



# Kwaliteitsplan roos

Onderdeel klimaatregistratie en statistiek

Jan Benninga<sup>1</sup>, Henk Barendse<sup>2</sup>, Chris Vermeulen<sup>2</sup>, Nieves García Victoria<sup>3</sup>,  
Marcel Raaphorst<sup>3</sup> en Jantineke Hofland-Zijlstra<sup>3</sup>

1 LEI Wageningen UR, 2 Flora Holland, 3 Wageningen UR Glastuinbouw

Rapport GTB-1336



**WAGENINGEN UR**  
*For quality of life*



Ministerie van Economische Zaken

## Referaat

Nederlandse rozen kunnen niet altijd een vaasleven van zeven dagen garanderen. Om het vaasleven in de kritische periode (winter) te verbeteren is in de winters 2012/2013 en 2013/2014 een onderzoek uitgevoerd bij acht rozenteeltbedrijven: 4 teelden het ras Red Naomi! en 4 het ras Avalanche+. Het betrof een samenwerking tussen telers, FloraHolland, Wageningen UR Glastuinbouw en Wageningen UR LEI met cofinanciering vanuit de TopSector T&U (Ministerie van EL&I). Het vaasleven van de rozen varieerde tussen 3,5 en 17,7 dagen. Er waren verschillen tussen de telers in vaasleven, knop opening, het optreden van bladproblemen, de mate van Botrytis aantasting en de sporendruk in de kas. Voor deze verschillen is een verklaring gevonden in het kasklimaat: Bij Red Naomi! wordt een slechter vaasleven verklaard door vooral hoge gemiddelde RV en weinig temperatuurfluctuaties > 1°C. Bij Avalanche+ waren de verschillen in vaasleven te verklaren door de duur van het donkerperiode, en door de RV: hoe langer de donkerperiode, en hoe lager de RV, hoe beter het vaasleven. Knopopening is bij beide soorten voor ruim 50% verklaard en negatief beïnvloed door RV's hoger dan 93%. De onderzochte partijen rozen zijn representatief voor de gemiddelde kwaliteit Nederlandse rozen uit "vaasleven getest" van FloraHolland. Dit gegeven zal benut worden voor implementatie in de praktijk.

## Abstract

Dutch roses can't always guarantee a vase life of seven days. A study was conducted in the winters 2012/2013 and 2013/2014 in eight nurseries in order to find ways to improve the vase life in the critical period (winter). Four nurseries cultivated the variety Red Naomi! and four Avalanche+. For the study collaborated growers, FloraHolland, Wageningen UR Greenhouse Horticulture and Wageningen UR LEI. Financial support was granted by the Topsector T & U (Ministry of EL & I). The vase life of the roses varied between 3.5 and 17.7 days. Differences were found among the growers in vase life, bud opening, the occurrence of leaf and Botrytis problems, and the Botrytis spore pressure in the greenhouse. An explanation for these differences is found in greenhouse climate parameters: For Red Naomi! a decrease in vase life is explained mainly by high average humidity and little temperature fluctuations > 1°C. For Avalanche+ the differences in vase life are explained by the length of the dark period and the RV: the longer the dark period, and the lower the RH, the better the vase life. Bud opening is in both varieties explained and negatively impacted by RV's higher than 93%. The vase life results are representative of the average quality of Dutch roses, as they correlate well with those of the FloraHolland project "vase life tested". This correlation will be useful for the proposed implementation in practice.

## Rapportgegevens

Rapport GTB-1336

Projectnummer: 3242154600

## Disclaimer

© 2015 Wageningen UR Glastuinbouw (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek), Postbus 20, 2665 MV Bleiswijk, Violierenweg 1, 2665 MV Bleiswijk, T 0317 48 56 06, F 010 522 51 93, E glastuinbouw@wur.nl, www.wageningenUR.nl/glastuinbouw. Wageningen UR Glastuinbouw.

Wageningen UR Glastuinbouw aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

## Adresgegevens

### Wageningen UR Glastuinbouw

Postbus 20, 2665 ZG Bleiswijk

Violierenweg 1, 2665 MV Bleiswijk

T +31 (0)317 48 56 06

F +31 (0)10 522 51 93

# Inhoud

	<b>Dankwoord</b>	<b>5</b>
	<b>Samenvatting</b>	<b>7</b>
<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>9</b>
	1.1 Doel	10
	1.2 Samenwerking en Financiering	10
	1.3 Dit rapport	10
<b>2</b>	<b>Methode van onderzoek</b>	<b>11</b>
	2.1 Dataverzameling	11
	2.2 Dataverwerking	12
	2.3 Methode van statistische analyse	12
	2.3.1 Correlatiematrix	12
	2.3.2 Factoranalyse	13
	2.3.3 Multiple regressie en pad-analyse	13
	2.3.4 Factoranalyse in dit onderzoek	14
<b>3</b>	<b>Resultaten</b>	<b>15</b>
	3.1 Vaasleven	15
	3.2 Analyse: verklaring van verschillen	17
	3.2.1 Factor analyse Red Naomi!	17
	3.2.2 Factor analyse Avalanche+	18
	3.2.3 Regressie analyse Red Naomi!	18
	3.2.4 Regressie analyse Avalanche+	20
	3.3 Samenhang met resultaten 'Vaasleven getest'	22
	3.4 Sporendrukmetingen Botrytis in de kas	24
<b>4</b>	<b>Discussie en conclusie</b>	<b>27</b>
	4.1 Resultaten	27
	4.1.1 Resultaten in het licht van eerder onderzoek	27
	4.1.2 Vochtdeficiet	28
	4.1.3 Sporendrukmetingen op de bedrijven in de kassen	28
	4.2 Samenhang met 'Vaasleven getest'	29
	4.3 Implementatie	29
	4.3.1 Toepassing model	29
	4.3.2 Toekomstbeeld	29
	4.3.3 Vaasleven index	29
	<b>Literatuur</b>	<b>31</b>
	<b>Bijlage 1 Gestandaardiseerde condities tijdens uitbloefase</b>	<b>33</b>
	<b>Bijlage 2 Omschrijving van de variabelen</b>	<b>35</b>
	<b>Bijlage 3 Rotated component matrix van Red Naomi!</b>	<b>37</b>
	<b>Bijlage 4 Rotated component matrix van Avalanche+</b>	<b>39</b>



# Dankwoord

Dit resultaat als verantwoording en eindproduct van het project 'Kwaliteitsplan roos' had niet gerealiseerd kunnen worden zonder de medewerking en draagvlak van Nederlandse rozentelers. Het geeft aan dat er ondanks de areaal krimp van de laatste jaren, energie aanwezig is om de kwaliteit en daarmee de concurrentie positie van de Nederlandse rozen te verbeteren. Concreet wil ik op de eerste plaats de acht telers bedanken die hun bedrijf gastvrij hebben open gesteld en gegevens beschikbaar hebben gesteld door aan dit onderzoek mee te werken. De resultaten van dit onderzoek komen niet alleen ten goede aan hun bedrijven maar ook aan de rest van rozen telend Nederland. Op de tweede plaats wil ik de leden van de begeleiding groep bedanken voor hun inbreng in de vorm van waardevolle aangegeven verbeteringen en suggesties. Tenslotte wil ik de medewerkers bedanken die zich ingezet hebben voor dit onderzoek R. van den Broek, R. Hamelink, S. Breeuwsma, W. van Wensveen. Zonder uitzondering kan ik stellen dat het fijn was met alle betrokkenen samen te werken.

Jan Benninga (projectleider Wageningen UR) ook namens  
Henk Barendse (projectleider FloraHolland)



# Samenvatting

In de winterseizoenen 2012/2013 en 2013/2014 zijn op acht rozenteeltbedrijven gegevens verzameld voor het project 'Kwaliteitsplan roos'. Doel van dit project was grip te krijgen op de oorzaken van verschillen in kwaliteit (uitgedrukt als vaasleven) van de rozenrassen Red Naomi! en Avalanche+. Aanleiding voor dit onderzoek was het gegeven dat vooral in de periode vanaf half december tot half februari, veel partijen Nederlandse rozen niet kunnen voldoen aan de wens vanuit de markt van een minimaal gegarandeerd vaasleven van zeven dagen. Uit eerder onderzoek bleek een relatie te bestaan tussen het klimaat en het vaasleven. Er was behoefte aan nieuwe handvatten voor het beheersen van het vaasleven gedurende de hele winterseizoen (de kritische periode) bij de huidige rassen. De gekozen rassen vertegenwoordigden bij de start van dit project meer dan 50% van de totale rozenaanvoer uit Nederland. Dit rapport doet verslag van een van de onderdelen waar dit project uit bestaat. De beschreven activiteiten zijn uitgevoerd door Wageningen UR-LEI, Wageningen UR Glastuinbouw en FloraHolland. In de onderzochte periode, varieerde het vaasleven van Red Naomi! tussen 5 en 16 dagen; het vaasleven van Avalanche+ tussen 3,5 en 17,7 dagen. Gemiddeld voldeed ca. 80% van de onderzochte bloemen aan de houdbaarheidsgarantie van 7 dagen, maar in de slechtere partijen kon de vaaslevenindex (% bloemen uit een partij met een vaasleven langer dan 7 dagen) dalen tot respectievelijk 25 (Red Naomi!) en 8 (Avalanche+). Er waren op bepaalde weken grote verschillen tussen telers. Naast verschillen in vaasleven, zijn er tussen partijen grote verschillen waargenomen in knopopening, het optreden van bladproblemen en het aantal takken dat door Botrytis was aangetast. Het zijn al deze verschillen waar in dit onderzoek een verklaring voor is gezocht. Gebleken is dat enkele kasklimaat factoren verklaren een groot deel van de waargenomen verschillen: Bij Red Naomi! wordt 26,6% van de verschillen in vaasleven verklaard door de gemiddelde RV: hoe hoger de RV, hoe slechter het vaasleven. Verklarend in positieve zin (een beter vaasleven) werken temperatuurfuctuaties > 1°C, temperaturen boven 25°C, PAR-licht niveaus boven 400 µmol/m²s, en hogere gemiddelde dagtemperaturen. Met de resultaten is een regressiemodel verkregen die een "schatting" geeft van het vaasleven van Red Naomi! aan de hand van het klimaat:

$$Y = 27,6 - 0,24x \cdot (\text{gem RV (licht)}) + 0,4 \cdot (\text{aantal temp.fluctuaties groter dan } 1^\circ\text{C}) + 0,03 \cdot (\text{aantal min.warmer dan } 25^\circ\text{C})$$

Praktisch voor telers zijn de gegevens die met behulp hiervan zijn berekend, te weten:

- Het verlagen van de RV met 5%, resulteert in een toename van het vaasleven met 1,2 dagen.
- Als de temperatuur 5 keer vaker meer dan één graad fluctueert in de 7 dagen voor de oogst, treedt er een verbetering van het vaasleven van 0,7 dagen op.
- Elke 20 minuten warmer dan 20 graden in de kas levert 0,6 dagen langer vaasleven op.

Bij Avalanche+ bleek 50,3% van de verschillen in vaasleven te worden verklaard door de duur van de donkerperiode, en 18,5% door de RV: hoe langer de donkerperiode, en hoe lager de RV, hoe beter het vaasleven. Met behulp van het verkregen regressiemodel:

$$Y = 22,1 + 0,031 \cdot (\text{PAR fluctuaties groter dan } 20) + 0,57 \cdot (\text{uur donkerperiode}) - 0,21 \cdot (\text{gem RV (licht)})$$

kan berekend worden dat:

- Het aanhouden van een één uur langer donkerperiode resulteert in 0,6 langer vaasleven, en;
- Het verlagen van de RV met 5% verbetert het vaasleven met 1,1 dagen.

De mate van knopopening is bij beide soorten voor ruim 50% verklaard en negatief beïnvloed door RV waardes hoger dan 93%.

De gemeten Botrytis sporedruk op de bedrijven was tijdens het onderzoek laag, gemiddeld minder dan 7 kve van sporen/ per 50 l ingezogen kaslucht, en lager in het eerste dan in het tweede meetseizoen. Er was een betrouwbaar verschil tussen de bedrijven, maar deze verschillen in sporedruk bleken niet te correleren met de tijdens het vaasleven gescoorde aantastingsniveau. Het aantal bloemen dat door Botrytis aantasting werd afgeschreven varieerde tussen 0% en 30% (Red Naomi!) en tussen 0% en 47% (Avalanche+).

Het vaasleven van de onderzochte partijen rozen is representatief voor de gemiddelde kwaliteit Nederlandse rozen in deze periode. Dit blijkt uit de sterke correlatie tussen deze partijen en partijen rozen uit het project "vaasleven getest" van FloraHolland, waar inmiddels 65% van de Nederlandse rozentelers aan deelneemt. Deze correlatie geeft een goede basis voor implementatie in de praktijk.

De resultaten van dit onderzoek maken duidelijk dat de kwaliteit van rozen in de winter tot op zekere hoogte is te beïnvloeden door aanpassingen aan het kasklimaat. Een overeenkomst voor beide cultivars is de invloed van de RV: hoe hoger de RV, hoe slechter de knopopening, de bladkwaliteit en het vaasleven. Ze bevestigen nogmaals resultaten uit eerder onderzoek uit Nederland en uit het buitenland, bij zowel roos als bij andere siergewassen. De verkorting van het vaasleven als gevolg van hoge teelt RV's is vanuit literatuurbronnen te verklaren door 3 anatomisch/fysiologische effecten van hoge RV's op het blad:

- a. Een hogere permeabiliteit van de waslaag van het blad (cuticulaire verdamping),
- b. De aantallen en grootte van de huidmondjes,
- c. De functionaliteit van de huidmondjes.

De functionaliteit van de huidmondjes wordt ook negatief beïnvloedt door het ontbreken van een donkerperiode, of zoals in het geval van Avalanche+ in ons onderzoek, als deze te kort is. Dit is wel ras afhankelijk. Te grote of te veel huidmondjes, of huidmondjes die niet kunnen sluiten zullen leiden tot meer verdamping via het blad dan via de steel kan worden opgenomen, waardoor de rozen op de vaas zullen verwelken. De negatieve invloed van hoge RV op de knopopening is te verklaren door de concurrentie om het water tussen de bloemblaadjes en de sterk verdampende bladeren.

Voor de uitvoering van het project 'Kwaliteitsplan roos' hebben verschillende partijen samengewerkt: Het Kenniscentrum productkwaliteit van FloraHolland, 8 deelnemende telers, Wageningen UR LEI, Wageningen UR Glastuinbouw en Wageningen UR FBR. Financieel is het project ondersteund met bijdragen van telers en de TopSector Tuinbouw en Uitgangsmaterialen (Ministerie van EL&I).



# 1 Inleiding

In het huidige snijbloemen palet is de roos een belangrijk onderdeel. De roos is bij uitstek een gelegenheidsbloem en wordt naast mono bossen veel verwerkt in gemengde boeketten en bloemstukken. Vanaf halverwege de jaren tachtig is de import van rozen uit Afrika op gang gekomen en tegenwoordig is minder dan de helft van de omzet rozen verhandeld via FloraHolland, afkomstig uit Nederland (Tabel 1).

Tabel 1

*Omzet roos van FloraHolland in 2003 en 2013, onderverdeeld naar Nederlandse aanvoer en import (x €1 mln.).*

Jaar	Nederlandse aanvoer	Import	Totaal
2003	484	197	681
2013	324	456	780

Bron: VBN

Uit Tabel 1 blijkt de teruggelopen aanvoer van Nederlandse rozen. De kwaliteit van Nederlandse rozen, die tot uitdrukking komt in het vaasleven, laat al jaren lang te wensen over (Marktplan roos, FloraHolland). Dat was al zo toen rozen onbelicht in de grond werden geteeld. De mening bestaat dat teleurstellende ervaringen van consumenten, sterk doorwerken in de vraag en dus ook de prijsvorming. De marktpositie van Nederlandse rozen staat de laatste jaren onder druk, met als gevolg dat een aanzienlijk aantal bedrijven haar deuren heeft moeten sluiten. Daarnaast is er sprake van een autonome schaalvergroting (Tabel 2).

Tabel 2

*Aantal bedrijven en areaal rozen in Nederland in 2003, 2011 en 2014.*

Jaar	Areaal	Aantal bedrijven	Gemiddelde bedrijfsgrootte (ha)
2003	853	575	1,48
2011	459	212	2,17
2014	411	142	2,19

Bron: LEI/CBS

Kwaliteit is altijd het sterke punt van Nederlandse ten opzichte van buitenlandse rozen geweest, maar de voorsprong die Nederland had loopt terug of is zelfs in een bepaalde tijd van het jaar omgebogen naar een achterstand. Dit laten de resultaten van 'Vaasleven getest' bij FloraHolland zien. 'Vaasleven getest' is een project van Flora Holland waarmee telers inzicht krijgen in de 'inwendige Kwaliteit' van het product dat ze aanvoeren door het jaar heen en in vergelijking met hun collega's. Vanuit de markt bestaat een toenemende tendens naar het vragen van houdbaarheid garanties. Gebleken is dat, vooral in de periode vanaf half december tot half februari, veel partijen Nederlandse rozen niet kunnen voldoen aan de norm van een minimaal gegarandeerd vaasleven met voldoende sierwaarde gedurende bijvoorbeeld zeven dagen.

In eerder onderzoek (Marissen en Benninga 1999 en 2002 en Marissen *et al.* 2004) hebben Nederlandse rozentelers al meegewerkt aan het ontrafelen van de oorzaken in de teelt voor deze tegenvallende houdbaarheid. De rassen waarvoor dit onderzoek werd uitgevoerd, worden echter niet meer of bijna niet meer geteeld, de resultaten waren gebaseerd op houdbaarheidsbepaling van een gering aantal oogsten en ook bleken de resultaten niet "universeel" voor alle rozenrassen te gelden. Belangrijkste drijfveer van dit project, geformuleerd vanuit de behoefte aan het voldoen aan de houdbaarheids garanties, is om de Nederlandse bloementelers, die heel gemotiveerd zijn om hun productkwaliteit te verbeteren, nieuwe handvatten aan te reiken die gelden voor het hele winterseizoen (de kritische periode) en voor de huidige rassen.

## 1.1 Doel

Het project 'Kwaliteitsplan roos' is in 2012 van start gegaan. In de winterseizoenen 2012/2013 en 2013/2014 zijn op acht bedrijven gegevens verzameld voor het project 'Kwaliteitsplan roos'. Doel van dit project is grip te krijgen op de oorzaken van verschillen in kwaliteit (uitgedrukt als vaasleven) van de rozenrassen Red Naomi! en Avalanche+. Grip krijgen houdt in dat de oorzaken van verschillen in vaasleven en knop opening zijn gekwantificeerd en verklaard.

De keuze voor deze twee rassen is niet toevallig: In 2009 stond Avalanche+ met 165 miljoen stuks al aan de top van meest geteelde rassen in Nederland; Red Naomi! stond met 74 miljoen stelen op de vierde plaats maar was met een toename ten opzichte van 2008 van ruim 41% de sterkste groeier in de top-10 (VBN-statistieken 2010). In het jaar van start van dit project, 2012 vertegenwoordigden Avalanche+ en Red Naomi! meer dan 50% van de totale rozenaanvoer (Barendse, H., pers. comm.).

Nevendoelstelling van dit project is dat een toenemend aantal bedrijven met diverse rassen deel gaat nemen aan het FloraHolland project 'Vaasleven getest' zodat de resultaten die dit oplevert gebruikt gaan worden om de kwaliteit in de toekomst te verbeteren. Het uiteindelijke doel is een dermate constant vaasleven te bereiken gedurende het jaar dat aan toekomstige te verwachten kwaliteits (vaasleven) garanties in alle seizoenen kan worden voldaan.

## 1.2 Samenwerking en Financiering

Het project 'Kwaliteitsplan roos' is in 2012 gestart in een samenwerking tussen verschillende partijen: Het Testcentrum Kwaliteit van FloraHolland, 8 deelnemende telers, Wageningen UR Glastuinbouw en Wageningen UR FBR.

Naast de bijdragen van de telers die deelnemen aan "Houdbaarheid getest", is het project door de TopSector Tuinbouw en Uitgangsmaterialen (Ministerie van EL&I) financieel ondersteund.

## 1.3 Dit rapport

Het project "Kwaliteitsplan roos" bestaat uit verschillende deelprojecten of onderdelen en activiteiten. De verschillende onderdelen van dit onderzoek worden afzonderlijk gerapporteerd. Dit rapport doet verslag van het onderdeel "klimaatregistratie en statistiek", de activiteiten die uitgevoerd zijn door Wageningen UR Glastuinbouw, FloraHolland Wageningen UR-LEI. Een overzicht van alle deelprojecten en de uitvoerende partijen is in Tabel 3 weergegeven.

Tabel 3

Overzicht deelprojecten/onderdelen "Kwaliteitsplan roos".

Deelproject / activiteit	Uitvoerende partij
Vaasleven getest	FloraHolland
Klimaatregistratie 8 rozenbedrijven	Wageningen UR Glastuinbouw
Analyse klimaat-houdbaarheid (statistiek)	Wageningen UR LEI
Sporedrukmetingen 8 rozenbedrijven	Wageningen UR Glastuinbouw
Koelcelscouting	Wageningen UR FBR
Bedrijfsaudits	Wageningen UR FBR
Botrytis sporen op de bloem	FloraHolland
Code of Practice	FloraHolland
Temperatuursom	FloraHolland
Vaaslevengaranties verkennen	FloraHolland

## 2 Methode van onderzoek

In de winterseizoenen 2012/2013 en 2013/2014 zijn op acht bedrijven gegevens verzameld voor het project 'Kwaliteitsplan roos'. Vier bedrijven teelden Red Naomi! en vier bedrijven Avalanche+.

### 2.1 Dataverzameling

In de twee winterseizoenen zijn om de veertien dagen 40 rozen per bedrijf geoogst uit steeds hetzelfde meetvak. Deze rozen hebben een transport simulatie ondergaan en het vaasleven is gevolgd (Figuur 2) in de uitbloeiruimte van FloraHolland, een ruimte waar gestandaardiseerde condities volgens internationale afspraken (Reid en Kofranek, 1986) heersen. Voor de condities tijdens transport simulatie en uitbloeifase wordt verwezen naar bijlage 1. De bloemen zijn dagelijks beoordeeld op sierwaarde kenmerken en worden "afgeschreven" als ze voor de gemiddelde consument geen sierwaarde meer zouden hebben. De reden van afschrijven van bloemen is gedocumenteerd. Dit kan zijn door Botrytis, bladproblemen, "Bent-neck" of veroudering. De deelnemende bedrijven hebben hun gewashandelingen gedocumenteerd en het klimaat is geregistreerd, behalve met hun eigen klimaatcomputer, met behulp van een aparte klimaatregistratie systeem, bestaande uit een geventileerde meetbox met sensoren voor relatieve luchtvochtigheid, PAR, CO<sub>2</sub> concentratie en temperatuur, datalogger en een modem waarmee de 5 minuten-data via een telefoonverbinding op afstand kan worden ingelezen in het datauitwisselingsplatform Let's Grow. Zo kon de data van alle 8 bedrijven goed met elkaar worden vergeleken zonder kalibratie of andere storings.

De na-oogst kwaliteit is tot uitdrukking gebracht in vijf numerieke waardes:

- Het gemiddeld vaasleven, dat wil zeggen, het gemiddeld aantal dagen dat een bloem haar sierwaarde behoudt, van het moment van op de vaas zetten tot het moment dat deze werd afgeschreven, ook "Gemiddelde houdbaarheid" genoemd.
- De vaasleven index zeven dagen, dat wil zeggen, het percentage takken uit de 40 bloemen van een partij/aanleverdatum dat na 7 nog niet is afgeschreven op sierwaarde.
- De bloemknop opening (beoordeeld volgens een schaal van 0 tot 5, waarbij 0= gesloten bloemknop en 5= volledige bloem opening, meeldraden zichtbaar). De meeste bloemen zijn aangeleverd in stadium 2 (VBN-norm).
- Het percentage bloemen uit een partij met een Botrytis aantasting.
- Het percentage bloemen uit een partij dat door bladproblemen is afgeschreven.

Daarnaast is in het eerste winterseizoen van het onderzoek elke veertien dagen een luchtmonster genomen om de Botrytis sporendruk in de bedrijven te bepalen. Hiermee wordt nagegaan wordt of dit een verklarende factor kan zijn voor de verschillen tussen de verschillende tuinders en cultivars in de mate waarop de bloemen tijdens het vaasleven worden aangetast.

Gebaseerd op ervaringen uit Wageningen UR Glastuinbouw in Bleiswijk (García Victoria *et al.* 2012) , zijn de luchtmonsters genomen in de weken dat er geen bloemen voor het onderzoek werden geoogst.

Op ieder bedrijf werden op 4 plaatsen in 4 herhalingen luchtmonsters genomen (50 liter lucht per monster) met behulp van een elektrische sporenvanger (Figuur 1).

In de sporenvanger zit een petrischaal met een specifiek Botrytis medium. Dit betekent dat op dit medium hoofdzakelijk Botrytis uitgroeit. Uitgroei van andere schimmels wordt sterk geremd of voorkomen. De petrischalen zijn enkele dagen in een stoof geplaatst waarna het aantal Botrytis kolonies (kve) is geteld.

Voor de verschillen tussen partijen in vaasleven en knopopening is een verklaring gezocht. De verklarende variabelen bestaan uit klimaatvariabelen (temperatuur, RV (Relatieve Lucht Vochtigheid) en licht), gewasbescherming handelingen en gewasleeftijd. Een overzicht van alle variabelen, met enkele karakteristieken, staat in bijlage 1. Ieder meting van het kasklimaat (temperatuur, RV en licht) is een 10 minuten gemiddelde. Licht is gemeten als PAR licht (Photosynthetically Active Radiation) met als eenheid  $\mu\text{mol}/\text{m}^2.\text{s}$ . Het onderscheid tussen dag en nacht is gemaakt via de licht hoeveelheid (PAR). Voor ieder bedrijf zijn alle uren met minder dan 5  $\mu\text{mol}/\text{m}^2.\text{s}$  aan PAR licht (donkerperiode) als nacht bestempeld.



**Figuur 1** Luchtmonsters werden genomen om de week op 4 plaatsen per bedrijf voor het bepalen van de *Botrytis sporedruk*.

## 2.2 Dataverwerking

Aan de statistische analyse worden vooraf twee voorwaarden gesteld:

- Alle variabele waaronder te verklaren variabelen, dienen normaal verdeeld te zijn of deze verdeling in elk geval te benaderen.
- Tussen verklarende variabelen mag de intercorrelatie niet hoger zijn dan 67%.

Aan de eerst genoemde voorwaarde is de te verklaren variabelen voldaan. Bij de te verklaren variabelen zijn een aantal variabelen geschrapt vanwege een te scheve frequentie verdeling. Voor de tweede genoemde voorwaarde zijn alle correlaties tussen variabelen bepaald. Bij te hoge correlaties is een keus gemaakt voor één van de twee variabelen. In alle gevallen ging het dan om variabelen waarvan ook mocht worden verwacht dat ze sterk zouden samenhangen. Een voorbeeld hiervan is het aantal 10 minuten metingen warmer dan 20 °C en het aantal 10 minuten metingen warmer dan 25 °C.

Een ander voorbeeld met gevolgen is het vocht deficit in relatie tot RV en Temperatuur. Het vocht deficit blijkt een dusdanig hoge correlatie met de RV te hebben dat één van de twee is geschrapt om verder in het onderzoek mee te nemen. Daar de RV duidelijk één aspect van het klimaat vertegenwoordigt is er voor gekozen het vocht deficit te schrappen, echter altijd rekening houdend voor de interpretatie dat een eventuele samenhang met RV ook een samenhang met vocht deficit is.

## 2.3 Methode van statistische analyse

In dit onderzoek is dezelfde benadering gevolgd als in het onderzoek Marissen en Benninga 1999. De onderstaande methode is een citaat uit het betreffende rapport.

Begin citaat: "

### 2.3.1 Correlatiematrix

De correlatiecoëfficiëntenmatrix met daarin alle correlaties tussen te verklaren variabelen en verklarende variabelen en tussen verklarende variabelen onderling geeft een eerste indruk over de aanwezigheid van samenhangen. Deze matrix dient als basismatrix voor de factoranalyse. Bij intercorrelaties van 90% of meer, is één van de beide variabelen uitgesloten, op basis kennis en intuïtie. Wel speelt zo'n samenhang bij de analyse op de achtergrond mee.

De formule voor de correlatiecoëfficiënt is:  $r = \frac{\sum x_1 x_2}{\sqrt{(\sum x_1^2)(\sum x_2^2)}}$

### 2.3.2 Factoranalyse

Met behulp van factoranalyse geeft men in een aantal onafhankelijke factoren, aspecten genaamd, aan, in welke mate en in welke richting een (groot) aantal variabelen met elkaar samenhangen. Voor de mathematische achtergronden van deze methode wordt verwezen naar De Hoop (1981) en Mol (1976). Een aspect is een denkbeeldige variabele, die wordt bepaald door een deel van de oorspronkelijke variabelen. In de aspecten vinden we de zogenaamde bindingspercentages, die de mate van samenhang van variabelen binnen aspecten aangeven. Het aantal aspecten kiest de onderzoeker zelf, maar is redelijkerwijs afhankelijk van het aantal variabelen. De winst ten opzichte van de correlatiematrix zit in de onafhankelijkheid van de aspecten, waardoor het geheel veel inzichtelijker is. In dit onderzoek zijn per behandeling 45 tot 50 variabelen in de analyse opgenomen en is er gekozen voor 15 aspecten.

Een methode die het mogelijk maakt om de resultaten van de factoranalyse te verduidelijken is het zogenaamde roteren van de aspecten (assen). Dit kan door middel van de zogenaamde varimax-rotatie of door eigen voorkeur draaiingen. Bij de varimaxrotatie zorgt een bepaald algoritme ervoor dat de verklaarde variantie per aspect maximaal is.

Op basis van de aspecten en de scores hierop per bedrijf kunnen de bedrijven worden ingedeeld in groepen. Per groep wordt per variabele een groeps-gemiddelde berekend. Het geheel wordt ook wel illustratie genoemd. Op deze wijze wordt zichtbaar gemaakt hoe de bedrijven per aspect zijn gerangschikt en worden verbanden zichtbaar gemaakt aan de hand van het verloop van de groeps-gemiddelden en de verschillen tussen de groepen. Indicaties voor eventuele kromlijnige verbanden komen op deze wijze ook aan het licht. Het aantal bedrijven per groep dient ongeveer evenredig verdeeld te zijn. Spreiding binnen de groepen blijft natuurlijk altijd aanwezig.

### 2.3.3 Multiple regressie en pad-analyse

De gebruikte methode om de aanwezige relaties te kwantificeren is multiple regressie. Via een regressie vergelijking wordt zichtbaar wat het gevolg is van verandering van één eenheid van de verklarende variabelen voor de te verklaren variabele. De algemene gedaante van de regressievergelijking is:

$$Y = C + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + e_i \quad R^2_{\text{adj}} = Z\%$$

Y = te verklaren variabele  $a_1$  = eerste coëfficiënt

C = constante  $x_1$  = eerste verklarende variabele

$R^2_{\text{adj}}$  = percentage verklaring  $e_i$  = storingsterm

Aan het gebruik van multiple regressie zijn een aantal regels verbonden:

- t waarden dienen per variabele groter te zijn dan 1,6 (t-toets; vuistregel);  
(Snedecor en Cochran 1994; pg. 55)

- Als meerdere variabelen zijn opgenomen in de vergelijking mag de onderlinge correlatie (R) niet hoger zijn dan 0,6;

Verklarende variabelen zijn alleen opgenomen in de vergelijking als hun bijdrage aan de  $R^2_{\text{adj}}$  meer is dan 3%.

$$C_p < 3 + (\text{aantal variabelen} - 1)$$

Veel variabelen die in de regressievergelijkingen zijn opgenomen hebben verschillende eenheden. Daarom hebben ze een verschillend getallenbereik. Het is om deze reden niet mogelijk variabelen onderling te vergelijken als het gaat om hun bijdrage aan de verklaring van het vaasleven en het eindstadium. Een methode waardoor dit wel mogelijk wordt is pad-analyse. De coëfficiënten horend bij een bepaald pad (relatie) geven direct de bijdrage aan van de verklaring van de verschillen (Li 1975, Breen 1983). Volgend op de factoranalyse is een stapsgewijze multiple regressie uitgevoerd. Hierbij wordt door de programmatuur stapsgewijs steeds een variabele toegevoegd, waarbij wordt geselecteerd op de bijdrage die een variabele levert aan de mate van verklaring ( $R^2_{\text{adj}}$ ) en waarbij t-waarden (t-toets) voldoende hoog zijn. Verder dient het model aan de overige betrouwbaarheid eisen te voldoen (F toets). Een stabiel model kenmerkt zich door zo weinig mogelijk variabelen en weinig verschil van coëfficiënten in de verschillende modellen.

“ Einde citaat.

#### 2.3.4 Factoranalyse in dit onderzoek

In de bijlagen 3 en 4 staat één 'Rotated component Matrix' als factor analyse resultaat weergegeven. Deze matrix is het resultaat van de zogenaamde 'Varimax rotatie'. In de matrix staan zes zogenaamde componenten weergegeven (kolommen) die onafhankelijk zijn. De te verklaren variabelen zijn var. 1 (vaasleven) en var. 6 (knopopening). Hierbij dient de kanttekening te worden gemaakt dat niet alle partijen in het zelfde bloeistadium geogst zijn en dat dit bij binnenkomst ook niet is vastgelegd. Dat mag als een omissie worden beschouwd. Variabele 3 de vaasleven index is weggelaten vanwege een zeer hoge intercorrelatie met het vaasleven. Dit betekent dat veel samenhang met het vaasleven (var. 1) automatisch betekent dat er ook veel samenhang is met de vaasleven index (var. 3). Variabele 2 is de standaard deviatie van het vaasleven. Dit getal brengt de verschillen in uitbloeiresultaat binnen één partij, tot uitdrukking.



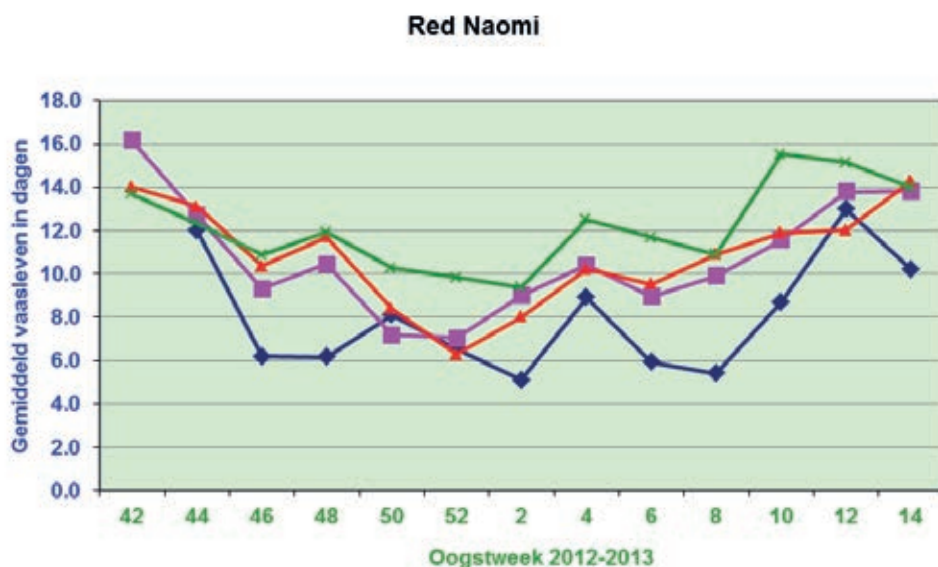
**Figuur 2** Red Naomi! op de vaas uit het vaasleven onderzoek.

# 3 Resultaten

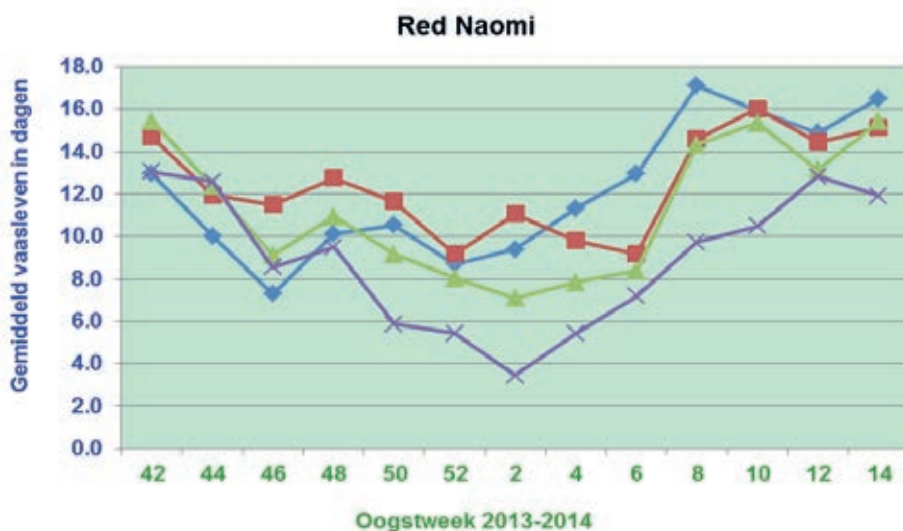
## 3.1 Vaasleven

Als onder 1.3 vermeld, worden de vaasleven resultaten in een aparte rapportage uitgebreid toegelicht. In dit rapport wordt een grafische samenvatting ervan gegeven.

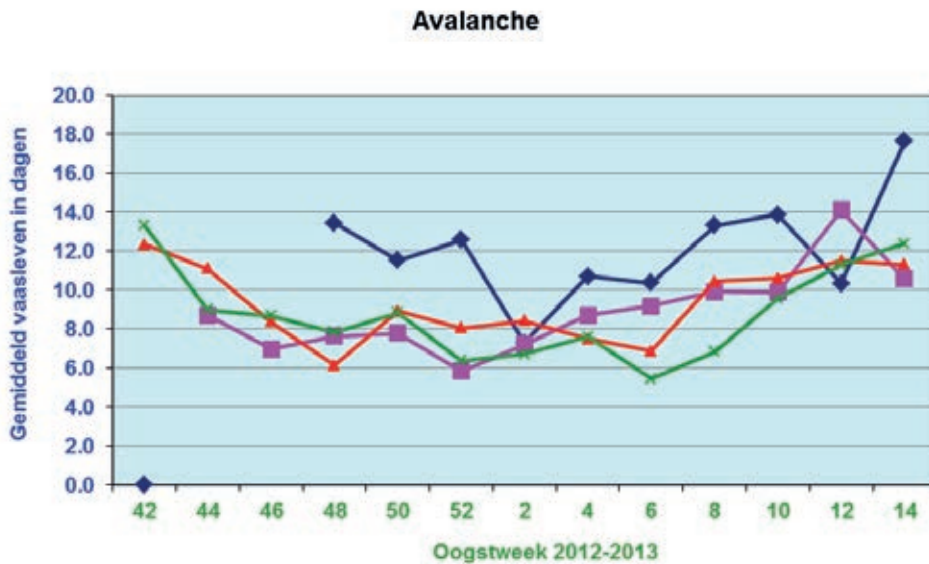
Het vaasleven verloop voor beide rassen en voor de twee onderzoekperiodes apart is te zien in Figuur 3 tot Figuur 6. In de figuren is het duidelijk te zien dat in de donkerste periode van het jaar het vaasleven onder de 7 dagen zit. Bij Avalanche+ is de periode met vaasleven onder de 7 dagen langer geweest dan bij Red Naomi. Er zijn ook verschillen per winter. Daarnaast zijn er verschillen tussen telers te zien.



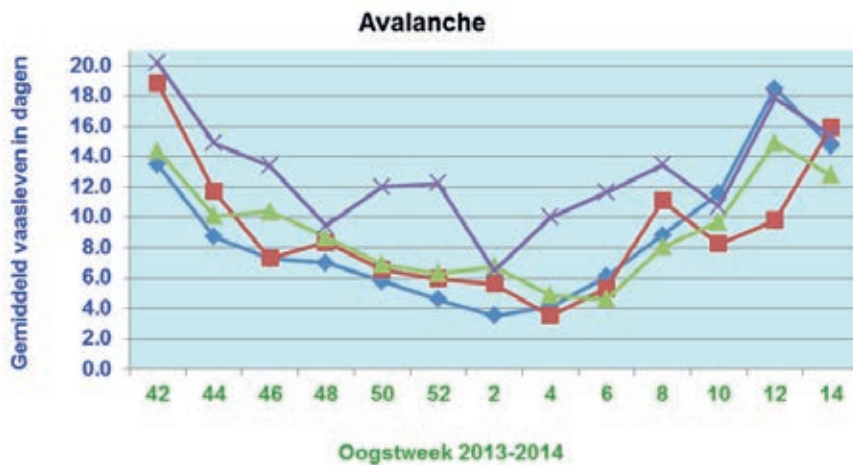
**Figuur 3** Gerealiseerd vaasleven Red Naomi! per bedrijf in het meetseizoen 2012/2013. De verschillende kleuren corresponderen met de deelnemende bedrijven.



**Figuur 4** Gerealiseerd vaasleven Red Naomi! per bedrijf in het meetseizoen 2013/2014. De verschillende kleuren corresponderen met de deelnemende bedrijven.



**Figuur 5** Gerealiseerd vaasleven Avalanche+ per bedrijf in het meetseizoen 2012/2013. De verschillende kleuren corresponderen met de deelnemende bedrijven.



**Figuur 6** Gerealiseerd vaasleven Avalanche+ per bedrijf in het meetseizoen 2013/2014. De verschillende kleuren corresponderen met de deelnemende bedrijven.

Naast de in de grafieken getoonde verschillen in vaasleven, zijn er tussen partijen grote verschillen waargenomen in knop opening, het optreden van bladproblemen en het aantal takken dat door Botrytis is aangetast. Het zijn al deze verschillen waar in dit onderzoek een verklaring voor is gezocht. In Tabel 4 worden deze verschillen getoond.



Tabel 4

De te verklaren verschillen tussen partijen in vaasleven, vaasleven index, knopopening en oorzaken van afschrijven.

Red Naomi!	Minimum	Gemiddelde	Maximum
Gemiddeld vaasleven (dagen)	5,0	10,1	16,0
Vaasleven index 7 dagen	25	82	100
Knopopening	2,0	3,7	4,0
Botrytis (aantal per 40 takken)	0	1,3	12
Blad problemen (aantal per 40 takken)	0	1,4	15
Avalanche+			
Gemiddeld vaasleven (dagen)	3,5	9,6	17,7
Vaasleven index 7 dagen	8	78	100
Knopopening	2,1	3,4	4,0
Botrytis	0	2,8	19
Blad problemen	0	13,3	36

## 3.2 Analyse: verklaring van verschillen

De analyse is voor Red Naomi! en Avalanche+ apart uitgevoerd. De correlatie matrix geeft al een eerste indruk over mogelijk van belang zijnde samenhangen, maar intercorrelaties kunnen ook vertroebelend werken. Om dit te ondervangen is de correlatie analyse gevolgd door factor analyse, waarmee samenhangen duidelijker worden. Voor een beschrijving van de methode wordt verwezen naar Marissen en Benninga, 1999. De tekst staat letterlijk hieronder weergegeven. Per ras staat het resultaat van de factoranalyse vermeld in Bijlage 2.

### 3.2.1 Factor analyse Red Naomi!

De betreffende 'Rotated component matrix tabel als resultaat van de factor analyse staat in Bijlage 3. Vanaf variabele 4 staan de verklarende variabelen in de matrix, waarbij var. 4 en 5 redenen van afschrijven van bloemen zijn (resp. Botrytis binnen zeven dagen en bladproblemen). De componenten (kolommen) met een hoog getal (binding) achter variabele 1 (vaasleven) en variabele 6 (knopopening) zijn het meest interessant. De variabelen die in dezelfde component ook een hoge binding hebben, geven een indicatie van samenhang. Naarmate de getallen groter zijn is de samenhang sterker.

In component 1 (in de literatuur ook wel aspect genoemd) met een binding van 54 voor vaasleven (var. 1) is de binding van knop opening (86) ook zeer hoog en wordt in deze component dus ook verklaard. De verklaring gaat uit van variabele 35 (RV donker periode) en drie andere aan RV gerelateerde variabelen.

In component 2 met een binding van 59 voor vaasleven is de binding voor knopopening ook hoog (75). De verklaring komt van var. 10 (aantal minuten warmer dan 25°C) en var. 38 (minuten RV > 93%), die dus onderling ook samenhangen.

Minder verklarend is component 5 met een binding van 36 voor vaasleven (var. 1). De verklaring komt van temperatuur verschillen tussen opeenvolgende momenten (var. 25 en RV (var. 27).

Nog minder verklarend is component 3 met een binding van 16 voor vaasleven. Hier komt de verklaring vooral van de gemiddelde dag temperatuur (var. 20) en nacht temperatuur (var. 22), die dus ook onderling samenhangen.

### 3.2.2 Factor analyse Avalanche+

De factor analyse tabel van Avalanche+ staat weergegeven in Bijlage 4

Het meest in het oog springt component 3 (derde kolom bijlage 4) met een binding van 83 voor vaasleven! Vooral ontstaan door bladproblemen (-82) (meer blad problemen korter vaasleven). De bepalende factor is variabele 46, de duur van de donker periode. Deze variabele hangt nauw samen met var. 39, het aantal minuten met meer dan 400 PAR eenheden. Mogelijk komt dit doordat bedrijven die een langere donker periode hanteren minder intensief belichten. De hypothese die hieruit komt is dat een kortere donker periode leidt tot een korter vaasleven.

Component 2 (tweede kolom bijlage 4) laat ook een behoorlijke samenhang met vaasleven zien (var. 1). Hiervoor zijn meerdere variabelen verantwoordelijk. Het zijn allemaal variabelen die te maken hebben met temperatuur en RV. We weten dat een groot deel van temperatuur en RV samenhangen en dit zou dan het temperatuur – RV complex genoemd kunnen worden. In ieder geval is het zo dat een hogere RV samengaat met een korter vaasleven, evenals hogere temperaturen en meer temperatuur fluctuaties. Mogelijk houdt dit verband met de wijze van schermen, met name overdag

Minder van belang is component 5, niet alleen vanwege de lagere binding voor vaasleven, ook vanwege het praktisch ontbreken van hoge bindingen voor de variabelen. Uitzondering hierop wordt gevormd door var. 46 (donkerperiode) die in component 3 ook al bepalend was.

Tenslotte is component 1 van enig belang, waarin een klein deel van verschillen in vaasleven (binding 12) door een combinatie van temperatuur en RV factoren (variabelen) wordt verklaard.

Binnen de verwachting valt de grote samenhang in component 4 tussen var. 4 (Botrytis binnen 7 dagen) en var. 29 (het aantal tien minuten perioden met een gem. RV hoger dan 95%. Botrytis aantasting leidde niet altijd tot een kort vaasleven, daarom hangt var. 4 niet samen met het vaasleven. Ook als Botrytis na een lang vaasleven werd aangetroffen werd dit als aantasting aangemerkt.

### 3.2.3 Regressie analyse Red Naomi!

Bij regressie gaat het om een zo goed mogelijke lineaire fit van de te verklaren variabele met de verklarende variabelen. Laat factor analyse juist zien welke variabelen er in samenhang met elkaar verklarend zijn, bij regressie analyse lijkt het in elk geval zo dat variabelen alleen verklarend zijn. We dienen dus rekening te houden met mogelijke samenhangen die niet in eerste plaats zichtbaar zijn.

In Tabel 5 staat de ontwikkeling van het best passende multiple regressie model weergegeven. De tabel laat de stapsgewijze de ontwikkeling zien van het regressiemodel met hoogste voorspellende waarde. Bij ieder model komt er een verklarende variabele bij.

Tabel 5

*Het stapsgewijs tot stand komen van multiple regressie modellen ter verklaring van het vaasleven van Red Naomi!.*

Model	Constante	Var. 37	Var. 25	Var. 10	Var. 31	t-waarden coëff.	R <sup>2</sup> <sub>adj.</sub>
1	39,7	-0,36				-7,1	58,1
2	33,7	-0,31	0,14			-6,7; 5,4	69,8
3	27,6	-0,24	0,14	0,03		-4,7; 5,5; 3,0	72,7
4	21,7	-0,16	0,13	0,03	-0,007	-2,6; 5,4; 3,4; -2,2	73,9

Voor de beschrijvingen van de variabelen wordt verwezen naar Bijlage 2

We zien dat uiteindelijk bij model 4 dat vier variabelen verklarend zijn voor het vaasleven, echter de bijdrage aan die verklaring R<sup>2</sup><sub>adj.</sub> neemt nauwelijks toe ten opzichte van model 3. Omdat modellen met minder verklarende variabelen sterker worden geacht en de verklaring R<sup>2</sup><sub>adj.</sub> er nauwelijks onder lijdt is gekozen voor model 3.

$$Y = 27,6 - 0,24 \cdot \text{var}37 + 0,14 \cdot \text{var}25 + 0,03 \cdot \text{var}10$$

De praktische betekenis van deze functie is verduidelijkt in Tabel 6.

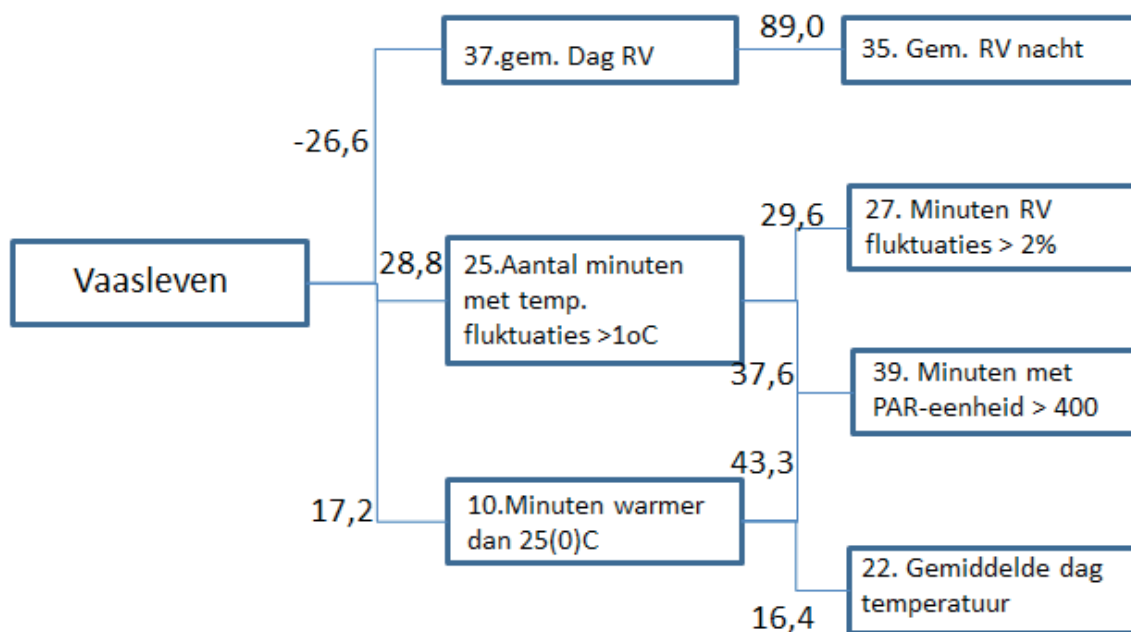
Tabel 6

Praktische betekenis van model 3

Variabele	Verandering	Te verwachten effect op vaasleven
Gemiddelde RV tijdens belichting aan	5% lager, 7 dagen voor oogst	+ 1,2 dagen
Aantal temperatuur fluctuaties groter dan 1°C	5 keer vaker in 7 dagen voor oogst	+ 0,7 dagen
Aantal minuten warmer dan 20°C	20 keer meer in 7 dagen voor oogst	+ 0,6 dagen

Als de gemiddelde RV tijdens licht periode 85% is, het aantal tien minuten perioden 7 dagen voor de oogst met temperatuur verschil groter dan 1°C is 45 en het aantal perioden met 10 minuten dat het warmer is geweest dan 25°C is 35, dan is het geschatte vaasleven 14,6 dagen. Als de RV tijdens licht periode gemiddeld 90% is, het aantal tien minuten perioden 7 dagen voor de oogst met temperatuur verschil groter dan 1°C is 5, en het aantal perioden met 10 minuten dat het warmer is geweest dan 25°C is 10, dan is het geschatte vaasleven 7 dagen. De regressie coëfficiënten zeggen op zich niets over de bijdrage die de verschillende variabelen leveren aan de verklaring van het vaasleven. Om de bijdrage van de bepalende variabelen aan de verklaring van het vaasleven zichtbaar te maken is een zogenaamde pad-analyse uitgevoerd (Marissen en Benninga 1999). De resultaten hiervan worden getoond in Figuur 5.

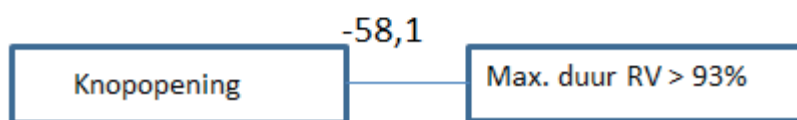
## Vaasleven Red Naomi



Figuur 7 Resultaat pad-analyse verklaring vaasleven Red Naomi!

De getallen bij de verschillende verbindingslijnen in de figuur geven het percentage verklaring weer. Zo betekent de -26,6 tussen vaasleven en de Gemiddelde dag RV dat 26,6% van de verschillen in vaasleven wordt verklaard door de gemiddelde dag RV en wel in negatieve zin. Vervolgens wordt 89% van de verschillen in gem. dag RV verklaard door de gem. nacht RV. We zien dat RV en temperatuur fluctuaties de grootste bijdrage leveren aan de verklaring van verschillen in vaasleven. Het aantal minuten in de laatste zeven dagen voor de oogst met hogere temperaturen dan 25°C is ook van belang, zij het in mindere mate dan de eerst genoemde factoren.

## Red Naomi Knop opening



**Figuur 8** Resultaat padanalyse verklaring knopopening Red Naomi!.

De knop opening wordt bij Red Naomi! verklaard door de RV het best gefit door een maximaal aaneengesloten duur van hoge RV boven 93%. Hoe langer deze periode, des te slechter is de bloemknop opening.

### 3.2.4 Regressie analyse Avalanche+

In de volgende tabel staat de ontwikkeling van het best passende multiple regressie model weergegeven.

Tabel 7

*Het stapsgewijs tot stand komen van multiple regressie modellen ter verklaring van het vaasleven van Avalanche+.*

Model	Constante	Var. 47	Var. 46	Var. 37	t-waarden coëff.	R <sup>2</sup> <sub>adj.</sub>
1	5,6	0,042			6,6	55,1
2	4,1	0,035	0,82		6,2; 5,7	69,2
3	22,1	0,031	0,57	-0,21	5,6; 3,4; -2,7	71,5

Voor de beschrijvingen van de variabelen wordt verwezen naar Bijlage 2.

Gekozen is hier eveneens voor model 3.

$$Y = 22,1 + 0,031 \cdot \text{var}47 + 0,57 \cdot \text{var}46 - 0,21 \cdot \text{var}37$$

De praktische betekenis van deze functie is verduidelijkt in tabel 8.

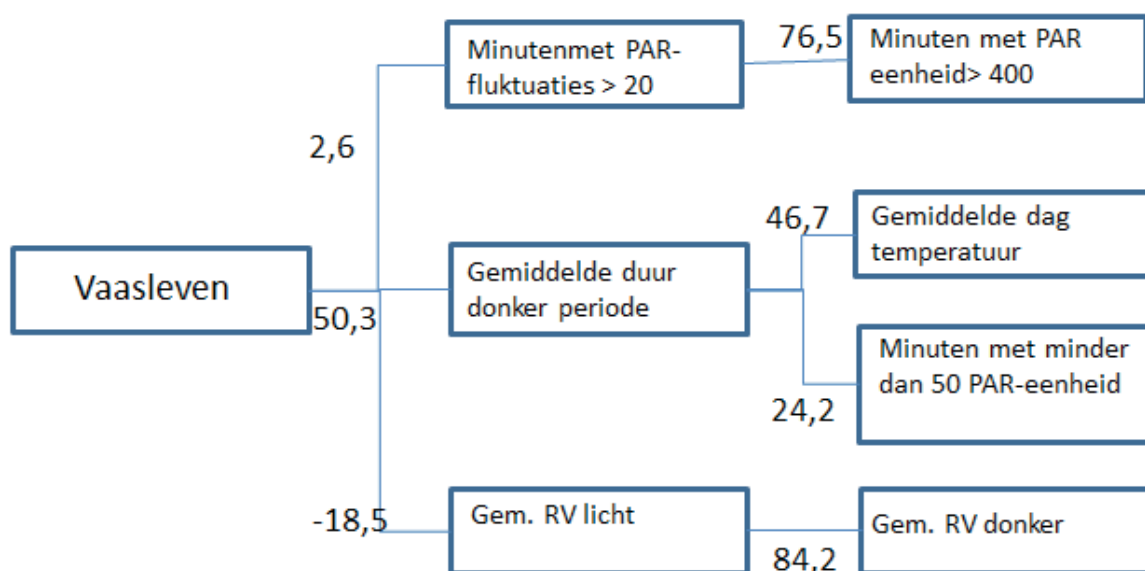
Tabel 8

Praktische betekenis van model 3.

Variabele	Verandering	Te verwachten effect op vaasleven
Aantal keer een PAR fluctuatie groter dan 20	20 keer vaker in 7 dagen voor oogst	+ 0,6 dagen
Gemiddelde donker periode	1 uur langer	+ 0,6 dagen
Gemiddelde RV tijdens belichting aan	5% lager, 7 dagen voor oogst	+ 1,1 dagen

De regressie coëfficiënten zeggen op zich niets over de bijdrage die de verschillende variabelen leveren aan de verklaring van het vaasleven. Om de bijdrage van de bepalende variabelen aan de verklaring van het vaasleven zichtbaar te maken is een zogenaamde pad-analyse uitgevoerd (Marissen en Benninga 1999). De resultaten hiervan worden getoond in fig. 9.

### Vaasleven Avalanche+

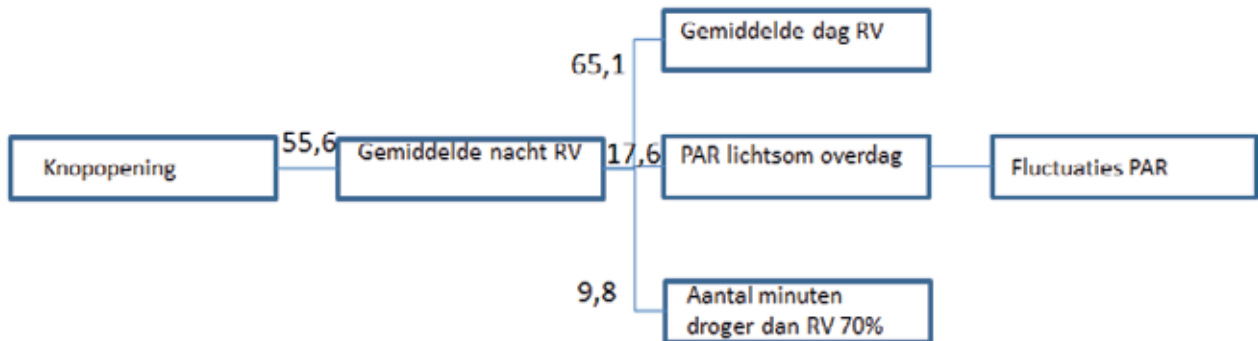


Figuur 9 Resultaat padanalyse verklaring vaasleven Avalanche+.

De invloed van de lengte van de donkerperiode komt nog eens duidelijk uit deze figuur naar voren met daarnaast een belangrijke invloed van de RV (tijdens belichting periode). De invloed van fluctuaties in licht blijkt gering.

De knop opening bij Avalanche+ (Figuur 10) blijkt vooral bepaald te worden door de RV in de nacht en dus ook door de RV overdag (sterke onderlinge samenhang).

## Knopopening Avalanche +



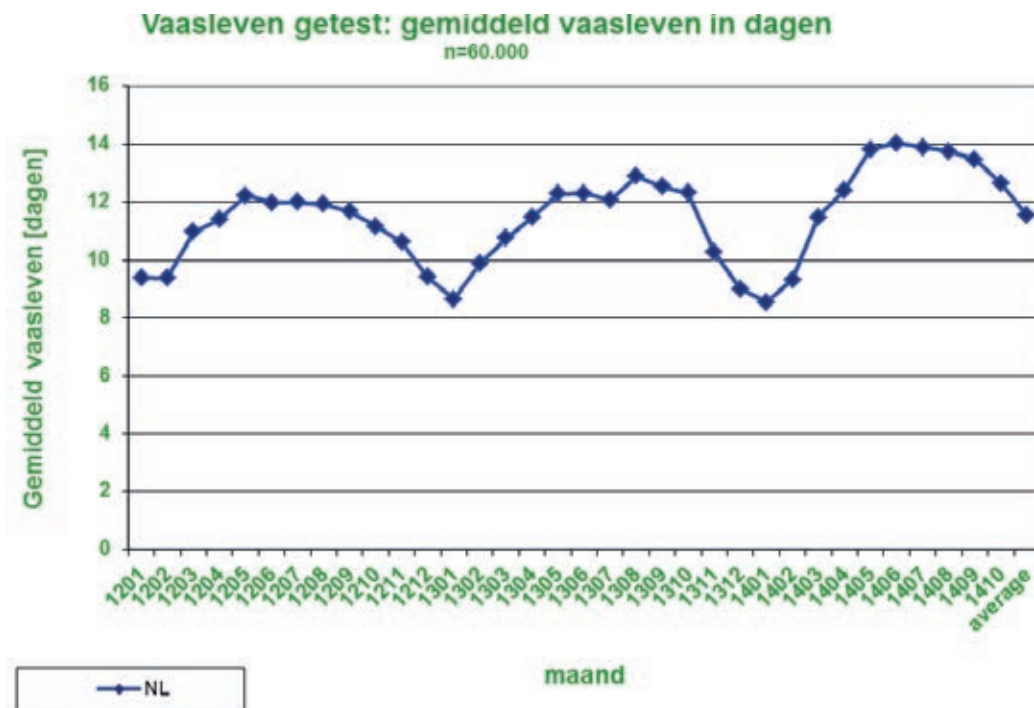
**Figuur 10** Resultaat padanalyse verklaring knopopening Avalanche+.

### 3.3 Samenhang met resultaten 'Vaasleven getest'

'Vaasleven getest' is het project van FloraHolland waarbij telers iedere 4 weken 10 rozen uit hun aanvoer leveren om op vaasleven te testen, waaronder de acht bedrijven die aan dit onderzoek hebben meegewerkt.

Figuur 11 laat de resultaten uit 'Vaasleven getest' zien (gemiddeld per maand over alle deelnemende soorten en bedrijven) tussen januari 2012 en oktober 2014.

De vraag is in hoeverre de resultaten van de onderzochte partijen representatief zijn. Ervaringen uit het verleden en ook uit dit onderzoek, leren dat rozen rassen qua vaasleven en knop opening verschillend reageren. Vanuit dit perspectief is onderzocht in hoeverre de resultaten van Vaasleven getest (veel bedrijven op basis van 10 rozen per bedrijf per maand) overeenkomen met de vaasleven resultaten van dit onderzoek van dezelfde bedrijven en rassen in dezelfde oogstweken (op basis van 40 rozen elke 2 weken). Deze relatie vormt een belangrijk fundament bij de implementatie van de resultaten op bedrijven en verdere modelvorming. De verschillen in resultaat kunnen zijn ontstaan door plaatsverschillen in de kas en verschil in naooogst behandeling van de partijen uit 'Vaasleven getest'. Ideaal was geweest als de resultaten precies overeenkwamen maar dit is niet reëel. Omdat gebleken is dat tussen beide seizoenen het verband nogal verschillend is, is de regressie vergelijking per jaar weergegeven.



**Figuur 11** Gemiddeld vaasleven rozen alle rassen uit "Vaasleven getest" tussen januari 2012 en oktober 2014.  
Bron: H. Barendse, FloraHolland.

Red Naomi! (twee winterseizoenen apart)

$$(2013) \text{ Vaasleven 'Analyse'} = 2,7 + 0,78 * \text{vaasleven 'Vaasleven getest'} \quad R^2_{\text{adj}} = 44\%$$

$$(2014) \text{ Vaasleven 'Analyse'} = 0,2 + 0,99 * \text{vaasleven 'Vaasleven getest'} \quad R^2_{\text{adj}} = 47\%$$

Bijvoorbeeld als het 'vaasleven getest' resultaat gemiddeld 12 dagen is geweest, dan zou het analyse resultaat (40 rozen) 12,06 dagen zijn geweest in 2013 en 12,08 dagen in 2014. Zou het vaasleven getest resultaat 6 dagen zijn geweest, dan is de schatting dat het resultaat van 'Vaasleven getest' 7,38 dagen zijn geweest in 2013 en 6,14 dagen in 2014.

Avalanche+ (twee winterseizoenen apart)

$$(2013) \text{ Vaasleven 'Analyse'} = 3,2 + 0,71 * \text{vaasleven 'Vaasleven getest'} \quad R^2_{\text{adj}} = 53\%$$

$$(2014) \text{ Vaasleven 'Analyse'} = 0,2 + 1,03 * \text{vaasleven 'Vaasleven getest'} \quad R^2_{\text{adj}} = 67\%$$

Bijvoorbeeld als het analyse resultaat van 'Vaasleven getest' gemiddeld 12 dagen is geweest (10 rozen), dan zou het analyse resultaat (40 rozen) 11,7 dagen zijn geweest in 2013 en 12,6 dagen in 2014. Bij een resultaat van 6 dagen vaasleven in 'vaasleven getest' zou de schatting van het analyse resultaat 7,5 dagen in 2013 en 6,4 dagen in 2014 zijn geweest.

Het moge duidelijk zijn, de schatter over 2014 geeft de meest betrouwbare resultaten.

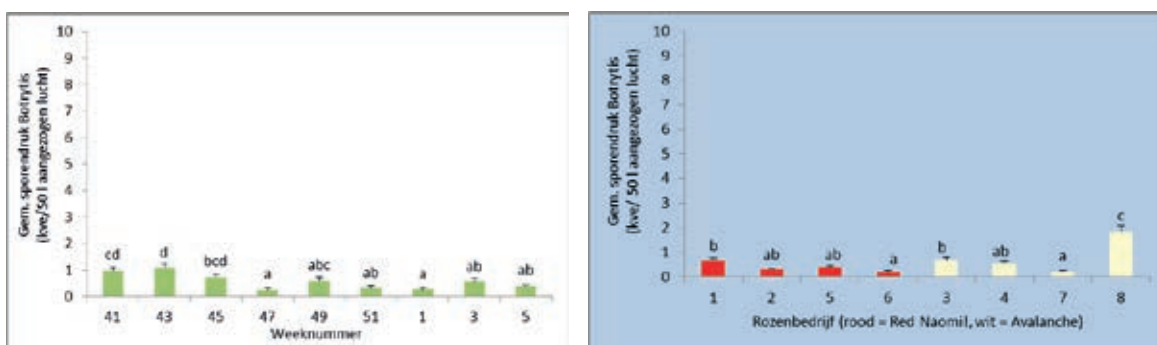
Bij het gebruik van modellen op bedrijf niveau om het vaasleven te schatten, zal mogelijk een correctie worden uitgevoerd om op het niveau van 'Vaasleven getest' uit te komen. Voor andere rassen dan Red Naomi! en Avalanche+ zullen bedrijfs/ras-specifieke modellen dienen te worden gemaakt.

### 3.4 Sporendrukmetingen Botrytis in de kas

De belangrijkste resultaten voor het seizoen 2012-2013 zijn samengevat in Figuur 12 en Figuur 13. Voor het seizoen 2013-2014 in Figuur 14.

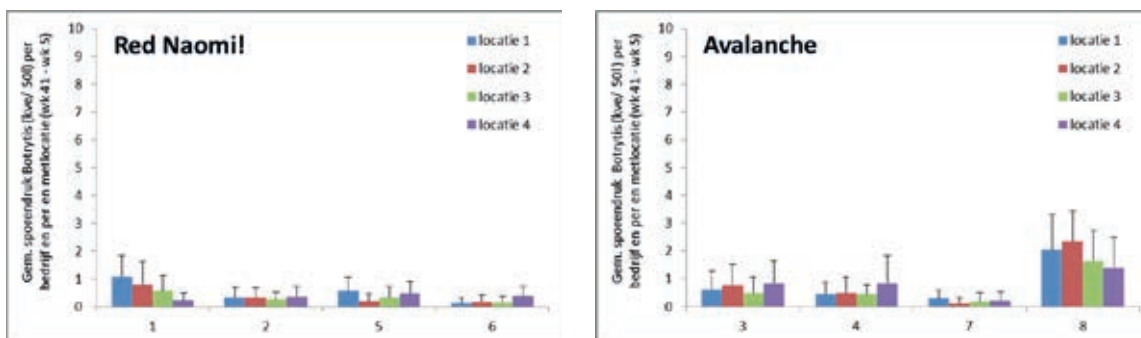
In de eerste gemeten periode is de sporendruk op de bedrijven erg laag, minder dan 2 kve van sporen/ per 50 l ingezogen kaslucht. Het lijkt erop dat de sporendruk vanaf week 41 langzaam afneemt (Figuur 12 links). Na week 45 worden geen significante verschillen per week waargenomen. Vanaf deze periode worden gemiddeld 0.4 kve per 50 liter aangezogen kaslucht geteld.

Tussen de twee cultivars zijn geen betrouwbare verschillen gevonden. Wel is er verschil in sporendruk gemeten tussen bedrijven die eenzelfde cultivar teelden. De verschillen tussen bedrijven zijn significant (Figuur 12 rechts). Zo werd er op bedrijf 6 aantoonbaar minder Botrytis sporen waargenomen dan op bedrijf 1 respectievelijk 0.2 en 0.7 kve/50 liter aangezogen lucht. Tussen de bedrijven 7 en 8 zijn de verschillen nog groter respectievelijk 0.2 en 1.9 kve/50 liter aangezogen lucht.



**Figuur 12** Gemiddelde Botrytis sporendruk (kve/50 l aangezogen kaslucht) van alle 8 bedrijven over de periode week 41 (2012) – week 5 (2013), waarbij 1 maal in de 2 weken de bedrijven zijn bezocht, links per week, rechts per bedrijf

De plek van bemonstering (in de figuur "locatie" genoemd) was gemiddeld over alle bedrijven niet van invloed op de gemeten sporendruk (Figuur 13; two way ANOVA, locatie = niet significant). Wel is er een trend dat op een paar bedrijven de monsterlocatie wel van invloed is, bijvoorbeeld op bedrijf 1 en 8 (Two way ANOVA, interactie locatie x bedrijf:  $P=0.058$ ).

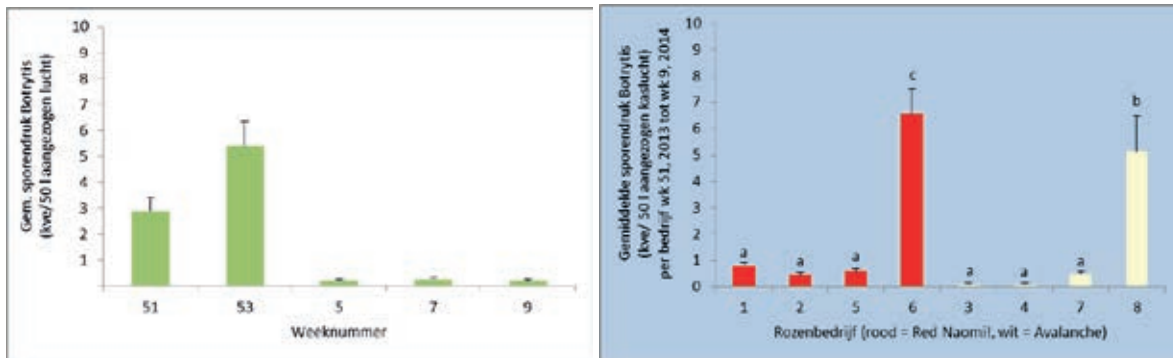


**Figuur 13** De plaats waar de luchtmonsters op de bedrijven genomen is (1 = begin kas vooraan, 2 = begin kas achteraan, 3 = achteraan kas, voor, 4 = achteraan kas achter), links voor cultivar Red Naomi, rechts voor cultivar Avalanche.

In het tweede seizoen zijn ligt de sporendruk vooral in week 51 en 53 bij alle bedrijven een stuk hoger dan in de eerste weken van 2014 en ten opzichte van het eerste seizoen (2012-2013).

Opnieuw wordt er geen verschil gevonden tussen cultivars of de locatie op het bedrijf waar een sporenmeting is genomen. Het bedrijf waar een cultivar geteeld wordt is het meest bepalend voor de gevonden sporendruk. Over de hele meetperiode heen ligt gemiddeld genomen de sporendruk het hoogste bij bedrijf 6 en 8.





**Figuur 14** Gemiddelde Botrytis sporendruk (kve/50 l aangezogen kaslucht van alle 8 bedrijven over de periode week 51 (2013)- week 9 (2014), waarbij 1 maal in de 2 weken de bedrijven zijn bezocht, links per week, rechts per bedrijf.

Er is in beide meetseizoenen geen verband aangetoond tussen de gemeten sporen en het aantal afgeschreven bloemen door Botrytis. Ten opzichte van andere metingen zijn de hier gemeten niveaus laag te noemen.



## 4 Discussie en conclusie

### 4.1 Resultaten

De resultaten van dit onderzoek maken duidelijk dat de kwaliteit van rozen tot op zekere hoogte is te beïnvloeden door aan klimaat knoppen te draaien. Het resultaat per cultivar varieert maar er is ook een overeenkomst, de invloed van de RV. Bij Red Naomi! zijn het daarnaast vooral temperatuur fluctuaties en hogere temperaturen, waar een positieve invloed van uit gaat. Bij Avalanche+ is de invloed van fluctuaties in lichthoeveelheid en vooral de lengte van de donkerperiode onmiskenbaar met daarnaast net als bij Red Naomi! een negatieve invloed van de RV. Vooral bij Avalanche+ maar ook bij Red Naomi! is dit voor een belangrijk deel terug te voeren op blad problemen, wat een belangrijk oorzaak is geweest waarom bloemen zijn afgeschreven. Een verband tussen Botrytis en vaasleven is alleen in de factor analyse bij Red Naomi! naar voren gekomen. De reden is dat ook na bijvoorbeeld twaalf dagen afgeschreven kan zijn op Botrytis en dat dit dus niet echt een reden is geweest van een kort vaasleven.

#### 4.1.1 Resultaten in het licht van eerder onderzoek

De resultaten van dit onderzoek bij de rassen Red Naomi! en Avalanche+ bevestigen nogmaals resultaten uit eerder onderzoek bij andere rozenrassen en zelfs bij andere siergewassen.

In het verleden werd het belang van een goede productkwaliteit van rozen al ingezien en er is eerder onderzoek gedaan naar de invloed van klimaatvariabelen op de houdbaarheid, zowel in Nederland als daarbuiten. Eind jaren negentig zijn in Nederland een tweetal bedrijfsvergelijkende onderzoeken uitgevoerd die qua opzet lijken op dit onderzoek. Het eerste onderzoek, uitgevoerd met het ras 'First Red' leverde als belangrijkste conclusie een sterke samenhang tussen vaasleven en RV op. Des te hoger de gemiddelde RV, des te korter het vaasleven (Marissen en Benninga 1999). Deze conclusie ligt in dezelfde lijn als de conclusie in dit onderzoek, vooral wat betreft Red Naomi!. Het tweede onderzoek, uitgevoerd bij vier rassen, toonde aan dat op de eerder gestelde "regel" er ook uitzonderingen zijn: bij de cv Red Berlin verbeterde juist de houdbaarheid met het telen onder hoge RV; hiermee leken rassen in hoge mate te verschillen in hun gevoeligheid voor hoge RV in relatie tot het vaasleven (Marissen en Benninga 2001). In een proef met drie rassen, waaronder First Red, is gekeken of aan de "RV-knop" gedraaid kon worden om de houdbaarheid te beïnvloeden: de RV (en dus ook het vochtdeficiet) per behandeling is gevarieerd (Marissen *et al.* 2004). Uit deze proef kwam een duidelijk oorzakelijk verband tussen vaasleven en RV/vochtdeficiet, met daarbij de fysiologische verklaring met een belangrijke rol van de huidmondjes.

Dat een hoge RV tijdens de teelt nadelig kan zijn voor de houdbaarheid van roos, waarbij niet alle rassen even gevoelig voor zijn is ook gebleken in Noors onderzoek: Bij teelt onder verschillende RV condities, bleek de houdbaarheid van 14 rassen met 30% af te nemen als de bloemen geteeld worden onder een RV van 91% ten opzichte van controle planten geteeld bij 75% (Mortensen en Gislerød, 1999 en 2005). Dat er een genetische basis is voor de RV-gevoeligheidsverschillen is recent bevestigd door een experiment (Fanourakis, 2011) waarbij 60 genotypen van een rozenpopulatie geteeld zijn onder hoge RV (>85%); de populatie bestond uit zaailingen waarvan de "ouders" extreem verschilden in hun gevoeligheid voor uitdroging tijdens een "blaadjes-toets" (50 of 80% verlies aan watergehalte na 4 uur blad-uitdroging). Het verlies aan water tijdens de "blaadjes-toets" van de zaailingen bleek te variëren tussen 35 en 95%.

Niet alleen roos blijkt een matige houdbaarheid te hebben als gevolg van hoge kas RV's in de winter periode: binnen de sierteelt is dit een veelvoorkomend probleem: Het optreden van slap blad bij Bouvardia na de oogst in de winter, bij voorbeeld blijkt ook een sterke relatie te vertonen met hoge RV tijdens de teelt (Slootweg, 1999). Bij Lisianthus verklaarde de RV in de kas 52% van de verschillen in vaasleven (Slootweg *et al.* 2005). Het optreden van slappe stelen na de oogst bij Helleborus orientalis Queens lijkt ook in grote mate af te hangen van de hoge RV's tijdens de teelt (García Victoria en Slootweg, 2014).

De verminderde houdbaarheid is deels te verklaren door een hogere permeabiliteit van de waslaag (cuticulaire verdamping), dat bij rozen die geteeld zijn onder langdurig hoge RV tot 31% hoger kan zijn dan onder gematigde RV-teelt (Fanourakis, 2011). Ongetwijfeld de belangrijkste reden voor overmatige verdamping tijdens het vaasleven zijn de aantallen, grootte en functionaliteit van de huidmondjes. De omgevingsfactoren, zo blijkt uit divers onderzoek (Trouwborst *et al.* 2010) beïnvloeden in grote mate de anatomie van de huidmondjes: bij hoge RV worden er in de regel meer en grotere huidmondjes aangelegd dan bij lagere RV's. Bij groene, traag groeiende potplanten (onder andere bij potanthurium) is de invloed van hoge RV tijdens de teelt op de huidmondjes dichtheid (tot 38%), met een positief effect op fotosynthese en groei (tot 35% hoger) commercieel te benutten (Trouwborst *et al.* 2011).

Niet alleen de aantallen, maar ook de functionaliteit van de huidmondjes is zeer bepalend voor de houdbaarheid. Bij roos is de ontwikkeling van huidmondjes als gevolg van teelt bij hoge RV, en de resulterende functionaliteit in behoorlijk detail uitgewerkt in een proefschrift, (Fanourakis, 2011). Het blijkt dat niet zo zeer de dichtheid in huidmondjes per oppervlakte-eenheid, maar hun anatomie, en dan vooral de lengte verandert als ze worden aangelegd onder een hoge RV (90% in vergelijking met 60%). Door de langere huidmondjes verdampen de bladeren tijdens het vaasleven meer dan ze aan vocht kunnen opnemen, en daarom verwelken de bloemen vroegtijdig. Boven een bepaalde kritische lengte van de huidmondjes, verliezen ze hun functionaliteit. Nadat het blad volledig is uitgerold, verandert de grootte van de huidmondjes of hun functionaliteit niet meer.

De functionaliteit van de huidmondjes kan door andere factoren dan RV worden verstoord. Zo bleek in de 90'er jaren dat het 24-uur per etmaal belichten van rozen gedurende de teelt resulteerde in rozen waarvan de huidmondjes in het donker niet konden sluiten (Slootweg en van Meeteren, 1991; Mortensen and Fjeld, 1998; Mortensen and Gislerød, 1999). De sterke relatie dat gevonden is bij Avalanche+ tussen de houdbaarheid en de duur van de donkerperiode (hoe langer, hoe beter) berust mogelijk hierop

Tot slot iets over de waargenomen relatie tussen RV tijdens de teelt en knopopening na de oogst: de gevonden relatie, hoewel deze sterker was geworden als de knopopening bij de oogst was geregistreerd, valt ook binnen de lijn van de verwachting. Immers zal er een sterke concurrentie om het water zijn tussen de bloemblaadjes en de bladeren (Fanourakis, 2011). Doordat het blad zo sterk verdampt vanwege grotere en minder goed functionerende huidmondjes als gevolg van ontwikkeling bij hoge RV, zal het blad het van de bloemblaadjes sneller winnen, met een matige knopopening tot gevolg.

#### 4.1.2 Vochtdeficiet

Het vochtdeficiet is een zogenaamd samengesteld kengetal, samengesteld uit RV en temperatuur. Het getal geeft de hoeveelheid vocht weer die de lucht bevat. Warme lucht kan meer vocht bevatten dan koude lucht. In de praktijk wordt veel met vochtdeficiet gewerkt, ook in relatie tot Botrytis bestrijding. In de analyse van dit onderzoek hebben we gezien dat zowel RV als temperatuur ieder hun effect kunnen hebben op vaasleven en bloemknop opening. Daarom is het verstandig te werken met deze klimaatfactoren afzonderlijk. In dit onderzoek bleek vooral de RV een sterke negatieve correlatie te hebben met het vochtdeficiet. Om deze reden heeft ook het vochtdeficiet een relatie met het vaasleven en de knop opening.

#### 4.1.3 Sporendrukmetingen op de bedrijven in de kassen

De gemiddelde sporendruk die gemeten is, lijkt met minder dan 2 sporen/ 50 l lucht in het eerste seizoen, en minder dan 7 in het tweede meetseizoen, bijzonder laag in vergelijking met eerdere teelten waar sporendruk gemeten is. Bij proeven van Het Nieuwe Telen waar op vergelijkbare wijze sporendruk gemeten is, waren de lage niveaus ook minder dan 10 sporen / 50 l kaslucht. Maar in periodes met toenemende sporendruk kon dit bij gerbera oplopen van 20 naar 70 sporen en bij tomaat van 10 tot 25 sporen / 50 l lucht. Maar ook in vergelijking met eerdere metingen bij roos en in vergelijking met de bedrijfsaudits (andere deelproject van het "Kwaliteitsplan roos"). Van de 13 bedrijven waar metingen zijn uitgevoerd, was bij 4 bedrijven een sporendruk onder 5 kve/50 l lucht gemeten, en bij de rest varieerde de sporendruk tussen 7 en 27 kve/50 l lucht (Barendse, 2014).

De sporendruk in de kas is gelijk tussen Red Naomi! en Avalanche+ (geen ras invloed). Sporen in de kaslucht lijken vrij homogeen verdeeld te zijn: de plek in de kas waar bemonsterd wordt, lijkt namelijk niet van invloed te zijn bij de meeste bedrijven.

De verwachting was dat bij roos eenzelfde verband zou bestaan als bij het gewas gerbera: bij een toename, waar bij een toename van de Botrytis sporen in de kaslucht neemt het percentage bloemen met pokken ook toe (Gerbera Parapluplan, 2006-2010). Er is echter geen verband aangetoond tussen sporewaarnemingen in de kas en de Botrytis aantasting tijdens de uitbloei.

## 4.2 Samenhang met 'Vaasleven getest'

Uitgangspunt voor toepassing op teeltbedrijven is dat het vaasleven geschat wordt, zoals FloraHolland dat voor telers meet in 'Vaasleven getest', waar inmiddels 65% van de rozentelers aan deelneemt (Barendse, 2014, pers. comm.). De samenhang van het vaasleven resultaat van de analyse en de resultaten van 'Vaasleven getest' van de zelfde bedrijven vormt een belangrijke verbinding. De relatie tussen de twee vaasleven-metingen was in de onderzoeksperiode dermate groot, dat er een basis is voor implementatie in de praktijk. Dit is een bevestiging dat de resultaten van 'Vaasleven getest' als basis kunnen dienen voor implementatie op praktijk bedrijven.

## 4.3 Implementatie

Concreet dient deze implementatie volgens de volgende stappen te verlopen:

- Verdere toetsing Vaasleven model.
- Bij gebleken toepasbaarheid model ter beschikking stellen en ontwikkeling model integratie met overige bedrijf doelstellingen. Een mogelijkheid is dat de parameters bedrijfsspecifiek worden.
- Inbouwen zelflerendheid. Dit houdt in dat als er per bedrijf nieuwe gerealiseerde gegevens beschikbaar komen, deze automatisch worden verwerkt in het model, dat zichzelf hier als het ware mee aanpast.

### 4.3.1 Toepassing model

Toepassing van de beoogde geïntegreerde modellen zal leiden tot bewustere keuzes van telers, wat niet automatisch hoeft te leiden tot een verbetering van de kwaliteit. Telers zijn daar zelf verantwoordelijk voor. Product kwaliteit kan als een collectieve verantwoordelijkheid kan worden beschouwd. In dat licht gezien kunnen telers collectief afspraken maken over teelt omstandigheden. Inschatting met behulp van modellen kunnen als basis daarvoor dienen daarvoor zou het resultaat van dit onderzoek als uitgangspunt kunnen dienen.

### 4.3.2 Toekomstbeeld

De inwendige kwaliteit van Nederlandse dient te verbeteren om de concurrentie positie te versterken. In dit verband wordt verwezen naar het marktplan roos van FloraHolland. Dit interne FloraHolland rapport laat aan duidelijkheid niets te wensen over. Dit onderzoek heeft handvatten gegeven voor telers om in eerste instantie in elk geval voor de rassen Red Naomi! en Avalanche+ de kwaliteit in de vorm van vaasleven, substantieel te verbeteren. Daarvoor moet nog wel een horde genomen worden n.l. de implementatie op bedrijven zelf. Hiermee is in dit project slechts een begin gemaakt en zal nog uitgebouwd dienen te worden. Het feit dat telers hun product laten testen in 'Vaasleven getest' en dat dit aantal telers groeiend is, laat zien dat het besef/ kwaliteit bewustzijn is toegenomen.

Het streven naar een zo optimale product kwaliteit is weliswaar een belangrijke ondernemers doelstelling, het is niet de enige doelstelling. Uiteindelijk is het economisch resultaat bepalend voor de continuïteit en dus ook de fysieke opbrengst, de prijs en de kosten. Gebleken is dat telers behoefte hebben aan een model waarin de gevolgen van een afweging tussen productie, prijsvorming, kosten en kwaliteit zichtbaar wordt.

### 4.3.3 Vaasleven index

Gebleken is dat de vaasleven index, zijnde het percentage takken dat nog sierwaarde heeft na x dagen, een zeer hoge correlatie heeft met het vaasleven als zodanig. De vaasleven index 7 dagen is het kengetal waarmee in de toekomst beoogd wordt de kwaliteit op de veiling brief weer te geven. Het is de bedoeling dat de vaasleven

index wordt gebaseerd op een voortschrijdend gemiddelde van de laatste resultaten van 'Vaasleven getest'. Dit zal een belangrijke eerste stap zijn naar het zichtbaar maken van kwaliteit. Het is de vraag of de frequentie van eens in de vier weken voldoet om het kengetal op deze wijze te gebruiken. Dit onderzoek heeft laten zien, dat zeker in de kritieke periode, de kwaliteit tussen 14 dagen grote sprongen kan maken. De aanbeveling is: maak hier goede afspraken over en begin hiermee. 'Be good and tell it!' is de bekende slogan in deze; 'Als je goed bent laat het dan ook zien'. Het zal een positieve prikkel geven voor een noodzakelijk verbetering van de kwaliteit. De kwaliteit van rozen draait niet alleen om vaasleven, de bloemknop opening wordt ook belangrijk geacht. Dit dreigt door de aandacht voor vaasleven op de achtergrond te raken. Gepleit wordt om in een latere fase, bij gebleken toepassing, bloemknop opening in het model in te bouwen. In relatie tot het zichtbaar maken van kwaliteit zou de gerealiseerde bloemknop opening ook vermeld kunnen worden.

# Literatuur

Anoniem, 2010.

Staalkaart. Vakblad voor de Bloemisterij 23a.

Anoniem, 2011.

FloraHolland lanceert Marktplan Roos om roos te herwaarderen. Profnews.nl/959323

Barendse, H., Vermeulen, C., Benninga, J., 2014.

Kwaliteitsplan roos. Presentatie resultaten aan maandgroep "De Perfecte Roos"

Fanourakis, D.; Tapia, A.; Heuvelink, E.; Carvalho, S.M.P. 2009.

Cultivar differences in the stomatal characteristics of cut roses grown at high relative humidity. Acta Hort. 847: 251-258.

Fanourakis, D.; Matkaris, N.; Heuvelink, E.; Carvalho, S.M.P., 2010.

Effect of Relative Air Humidity on the Stomatal Functionality in Fully Developed Leaves. Acta Hort.

870: 83-88.

Fanourakis, D. 2011.

Stomatal response characteristics as affected by long-term elevated humidity levels. Thesis Wageningen University. 169 p. ISBN 978-94-6173-001-5

García Victoria, N., De Gelder, A. en Speetjens, B. 2012.

Kwaliteit roos bij telen volgens licht emissie regels. Wageningen UR Glastuinbouw, Rapport nummer GTB-1176

Marissen, N.; Slootweg, G. ; Hoope, M.A. ten, 2004.

Grenswaarden voor luchtvochtigheid bij energiebesparing in siergewassen: effecten van de luchtvochtigheid op de houdbaarheid van rozen Aalsmeer : Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, - p. 79

Marissen, N., C. Slootweg, en M. ten Hoope, 2004,

Minimale houdbaarheid roos te garanderen, Vakblad voor de Bloemisterij 34, pg 34-35

Marissen, N., J. Benninga,

Bedrijfsvergelijkend onderzoek houdbaarheid roos, Proefstation voor bloemisterij en glasgroente, Project 1837, Aalsmeer 1999.

Marissen, N., J. Benninga, Bedrijfsvergelijkend onderzoek roos 2001,

Verklaring verschillen in houdbaarheid, knopopening en productie bij 40 bedrijven bij vier cultivars, PPO project 42 5048, Aalsmeer 2002.

Mol, J., 1976.

Factoranalysis in research, State University Groningen.

Mortensen L.M., Fjeld, T., 1995.

High air humidity reduces the keeping quality of cut roses, .Acta Horticulturae 405:148-155.

Mortensen L.M., Gislerød HR., 1999.

Influence of air humidity and lighting period on growth, vase life and water relations of 14 rose cultivars. Scientia Horticulturae 82:289-298.

Mortensen L.M., Gislerød HR., 2005.

Effects of air humidity variation on powdery mildew and keeping quality of cut roses, . Scientia Horticulturae 104:49-55.

Reid, M.S. and Kofranek, A.M. 1981.

Recommendations for standardized vase life evaluations. Acta Hort. (ISHS) 113:171-174

Slootweg, G., en Ten Hoope, M. 1999;

Het optreden van slap blad tijdens het vaasleven bij Bouvardia. Invloed teeltomstandigheden en na-oogstbehandelingen. Rapport PBG Aalsmeer, project 1811.

Slootweg, G., Ten Hoope, M. en Wubben, J.P., 2005.

Bedrijfsvergelijkend onderzoek Lisianthus: De invloed van de teeltomstandigheden op Botrytis aantasting en houdbaarheid. PPO rapport 41313019

Slootweg, G., García Victoria, N., 2014.

Helleborus orientalis als houdbare snijbloem. Marktperspectief en invloed teeltklimaat op de houdbaarheid.

Snedecor, G.W. en Cochran, W.G., 1980,

Statistical methods, Iowa.

- Trouwborst, G., Pot, C.S., Schapendonk, A.H.C.M., Fanourakis, D., 2010.  
Huidmondjes in ontwikkeling: invloed van omgevingsfactoren op de huidmondjes anatomie van bladeren, een literatuurstudie. Plant Dynamics rapport. PT13834.31-32.
- Trouwborst, G., Pot, C.S., Schapendonk, A.H.C.M., Zenasni, N., 2011.  
Stimuleren van de huidmondjesontwikkeling bij diverse potplanten. Plant Dynamics rapport. PT14142.
- Turenhout, T. Van, Jonk, F., Barendse, H. 2010.  
Marktplan Roos. FloraHolland, interne werkdocument.



# Bijlage 1 Gestandaardiseerde condities tijdens uitbloEIFase

Inkopende handel tot detaillist tijdsduur:	4 dagen (uitzondering tulp en iris: 2 dagen);
temperatuur:	8°C + 1°C (koudegevoelige producten 15°C + 1°C);
R.V.:	75% + 10% (65%-85%);
ethyleengehalte:	max. 0,05 ppm;
lichtconditie:	donker;
verpakking:	indien aanwezig in hoes laten, indien onverpakt inrollen in papier of inhoezen, daarna in passende doos of container (zie ook de bijlage);
vervoerswijze:	droog / op leidingwater met eventueel voorbehandelings-middel / flesje, afhankelijk van het product
trillen:	eventueel 1000 km transport).

## Consument

temperatuur:	20°C + 1°C;
R.V.:	60 + 10%;
ethyleengehalte:	max. 0,05 ppm;
lichtconditie:	12 uur licht/donker, $\pm 13,5 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ , Philips 840, overeenkomend met 1000 lux op tafelniveau;
verpakking:	onverpakt op vazen;
vaas:	een vaas met een hoogte van minimaal eenderde van de steellengte. Bij een kortere vaas worden de bloemen ondersteund.
vaasinhoud:	leidingwater, eventueel als extra behandeling snijbloemenvoedsel.
behandeling:	afknippen (max. 2 cm steel) en onderste deel van de steel dat in het vaaswater komt ontbladeren alvorens in vaas plaatsen





## Bijlage 2 Omschrijving van de variabelen

Nummer	Omschrijving
Var. 1	Gemiddeld vaasleven (dagen) van een bos van 40 rozen
Var. 2	Standaard deviatie binnen partij (Bos van 40)
Var. 4	Afgeschreven op Botrytis binnen 7 dagen (%)
Var. 5	Afgeschreven op blad problemen
Var. 6	Gemiddelde bloemknop opening
Var. 10	Aantal minuten warmer dan 25° C zeven dagen voor de oogst
Var. 16	Aantal minuten kouder dan 15°C 7 dagen voor de oogst
Var. 18	Standaard deviatie Temperatuur 7 dagen voor de oogst
Var. 20	Gemiddelde temperatuur tijdens donker periode 7 dagen voor de oogst
Var. 22	Gemiddelde dag temperatuur 7 dagen voor de oogst
Var. 25	Aantal opeenvolgende tien minuten met een temperatuur verschil groter dan 1°C
Var. 27	Aantal opeenvolgende tien minuten met een RV verschil groter dan 2%
Var. 29	Aantal tien minuten vochtiger dan 95% 7 dagen voor de oogst
Var. 31	Aantal tien minuten vochtiger dan 90% 7 dagen voor de oogst
Var. 33	Aantal minuten droger dan 70% 7 dagen voor de oogst
Var. 35	Gemiddelde RV tijdens donker periode 7 dagen voor de oogst
Var. 37	Gemiddelde RV tijdens licht periode 7 dagen voor de oogst
Var. 38	Maximale aaneengesloten duur dat een RV hoger dan 93% voorkomt
Var. 39	Aantal 10 minuten met meer dan 400 PAR eenheden (micromolen per m <sup>2</sup> per sec.)
Var. 41	Aantal 10 minuten met minder dan 50 PAR eenheden (micromolen per m <sup>2</sup> per sec.)
Var. 44	Gemiddelde PAR nachtwaarde, 7 dagen voor de oogst
Var. 46	Gemiddelde duur donker periode 7 dagen voor de oogst
Var. 47	Aantal opeenvolgende 10 minuten met PAR licht fluctuatie groter dan 20
Var. 54	Gewasbescherming acties; aantal keren 7 dagen voor de oogst
Var. 56	Gewasbescherming acties; aantal keren 3 dagen voor de oogst
Var. 89	Gewasleeftijd (maanden)



## Bijlage 3 Rotated component matrix van Red Naomi!

Alleen de bindingspercentages hoger dan 10% zijn weergegeven De variabele nummering komt overeen met die van bijlage 2.

variabele	Component					
	1	2	3	4	5	6
Var. 1	54	59	16		36	
Var. 2		-32	13	-51	-26	-34
Var. 4	35	-11	-22	-52		16
Var. 5		-57	28	24	-16	-13
Var. 6	81	75				
Var. 10	18	75	33	34		
Var. 18		23	-27	24		-30
Var. 20		24	92			15
Var. 22		29	85		12	12
Var. 25		13	18		84	
Var. 27	26			17	77	
Var. 31	-72	-23	-11		-20	
Var. 35	-77	-30		-31	-20	-14
Var. 37	-74		-13	-32	-20	-13
Var. 38	-75	73		-17		
Var. 39			16		45	
Var. 41	39		-34	75		
Var. 44			35		-42	-40
Var. 46	34		11	75		-20
Var. 54	32		33		25	69
Var. 56			11		-21	80



## Bijlage 4 Rotated component matrix van Avalanche+

Alleen de bindingspercentages hoger dan 10% zijn weergegeven. De variabele nummering komt overeen met die van bijlage 2.

variabele	Component				
	1	2	3	4	5
Var. 1	-11	32	83		19
Var. 4				82	
Var. 5	-22	-13	-82	-11	
Var. 6	-27				87
Var. 10		71	12	13	10
Var. 16	93			13	
Var. 18		73	38	-25	21
Var. 20	-82		-20	-22	
Var. 22	-84			-34	
Var. 25	45	15	60		10
Var. 27		70		22	
Var. 29	34			81	
Var. 31	84			11	-15
Var. 33	-11	81	19		-11
Var. 35	67	-49		18	-22
Var. 37	60	-70	-24	17	
Var. 38	28	-10		76	
Var. 39		60	64		-14
Var. 46		14	75	-13	-48
Var. 47	55		44		
Var. 89	-63	73			











To explore  
the potential  
of nature to  
improve the  
quality of life



Wageningen UR Glastuinbouw  
Postbus 20  
2665 ZG Bleiswijk  
Violierenweg 1  
2665 MV Bleiswijk  
T +31 (0)317 48 56 06  
F +31 (0) 10 522 51 93  
[www.wageningenUR.nl/glastuinbouw](http://www.wageningenUR.nl/glastuinbouw)

Glastuinbouw Rapport GTB-1336

Wageningen UR Glastuinbouw initieert en stimuleert de ontwikkeling van innovaties gericht op een duurzame glastuinbouw en de kwaliteit van leven. Dat doen wij door toepassingsgericht onderzoek, samen met partners uit de glastuinbouw, toeleverende industrie, veredeling, wetenschap en de overheid.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.