleurd, wanneer deze hoger ligt is deze lichtrood gekleurd. Meestal liggen de temperaturen een aantal graden (tot wel 5°C) boven hun streefwaarden. Verder is er vergeleken met de resultaten van de houdbaarheid (van de conventionele oogst) geen duidelijke relatie zichtbaar, behalve dat teler 8 (hoogste houdbaarheidsscore) de laagste temperatuurgemiddelde heeft (vooral in de dag). Vooral in de laatste week haalt deze teler geen hoge maximum temperaturen. Echter liggen deze waardes te dicht bij de waardes van teler 4 (laagste houdbaarheidsscore) om een relatie te zien.

### 3.2.2 Luchtvochtigheid

De invloed van de luchtvochtigheid (RV) op de houdbaarheid is bepaald door gedurende de laatste drie weken van de teelt iedere 15 minuten een RV(%) meting uit te voeren. De metingen zijn uitgezet in figuur 5. De RV is gemeten bij 5 telers: 3,4,5,7 en 8. Uit de grafiek is af te lezen dat de telers 4 en 5 vergeleken met teler 8 met een relatief lage luchtvochtigheid hebben geteeld.



Figuur 4. Gemeten RV(%) in week 8,9 en 10 van teler 3,4,5,7 en 8. Hierbij komen de kleurcodes overeen met de resultaten van de houdbaarheidsproef.

Uit de interviews (zie bijlage 5) is gebleken welke streefwaarde iedere teler aanhoudt voor de RV, behalve van teler 7 omdat hij niet met een streefwaarde werkt. In tabel 5 zijn de gemiddeldes, de streefwaarden en de gemiddeldes per week gegeven.

Tabel 5. Gemiddelde RV(%) gedurende de 3 laatste weken van de teelt en de streefwaarde van de RV(%) van iedere teler. Hierbij hebben teler 8 en teler 4 onderscheid gemaakt tussen de groei en bloeiperiode en teler 7 heeft geen streefwaarde.

	8	3	7	5*	4	
Gemiddelde ( $\bar{x}$ )	91%	85%	89%	82%	80%	
Streefwaarde	90% <sup>1</sup>	88-89%	x	85%	88-90% <sup>1</sup>	<sup>1</sup> Groei periode
	80% <sup>2</sup>				77% <sup>2</sup>	<sup>2</sup> Bloei periode
$\bar{x}$ week 8	92%	86%	88%	82%	82%	
$\bar{x}$ week 9	88%	85%	87%	79%	78%	
$\bar{x}$ week 10	95%	84%	90%	85%	79%	

Wanneer de gemeten temperatuur lager ligt dan de streefwaarde is deze **lichtblauw** gekleurd, wanneer deze hoger ligt is deze **lichtrood** gekleurd. Teler 8 en 4 hanteren verschillende streefwaarden gedurende verschillende periodes in de teelt. Om deze reden is in de laatste drie regels van deze tabel ook de gemiddelde RV gegeven van iedere teler per week.

De gemiddelde RV bij telers 4 en 5, met de minst goede resultaten voor houdbaarheid, ligt op 80-82%. De gemiddelde luchtvochtigheid van teler 8, met de beste resultaten voor houdbaarheid, ligt op 91%. Het verschil in RV tussen deze minst goede resultaten en beste resultaten is 10%.

Boven een luchtvochtigheid van 94% is er in geen vrij water meer nodig voor de kieming van *Botrytis* sporen (Wessels & Mei, 2002). Om kieming te voorkomen is het dus beter om de RV onder deze grens te houden. In tabel 6 staat hoeveel procent van de tijd iedere teler boven een RV van 94% teelt.

Tabel 6. het percentage in tijd waarbij de telers boven een RV van 94% telen.

	3	7	8	4	5
RV > 94%	8%	25%	46%	5%	0%

Alleen teler 5 komt in de laatste 3 weken van de teelt niet boven een RV van 94%. Teler 8 zit met 46% van de tijd het meest boven een RV van 94%, vooral in week 10.

### 3.2.3 Dataloggers en klimaatcomputers vergeleken

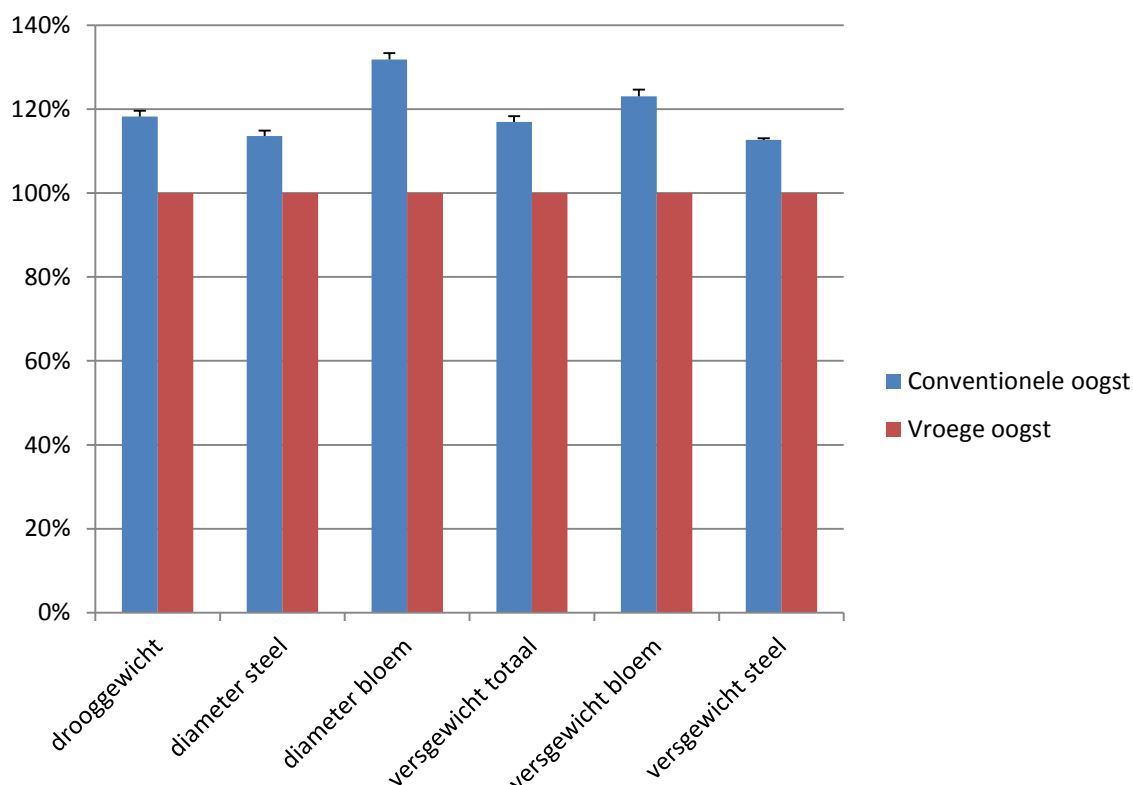
De metingen van de dataloggers zijn vergeleken met de metingen uit de klimaatcomputers bij teler 5 en teler 8.

Bij de temperatuurmetingen blijkt dat het verloop van de dataloggers en de klimaatcomputers bij beide telers erg veel met elkaar overeen komen. Wel zijn de pieken naar hogere temperaturen bij de dataloggers hoger dan bij de klimaatcomputers. Toch komen de gemiddelde temperaturen bij teler 5 overeen op 0,1°C verschil en bij teler 8 op 0,6°C.

Bij de metingen aan de luchtvochtigheid blijken er grotere verschillen aanwezig te zijn. Bij teler 5 liggen de metingen van de dataloggers in de pieken wat hoger en in de dalen wat lager. Het verschil in de gemiddelden is echter slechts 0,8%. Bij teler 8 is er een groter verschil waarneembaar. De metingen van de datalogger vertonen hetzelfde patroon echter vooral gedurende de nachten liggen deze metingen een stuk hoger. Het gemiddelde verschil is ruim 10%.

### 3.3 Fysiologie

Aan alle takken van iedere behandeling zijn fysiologische metingen gedaan. In figuur 6 worden alle metingen van de conventionele oogst vergeleken met alle metingen van de vroege oogst. Hierbij wordt duidelijk wat het verschil is in fysiologische kenmerken tussen conventionele en vroege oogst. De waarden van de fysiologische metingen zijn in figuur 6 procentueel weergegeven, waarbij de vroege oogst op 100% is gesteld.



*Figuur 5. Fysiologie conventionele oogst en vroege oogst. De resultaten van de conventionele en vroege oogst procentueel weergegeven voor de fysiologische factoren drooggewicht, diameter steel, diameter bloem en versgewicht (totaal, bloem steel) met de bijbehorende foutbalken in SEM. De vroege oogst is in deze figuur op 100% gesteld.*

Uit deze figuur blijkt dat alle gemeten fysiologische factoren bij de conventionele oogst ongeveer 20% hoger scoren dan bij de vroege oogst. De planten van de conventionele oogst zijn over het algemeen groter en zwaarder dan de planten uit de vroege oogst.

### 3.3.1 Verband tussen fysiologie en houdbaarheid

In tabel 7 zijn de fysiologische metingen van de conventionele oogst per teler vergeleken met de houdbaarheid. De verschillen bij de fysiologische factoren zijn weergegeven in significantieniveaus, waarbij de laagste rood en de hoogste groen gearceerd is. De houdbaarheid is weergegeven in de kleuren gebaseerd op de houdbaarheidsscores van tabel 3.

*Tabel 7. De resultaten van de fysiologische metingen in significantieniveaus voor de conventionele oogst. De kleuren van de eerste drie kolommen geven de houdbaarheidsscores van de conventionele oogst weer. In de overige kolommen geven de rode vakken de laagste scores weer en de groene de hoogste scores. De verschillende letters geven de significantieniveaus aan per variabele.*

Teler	Houdbaarheid			Diameter steel	Diameter bloem	Versgewicht totaal	Versgewicht steel	Versgewicht bloem	Drooggewicht totaal	Drooggewicht steel	Drooggewicht bloem	Drogestof percentage	Drogestof percentage bloem	Drogestof percentage steel
	Totaal	Bloem	Steel											
1	bc	de	a	c	e	cd	bc	e	b	b	ab	a	a	a
2	cd	cde	bc	b	de	a	cd	bc	c	c	ab	b	c	bc
3	de	cd	de	bc	cd	b	b	b	b	b	a	b	bc	abcde
4	a	a	b	b	f	a	a	b	a	a	a	ab	ab	abc
5	ab	ab	de	bc	cd	d	cd	e	c	c	e	c	c	cde
6	abc	bc	cd	a	b	b	b	b	b	b	bd	b	cd	abc
7	bc	bc	cd	bc	a	b	b	a	b	b	ab	bc	de	abc
8	f	e	f	a	b	b	b	b	b	b	abc	bc	cd	bcd

Teler 8 heeft bij de conventionele oogst op basis van houdbaarheid het beste gescoord, gevolgd door teler 2 en 3. Op basis van de fysiologische metingen scoort teler 8 voor vrijwel alle factoren gemiddeld. De metingen van teler 8 zijn vergelijkbaar met die van teler 6, welke minder scoorde voor houdbaarheid.

Teler 4 en teler 5 hebben op basis van houdbaarheid het minst gescoord. Opvallend is dat de planten van teler 4 fysiologisch gezien helemaal niet op de planten van teler 5 lijken. Teler 5 scoort voor het vers- en drooggewicht het hoogst van alle telers, terwijl teler 4 in de meeste gevallen het laagst scoort van alle telers. Op basis van deze gegevens is het niet aannemelijk dat de houdbaarheid van de gehele plant te verklaren is op basis van deze variabelen.

Wanneer alleen gekeken wordt naar de houdbaarheid van de steel, scoren de telers 1, 2 en 4 het minst. Opvallend is dat deze ook het laagste drogestof percentage hebben in de plant. Uit de houdbaarheidsscores voor de bloem is een dergelijk verband niet te halen.

In tabel 8 staan de resultaten van de regressie analyse bij de conventionele oogst, waarbij gezocht is naar een factor die invloed heeft gehad op de houdbaarheid ( $p < 0,05$ ). De regressie analyse is uitgevoerd voor de factoren versgewicht, drooggewicht, drogestof percentage en bloem/steel drooggewicht.

Tabel 8. Regressie tussen metingen aan fysiologie en houdbaarheid bij de conventionele oogst. In de middelste kolom staat de significantie weergegeven. Bij een significante regressie ( $p < 0,05$ ) staat in de laatste kolom welke invloed het heeft gehad op de houdbaarheid.

Verklarende factor	Significantie regressie	Invloed op smetgevoeligheid
Teler	0	nvt.
Versgewicht	0,562	x
Drooggewicht	0,844	x
Drogestof percentage	0,729	x
Bloem/steel drooggewicht	0,062	x

Uit de resultaten van tabel 8 blijkt dat geen van de getoetste variabelen een significante invloed heeft gehad op de houdbaarheid van de conventionele oogst.

In tabel 9 zijn de fysiologische metingen van de vroege oogst per teler vergeleken met de houdbaarheid. De verschillen bij de fysiologische factoren zijn weergegeven in significantieniveaus, waarbij de laagst rood en de hoogste groen gearceerd is. De houdbaarheid is weergegeven in de kleuren gebaseerd op de houdbaarheidsscores van tabel 3.

Tabel 9. De resultaten van de fysiologische metingen in significantieniveaus voor de vroege oogst. De kleuren van de eerste kolom geven de houdbaarheidsscores uit tabel 3 weer. In de overige kolommen gevende rode vakken de laagste scores weer en de groene de hoogste scores. De verschillende letters geven de significantieniveaus aan.

Teler	Houdbaarheid			Diameter steel	Diameter bloem	Versgewicht totaal	Versgewicht steel	Versgewicht bloem	Drooggewicht totaal	Drooggewicht steel	Drooggewicht bloem	Drogestof percentage	Drogestof percentage bloem	Drogestof percentage steel
	Totaal	Bloem	Steel											
2	c	c	c	ab	d	de	e	cdef	c	e	b	a	ab	c
3	d	e	c	cd	d	de	e	bcde	c	c e	b	a	bc	bc
4	d	d	c	ab	b	ab	bc	bcde	a	b	a	ab	cd	bc
5	ab	a	ab	ab	b	bc	cd	bcd	c	bc	b	bc	de	cd
6	a	ab	a	a	a	ab	ab	ab	c	a	a	a	cd	ab
7	ab	b	a	cd	c	cd	cd	e	ab	b d	bc	a	bc	bc
8	c	d	b	bc	c	bc	c	f	c	de	cd	c	cd	de

Bij de vroege oogst scoren teler 3 en teler 4 het beste op basis van houdbaarheid, gevolgd door teler 2 en teler 8. Teler 3 scoort hoog op basis van vers- en drooggewicht ten opzichte van de andere telers, terwijl teler 4 vaak relatief laag scoort bij deze factoren.

Teler 6 scoort op basis van houdbaarheid het minst, gevolgd door teler 5 en 7. Het vers- en drooggewicht van teler 6 zijn meestal laag, evenals de diameter van de steel en de bloem. De hoge score voor drooggewicht totaal bij teler 6 is opvallend, omdat het drooggewicht van zowel steel als bloem laag scoren.

In tabel 10 staan de resultaten van de regressie analyse bij de vroege oogst, waarbij gezocht is naar een factor die invloed heeft gehad op de houdbaarheid ( $p < 0,05$ ). De regressie analyse is uitgevoerd voor de factoren versgewicht, drooggewicht, drogestof percentage en bloem/steel drooggewicht.

*Tabel 10. Regressie tussen metingen aan fysiologie en houdbaarheid bij de conventionele oogst. In de middelste kolom staat de significantie weergegeven. Bij een significante regressie ( $p < 0,05$ ) staat in de laatste kolom welke invloed het heeft gehad op de houdbaarheid.*

Verklarende factor	Significantie regressie	Invloed op smetgevoeligheid
Teler	0	Niet van toepassing.
Versgewicht	0,079	x
Drooggewicht	0,076	x
Drogestof percentage	0,098	x
Bloem/steel drooggewicht	0,983	x

Uit de resultaten van tabel 10 blijkt dat geen van de getoetste variabelen een significante regressie vertonen met de houdbaarheid van de vroege oogst.



### 3.3.2 Verband tussen fysiologische kenmerken onderling

Tussen de fysiologische kenmerken van de individuele planten is in veel gevallen correlatie aangetoond. Deze correlatie is hieronder weergegeven in tabel 11. De getallen in deze tabel zijn op basis van een correlatie met  $p < 0,05$ . In de gevallen dat  $p > 0,05$  was, is er geen correlatie aangetoond en staat in tabel 11 geen waarde ingevuld.

Tabel 11. Correlatiematrix van de 13 verschillende variabelen. De kleur groen geeft een sterk positieve correlatie weer en rood een sterk negatieve correlatie.

Correlatie Matrix	Diameter steel	Diameter bloem	Versgewicht totaal	Versgewicht steel	Versgewicht bloem	Drooggewicht totaal	Drooggewicht steel	Drooggewicht bloem	Droog/ver gewicht totaal	Droog/vers gewicht bloem	Droog/vers gewicht steel
Diameter steel	x										
Diameter bloem	0,538	x									
Versgewicht totaal	0,609	0,536	x								
Versgewicht steel	0,458	0,401	0,978	x							
Versgewicht bloem	0,222	0,388	0,391	0,271	x						
Drooggewicht totaal	0,408	0,443	0,809	0,789	0,349	x					
Drooggewicht steel	0,381	0,393	0,799	0,804	0,288	0,980	x				
Drooggewicht bloem	0,371	0,486	0,532	0,420	0,466	0,652	0,503	x			
Droog/ver gewicht ratio	-0,208	-0,125	-0,376	-0,340		0,188	0,179		x		
Droog/vers gewicht bloem	-0,113	-0,325	-0,279	-0,205	-0,443			0,246	0,405	x	
Droog/vers gewicht steel	-0,121		-0,251	-0,286		0,288	0,309		0,922		x

De variabelen diameter steel, diameter bloem, versgewicht totaal, versgewicht steel, versgewicht bloem, drooggewicht totaal, drooggewicht steel en drooggewicht bloem hebben een positieve correlatie (variërend van 0,222 tot 0,980). Dit wil zeggen dat wanneer een van deze variabelen stijgt, is er ook een stijging te verwachten bij de andere variabelen. Uit de resultaten van bovenstaande tabel blijkt dat bij een toename van het versgewicht totaal (steel + bloem) ook een toename in gewicht te verwachten is bij zowel de steel als de bloem. Ditzelfde resultaat is gevonden bij het drooggewicht.

Verder blijkt uit tabel 11 dat een stijging van het versgewicht (totaal, steel en bloem) ook een stijging van het drooggewicht (totaal, steel en bloem) verwacht kan worden. Dit geldt voor alle 9

combinaties, variërend van 0,288 (correlatie tussen versgewicht bloem en drooggewicht steel) tot 0,809 (correlatie tussen versgewicht totaal en drooggewicht totaal).

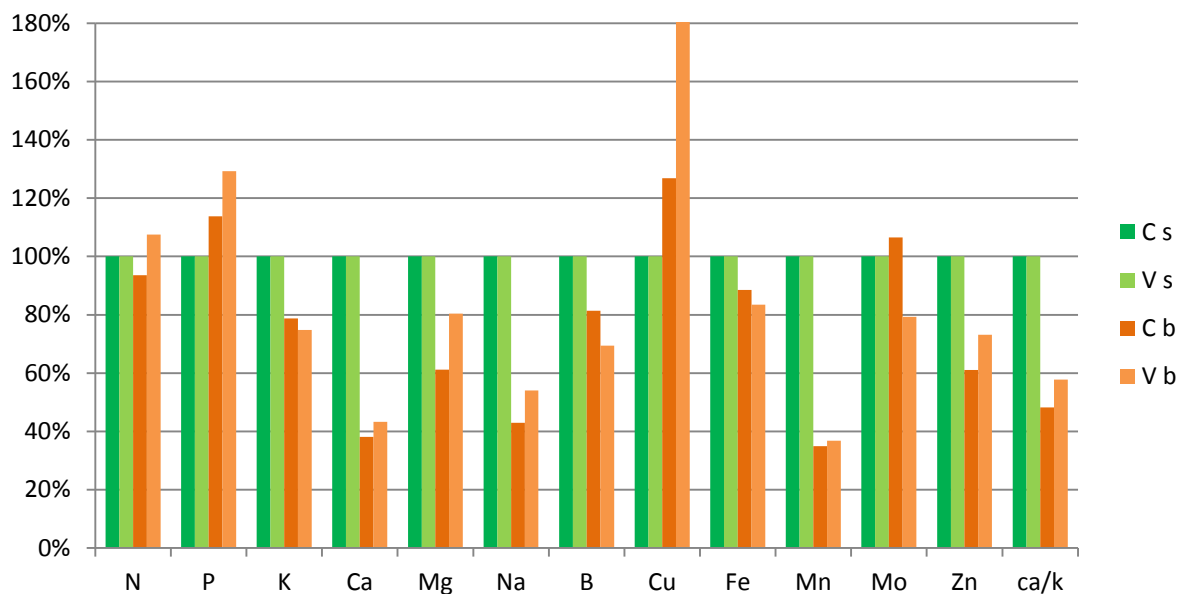
De variabelen diameter steel en diameter bloem laten in alle gevallen een positieve correlatie zien met de variabelen vers- en drooggewicht (totaal, steel en bloem). Een opvallend resultaat m.b.t. de variabele diameter bloem is de positieve correlatie met de variabelen vers- en drooggewicht steel. Op basis van deze gegevens blijkt dat een grote bloem(diameter) het gevolg is van een hoog vers- en drooggewicht.

De variabelen diameter steel, diameter bloem, versgewicht totaal, versgewicht steel en versgewicht bloem zijn in 13 van de 15 gevallen een significant negatieve correlatie aangetoond ten opzichte van de variabelen verhouding droog/versgewicht totaal, verhouding droog/versgewicht bloem en verhouding droog/versgewicht steel (variërend van -0,113 tot -0,443). Opvallend hierbij is de negatieve correlatie tussen versgewicht totaal en droog/versgewicht totaal (-0,397). Dit geeft aan dat een zware plant (hoog versgewicht) een lager drogestof percentage (droog/versgewicht totaal) heeft dan een lichte plant.

### 3.4 Elementen analyse

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven die betrekking hebben tot de elementenanalyse van het drogestof. Hierbij wordt er gekeken naar wat de verschillen zijn tussen bloemen en stelen. Er wordt gekeken naar de verschillen in conventionele en vroege oogst en er wordt gekeken naar verschillen tussen de behandelingen. Met stelen wordt bedoeld het vegetatieve deel van de plant, dus steel en bladeren. In figuur 6 en 7 worden afkortingen gebruikt voor conventionele oogst (C), vroege oogst (V), bloemen (b) en stelen (s).

In figuur 6 worden de stelen vergeleken met de bloemen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de conventionele en de vroege oogst. In dit staafdiagram zijn steeds de stelen van beide oogsten op 100% gesteld waarna de verhouding ten opzichte van de bloemen is berekend.



*Figuur 6. Verschil in stelen (groen) en bloemen (oranje) voor alle geteste elementen inclusief de calcium/kali verhouding, uitgedrukt in percentages van 0 tot 180% (x-as) waarbij de stelen van beide oogsten op 100% gesteld zijn. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de conventionele en de vroege oogst.*

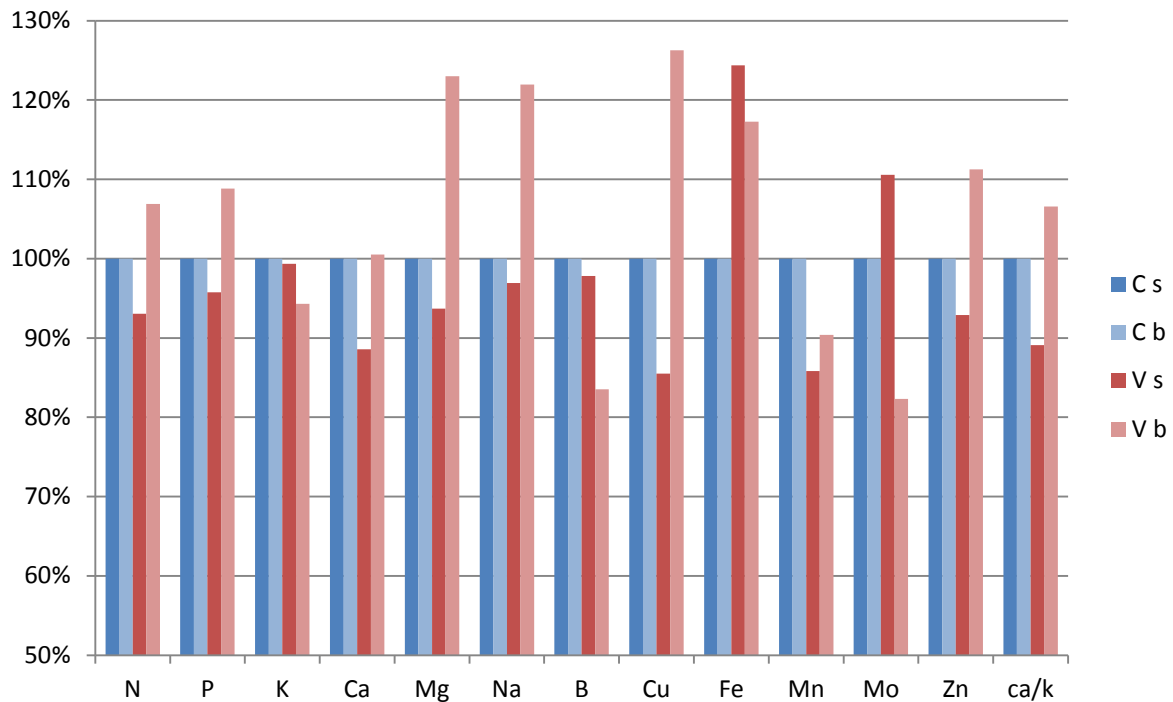
De totale hoeveelheid aanwezige elementen is in de stelen 184 gram/kg en bij de bloemen 148 g/kg. De bloemen bezitten 20% minder elementen in de drogestof. Voor bijna alle elementen geldt ook dat deze in de stelen in grotere hoeveelheden voorkomen dan in de bloemen.

De elementen Ca (calcium), Na (natrium) en Mn (molybdeen) zijn elementen die in de stelen met meer dan de dubbele hoeveelheid voorkomen dan in de bloemen.

Het element N (stikstof) komt in zowel stelen als bloemen ongeveer even vaak voor.

De elementen P (fosfor) en Cu (koper) komen juist in de bloemen veel meer voor dan in de stelen.

In figuur 7 wordt het verschil in vroege en conventionele oogst van de stelen en de bloemen weergegeven. Hierbij zijn zowel de stelen als de bloemen van de conventionele oogst op 100% gesteld en zijn vervolgens de verhoudingen ten opzichte van de vroege oogst weergegeven.



*Figuur 7. Verschil in vroege (rode) en conventionele (blauwe) oogst voor alle geteste elementen inclusief de calcium/kalium verhouding, uitgedrukt in percentages van 50 tot 130% (x-as) waarbij de conventionele oogst op 100% gesteld is. In de legenda staat C en V voor respectievelijke conventionele en vroege oogst en s en b voor respectievelijk steel en bloem.*

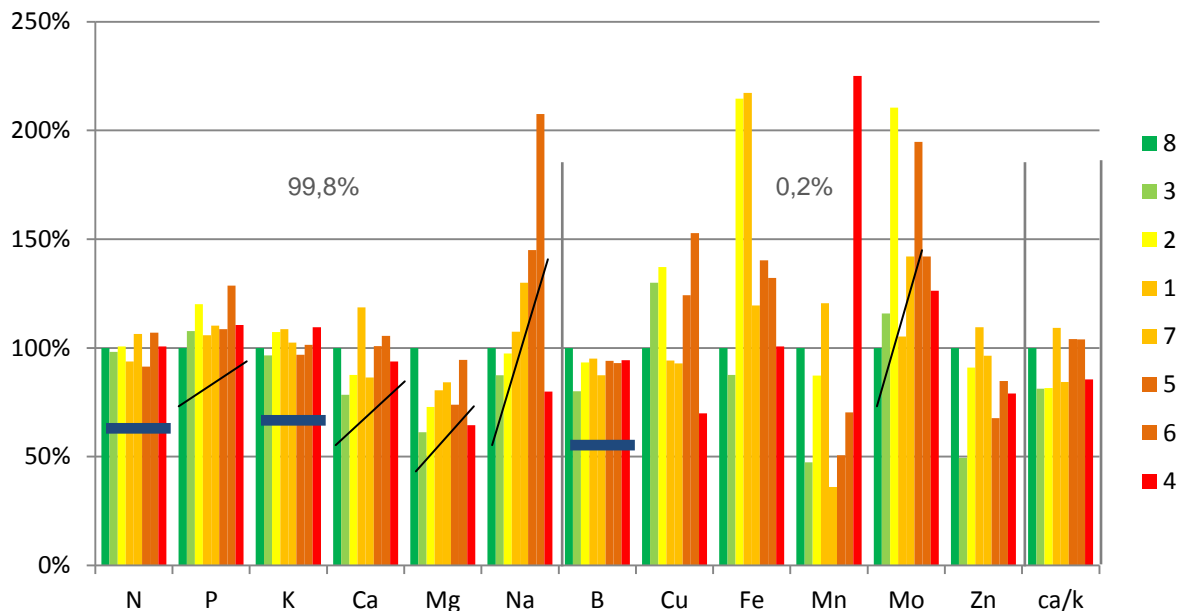
De totale hoeveelheid aanwezige elementen in de conventionele en vroege oogst is bijna gelijk bij zowel de stelen als bloemen. Conventionele oogst bevat 168 g/kg en de vroege oogst 164 g/kg elementen in de drogestof (bijlage 8).

Voor de elementen Fe (ijzer) en Mo (molybdeen) geldt dat deze in de stelen van de vroege oogst meer voorkomen dan in de stelen van de conventionele oogst.

In de bloemen zijn het N (stikstof), P (fosfor), Mg (magnesium), Na (natrium), Cu (koper), Fe (ijzer) en Zn (zink) die meer voorkomen in vergelijking met de conventionele oogst.

Alle andere elementen komen in de vroege oogst minder voor dan in de conventionele oogst.

In figuur 8 wordt het verschil tussen de telers weergegeven waarbij alleen gekeken is naar de stelen van conventionele oogst. Het doel van deze staafdiagram is om een relatie te vinden tussen de resultaten van de houdbaarheidsproef en de verschillen in de aanwezigheid van de elementen. De eerste zes elementen in dit staafdiagram vormen samen 99,8% van de totale hoeveelheid aanwezige elementen in gewicht. Dit zijn de belangrijkste elementen in de plant.



*Figuur 8. Verschil in telers voor alle geteste elementen inclusief de calcium/kali verhouding, uitgedrukt in percentages van 0 tot 250% (x-as) waarbij de waarden van teler 8 (met de beste score op houdbaarheid van de conventionele oogst) op 100% gesteld zijn. De kleuren komen ook overeen met de resultaten van de houdbaarheid.*

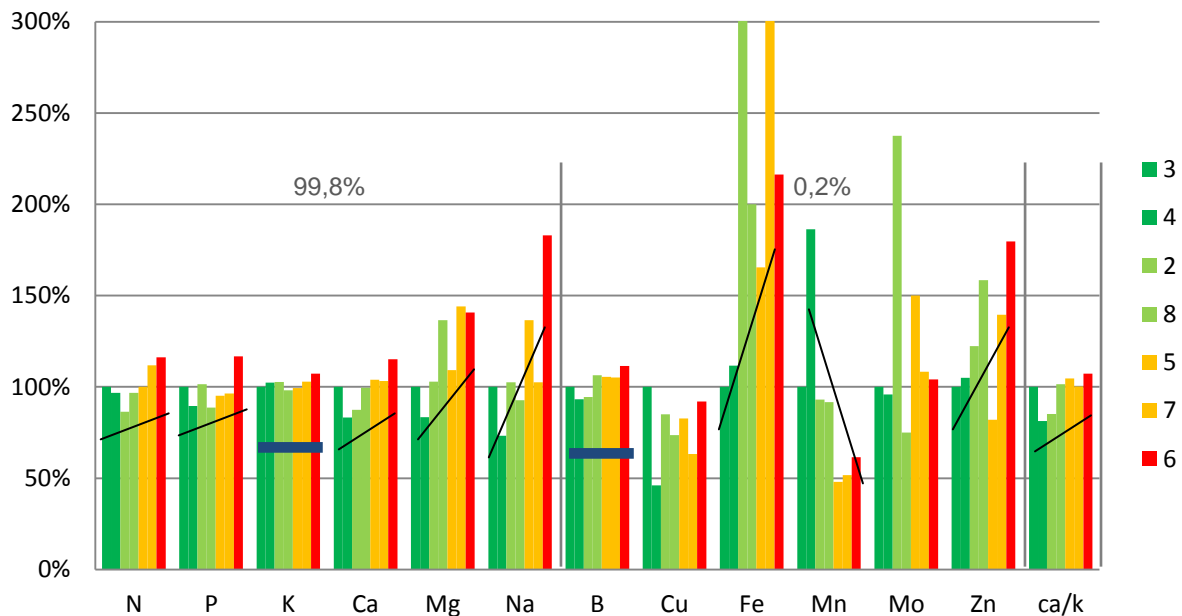
Voor drie elementen geldt dat er geen opvallende relatie aanwezig is tussen de elementen en de houdbaarheid van de telers. Dit zijn N (stikstof), K (kalium) en B (borium). De meest opvallende metingen is hier het verschil in natrium die bij teler 6 hoger ligt dan bij de overige telers. Ook het element ijzer is bij teler 1 en 2 meer aanwezig dan bij de overige telers. Mangaan is bij teler 4 hoger, molybdeen bij teler 2 en 5.

Er zijn vijf elementen waarbij een stijgende lijn in het aantal elementen waarneembaar is wanneer de resultaten op de houdbaarheid afnemen. Dit zijn de elementen P (fosfor), Ca (calcium), Mg (magnesium), Na (natrium) en Mo (molybdeen).

Vervolgens zijn er nog vier elementen waarbij wel verschillen tussen de telers aanwezig zijn echter deze niet direct overeenkomen met de resultaten van de houdbaarheidsproef. Dit zijn de elementen Cu (koper), Fe (ijzer), Mn (molybdeen) en Zn (zink).

In de Calcium Kali verhouding is ook geen duidelijke relatie zichtbaar met de resultaten van de houdbaarheidsproef.

In figuur 9 wordt het verschil tussen telers weergegeven waarbij enkel gekeken is naar de stelen van de vroege oogst. Ook hierbij vormen de eerste zes elementen samen 99,8% van de totale hoeveelheid aanwezige elementen in gewicht. Dit zijn de belangrijkste elementen in de plant.



*Figuur 9. Verschil in telers voor alle geteste elementen inclusief de calcium/kali verhouding, uitgedrukt in percentages van 0 tot 300% (x-as) waarbij de waardes van teler 3 (met de beste score op houdbaarheid van de conventionele oogst) op 100% gesteld zijn. De kleuren komen ook overeen met de resultaten van de houdbaarheid van de vroege oogst. .*

Voor één element geldt dat er geen opvallende relatie aanwezig is tussen de elementen en de houdbaarheid van de telers. Dit is K (kalium). Dit komt overeen met de elementenresultaten van de conventionele oogst van figuur 3. De meest opvallende metingen zijn bij ijzer van teler 2, evenals bij de conventionele oogst en teler 5 die meer ijzer bevatten dan de overige planten van telers. Bij molybdeen is het bij teler 2, evenals bij de conventionele oogst, dat die in hogere hoeveelheden voorkomen in de planten. Evenals bij de conventionele oogst is het ook in de vroege oogst teler 6 die de meeste natrium heeft in de plant.

Er zijn acht elementen waarbij een stijgende lijn of een lichte stijgende lijn in het aantal elementen waarneembaar is wanneer de resultaten op de houdbaarheid afnemen. Dit zijn de elementen N (stikstof), P (fosfor), Ca (calcium), Mg (magnesium), Na (natrium), B (borium) Mn (mangaan) en Zn (zink). Bij vier van deze elementen (P, Ca, Mg en Na) is bij de resultaten van de conventionele oogst een vergelijkbare stijgende lijn waargenomen, dit betekent dat bij een toename van het element, er een afname van de houdbaarheid is waargenomen.

Vervolgens zijn er nog twee elementen waarbij wel verschillen tussen de telers aanwezig zijn echter deze niet direct overeenkomen met de resultaten van de houdbaarheidsproef. Dit zijn Cu (koper) en Mo (molybdeen).

In de calcium kali verhouding lijkt een licht stijgende lijn zichtbaar te zijn in relatie tot de resultaten van de houdbaarheidsproef, met uitzondering van teler 3.

#### 4. Discussie

Uit de houdbaarheidsproef is gebleken dat er tussen de chrysanten van de verschillende telers grote verschillen zijn in houdbaarheid. In de conventionele oogst hadden de chrysanten van teler 8 de beste houdbaarheid en die van teler 4 de minste, terwijl in de vroege oogst de chrysanten van telers 3 en 4 de beste houdbaarheid hadden en die van teler 6 de minste. Hieruit blijkt dat tussen de vroege oogst en de conventionele oogst verschillen zitten.

Wanneer de vroege oogst met de conventionele oogst wordt vergeleken, blijkt dat de planten uit de vroege oogst significant beter houdbaar zijn dan de planten uit de conventionele oogst. Daar staat tegenover dat de planten uit de vroege oogst lagere waarden hebben voor versgewicht, drooggewicht, diameter steel en diameter bloem dan de planten uit de conventionele oogst. De vroege oogst heeft dus het voordeel van betere houdbaarheid en het nadeel dat het resulteert in kleinere planten en dus minder opbrengst per plant. Het is aan te bevelen om om in een vervolgonderzoek een optimale methode van vroeger oogsten te realiseren, waarbij het optimum tijdstip voor oogst wordt bepaald. Zelfs als de verwachting van de opbrengst van een optimale vroege oogst nog steeds lager is dan die van de conventionele oogst, biedt de methode toch perspectieven voor de periode waarin smet wordt verwacht.

Er zijn meerdere verklaringen te geven voor het verschil in fysiologie tussen de conventionele oogst en de vroege oogst. Bij selectie op de planten van de vroege oogst is niet op teeltduur gelet, maar op het moment dat de knoppen openen en kleur begonnen te krijgen. Hierdoor kwam het voor dat de planten van de vroege oogst bij enkele telers geen kortere, maar dezelfde teeltduur hebben gehad als planten bij de conventionele oogst. Toch waren ook deze planten kleiner dan de planten uit de vooroogst die een even lange teeltduur hebben gehad. De selectie op planten met dichte bloemen levert dus ook kleinere planten op. Echter hebben de planten van de vroege oogst nog een week in suikeroplossing gestaan. De week op suikeroplossing heeft er voor gezorgd dat de bloemen open gingen, maar heeft er niet voor gezorgd dat de planten van de vroege oogst even groot werden als de planten van de conventionele oogst. Aanbevolen wordt om bij de selectie op vroege oogst niet alleen naar het ontwikkelingsstadium van de bloem te kijken, omdat je dan indirect selecteert op morfologische kenmerken. Het is beter om te selecteren op basis van de totale teeltduur. Zo kan er met zekerheid gesteld worden dat er niet op slecht groeiende planten wordt geselecteerd, maar alleen op jongere planten. Wat met zekerheid te stellen is, is dat de planten van de vroege oogst minder snel gegroeid zijn dan de planten uit de conventionele oogst. Mogelijk heeft het minder snel groeien van de planten van de vroege oogst geleid tot een betere houdbaarheid. De snelle groei van de conventionele oogst kan een gevolg zijn van een te grote watertoevoer naar de bloem, die door de telers bewust wordt gestimuleerd om een hoger versgewicht te realiseren. Dit kan veroorzaken dat water met nutriënten lekt, met een slechtere houdbaarheid tot gevolg (Meeteren, 1980). Daarnaast wordt

bij snelle groei voornamelijk de celstrekking gestimuleerd, waardoor een minder stevige plant ontstaat.

Tussen de telers was ook spreiding te zien in de totale teeltduur die ze gehanteerd hadden bij de geogste chrysanten. Dit staat weergegeven in de tabel in bijlage 6. De verschillen in houdbaarheid tussen de telers zijn niet te verklaren op basis van teeltduur. Zowel telers met een lange teeltduur als telers met een relatief korte teeltduur scoren zowel goed als slecht op gebied van houdbaarheid.

Een andere factor die van invloed kan zijn geweest op de houdbaarheid is de bewatering. De planten uit de vroege oogst kregen water via de suikeroplossing in de vaas. De bloemen van de vroege oogst, die pas open zijn gegaan na 7 dagen suikeroplossing, zijn hierdoor niet nat geworden in de kas. Bloemen uit de conventionele oogst zijn mogelijk wel nat geworden in de teeltfase. Van ziektes als *Botrytis* is bekend dat ze vrij water of een RV hoger dan 94% (Wessels & Mei, 2002) nodig hebben om te kiemen. Houdbaarheidsverschillen tussen conventioneel en vroege oogst kunnen dus ontstaan zijn omdat de bloem bij de conventionele oogst in de kas is geopend en ziekteverwekkers zijn gekiemd op de bloem.

Naast de verschillen tussen conventionele oogst en vroege oogst zijn er nog verschillen in houdbaarheid gevonden tussen telers onderling. Opvallend hierin is dat de houdbaarheid van de vegetatieve delen niet altijd overeenkwam met de houdbaarheid van de bloedelen, binnen dezelfde teler. Bij enkele telers hadden de vegetatieve delen van de planten een lage houdbaarheidsscore, terwijl bij diezelfde telers de houdbaarheid van de bloemen uitstekend was. Er zijn meerdere verklaringen voor deze verschillen. Een mogelijke verklaring is dat de lage houdbaarheidsscore van de bladeren te verklaren is aan de hand van het drogestof percentage. De telers die laag scoren op houdbaarheid van de vegetatieve delen hebben namelijk over het algemeen een laag drogestof percentage. Planten met een laag drogestof percentage zijn minder stevig en gevoeliger voor fysieke schade. Tijdens het uitvoeren van de houdbaarheidsproef viel het op dat er bij enkele telers veel bladeren waren waarbij een breuk in de bladsteel te zien was. Het kan dus zijn dat de bladeren bij enkele telers gemakkelijker beschadigd raakten door een lagere drogestof percentage en daardoor eerder verwelkten.

Een andere verklaring komt voort uit het proefschrift dat geschreven is door (Ieperen, Meeteren, & Nijse, 2002). Hierin werd geconcludeerd dat chrysanten met een groot aantal korte, dunne vaatbundels minder snel verwelken dan chrysanten met een minder groot aantal, relatief lange, brede vaatbundels. Dit komt doordat de grote vaatbundels eerder verstopt raken door lucht, waardoor er beperkt water door de steel getransporteerd kan worden en de bladeren eerder verwelken. Het is interessant om te onderzoeken of er een relatie is tussen drogestof percentage en de breedte en de lengte van de vaatbundels, aangezien er een verband lijkt te bestaan tussen



de lage houdbaarheidsscore van de vegetatieve delen en het drogestof percentage. Deze relatie zou niet onverwacht zijn, aangezien planten met een groot aantal vaatbundels ook een groter aantal celwanden bevatten en daarmee een hoger drooggewicht hebben.

Tussen de houdbaarheid en de andere fysiologische factoren is geen duidelijk verband gevonden. Er is sprake van meerdere factoren die niet individueel verklarend zijn voor de houdbaarheid, maar in combinatie waarschijnlijk wel. Dit kan komen doordat bijvoorbeeld versgewicht en drooggewicht zijn veranderd tijdens de transportfase. Het is bij een vervolgonderzoek aan te raden om te onderzoeken hoe het versgewicht en het drooggewicht veranderen tijdens de transportfase. Zo kan bijvoorbeeld onderzocht worden of planten van bepaalde telers tijdens de transportfase sneller uitdrogen ten opzichte van andere telers, wat gevolgen heeft voor de houdbaarheid.

### **Klimatologie**

In dit onderzoek is er een positief verband gevonden tussen relatieve luchtvochtigheid en houdbaarheid, maar is er geen verband gevonden tussen temperatuur en houdbaarheid. Wel is er een duidelijk negatieve correlatie aanwezig tussen de temperatuur en de RV. Wanneer de temperatuur stijgt, daalt de RV en andersom. Omdat factoren als kieren en verwarmen ook een duidelijk effect hebben correleren temperatuur en RV niet 100%, waardoor het mogelijk is dat RV wel een positieve invloed heeft op de houdbaarheid en temperatuur niet.

Uit de resultaten blijkt dat de telers met de minst goede resultaten bij de houdbaarheidsproef (teler 4 en 5) in de laatste 3 weken van de teelt gemiddeld op 80-82% RV telen, terwijl de teler met de beste resultaten op de houdbaarheidsproef (teler 8) in de laatste 3 weken van de teelt gemiddeld op 91% RV heeft geteeld. Telen onder een hogere RV heeft dus betere houdbaarheid tot gevolg. Dit komt overeen met onderzoek waarin werd aangetoond dat chrysanten een langere houdbaarheid (van 17,3 naar 19,6 dagen) hebben wanneer ze geteeld worden onder hogere RV (van 70% naar 94%) (Mortensen L. , 2000). Opvallend is dat in het onderzoek van Mortensen een groot verschil in RV is meegenomen (een verschil van 24%), waarbij het vaasleven relatief weinig toenam. In dit onderzoek is echter een relatief kleine verhoging van de RV (10-12%) al verantwoordelijk voor een duidelijk positieve invloed op de houdbaarheid.

In 1995 en 1998 hebben Mortensen en Fjeld een verklaring gevonden voor het effect van een hoge RV tijdens de teelt van snijrozen op het vaasleven. Hier bleek echter dat een verhoging van de RV juist een negatief effect had op het vaasleven, doordat de huidmondjes niet meer functioneerden. Hierdoor stonden de huidmondjes steeds open, waardoor er op de vaas te veel vocht verdampt werd (Mortensen & Fjeld, High air humidity reduces the keeping quality of roses, 1995) & (Mortensen & Fjeld, Effects of air humidity, lighting period and lamp type on growth and vase life of roses., 1998). Om te kunnen begrijpen hoe dit precies werkt bij de chrysanten moet

ook hier worden gekeken naar het functioneren van de huidmondjes en de wateropname tijdens het vaasleven. In dit onderzoek is tijdens de houdbaarheidsproef wel bijgehouden met hoeveel water de vazen per week werden aangevuld. Deze methode was echter niet voldoende om de verdamping per week te berekenen. De waarnemingen die gedaan zijn staan in bijlage 7 weergegeven. Hoewel er niet met zekerheid gesteld kan worden dat er een verband is tussen houdbaarheid en wateropname, valt het op dat aan de vazen van de teler met de beste houdbaarheid (teler 8) het meeste water is toegevoegd en het minste water bij de vazen van een teler met een minder goede houdbaarheid (teler 6). De planten die veel water opgenomen hebben, hebben een lager verdampingsoverschot, waardoor er ook minder kans is op verwelking (Mortensen L., 2000). Het is ook mogelijk dat de wateropname van een tak informatie geeft over de activiteit van de plant. De verwachting is dat hoe meer water opgenomen wordt, hoe actiever de plant is en een actievere plant is weerbaarder (Post, 2012).

In de resultaten is gekeken hoeveel procent van de tijd de RV in de kas boven een grens van 94% is geweest, omdat dan de sporen van het schimmel *Botrytis* kunnen kiemen zonder de aanwezigheid van vrij water (Wessels & Mei, 2002). Immers ligt het temperatuur optimum voor de kieming van *Botrytis* sporen tussen de 18 en 25°C (Salinas, 1989) & (Wessels & Mei, 2002), wat overeenkomt met de temperatuurrange waarop de chrysanten worden geteeld. Aannemelijk is dat er meer smet (veroorzaakt door *Botrytis*) in de chrysanten aanwezig is wanneer telers boven 94% telen. Uit de resultaten blijkt echter dat teler 5 in de laatste 3 weken niet boven een RV van 94% teelt en juist minder goede resultaten had in de houdbaarheidsproef. In dit geval wegen de voordelen van de positieve invloed van een hoge RV op chrysanten dus zwaarder dan de problemen die kunnen ontstaan door een te hoge RV. Op basis van dit onderzoek is niet met zekerheid te stellen of de slechte houdbaarheid vooral werd veroorzaakt door ziektedruk, door gevoeligheid voor uitdroging of door een wisselwerking van deze twee factoren. Daarnaast blijkt teler 8 (scoort het beste in de houdbaarheidstoets), met 46% van de tijd boven een RV van 94% te telen. De chrysanten van deze teler moeten wel in een optimale conditie hebben verkeerd om ervoor te zorgen dat de zwakteparasiet *Botrytis* geen sporen kon laten kiemen. Verder is bekend dat tegen *Botrytis* is waarschijnlijk een redelijke basisresistentie aanwezig in het ras Anastasia (Post, 2012).

Er is in dit onderzoek gekeken in hoeverre de metingen van de dataloggers overeenkomen met de metingen van de klimaatcomputers bij twee telers, 5 en 8. Hierbij is het erg interessant om te vermelden dat de RV metingen van de datalogger bij teler 8 gemiddeld ruim 10% hoger zitten dan de RV metingen die de klimaatcomputer registreert. Dit is tevens de teler die met 46% van de tijd boven een RV van 94% blijkt te telen. De nauwkeurigheid van metingen van telers en tussen telers onderling is discutabel.

## Elementen analyse

Uit de resultaten van de elementenanalyse blijkt dat er verschillen zijn tussen stelen en bloemen. Stelen hebben in totaal meer g/kg gemeten elementen dan de bloemen. Voor alle elementen geldt dat een verschil aanwezig is tussen conventionele oogst en vroege oogst. Behalve bij stikstof, de hoeveelheden in zowel bloem als steel zijn vrijwel gelijk.

Ook is gebleken dat calcium, natrium en molybdeen twee keer zoveel voorkomen in stelen vergeleken met bloemen. Calcium behoudt de vorm en stabiliteit van de celwanden en logischerwijs meer aanwezig bij stelen. Ook de functie van molybdeen, namelijk de vorming van enzymen en bruikbare eiwitten, is in de bladeren meer van belang dan in de bloemen. De elementen fosfor en koper komen juist meer in de bloemen voor. Koper is voor de generatieve ontwikkeling van de plant en daarom meer aanwezig in bloemen.

Het totale gewicht van de elementen van zowel conventionele als vroege oogst is ongeveer gelijk. De verschillen zitten echter bij ijzer en molybdeen die in de vroege oogst meer voorkomen in g/kg dan in de conventionele oogst bij stelen. Logischerwijs komt ijzer meer voor in de steel en bladeren omdat dit een belangrijk element is voor stofwisseling en aanmaak van chlorofyl en een bouwsteen is van enzymen en eiwitten. Ook molybdeen helpt bij de vorming van eiwitten en enzymen.

In de bloemen van de vroege oogst komen de elementen stikstof, fosfor, magnesium, natrium, koper, ijzer en zink meer voor, in vergelijking met de bloemen van de conventionele oogst. Groei en ontwikkeling van planten vindt plaats in de vorm van een zogenaamde s-curve, waarbij halverwege de curve de groei en ontwikkeling op maximale snelheid gaat. Tijdens dit groeimoment worden veel elementen verwacht die invloed hebben op groei, ontwikkeling en activiteit van de plant. Tegen het einde van de curve neemt de groei en ontwikkelingssnelheid af en worden minder elementen verwacht. In de conventionele oogst zijn minder elementen in g/kg wat verklaard kan worden doordat deze bloemen al in een latere fase van ontwikkeling zijn.

Er zijn bij de conventionele oogst 5 elementen waarbij een stijgende lijn in het aantal elementen waarneembaar is wanneer de resultaten op de houdbaarheid afnemen. Dit zijn de elementen fosfor, calcium, magnesium, natrium en molybdeen. Bij de vroege oogst zijn 8 elementen waarbij een stijgende lijn in het aantal elementen waarneembaar is wanneer de resultaten op de houdbaarheid afnemen. Dit zijn de elementen stikstof, fosfor, calcium, magnesium, natrium, borium, mangaan en zink. Dit kan verklaard worden doordat deze elementen belangrijk zijn tijdens groei en ontwikkeling en activiteit van een plant, waarbij vooral fosfor belangrijk is voor de fotosynthese en ademhaling, dus voor de activiteit van een plant. De planten die lager scores op de houdbaarheid zitten mogelijk nog in de groei- en ontwikkelingfase.

Verder zijn opvallende hoge waarden gemeten voor het element natrium bij teler 6 in zowel de conventionele als de vroege oogst. Deze teler heeft lage scores op de houdbaarheid in zowel conventionele als vroege oogst. Een teveel op natrium kan een negatief effect hebben op de

houdbaarheid van chrysanten. Een andere opvallende hoge waarde is gemeten voor het element ijzer bij teler 2 bij zowel de conventionele als de vroege oogst, bij teler 1 in alleen conventionele oogst en bij teler 5 in alleen vroege oogst. Deze telers scoren gemiddeld op de houdbaarheid. Voor het element mangaan is bij teler 4 in de conventionele oogst een verschil, mangaan is belangrijk voor fotosynthese, ademhaling en groei. Teler 4 scoort laag op de houdbaarheid bij de conventionele oogst. Wederom blijkt uit de elementen analyse dat de actieve planten laag scoren op houdbaarheid. Dit is in tegenstelling met de verwachting dat een actief gewas een goede houdbaarheid heeft. Verder onderzoek is nodig om met zekerheid te kunnen stellen welke invloed de activiteit van gewas heeft op houdbaarheid. Hierbij dient ook onderscheid gemaakt te worden tussen een actief gewas tijdens de teelt en een actief gewas na de teelt. Dit kan gemeten worden op basis van de huidmondjesdruk.

### **Micro-organismen**

Er zijn verschillen waargenomen in de hoeveelheid schimmels en micro-organismen bij de verschillende telers. Duidelijke verschillen zijn niet aangetoond, omdat de kolonies op meerdere platen als ontelbaar zijn beschouwd. Wel is hieruit op te maken dat chrysanten groeien in ruimtes waar erg veel schimmels en bacteriën in voorkomen. Om het aantal micro-organismen nauwkeurig te bepalen in een kas kan er beter met een specifieke voedingsbodem voor bijvoorbeeld *Botrytis* of andere smetziektes gebruikt worden. Hierbij wordt aangeraden eerst een proefbemonstering te doen om een goede luchthoeveelheid te bepalen waarmee bemonsterd kan worden.

### **Slotwoord**

Dit onderzoek is een eerste stap in het verklaren van de verschillen in houdbaarheid tussen telers van het ras Anastasia. In de komende periode zal dit onderzoek uitgebreid worden met meerdere rassen. Daarnaast zal de invloed van individuele teeltfactoren op de houdbaarheid met een experimentele proef worden onderzocht.

## Bibliografie

- Artikelen en boeken
  - Baas, R., & Hoop, M. t. (2006). *Microklimaatmetingen bij chrysanthe*. Wageningen: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
  - Bladino, M. d. (2000).
  - Campbell, & Reece. (2008). *Biology*. San Francisco: Benjamin Cummings.
  - Chrysantentelers. (2011, November). (Henco Vonk Noordergraaf, Interviewer)
  - Elad, Y., & Kapat, A. (1997). The Role of *Trichoderma harzianum* Protease in the Biocontrol of *Botrytis cinerea*. *European journal of plant pathology*, Volume 105, Number 2 (1999), 177-189.
  - Gandy. (1996).
  - Ieperen, W. v., Meeteren, U., & Nijse, J. (2002). *Embolism repair in cut flower stems: a physical approach*. Wageningen: Horticultural Production Chains Group, Departement of Plant Sciences.
  - Jarvis, B., Seiler, D. A., Ould, A., & Williams. (1983). Observations on the enumeration of moulds in food and feedingstuffs. *Journal of Applied Microbiology*, Volume 55, Issue 2, pages 325–336.
  - Jarvis, W. (1977). *Botryotinia and Botrytis species: taxonomy, physiology, and pathogenicity*. Canada: Research Branch Canada Department of Agriculture.
  - Jong, J. T. (1985). *Botrytis cinerea*, een plantaardige veelvraat. *Vakblad voor de bloemisterij*, 28-31.
  - Jong, J. T. (1986). Grauwe schimmel de grootste schadeveroorzaker. *Vakblad voor de bloemisterij*, 12-13.
  - Kolk, J.-P. v., & Veld, P. d. (2011). *Consultancy effect uitstraling en T-verdeling van Botrytis Chrysanthe*. Zoetermeer: Productschap Tuinbouw.
  - Meeteren, U. v. (2009). *Causes of Quality Loss of Cut Flowers - a Critical Analysis of postharvest treatments*. Wageningen University: Department of Plant Sciences, Horticultural Supply Chain Groups.
  - Meeteren, U. v. (1980). *Role of pressure potential in keeping quality of cut gerbera inflorescences*.
  - Mei, v. d., & Wessels. (2002).
  - Mortensen, L. (2000). Effects of air humidity on growth, flowering, keeping quality and waater relations of four short-day greenhouse species.
  - Mortensen, L. M., & Fjeld, T. (1998). Effects of air humidity, lighting period and lamp type on growth and vase life of roses. *Scientia Hort.* 73, 229-237.
  - Mortensen, L. M., & Fjeld, T. (1995). High air humidity reduces the keeping quality of roses. *Acta Hort Sci* 405, 148-152.
  - Raaphorst, M., Kempkens, F., Corsten, R., Roelofs, T., & Veld, P. d. (2010). *Het nieuwe telen bij Chrysanthe, verkenning van energiebesparingsopties voor de chrysantenteelt*. Wageningen: Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek, DLO.
  - Salinas. (1989).
  - Spaargaten, J. (1996). *Jaarrond chrysanten, Teelt en achtergronden*. Aalsmeer.

- Taiz, L., & Zeiger, E. (2010). *Plant Physiology*. U.S.A.: Sunderland, Massachusetts .
- Tan. (1973).
- Wessels, G., & Mei, M. v. (2002). *Inventarisatie van bestaande theoretisch kennis en in de praktijk uitgevoerde teeltmaatregelen in relatie tot beheersbaarheid van Botrytis in Gerbera*. Naaldwijk: DLV Facet.
  
- Interviews en persoonlijke communicatie
  - Post, A. (2012, juni 26). manager breeding. (C. projectteam, Interviewer)
  - Vonk Noordegraaf, H. (2011, oktober 1). (W. Duijndam, N. v. Heesch, R. Heirman, & R. Loonen, Interviewers)
  - Zaat, P. (2011, december 5). Sales Manager Deliflor. (P. chrysanten, Interviewer)
  
- Websites
  - Deliflor. (2011). Opgeroepen op December 15, 2011, van <http://www.deliflor.nl/>
  - Horticoop. (2010). Opgeroepen op Mei 24, 2012, van [www.horticoop.nl](http://www.horticoop.nl/):  
[http://www.horticoop.nl/Home/Gewasbeschermingmeststoffen/Meststoffen/ta bid/425/Default.aspx](http://www.horticoop.nl/Home/Gewasbeschermingmeststoffen/Meststoffen/ta%20bid/425/Default.aspx)
  - Lenntech. (2012). Opgeroepen op 24 mei, 2012, van [www.lenntech.com](http://www.lenntech.com).
  - Nutrinorm. (2011). Opgeroepen op 24 mei, 2012, van [www.nutrinorm.nl](http://www.nutrinorm.nl/):  
<http://www.nutrinorm.nl/nl-nl/Kennisbank/Minerale-meststoffen/Vergelijking-meststoffen/Nutramon-KAS-weer-de-beste-meststof-in-PPO-onderzoek-op-wintertarwe-2011.aspx>
  - sanfiero. (2009). Opgeroepen op 24 mei, 2012, van [www.sanfiero.nl](http://www.sanfiero.nl/):  
<http://www.sanfiero.nl/bemesting/>

<b>Bijlagen</b> .....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
Bijlage 1; Interview.....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
Bijlage 2: Ingrediënten suikeroplossing .....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
Bijlage 3: Protocol houdbaarheidsproef.....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
Bijlage 4: Micro-organismen druk .....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
4A Micro-organismendruk.....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
4B micro-organismen .....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
4C Schimmels.....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
Bijlage 5 Interviews .....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
Bijlage 7 Wateropname.....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
Bijlage 8 Elementen analyse, stelen en bloemen.....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>

### Bijlage 1; Interview chrysantentelers

1. Vragen over de kas
  - a) In welk jaar is uw bedrijf gestart met het telen van chrysanten?
  - b) In welk jaar is uw kas gebouwd?
  - c) Hebt u tussentijds nog een verbouwing gehad?
  - d) Wat is de hoogte van uw kas op dit moment in meters?
  
2. Vragen betreft temperatuur
  - a) Welke temperatuurstelling gebruikt u gedurende de dag en de nacht tijdens de teelt?
  - b) Welk type verwarmingsbuizen worden er in uw kas gebruikt (51/57)?
  - c) Wat is de minimum buis instelling?
  
3. Welke hoeveelheid CO<sub>2</sub> (in ppm) worden in uw kas aangevoerd gedurende de dag en de nacht tijdens de teelt? Waar komt de CO<sub>2</sub> vandaan?
  
4. Onder welk percentage luchtvochtigheid probeert u te blijven gedurende de dag en de nacht tijdens de teelt? Welke instellingen worden hiervoor gebruikt?
  
5. Vragen betreft belichting
  - a) Welke schermdoeken gebruikt u en in welk jaar zijn deze geplaatst?
  - b) Wat voor belichting gebruikt u (type lampen,  $\mu\text{mol}/\text{Watt}/\text{m}^2$ ) en in welk jaar zijn deze opgehangen?
  - c) Komt het voor dat u, nadat de bloei geïnduceerd is, in de laatste weken van de teelt gaat bij belichten (extra licht geven) om de tijdsduur van de teelt te verkorten?
  - d) Zo ja, hoe wordt er dan gebruik gemaakt van bloeilicht of kleurlicht?
  
6. Vragen betreft beluchting
  - a) Maakt u gebruik van ventilatoren?  
Indien ja,
    - a. gedurende welke periode(n) worden deze tijdens de teelt gebruikt?
    - b. Kunt u variëren in instellingen?
    - c. Zo ja, hoe staan deze ingesteld gedurende de periode(n) waarin deze gebruikt worden?
    - d. Op welke locatie in uw kassen staan deze ventilatoren?
    - e. Hoeveel ventilatoren staan er in uw kas?
  - b) Maakt u gebruik van kieren (vast, variabel of niet) gedurende de teelt? Zo ja, hoeveel procent?
  
7. Vragen betreft de grond
  - a) Op wat voor grond teelt u (grondsoort/bodemsoort)?
  - b) Kunnen wij de analyse van grondmonsters krijgen?
  - c) Maakt u gebruik van een bemestingsplan en kunnen wij deze inzien?



- d) Indien u geen gebruik gemaakt van een bemestingsplan, kunt u ons informatie geven over welke meststoffen u gebruikt en in welke verhouding?
  - e) Neemt u maatregelen om het bodemleven te bevorderen?
8. Vragen betreft bewatering
- a) Wordt het gewas na het planten meteen bewaterd?
  - b) Vindt er in de laatste week van de teelt nog bewatering plaats?
  - c) Wat is het moment van gieten in het vak waar wij de bloemen selecteren?
9. Vragen betreft ziekten en plagen
- a) Welke problemen met ziekten en plagen bent u de afgelopen (+/-) 10 jaar tegengekomen tijdens de teelt?
  - b) Welke van deze problemen hebben zich het afgelopen jaar (met name de winterperiode) voorgedaan?
  - c) Welke gewasbeschermingsmiddelen worden gebruikt?
  - d) Wordt er ook biologische bestrijding in uw kas toegepast?
  - e) Maakt u gebruik van een gewasbeschermingsplan en kunnen wij deze inzien?
10. Vragen over gewasverzorging
- a) Voor de pluischrysanthe is het nodig om zijtakken af te breken of te snijden. Op welke manier en op welk tijdstip(pen) worden deze handelingen aan uw planten uitgevoerd?
  - b) Zijn er nog andere handelingen direct aan de plant die worden uitgevoerd?
    - a. Zo ja, welke handelingen op welk moment(en) en op welke manier?
    - b. Maakt u gebruik van remstoffen?
    - c. Wanneer en welke middelen?
11. Worden de planten tijdens het inzetten aangedrukt?
- a) Zo ja, met hoeveel bar?
12. Vragen over de oogst
- a) Wat is de rijpheid van de bloemen op het moment dat er wordt geoogst?
13. Vragen over de naoogst
- a) Welke handelingen worden er aan de geoogste bloemen gedaan voordat deze in de dozen worden gedaan voor transport?
  - b) Hoelang zitten de bloemen minimaal en maximaal in de dozen voordat zij worden opgehaald voor transport?
  - c) In welke hoezen worden de stelen gehoest na de oogst?
14. Vragen over de koelcel
- a) Worden de stelen na de oogst in een koelcel geplaatst?
  - b) Onder welk klimaat? (temperatuur en luchtvochtigheid)

15. Zijn er verder nog bijzonderheden op uw bedrijf, bijvoorbeeld methoden die u onderscheiden t.o.v. andere telers?
16. Wat is volgens u de oorzaak van een slechte houdbaarheid van chrysanten?

Vragen die wij nog aan u willen stellen bij ons volgende bezoek wanneer wij de chrysanten ophalen:

1. Betreft de oogst van deze chrysanten:
  - a) Zijn er de afgelopen 10 of 11 weken gewasbeschermingsmiddelen gebruikt?
  - b) Is er in de laatste weken bij belicht?
  - c) Wanneer heeft de laatste bewatering plaatsgevonden?

## **Bijlage 2: Ingrediënten suikeroplossing**

In deze bijlage worden de inhoudstoffen van de suikeroplossing gegeven, zoals gebruikt bij de takken van de vroege oogst.

Ingrediënten suikeroplossing:

- 2% sucrose
- 25 ppm (parts per million) Ag<sup>+</sup> in de vorm van AgNo<sub>3</sub>,
- 75 ppm citroenzuur

### Bijlage 3: Protocol houdbaarheidsproef

Alle chrysanten zijn per tien stuks in een vaas geplaatst met daarin 1 liter water. Iedere tak is individueel gelabeld zodat de takken individueel beoordeeld konden worden.

Iedere week zijn de takken beoordeeld met een score van 1 t/m 10. Wanneer een tak een 5 of hoger scoorde werd de tak uit de vaas verwijderd. De beoordelingen zijn doorgegaan tot alle takken uit de vazen verwijderd waren. Ook zijn de vazen wekelijks bijgevuld tot 1 liter met water wanneer dit nodig was. De hoeveelheid water die wekelijks toegevoegd is, is genoteerd.

Tijdens het beoordelen van houdbaarheid is niet alleen naar smet gekeken maar ook naar andere kwaliteitsnormen zoals verdroging en beschadigingen. Deze factoren gaan vaak gepaard met de aanwezigheid van smet, daarom is dit in één beoordeling is gedaan.

De takken waren apart beoordeeld op het vegetatieve deel en de bloem. Hieronder staat genoteerd wanneer een bepaalde score is gegeven.

Vegetatieve delen:

- 1 = De steel bladeren zien er perfect uit. Geen verkleuringen, geen verdroging.
- 2 = De bladeren zijn net niet meer perfect, staan niet meer perfect rechtop.
- 3 = Bladeren beginnen slap te hangen wat lijkt op verdroging.
- 4 = Veel bladeren, maar nog niet allemaal, hangen slap of zijn verdroogd. **en/of** enkele kleine bruine vlekjes (kenmerk van smet) zijn aanwezig.
- 5 = Alle bladeren hangen slap of zijn verdroogd, géén blad staat nog perfect rechtop. **en/of** bruine vlekjes (kenmerk van smet) zijn aanwezig
- 6 en 7 Alle kenmerken van punt 5 zijn aanwezig en er is plaatselijk zichtbaar schimmel aanwezig. De hoogte van de score geeft aan hoe ernstig deze symptomen aanwezig zijn.
- 8 t/m 10 = De plant is grotendeels verwelkt en er is op meerdere plaatsen zichtbaar schimmel aanwezig. De hoogte van de score geeft aan hoe ernstig deze symptomen aanwezig zijn.

Bloem:

- 1 = perfect
- 2/3 = licht verdroogd **en/of** kapotte linten **en/of** beschadigde linten
- 4 = smet aanwezig, lichte smet (bruine plekken), verdroging, verkleurde linten, beginnend bruin hart
- 5 = bruin hart, bruine linten, veel slappe linten, zware verdroging, duidelijk aanwezige smet (bruine plekken)
- 6/7 = Alle kenmerken van punt van en er beginnen linten uit te vallen. De hoogte van de score geeft aan hoe ernstig deze symptomen aanwezig zijn.
- 8/10= totale vernietiging, erg duidelijke smet, alle linten vallen uit. De hoogte van de score geeft aan hoe ernstig deze symptomen aanwezig zijn.

#### Bijlage 4: Micro-organismen druk

In bijlage 4 worden de resultaten van de luchtbemonstering van schimmels en bacteriën weergegeven. In 4A worden allereerst de resultaten weergegeven voor bacteriën en vervolgens voor de schimmels. De resultaten per bemonsterde hoeveelheid lucht, 20 50 of 100 liter worden voor de bacteriën in 4B weergegeven, voor de schimmels in 4C.

#### 4A Micro-organismendruk

In de resultaten van de bacteriën druk metingen worden de bacteriën en schimmels van elkaar gescheiden. Eerst worden de resultaten van de bacteriën weergegeven, gevolgd door de resultaten van de schimmels.

#### Bacteriën

In onderstaande tabel worden de resultaten weergegeven van de bacteriën sampling bij een bemonstering van 20 liter lucht in de eerste kolom en 50 liter lucht in de tweede kolom. Steeds is een plaat met de negen andere platen vergeleken. Hierbij wordt bijgehouden hoe vaak de plaat minder kolonies heeft (<), meer kolonies heeft (>) of ongeveer het gelijke aantal kolonies heeft (=) als de vergeleken platen.

Tabel 12 Resultaten luchtbemonstering bacteriën.

Monster	20 liter				50 liter				
	<	>	=	Missing Value	Monster	<	>	=	Missing Value
1.	2	5	2	0	1.	4	2	2	1
2.	2	3	4	0	2.	4	1	4	0
3.	5	2	2	0	3.	3	3	2	1
3 <sub>a</sub> .	1	7	1	0	3 <sub>a</sub> .	3	2	4	0
5.	6	1	2	0	5.	5	1	3	0
6.	5	2	2	0	6.	0	6	3	0
7.	1	7	1	0	7.	1	4	4	0
8.	9	0	0	0	8.	8	0	1	0
8 <sub>geel</sub> .	1	5	3	0	8 <sub>geel</sub> .	1	3	5	0
9.	8		0	0	9.	0	7	2	0

In tabel 12 wordt weergegeven dat monster 8 en monster 5 zowel bij 20 als bij 50 liter lucht bemonstering met micro-organismen goed scoren. Dat wil zeggen dat er de minste bacteriën in de lucht aanwezig zijn per zowel 20 liter als 50 liter bemonstering vergeleken met de andere

monsters. Ook de houdbaarheidsruimte bij deliflor scoort goed bij de 20 liter bemonstering, terwijl dit bij de 50 liter bemonstering niet het geval is. Het minst goed scoren bij de 20 liter lucht bemonstering monster 3<sub>a</sub> en 7. Bij de 50 liter blijkt dit niet het geval te zijn en scoren monsters 6 en 9 het minst goed, wat betekent dat op monster 6 en 9 de meeste bacteriën voorkomen in vergelijking met de andere monsters.

### Schimmels

Onderstaande tabel is op dezelfde manier opgebouwd als tabel 12

Tabel 13 Resultaten lucht bemonstering schimmels

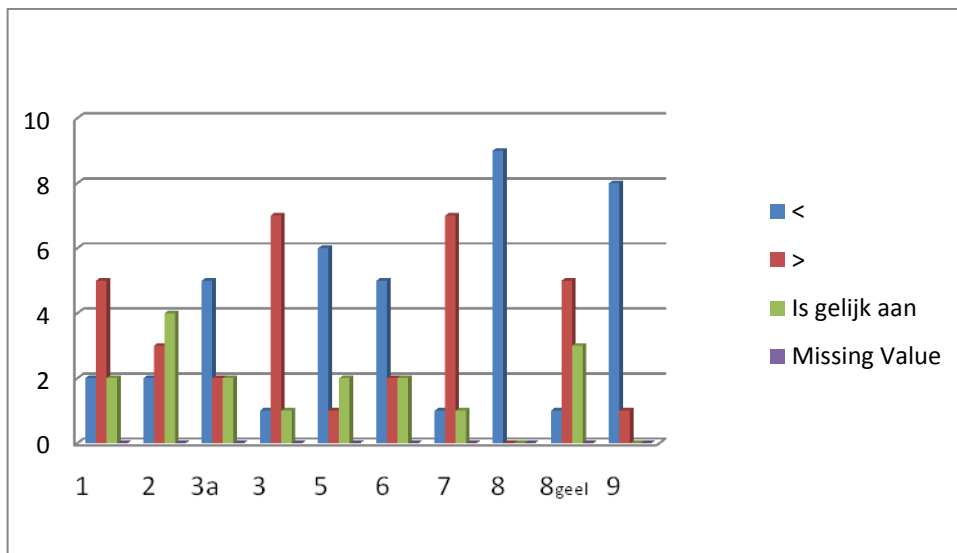
20 liter					50 liter				
Monster	<	>	=	Missing Value	Monster	<	>	=	Missing Value
1.	8	1	0	0	1.	2	1	5	1
2.	4	2	3	0	2.	3	1	4	1
3.	0	6	3	0	3.	0	7	1	1
3 <sub>a</sub> .	5	1	3	0	3 <sub>a</sub> .	4	0	4	1
5.	4	2	3	0	5.	2	2	4	1
6.	0	6	3	0	6.	1	3	4	1
7.	5	2	2	0	7.	5	0	3	1
8.	0	7	2	0	8.	4	2	2	1
8 <sub>geel</sub>	1	6	2	0	8 <sub>geel</sub>	0	6	2	1
9.	5	1	3	0	9.	0	0	0	9

Uit tabel 13 blijkt dat bij de 20 liter lucht bemonstering op een plaat specifiek voor schimmels, monster 1 het beste scoort. Op dit monster zijn het minst aantal schimmels waargenomen in vergelijking met de andere monsters. Bij de lucht bemonstering van 50 liter blijkt dit niet zo te zijn, en scoort monster 7 het beste. Het minst goed scoort monster 8 bij de 20 liter lucht bemonstering, daarop groeide de meeste schimmels in vergelijking met de andere monsters. Bij 50 liter is dit monster 3 en 8<sub>geel</sub>.

### 4B micro-organismen

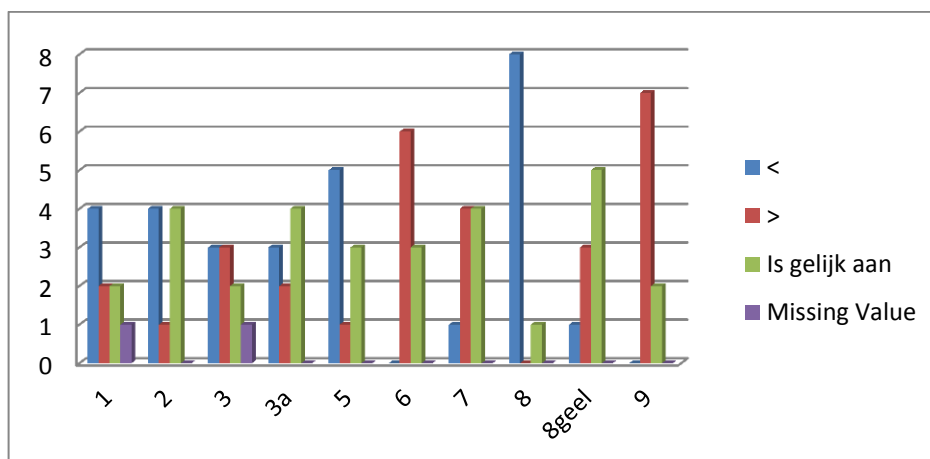
In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven, verkregen bij het vergelijking van de PCA voedingsplaten.

In onderstaande grafiek worden de resultaten per aangezogen luchteenheid weergegeven. Per eenheid wordt gekeken welk monster ( 1 t/m 11, met uitzondering van monster 4) het beste (< dan waardes) slechtste (> dan waardes) en gelijke score (= gelijk aan) waardes heeft.



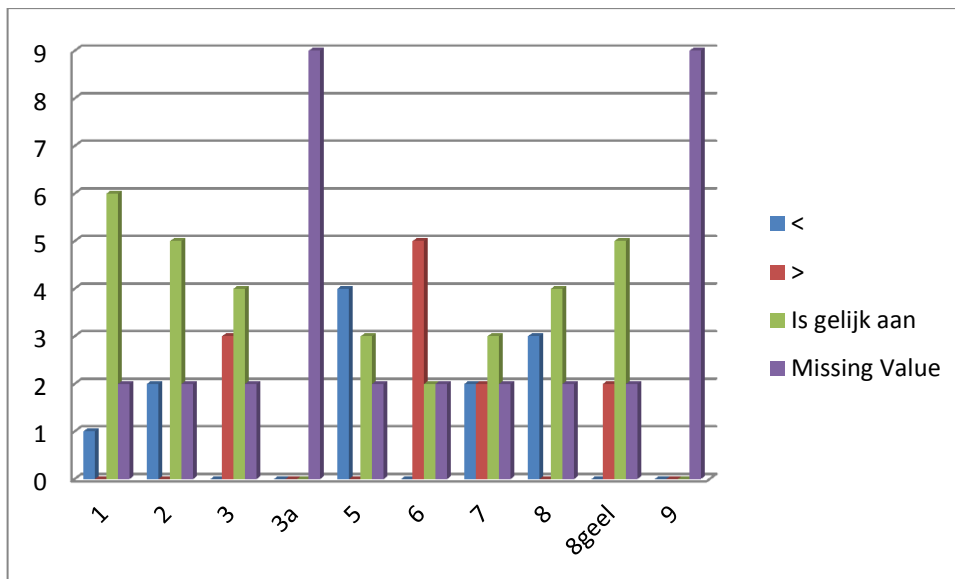
Figuur 11: 20 liter.

In bovenstaande figuur worden de resultaten behorend bij de 20 liter lucht sample. Per monster worden de resultaten weergegeven. Hieruit blijkt dat monster 8 het beste scoort, alle 9 platen hebben minder kolonies dan de vergelijkende platen 1,2, 3, 3a, 5, 6, 7, en 9. Monster 3 en 7 scoren minder goed, op 7 platen zijn meer kolonies aangetoond dan op de overige 9 monsters.



Figuur 12. 50 liter

In bovenstaand figuur worden de resultaten weergegeven, behorend bij de luchthoeveelheid van 100 liter. Uit het figuur blijkt dat monster 8 het beste scoort met acht platen die minder kolonies hebben dan de negen vergeleken platen. Monster 9 heeft op zeven platen meer kolonies dan de negen monsters waarmee vergeleken is.



*Figuur 13. 100 liter*

In bovenstaand figuur worden de resultaten weergegeven behorend bij de luchthoeveelheid van 100 liter. Bij de 100 liter monsters zijn geen grote verschillen waargenomen. Wel is opvallend dat veel platen gelijk zijn aan elkaar. Zo hebben monster 1, 2 en monster 8geel de meeste platen (respectievelijk 6, 5 en 5 platen) die vergelijkbaar zijn met de overige negen platen.

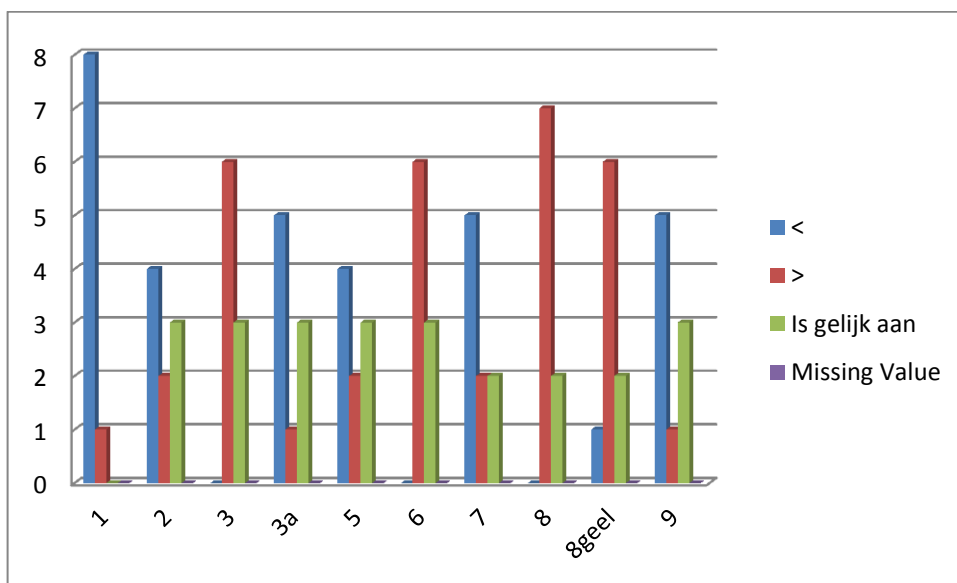
Opvallend is, dat bij de diverse hoeveelheden lucht, de resultaten uiteindelijk niet hetzelfde zijn. Verwacht is, dat wanneer bij bijvoorbeeld PCA 20 liter een monster goed scoort, dit ook bij monster 50 het geval moet zijn. Mogelijk kan dit verschil veroorzaakt worden door de diverse locaties waarop de monsters genomen zijn. Altijd is het 20 liter lucht monster vrij vooraan het vak genomen. Het 50 liter lucht monster altijd in het midden van het vak en het 100 liter lucht monster aan het einde van het vak. Mogelijk zijn hierin verschillen in bacteriedruk waar te nemen. Enkel nummer 3a en nummer 9 zijn hierbij afwijkend. Nummer 3a is genomen op het pad van de teler behorende bij monster 3. Monster 9 is genomen in de houdbaarheidsruimte van deliflor.



#### 4C Schimmels

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven die verkregen zijn bij het vergelijken van de Ogga voedingsplaten.

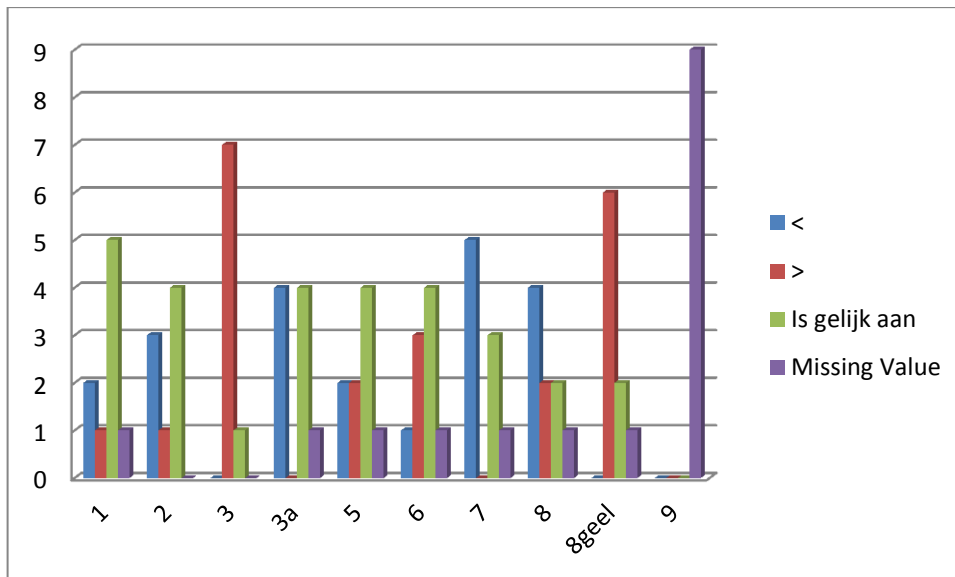
In onderstaande grafiek worden de resultaten per aangezogen luchteenheid weergegeven. Per eenheid wordt gekeken welke monster ( 1 t/m 9, met uitzondering van monster 4) het beste (< dan waardes) slechtste (> dan waardes) en gelijke score (= gelijk aan) waardes heeft.



*Figuur 14. 20 liter*

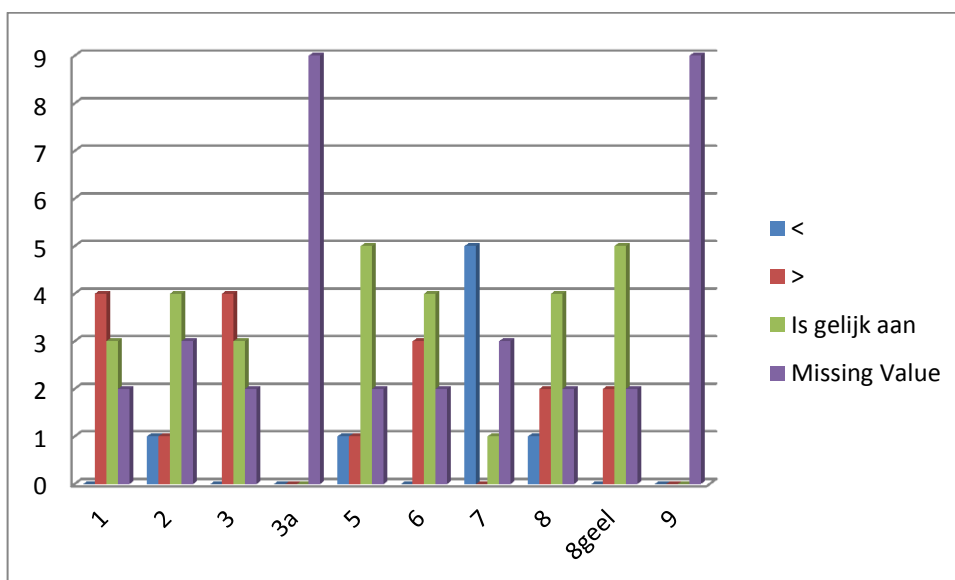
In bovenstaand figuur worden de resultaten weergegeven van OGGA, behorend bij de luchthoeveelheid van 20 liter. Dit betekent dat er 20 liter lucht bemonsterd is op een OGGA voedingsplaat.

Uit het figuur blijkt dat monster 1 het beste scoort met acht platen die minder kolonies hebben dan de negen vergeleken platen. Dit is een meerderheid. Monsters 3, 6, 8 en 8<sub>geel</sub> hebben een meerderheid van kolonies (respectievelijk 6, 6, 7 en 6 platen) dan op de overige platen.



Figuur 15. 50 Liter

In bovenstaand figuur worden de resultaten weergegeven, behorend bij de luchthoeveelheid van 50 liter. Monster 7 heeft op vijf platen minder kolonies dan de overige negen monsters. Monster 3 heeft zeven kolonies waarop meer schimmels zijn aangetoond dan op de overige monsters.



Figuur 16. 100 liter

In figuur 15 worden de resultaten weergegeven, behorend bij de luchthoeveelheid van 100 liter. Uit het figuur blijkt dat bij een bemonstering van 100 liter lucht op een voedingsplaat, de resultaten vrij gemiddeld zijn. enkel monsters 5 en 8<sup>geel</sup> lijken beter te scoren, met 5 van de negen platen die minder kolonies hebben dan de overige monsters.

## Bijlage 5 Interviews

		1	2	3	4	5	6	7	8	
1. Kas	a. Start bedrijf	2006	2002	1993	1990	1985	2000	1988	1985	
	b. jaar kas	2006	2009	2009	2003	2009	2003, 2005	2008	wit: 1985, geel: 2003	
	c. verbouwing	nee	nee	nee	2003	nee	aanbouw 1400 m2	nee	Ja, Kas geel 2008	
	d. hoogte kas goot 5			4,75		6				
	d. hoogte kas totaal 6		5,8		4,5	7	4.80m?	7	wit: 4,5, geel: 5,3	
	e. merk klimaatcomputer									
2. temperatuur	e. hoogte meetbox									
	f. lets grow		nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	
	a. temp. Nacht	20	19	19,5	18	18,5	19	19	20-21	
	a. temp. Dag	20		19	19	19,5	18,5	18,5	18-19	
	a. temp. Uitzondering		bij vries lager	Laatste 2 weken	nacht 21					
	b. type buis boven 57		57, 4 p/vak	4x57	4x57	57, 4p vak	57	57	57, Wit 5/vak, geel	
	b. type buis onder			38x12		38' 12p vak		45	?	
	c. Temp. Buis onder		34		35-38			45	?	
	c. Max buis		85		36	40		80		
	c. min. buis		35	40		80	45		wit: 35, geel: 40	
c. min. Buis uitzondering				overdag geen minimum	Alleen in winter	45		tijdens bloei: wit: 40		
3. Co2	a. Co2 dag	1200	1400	1400	1400	900 ppm	1100	1200	800- 1500*	
	a. Co2 nacht	lager	1000	1000	700			700-800		
	a. Co2 uitzondering					1400 bij veel licht	Vaak lager dan 1100		800 bij doek geslot	
4. RV	a. Bron Co2	rookgasreiniger			aardgas	rookgasreiniger, s	Ocap	Ocap	OCAP	
	a. % RV dag	85-90%	91%	lukt niet 88-89% te	88-90%	85%	Zo hoog mogelijk	geen instelling	80-85 (jong), 90(gra)	
	a. % RV nacht	85-90%	91%	88-89%	88-90%	85%	90%	geen instelling		
	a. % Rv uitzondering		Bij bloei 85%		77% bij open bloemen, stek hoger		Bij jonge planten lagere RV			
	a. Type scherm doe uit 2006	PH98, 1 laag flame	obscura black/whit		niet bekend (uit 2006)	bonar PH98+PH1		verduisteringsdoe	PH89 formium	
	b. Type lamp	Hortilux	elektronisch doorschakelapparaat		Hortilux	Golden century	Phillips		Formium	
5. Belichting	b. Aantal watt lamp	1000W	1000	1000	1000	1000	1000	1000	geel: 600, wit: 1000	
	b. Aantal lux lamp	8500	130 micromol	8800	65000	10000, 134 micromol	6000	7800	geel: 5000, wit: 1100	
	b. Overgang licht		20 minuten		10 minuten		10 seconden		20 minuten	
	c. Bloeilicht/kleur vrijwel nooit			nee	bijna nooit	soms	soms	in principe niet	soms	
	c. vermogen kleurlicht			nvt		500 watt	100%		100%	
	c. Wanneer kleurlicht?			nvt	gedurende de bloei		eindstadium knop	onze planten niet	bij nood	
	a. eerste bewateri meteen, binnen h	na 12 uur	direct		normaal gesproken na 2 dagen		na 1-2 dagen	na 1 dag	3 dagen (winter)	
	b. laatste bewateri	Tot 2 dagen voor o	Tot bloem open ga	10-14 voor oogst	Bijna tot het eind	10 dagen voor oog	10 dagen voor oog	10 dagen voor oog	7 dagen voor oogst	
	c. moment bewate	altijd snachts				in ochtend	jonge planten ove	altijd snachts, hele avond		
	Type bewatering		regen, puls, drain, regen		?	regen	regen			
6. Ventilator	a. Periode	gehele teelt		nee	's nachts als scherr	's nachts	nvt	gehele teelt	nvt	
	b. Variëren?	geen variatie	Ja	nvt	ja	nee	nvt	bijna nooit	nvt	
	c. instelling	lage snelheid	Mooi weer +, botry	nvt	uit als straling>150	of temp>3	nvt	voluit als doek hel	nvt	
	d. locatie		Om het vak 2	nvt	om het vak 2	boven elk vak	nvt		nvt	
	e. aantal/opp.	14*2 per 4ha	95 per 7,5 ha	nvt	38 per 3,8 ha	85 per 3,3 ha	nvt	94 op kleine 4 ha	nvt	
Kieren	a. Standaard kier	minimaal 1%	0-2%		1,80%	1%	2,20%	1-1.5%		
	b. Vast/ variabel	variabel	Variabel		variabel (afhankelij	van temperatu	Variabel	variabel, grote kie	Variabel	
	c. Max kier	afhankelijk van ter	5%		6%	2%		3% (winter)		
7. bodem	a. type bodem	zware klei met zan	Klei	rivierklei	10cm (incl. 30% co	zware klei	Lichte zavelgrond	zand	Lichte zavelgrond	
	b. grondmonster	nee, maar konden	ja	ja		ja	ja	nee, maar konden	ja	
bemesting	c. bemestingsplan	nee				ja		nee, maar konden	we wel krijgen	
	Kalksalpeter	ja		ja			A:250L, B: 250L			
	kalisalpeter	ja		ja						
	Magnesiumsulfaat						B:250kilo			
	magnesiumnitraat	ja		ja			A:200L, B: 200L			
	Ammoniumnitraat						A: 100L B: 100L			
	mangaan(sulfaat)			ja						
	Zink(sulfaat)			ja						
	Ureum			ja				A: 75Kilo		
	Borax?			ja						
	Ander Trace Elements			Na-molybdaat						
	Extra toevoeginge	EC van 2,7	30-35% GFT in 2009							
	Bodemleven	nee	Inzet wormen		1x 500 kg wormen				compost inbrengen iedere 2-3 jaar	
	9. ziekten en plage	spint	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
		trips	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
luis			ja	ja		ja			ja	
japane roest			soms	soms	regelmatig	nee	ja		nee	
mineervlieg		ja	Ja			ja			?	
botrytis			nauwelijks			ja, 2 jaar geleden	nauwelijks	ja, in de bloem	weinig	
Erwinia				ja					?	
rysoptomen					regelmatig			ja	?	
Phytium			nauwelijks			ja	nauwelijks		?	

		1	2	3	4	5	6	7	8
Gebruikte middelen	Hasten olie						ja		?
	Vertimec	ja		ja			ja		?
	trigard						ja		?
	Decis						ja		?
	cantack		ja			ja	?		?
	admire	ja	ja	ja			?		?
	nemasol	ja				ja	ja		ja
	mesurool	ja	ja			ja	?		?
	borneo		ja				?		?
	Conserve		ja	ja			?		?
	Aaterra					ja	?		?
	spruzit					ja	?		?
	Teldor			ja					?
	frupica					ja	?		?
	Tepeci	ja							
	Detune	ja							
	Floramite	ja							
	Botamicarb?					ja?			
biologische bestrijding	Tripsroofmijt	nee	nee	ja	ja, in zomer	ja	alleen in zomer	nee	ja
	Spintroofmijt	nee	nee	ja	ja, in zomer	ja	alleen in zomer	ja	?
10. gewasverzorging	a. Moment pluizen	32-34 dagen na korte dag		35e dag na korte d	28e, 29e of 30 dag	na 6 weken	Na c.a. 35 dagen	28-35 dagven vana	na 45 dagen
	a. bijzonder	relatief laat pluizen			als de knoppen kleuren nogmaals	erdoorheen			
	b. type remstoffer	daminozide			Daminzine	acar	daminozide en ala	alar	
	b. moment remsto	op basis van groei		41 dagen		na 6 weken	2w,60cm of 3w,70cm of 4w 80 cm	25-30 dagen	
	c. type groeistof	berelex			Berelex			Berelex	
	c. moment groeist	1 week na planten				na 1 week		soms in november	?
11. aandrukken	a. aantal bar	afhankelijk van ste		0,7-0,9 bar	1,7 bar	0,6 bar	0,8 bar	aantal bar onbek	niet bekend
12. oogst	rijpheid	vrij rijp tov andere		vrij vroeg	vrij vroeg	veiligstadium 2-3	gemiddeld	vrij vroeg	gemiddeld tov and
13. naoogst	aantal dagen v. tra	8/9 uur		80% binnen 1 dag	80% binnen 1 dag	paar uur hooguit	binnen 1 dag	6 uur, weekend lar	altijd dezelfde dag
	hoezen	geperforeerde hoezen		geen geperforeerde hoezen		Geperforeerd	geperforeerde ho	geperforeerde ho	geperforeerde
14. Koelcel	Gebruik koelcel	altijd		ja	nee	ja	alleen na meer dan	Ja	alleen de vroegst
	Koelcel temperatu	8 graden		12 graden	nvt		8 graden	7 graden	5,7 graden
	bijzonderheden	telen op basis van kijken en reageren		Voor de oogst altij	zandlaag van 10 cm			Gebruik van dubbel doek	7 (zomer) 8-9 (wint
15. Overig	Plantdichtheid	42,5 planten /m2		52 p m/2		40 p m/2	45-50	48 planten per m2	?
16. Geoogste vak	GBM gebruikt	zie vraag 9c							
	Extra bijbelicht	nee							
	Laatste bewatering	Tot 2 dagen voor oogst (!)*							



### Bijlage 7 Wateropname

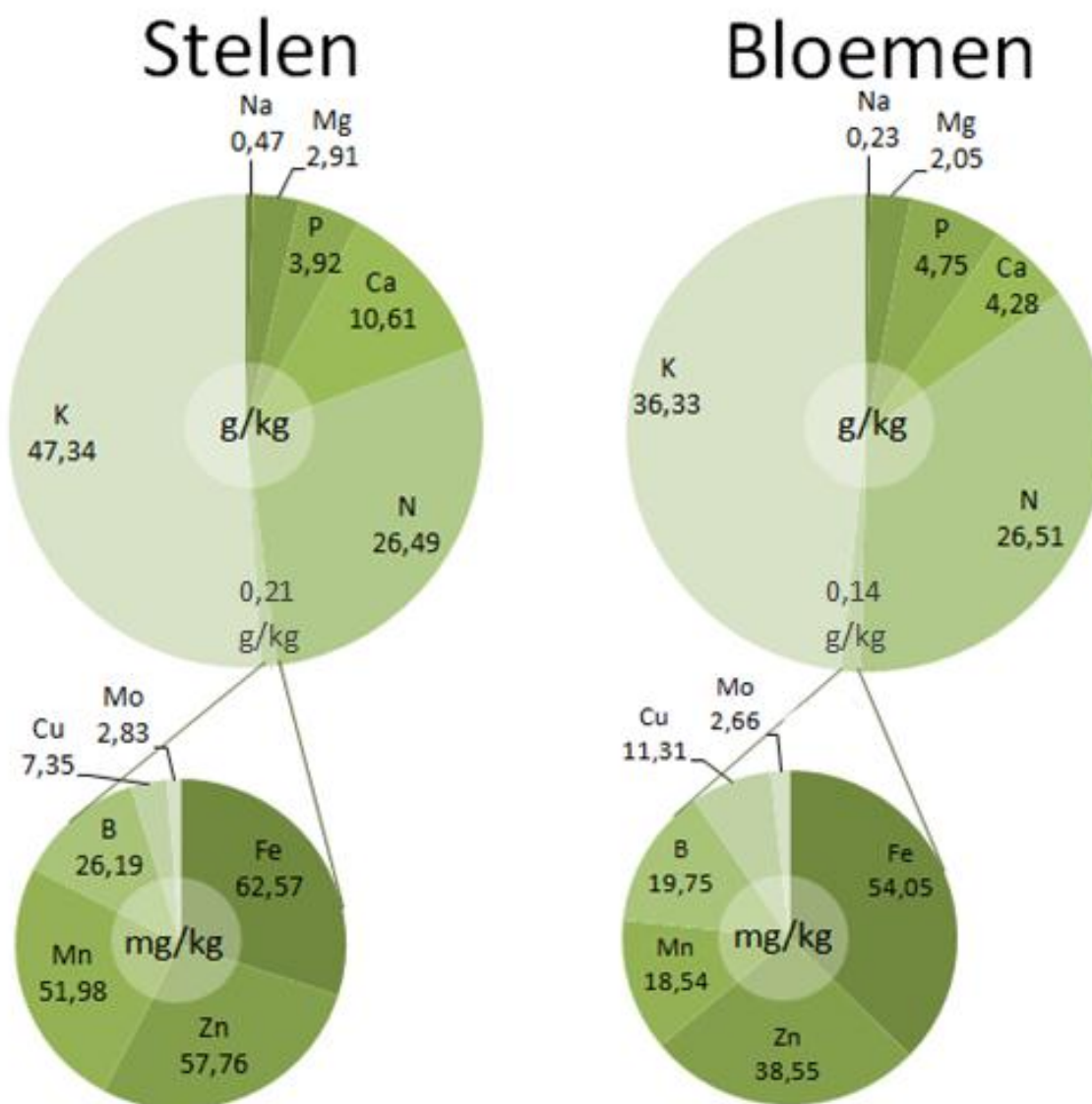
Gedurende de houdbaarheidsproef is de toevoeging van water aan de vazen bijgehouden. In tabel 6 staat weergegeven hoeveel ml water er aan de 4 vazen van iedere teler is toegevoegd gedurende de eerste twee weken van de houdbaarheidsproef, in deze 2 weken zijn geen stelen verwijderd uit de vazen. De chrysanten van de teler met de beste resultaten op houdbaarheid (teler 8, geen smet) namen het meeste water op. Het minste water wordt opgenomen door een teler met minder goede resultaten op de smetgevoeligheid (teler 6).

Tabel 6: hoeveelheid water in millimeter toegevoegd aan de vazen van iedere teler gedurende de eerste twee weken van de smetgevoeligheidsproef.

Teler:	Wateropname (ml):
8	9950
3	8500
2	8950
7	9750
1	9150
5	9550
6	7600
4	8400

## Bijlage 8: Elementen analyse, stelen en bloemen

In onderstaande cirkeldiagrammen worden van de geteste elementen de verhouding en de gewichten weergegeven in de stelen (links) en de bloemen (rechts). Dit figuur is onderverdeeld in 2 cirkeldiagrammen de eerste 6 elementen ruim 99% van het gewicht bepalen.



De verhouding en de gewichten van de geteste elementen in de stelen (links) en de bloemen (rechts). De grootte van de vlakken geeft aan in welke verhouding de elementen aanwezig zijn, en de getallen geven de absolute gewichten weer. In de grote cirkeldiagrammen worden de gewichten uitgedrukt in gram per kilogram en in de kleine cirkeldiagrammen het gewicht in mg/kg.

De stelen bevatten in totaal 92,0 g/kg elementen en de bloemen 74,3 g/kg.