



Bedrijfsvergelijkend onderzoek houdbaarheid Potchrysan

A.A.E. Bulle
M.A. ten Hoope
A.A.M. van der Wurff

© 2004 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit onderzoek is gefinancierd door:

Productschap Tuinbouw
Louis Pasteurlaan 6
Postbus 280
2700 AG Zoetermeer



Projectnummer PPO: 41300008

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Business Unit Glastuinbouw

Adres : Linnaeuslaan 2a
: 1431 JV Aalsmeer
Tel. : 0297 – 35 25 25
Fax : 0297 – 35 22 70
E-mail : infoglastuinbouw.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

	pagina
SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	6
2 INVENTARISATIE VAN HOUDBAARHEIDSVerschillen.....	7
2.1 Doel	7
2.2 Materiaal en Methode.....	7
2.3 Resultaten.....	8
3 MATERIAAL EN METHODE BEDRIJFSVERGELIJKEND ONDERZOEK	11
3.1 Teelt.....	11
3.2 Uitvoering houdbaarheidsonderzoek.....	11
3.3 Meting en registratie klimaatgegevens.....	11
3.4 Beschrijving variabelen.....	12
3.5 Verwerking gegevens.....	13
4 RESULTATEN	14
4.1 Verschillen tussen partijen	14
4.2 Relatie houdbaarheid en klimaat.....	16
4.2.1 Teelttemperatuur	16
4.2.2 Licht	18
4.2.3 Relatieve luchtvochtigheid.....	18
4.2.4 Concentratie CO ₂	19
4.3 Relatie houdbaarheid en bemesting	20
4.3.1 Spoorelementen	20
4.3.2 Hoofdelementen	22
4.3.3 Natriumchloride	23
4.4 Relatie houdbaarheid en overige teeltaspecten.....	24
4.4.1 Chemisch remmen en gebruik gewasbeschermingsmiddelen.....	24
4.4.2 Rijpheid bij afleveren	24
5 DISCUSSIE.....	26
LITERATUUR.....	30
BIJLAGE 1. RESULTATEN HOUDBAARHEIDSPROEF APRIL 2002	31
BIJLAGE 2. RESULTATEN HOUDBAARHEIDSPROEF SEPTEMBER 2002	32
BIJLAGE 3. RESULTATEN HOUDBAARHEID BEDRIJFSVERGELIJKING 2003	33
BIJLAGE 4. KLIMAAT: DAG-, NACHT- EN ETMAALGEGEVENS	35
BIJLAGE 5. CORRELATIEMATRIX KLIMAATFACTOREN	37
BIJLAGE 6. RESULTATEN GEWASMETING EIND TEELT	38
BIJLAGE 7. RESULTATEN GROND- EN GEWASANALYSES.....	39

pagina

BIJLAGE 8. CORRELATIEMATRIX VOEDING	42
BIJLAGE 9. GEGEVENS REMSTRATEGIE	45
BIJLAGE 10. MODELLEN, RESULTAAT PLS-ANALYSES	46

Samenvatting

In de transport- en handelsfase worden nogal eens klachten gehoord over de kwaliteit en houdbaarheid van potchrysanthen. Nadat in 2002 duidelijk was geworden dat er grote verschillen in houdbaarheid zijn tussen partijen afkomstig van verschillende bedrijven is in 2003 een bedrijfsvergelijkend onderzoek uitgevoerd. Het doel hiervan was de teeltfactoren te vinden waarmee telers de houdbaarheid van potchrysanthen kunnen verbeteren. Het onderzoek is uitgevoerd op verzoek van de Landelijke Commissie potchrysanthen van LTO Groeiservice en is gefinancierd door het Productschap Tuinbouw.

Voor het bedrijfsvergelijkend onderzoek is van twee rassen één partij uitgangsmateriaal verdeeld over 15 bedrijven. Ieder bedrijf heeft zelf het stek gestoken en heeft vervolgens de planten op zijn eigen manier geteeld. Veel teeltgegevens zijn door de telers geregistreerd, gewasmetingen zijn door medewerkers van PPO gedaan en klimaatgegevens zijn met behulp van speciale dataloggers verzameld. Na de teelt is van iedere partij de houdbaarheid bepaald bij PPO Glastuinbouw in Aalsmeer. Met behulp van speciale statistische technieken zijn de relaties tussen teeltfactoren en houdbaarheid onderzocht.

De verschillen in houdbaarheid van potchrysanthen konden door een aantal teeltfactoren worden verklaard. Een relatief hoge teelttemperatuur, vooral gedurende de nacht, had een positief effect op de houdbaarheid, de totale sierwaarde, de bladkwaliteit en de mate van knopverdroging. Er is geen relatie gevonden tussen de verkleuring van het ras 'Swing Time' en de temperatuur. Een mogelijke reden hiervoor is dat ook andere factoren invloed hadden op verkeuring, te weten de rijpheid waarmee planten worden afgeleverd en de CO₂-concentratie tijdens de teelt. Een relatieve luchtvochtigheid van 80-85% overdag en een zo laag mogelijk niveau 's nachts droeg bij aan een goede houdbaarheid.

Spoorelementen hadden een veel groter effect op de houdbaarheid dan hoofdelementen. Vooral zink, koper, mangaan en borium bleken van belang voor een goede houdbaarheid met grote sierwaarde. Bij beide rassen bleek een duidelijke relatie tussen de mate van knopverdroging en de concentratie natrium en chloride in de potgrond. Hoge concentraties natriumchloride leidden tot veel knopverdroging, wat bij 'Swing Time' al na twee weken goed zichtbaar was. Het totale voedingsniveau (EC) had alleen effect op de bladkwaliteit. Omdat de EC sterk verbonden is met de afzonderlijke hoofdelementen is uit dit onderzoek niet duidelijk geworden of één van de hoofdelementen specifiek een effect op de houdbaarheid heeft.

Van de overige teeltfactoren is alleen een duidelijk effect waargenomen van het aantal keren dat tijdens de teelt wordt geremd en wordt gespoten met gewasbeschermingsmiddelen. De houdbaarheid is slechter als vaker wordt geremd of gespoten.

Een steeds terugkerende discussie in de praktijk is de minimale rijpheid waarin planten moeten worden aangevoerd willen ze nog een goede houdbaarheid hebben. Uit het bedrijfsvergelijkend werd duidelijk dat planten die afgeleverd waren in stadium 1-2 de beste houdbaarheid hadden. Rijper aangevoerd ging ten koste van de duur van de houdbaarheid, rauw aangevoerd (net stadium 1) ging voornamelijk ten koste van de kleur van 'Swing Time'.

In een bedrijfsvergelijkend onderzoek worden ook altijd factoren gemeten waarvan geen effect op de houdbaarheid kan worden aangetoond, terwijl dit soms wel wordt verwacht. In dit onderzoek is bijvoorbeeld geen effect gevonden van de teelttemperatuur op de verkleuring van 'Swing Time'. Ook zijn geen relaties gevonden tussen de houdbaarheid en het percentage droge stof, de lengte van langedag en korte dag periode en van de totale teeltduur.

De uitkomsten van dit bedrijfsvergelijkend onderzoek geven aan welke teeltfactoren de houdbaarheid van potchrysanthen beïnvloeden. Er is echter alleen aan te geven of een factor verhoogd of verlaagd moet worden voor een verbetering van de houdbaarheid, er zijn niet altijd absolute grenswaarden voor de factoren aan te geven. Voor sommige factoren is direct te zien welke maatregelen een teler kan nemen, voor andere factoren is meer onderzoek nodig.

1 Inleiding

In de transport- en handelsfase worden nogal eens klachten gehoord over de kwaliteit en houdbaarheid van potchrysanten. De klachten gaan meestal over een te korte bloeiduur, verdroging van knoppen, slechte bladkwaliteit, aantasting door Botrytis en bloemverkleuring. De indruk bestaat dat er grote verschillen in houdbaarheid zijn tussen partijen potchrysanten van hetzelfde ras maar van verschillende telers. Dit zou betekenen dat teeltfactoren invloed hebben op de bloem- en bladkwaliteit van potchrysant. Er zijn echter geen concrete gegevens beschikbaar over de houdbaarheid van partijen planten van hetzelfde ras, geraapt op hetzelfde moment op verschillende bedrijven.

In voornamelijk buitenlands onderzoek worden wel teeltfactoren genoemd die de houdbaarheid van potchrysanten kunnen beïnvloeden. In de Verenigde Staten wordt al jaren het advies gegeven om aan het eind van de teelt te stoppen met het geven van voeding, wat een betere houdbaarheid moet geven (Nell et al., 1989). Tot nu toe heeft onderzoek uitgewezen dat dit voor de Nederlandse teelt geen noemenswaardige verbetering van de houdbaarheid oplevert. Mogelijk kunnen kwaliteit en houdbaarheid wel verbeterd worden door specifieke elementen in de voedingsoplossing.

Van veel andere teeltfactoren is wel het effect bekend voor de groei en de productie, maar ontbreken gegevens over de kwaliteit en houdbaarheid.

Op verzoek van de Landelijke Commissie potchrysant van LTO Groeiservice is geïnventariseerd hoe groot de verschillen zijn in houdbaarheid tussen verschillende partijen. Toen bleek dat partijverschillen duidelijk aanwezig waren, is middels een bedrijfsvergelijkend onderzoek onderzocht welke teeltfactoren verantwoordelijk zijn voor de verschillen in houdbaarheid.

2 Inventarisatie van houdbaarheidsverschillen

2.1 Doel

Voorafgaand aan het bedrijfsvergelijkend onderzoek zijn in april en september 2002 proeven uitgevoerd met als doel het bepalen van de grootte van de verschillen in houdbaarheid tussen partijen van hetzelfde ras, op één moment, maar van verschillende telers.

Voorwaarde voor een bedrijfsvergelijkend onderzoek is namelijk dat er verschillen in houdbaarheid zijn en dat deze verschillen voldoende groot zijn om relaties met teeltfactoren te kunnen vinden.

2.2 Materiaal en Methode

In week 14 en week 38 (2002) zijn van de cultivars 'Daydream Yellow' en 'Swing Time' bij een aantal bedrijven 24 veilingrijpe (stadium 2, 2-4 open bloemen) planten opgehaald. Tabel 1 geeft een overzicht van het aantal partijen per cultivar verdeeld over de twee proefperiodes.

Tabel 1. Overzicht van het aantal partijen dat per proefperiode verkrijgbaar was.

	Aantal partijen in april	Aantal partijen in september
Daydream Yellow	3	6
Swing Time	5	7

Op de PPO-vestiging in Aalsmeer zijn de planten verdeeld over drie behandelingen, te weten een partij die direct in de houdbaarheidsruimte is gezet, en twee andere partijen die een transportsimulatie hebben ondergaan van respectievelijk één en twee weken. Na de transportsimulaties zijn de planten eveneens in de houdbaarheidsruimte geplaatst. De transportsimulatie en de houdbaarheidsproef zijn uitgevoerd onder gecontroleerde, standaard omstandigheden. In de uitbloeiruimte kregen de planten regenwater naar behoefte (zonder voeding) met een eb- en vloedsysteem.

Eén maand na inzetten van de controle partij zijn de planten van alle behandelingen beoordeeld door medewerkers van PPO Glastuinbouw in Aalsmeer. Hierbij is gelet op: bloemsmet, knopverdroging, geel blad, bladsmet en bloemverkleuring. Tevens is een waardering gegeven voor de totale indruk. De volgende waarden zijn hiervoor aangehouden:

Procentuele aantasting van totaal aantal bloemen/knoppen/bladeren of plant	Waardering
0% aantasting	5
> 0 - 10% aantasting	4
> 10 - 25% aantasting	3
> 25 - 50% aantasting	2
> 50 - 100% aantasting	1

In bijlage 1 en 2 zijn de resultaten weergegeven van deze beoordelingen.

Van alle drie de behandelingen is een gemiddelde houdbaarheid bepaald. Driemaal per week zijn de planten in de houdbaarheidsruimte beoordeeld op sierwaarde. Hierbij is voornamelijk gelet op bloemontwikkeling,

bloeirijkheid, bloem- en gewaskleur en Botrytis. Indien een plant geen sierwaarde meer had werd deze afgeschreven. Criteria die hierbij gehanteerd werden, waren: slap, bloemsmet, bladsmet, bladvergeling of uitgebloeid. Aan de hand van de individuele houdbaarheid per plant is een gemiddelde houdbaarheid in dagen per cultivar per behandeling berekend.

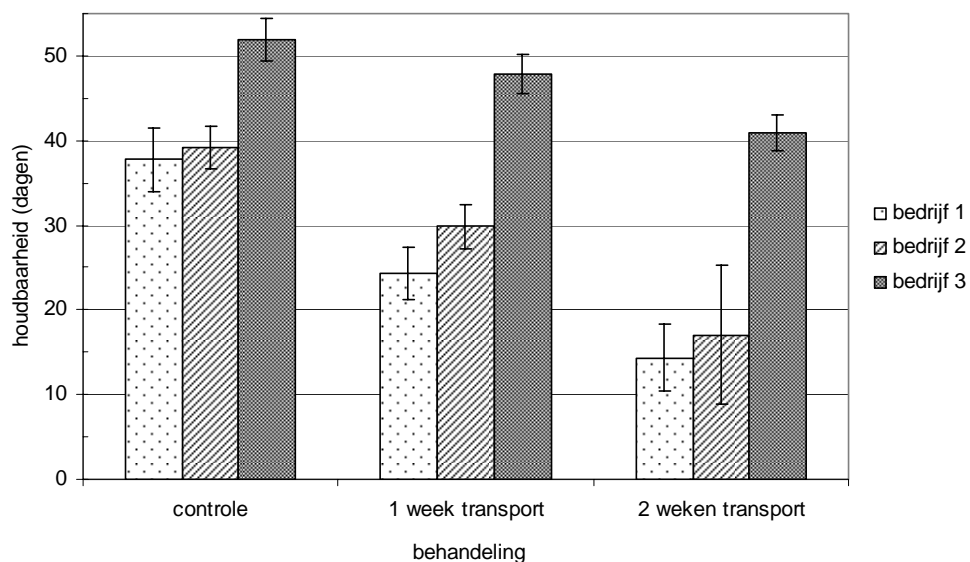
2.3 Resultaten

Zowel in april als september zijn duidelijke verschillen in houdbaarheid tussen de partijen van de verschillende cultivars waargenomen. In de figuren 1 – 4 zijn de resultaten weergegeven van de proeven. In april waren minder partijen per ras verkrijgbaar, maar de verschillen waren groter dan in september. Voor beide rassen geldt dat er duidelijke verschillen in houdbaarheid zijn. De verschillen zijn in alle behandelingen zichtbaar, maar het meest duidelijk als de planten een transportsimulatie van één of twee weken hebben ondergaan. Opmerkelijk is dat de volgorde in houdbaarheid van de verschillende partijen in de drie behandelingen hetzelfde was.

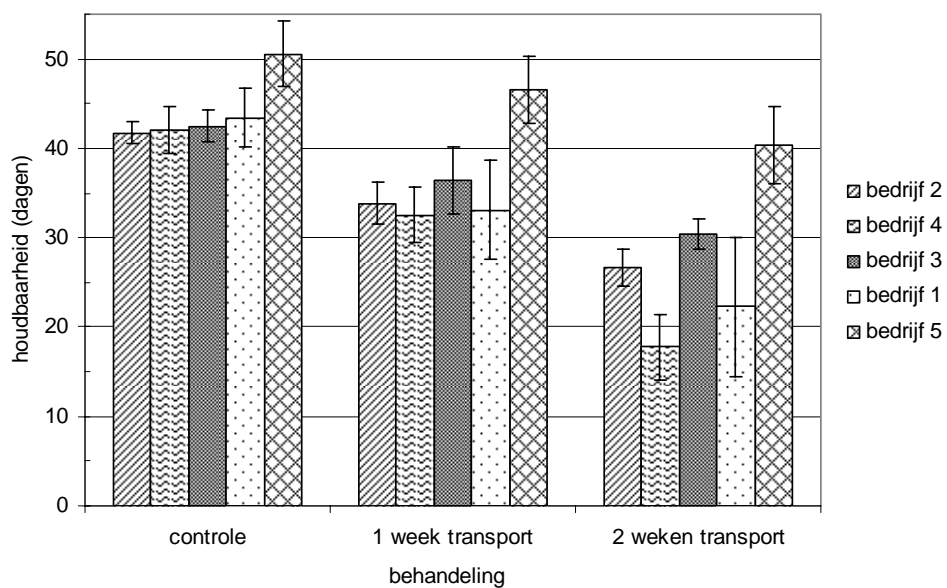
Duidelijke verschillen voor 'Swing Time' zijn te zien in alle aspecten die op het gebied van de houdbaarheid zijn waargenomen, met name voor de behandeling met één week transportsimulatie. Bij 'Daydream' zijn de aspecten knopverdroging en kleurvastheid van minder belang, voor alle andere aspecten zijn ook duidelijke verschillen vastgesteld.

De conclusie van deze proeven is dat de verschillen in houdbaarheid tussen verschillende partijen duidelijk aanwezig zijn en voldoende groot om met behulp van een bedrijfsvergelijkend onderzoek de teelfactoren te vinden die invloed hebben op de houdbaarheid.

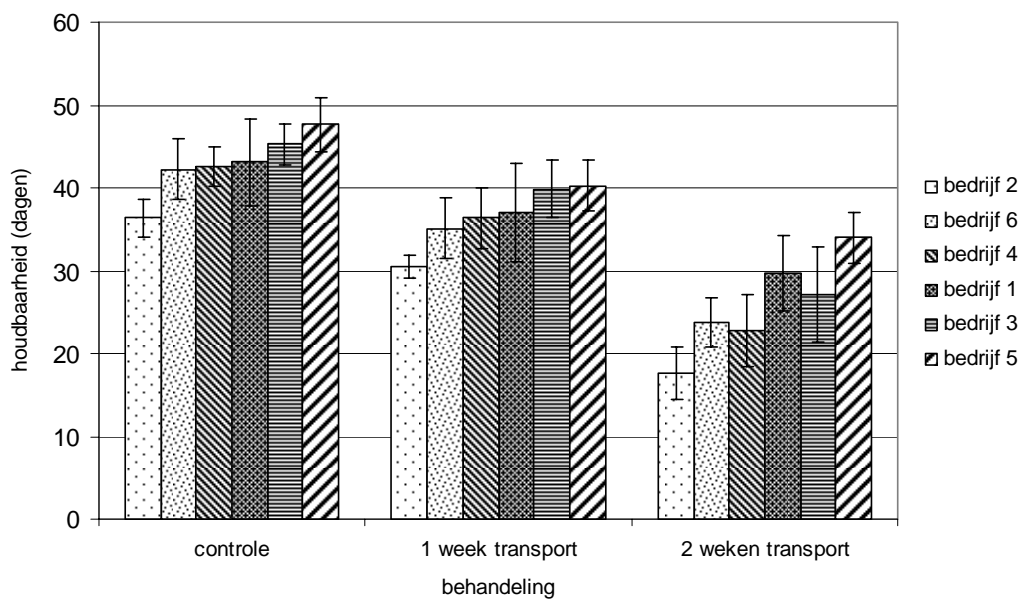
In bijlage 1 zijn de resultaten van alle beoordelingen van de houdbaarheidsproef gehouden in april 2002 te zien, in bijlage 2 die van september 2002.



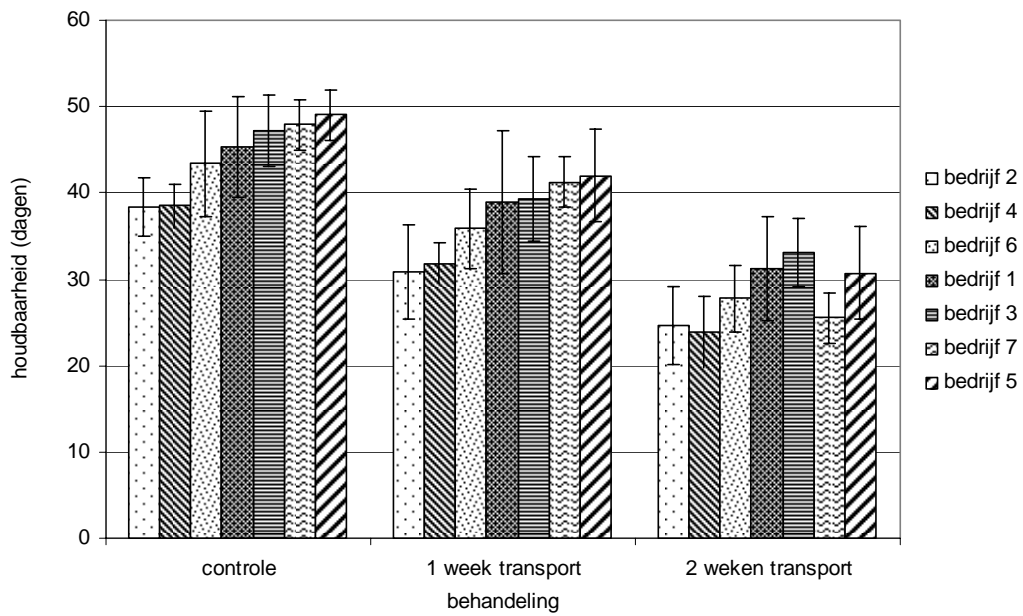
Figuur 1. Gemiddelde houdbaarheid van het ras 'Daydream Yellow' in april 2002.



Figuur 2. Gemiddelde houdbaarheid van het ras 'Swing Time' in april 2002.



Figuur 3. Gemiddelde houdbaarheid van het ras 'Daydream Yellow' in september 2003.



Figuur 4. Gemiddelde houdbaarheid van het ras 'Swing Time' in september 2002.

3 Materiaal en methode bedrijfsvergelijkend onderzoek

3.1 Teelt

In week 31 2003 (28 – 30 juli) is één partij plantmateriaal, afkomstig van één pluksel, van de rassen 'Ivory Time' en 'Swing Time' verdeeld over 15 bedrijven. Ieder bedrijf heeft van elk ras onbewortelde stekken gekregen voor 200 potten. Telers hebben de stekken zelf gestoken, en vervolgens heeft iedereen de planten op zijn eigen manier geteeld. Gegevens over de teelt, zoals potmaat, pottype, standdichtheid, belichting, bemesting, remmen en gewasbescherming, zijn door de telers geregistreerd. Het klimaat is op de plaats waar de partijen stonden, geregistreerd met behulp van een datalogger (zie paragraaf 3.3).

In week 34 en aan het eind van de teelt zijn de gegevens van de dataloggers verzameld en zijn waarnemingen aan het gewas gedaan.

3.2 Uitvoering houdbaarheidsonderzoek

Op het moment dat een partij veilingrijp was, zijn 24 planten geraapt en ingehoesd meegenomen naar de PPO-vestiging in Aalsmeer. Er werd naar gestreefd de planten af te leveren in stadium 2 (2 – 4 open bloemen), maar dit bleek niet altijd te realiseren. Van alle partijen is het aantal open bloemen per plant geregistreerd bij aankomst bij PPO.

Alle planten zijn direct in open dozen in een donkere cel gezet bij een temperatuur van 15°C en een relatieve luchtvochtigheid van 70% als simulatie van een transportperiode. De helft van de planten heeft één week in deze cel gestaan, de andere helft twee weken. Na deze transportsimulatie zijn de potchrysanthen in de uitbloeiruimte gezet onder gecontroleerde, standaard uitbloei-omstandigheden. In de uitbloeiruimte kregen de planten regenwater naar behoefte (zonder voeding) met een eb- en vloedsysteem. In de periode dat de planten in de uitbloeiruimte stonden is twee keer een bespuiting met een insecticide uitgevoerd tegen trips, luis en spint.

Bij de beoordeling van planten is gelet op bloem- en bladkwaliteit, knopverdroging, kleur en de sierwaarde (totale indruk). De schaalverdeling die voor de beoordeling van de verschillende aspecten gebruikt is, is als volgt:

- 5 – zeer goed
- 4 – goed
- 3 – matig
- 2 – slecht
- 1 – zeer slecht

Planten zijn afgeschreven als ze geen sierwaarde meer hadden. Zo kon van iedere plant de houdbaarheid in aantal dagen worden berekend.

3.3 Meting en registratie klimaatgegevens

Tijdens de teelt zijn de temperatuur, de relatieve luchtvochtigheid (RV), de PAR-lichtintensiteit en de CO₂-concentratie gemeten. De sensoren voor deze metingen waren gekoppeld aan een datalogger van EliteK, type Squirrel SQ-451. De datalogger stond op alle bedrijven op dezelfde hoogte tussen de planten.

De temperatuur- en RV-sensoren waren van het merk Vaisala, type Humitter 50-Y. De RV werd gemeten tussen 0 en 100%, met een mogelijke afwijking van +/- 3%. De temperatuur was meetbaar tussen -10 en

+60 °C met een mogelijke afwijking van +/- 0.3°C bij 25°C. Met behulp van een kleine, ingebouwde ventilator werd een constante luchtstroom van circa 6 liter per uur langs de sensoren geforceerd waardoor de temperatuur bij de voeler in de datalogger niet hoger was dan de omgevingstemperatuur.

Straling werd gemeten met een LI-190SZ sensor van Licor in $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$, met een maximum lichtintensiteit van 1500 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$. De lichtsensor was gemonteerd op het kastje waarin de datalogger zat. De CO₂-concentratie werd gemeten tussen 0 en 2000 ppm.

De datalogger registreerde iedere minuut de gemeten waarden, waarvan steeds een gemiddelde over tien minuten is opgeslagen.

De teeltperiode is bij de verwerking van de klimaatgegevens verdeeld in drie periodes:

1. de periode tussen steken van stek en verwijderen plastic
2. de periode vanaf verwijderen plastic tot twee weken voor het afleveren
3. de laatste twee weken van de teelt (omdat het tijdstip van afleveren voor de partijen verschilde, is hiervoor twee weken teruggerekend vanaf het moment van afleveren).

3.4 Beschrijving variabelen

Alle metingen die voor dit onderzoek zijn gedaan, kunnen in vijf groepen weergegeven worden: houdbaarheid, groei, klimaat, bemesting en teelt. Hieronder is voor iedere groep beschreven welke waarnemingen zijn gedaan. Deze waarnemingen zijn allemaal opgenomen in de statistische analyses.

Houdbaarheid

Beoordeling van sierwaarde (totale indruk), bloem- en bladkwaliteit, knopverdroging en kleur. Voor iedere partij is de gemiddelde houdbaarheid berekend, dat wil zeggen het gemiddeld aantal dagen dat de partij in de uitbloeiruimte stond en nog sierwaarde had.

Groei

Op twee tijdstippen, te weten, na 3 weken en aan het eind van de teelt, zijn de hoogte en het vers- en drooggewicht bepaald om verschillen in groei vast te kunnen leggen.

Klimaat

De gegevens van de datalogger met betrekking tot het klimaat zijn verwerkt tot gemiddelde waarden voor drie periodes: de bewortelingsperiode (periode 1), de periode vanaf verwijderen van het plastic tot twee weken voor afleveren (periode 2) en de laatste twee weken van de teelt (periode 3). Voor periode 1 zijn alleen etmaalgemiddelden berekend, voor periode 2 en 3 zijn voor de relatieve luchtvochtigheid en de temperatuur zowel etmaal- als dag en nachtgemiddelden berekend. Het onderscheid tussen dag en nacht is gemaakt op basis van de lichtintensiteit. Was de lichtintensiteit groter dan 4 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$, dan was het dag, in andere gevallen was het nacht. In de tweede en derde periode zijn wel etmaalgemiddelden berekend voor de PAR-lichtintensiteit en CO₂-concentratie.

Tevens is voor alle perioden berekend of en voor hoe lang bepaalde grenzen werden overschreden.

Hierbij is uitgegaan van de volgende grenswaarden, gebaseerd op gerealiseerde gegevens:

Voor temperatuur: hoger dan 36, 33, 30, 27, 24, 21, 18 °C

Voor relatieve luchtvochtigheid: hoger dan 95%, 90%, 85%, 80%, 75%, 70%, 60%

Voor PAR-lichtintensiteit: hoger dan 1000, 700, 400, 200, 100, 50, 4 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$

Voor CO₂-concentratie: hoger dan 1500, 1000, 800, 600, 400, 200, 100 ppm

Bemesting

Na 3 weken en aan het eind van de teelt is van iedere partij een grondmonster genomen van het onderste 2/3 deel van de potkluit en geanalyseerd volgens een 1:1,5 volume-extractiemethode met water. Bepaald zijn de pH en EC en de gehalten van zowel hoofd- als spoorelementen. De resultaten van de grondanalyses zijn niet gecorrigeerd op natrium of chloor.

Aan het eind van de teelt is een gewasmonster gemaakt van de planten. Hiervan zijn de gehalten aan kalium, natrium (Na), calcium (Ca), magnesium (Mg), fosfaat (P_{totaal}), stikstof (N_{totaal}), ijzer (Fe), mangaan (Mn), zink (Zn), borium (B), koper (Cu) en molybdeen (Mo), chloor (Cl), nitraat (NO_3), zwavel (S_{totaal}), silicium ($\text{Si}_{\text{totaal}}$) en sulfaat (SO_4) bepaald. Voor deze monsters is bovengronds gewas gebruikt, zonder onderscheid in bloemen en blad

Teelt

Onder deze kop zijn variabelen verzameld die met de teelt op het bedrijf te maken hebben. Het gaat dan om standdichtheid aan het begin en aan het eind van de teelt, de tijdsduur dat planten met een bepaalde standdichtheid staan, het pottype, de potmaat, belichting, toppen, remmen en de wijze van gebruik van gewasbeschermingsmiddelen.

De verschillende teeltsystemen zijn in de volgende groepen ingedeeld:

- 1 = roltafels
- 2 = op goten
- 3 = op de grond
- 4 = betonvloer

3.5 Verwerking gegevens

Voor de verzamelde gegevens zijn allereerst correlatiematrixen gemaakt. Hieruit wordt duidelijk welke variabelen onderling sterk samenhangen. In verschillende bijlagen zijn een aantal van deze correlatiematrixen opgenomen, waarnaar in de beschrijving van de resultaten zal worden verwezen.

Vervolgens is met multivariate statistische methoden gezocht naar relaties tussen houdbaarheid en klimaatfactoren, bemesting en andere teeltfactoren. Voor de statistische analyse van de gegevens van dit onderzoek is gebruik gemaakt van Partial Least Squares Regression Analysis (PLS-analyse). Met behulp van PLS-analyses zijn binnen een databestand met teeltfactoren hoofdfactoren te onderscheiden die een maximale verklaring geven voor verschillen in houdbaarheid (Helland, 1988; Hoskuldsson, 1988; Naes en Martens, 1989). Daarnaast geeft een PLS-analyse regressiecoëfficiënten waarmee de gevolgen van een verandering in factoren voor de houdbaarheid berekend kunnen worden. Met behulp van cluster-analyse zijn tabellen gemaakt voor de belangrijke teeltfactoren. Hiervoor zijn de bedrijven in 3 groepen ingedeeld, waarbij voor iedere groep het gemiddelde voor de teeltfactor(en) is berekend en de bijbehorende gemiddelde waarde(n) voor de houdbaarheidsfactor(en). Deze tabellen zijn gebruikt voor het maken van tabellen en grafieken.

4 Resultaten

Het resultaat van de PLS-analyses is een groot aantal modellen waarin relaties tussen houdbaarheid en teeltfactoren duidelijk worden. In deze modellen komen vaak meerdere factoren voor, maar het is vaak één of twee factoren die in zo'n model bepalend zijn. In dit hoofdstuk zullen de gevonden relaties tussen houdbaarheid en teeltfactoren worden toegelicht aan de hand van tabellen met daarin het resultaat van de meest bepalende factoren. De volledige modellen zijn opgenomen in bijlage 10.

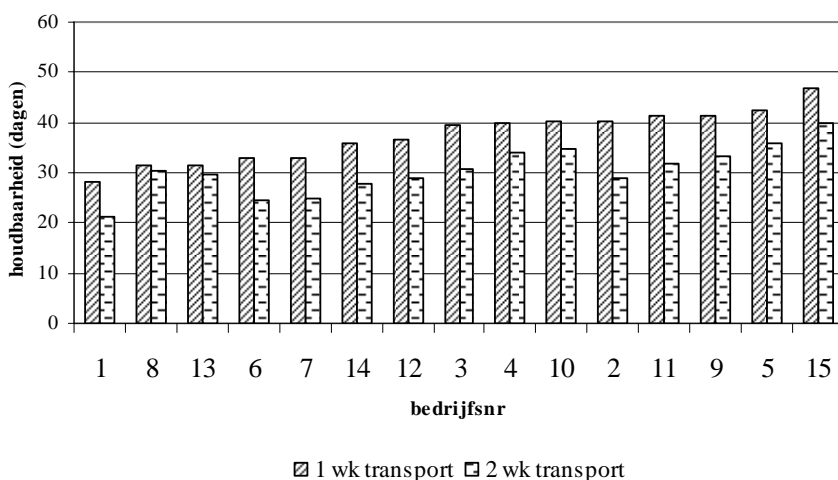
In de modellen is voor iedere factor ook een percentage verklaring berekend. Hieraan is te zien in welke mate een factor invloed had op de houdbaarheid. Deze percentages worden niet verder besproken, maar staan vermeld bij de modellen in de bijlage. Een factor is belangrijk gevonden als het percentage verklaring hoger was dan 10%. Des te hoger het percentage verklaring des te belangrijker de factor. Dit wil niet zeggen dat factoren met een verklaring lager dan 10% helemaal niets doen. Hoe laag een percentage verklaring van een factor in een bepaald model ook is, binnen dat model mag die factor niet worden weggelaten.

In de tabellen staat een L, M of H achter de factoren van kwaliteit en houdbaarheid. De waarden voor –L geven aan wat de score is voor het slechtste kwart van de planten, de waarden voor –M geven aan wat de score is voor de helft van de planten en waarden voor –H geven aan wat de score is voor de beste driekwart van de planten. Bijvoorbeeld, een houdbaarheid-L van 25 dagen wil zeggen dat na 25 dagen een kwart van de planten is afgeschreven. De waarden die bij –M zijn vermeld komen bij benadering overeen met gemiddelde waarden.

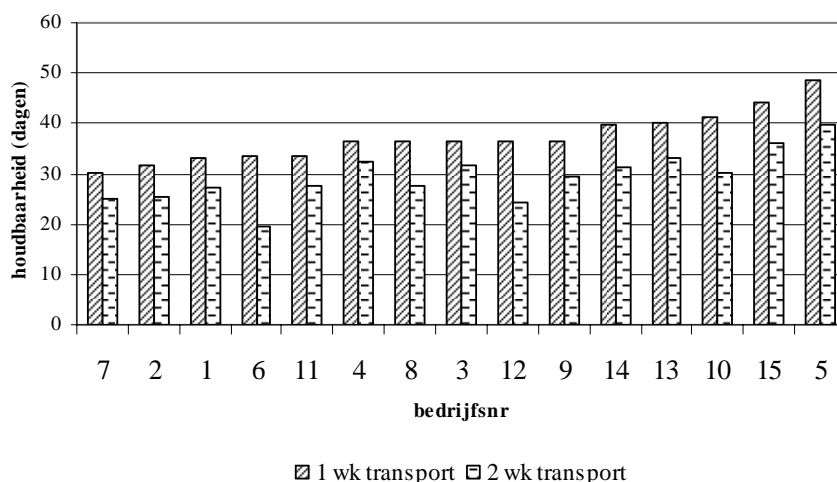
Tenzij anders vermeld gelden de gevonden relaties voor beide rassen.

4.1 Verschillen tussen partijen

De verschillen in kwaliteit en houdbaarheid tussen de verschillende partijen planten waren groot. In de figuren 5 en 6 is de houdbaarheid weergegeven van respectievelijk 'Ivory Time' en 'Swing Time', oplopend volgens de gegevens van de behandeling die een transportsimulatie had gehad van één week. De houdbaarheid van 'Ivory Time' varieerde van 28 tot 47 dagen, van 'Swing Time' van 30 tot 49 dagen. Voor beide rassen was de gemiddelde houdbaarheid over alle partijen 37 dagen. De gemiddelde houdbaarheid was ongeveer zeven dagen korter, wanneer planten een transportsimulatie hadden gehad van twee weken. Opvallend is dat de twee beste partijen voor beide rassen van dezelfde bedrijven komen (nr. 5 en 15). Niet voor alle bedrijven gold dat een goed resultaat voor het ene ras, ook een goed resultaat voor het andere ras betekende. Bedrijf 2 behoorde bijvoorbeeld tot de beste voor het ras 'Ivory Time', maar tot de slechtste als het ging om de houdbaarheid van 'Swing Time'.



Figuur 5. Houdbaarheid van alle partijen 'Ivory Time', oplopend volgens gegevens van één week transportsimulatie.



Figuur 6. Houdbaarheid van alle partijen 'Swing Time', oplopend volgens gegevens van één week transportsimulatie.

In tabel 2 zijn verschillen weergegeven in een aantal van de beoordeelde kwaliteitsaspecten. Naast het gemiddelde is ook de score van de beste en van de slechtste partij weergegeven. Opvallend is dat er na vier weken in de uitbloeiruimte zowel partijen met de maximaal haalbare score stonden als partijen die voor hetzelfde aspect al de score 'zeer slecht' hadden kregen. Van deze aspecten is de sierwaarde misschien wel de belangrijkste. Bij het bepalen van een score voor sierwaarde wordt ook gelet op bloem- en bladkwaliteit, knopverdroging en bloemverkleuring. Een volledig overzicht van de houdbaarheid en de scores voor de verschillende kwaliteitsaspecten van alle partijen is weergegeven in bijlage 3. In de volgende paragrafen zullen de gevonden relaties tussen houdbaarheid en teeltfactoren worden toegelicht.

Tabel 2. Gerealiseerde verschillen in houdbaarheid op het moment dat planten vier weken in de uitbloeiruimte stonden, tenzij anders vermeld. De partijen hebben een transportsimulatie gehad van één week.

Ras	Aspect	Gemiddelde van alle partijen	Score van slechtste partij	Score van beste partij
Ivory Time	Bloemkwaliteit	3.8	1.2	5.0
	Bladkwaliteit	4.0	1.8	5.0
	Knopverdroging	3.9	1.7	5.0
	Sierwaarde	3.7	1.1	5.0
Swing Time	Bloemkwaliteit	3.1	2.1	5.0
	Bladkwaliteit	4.1	3.1	4.7
	Knopverdroging (na 2 weken)	2.7	1.0	5.0
	Knopverdroging (na 4 weken)	1.3	1.0	2.5
	Kleur (na 2 weken)	3.1	1.1	4.0
	Kleur (na 4 weken)	2.5	1.1	4.0
	Sierwaarde	2.8	1.8	3.7

4.2 Relatie houdbaarheid en klimaat

In bijlage 4 is een overzicht opgenomen van de klimaatgegevens van alle bedrijven in de periodes B en C. De gegevens van periode A zijn niet opgenomen, omdat getwijfeld wordt aan de juiste standplaats van een aantal dataloggers. Vermoedelijk hebben niet alle dataloggers onder het plastic gestaan tijdens de beworteling. De mate van samenhang tussen verschillende klimaatfactoren kan worden weergegeven met correlatiecoëfficiënten. Een correlatiematrix met deze correlatiecoëfficiënten is weergegeven in bijlage 5. Des te hoger de correlatiecoëfficiënt (tussen 0.0 en 1.0), des te sterker is de samenhang tussen factoren. Het is opvallend dat er weinig sterke verbanden bestaan tussen de RV, temperatuur, lichtintensiteit en de CO₂-concentratie. Wel is er een duidelijk verband, zoals te verwachten, tussen de RV van dag en nacht, tussen de temperatuur overdag en 's nachts, en voor RV en temperatuur tussen de periodes B en C. In de volgende paragrafen is de invloed van teelttemperatuur, RV, lichtintensiteit en concentratie CO₂ verder uitgewerkt. In de analyses is niet alleen met gemiddelde waarden voor klimaatvariabelen gewerkt, maar ook met de tijdsduur dat bepaalde grenzen werden overschreden. Deze tijdsduur wordt aangegeven met een percentage. De omschrijving 'Tijdsdeel (%) met RV > 80%' betekent bijvoorbeeld dat de RV voor bijvoorbeeld 40% van de tijd boven een grens van 80% is geweest.

4.2.1 Teelttemperatuur

Een relatief hoge teelttemperatuur had een positieve invloed op de houdbaarheid van potchrysanthe. Vooral een hogere nachttemperatuur leidde tot een betere sierwaarde, minder bladvergelting en minder knopverdroging waardoor de planten uiteindelijk een langere houdbaarheid hadden. Dit effect van temperatuur is waargenomen voor zowel de planten die een transportsimulatie hadden gehad van één week, als van twee weken, en het gold zowel voor de temperatuur in periode B als in periode C. In tabel 3 is de houdbaarheid weergegeven van planten die korte of langere tijd 's nachts een temperatuur hoger dan 27°C hebben gehad. Bij een temperatuur die 10% van de tijd in periode B hoger is dan 27°C, is de houdbaarheid 4-6 dagen beter dan als de temperatuur slechts gedurende 1% van de tijd hoger is dan 27°C. Scores voor sierwaarde en bladkwaliteit waren 1 tot 2 punten hoger bij een relatief hoge nachttemperatuur.

Tabel 3. Relatie nachttemperatuur in periode B en houdbaarheid. De planten hebben een transportsimulatie gehad van één week.

Tijdsdeel (%) met temperatuur > 27°C	1	4	10
Houdbaarheid-L (dagen)	32	33	38
Houdbaarheid-M (dagen)	35	35	39

Knopverdroging is voor beide rassen apart geanalyseerd, omdat 'Swing Time' dit eerder liet zien dan 'Ivory Time'. In tabel 4 zijn de resultaten weergegeven voor 'Swing Time'. Na een hogere gemiddelde nachttemperatuur gedurende de laatste twee weken van de teelt treedt veel minder knopverdroging op in de consumentenfase. Dezelfde analyse toonde daarbij ook een effect van de relatieve luchtvochtigheid. Als in de laatste twee weken overdag de RV het grootste deel van de tijd hoger was dan 70%, trad in de consumentenfase veel minder knopverdroging op. Voor 'Ivory Time' is een vergelijkbaar effect van temperatuur op knopverdroging gevonden, maar niet van de RV.

Tabel 4. Relatie nachttemperatuur in periode C en knopverdroging bij 'Swing Time', zichtbaar twee weken na de transportsimulatie. De planten hebben een transportsimulatie gehad van één week.

Gemiddelde nachttemperatuur, periode C (°C)	17.5	19.7	21.8
Knopverdroging-M	1.5	2.5	3.1
Knopverdroging-H	2.0	2.8	3.2

Er is nauwelijks een relatie gevonden tussen de teelttemperatuur en de verkleuring tijdens de uitbloei van 'Swing Time', hoewel dit wel was verwacht. Slechts uit één van de modellen bleek dat de kleur van 'Swing Time' beter bleef als de nachttemperatuur in de laatste twee weken van de teelt een langere tijd onder 18°C lag (tabel 5). Het aandeel van de temperatuur in het volledige model met zeven factoren was echter gering, slechts een verklaring van 9% op een totaal van 68%.

Tabel 5. Relatie nachttemperatuur in periode C en verkleuring van 'Swing Time', zichtbaar twee weken na de transportsimulatie. De planten hebben een transportsimulatie gehad van twee weken.

Tijdsdeel (%) met temperatuur >18°C	50	98	100
Verkleuring Swing Time -L	2.7	2.5	2.2
Verkleuring Swing Time -M	3.0	2.8	2.5
Verkleuring Swing Time -H	3.3	2.8	2.7

In tabel 6 is de gemiddelde dag- en nachttemperatuur in de laatste twee weken weergegeven met de score voor verkleuring van de twee beste (nr. 8 en 11) en de twee slechtste (nr. 5 en 14) partijen 'Swing Time'. Hieruit bleek dat de kleur van 'Swing Time' goed kan blijven, zowel met een relatief lage als met een hoge teelttemperatuur. Een nachttemperatuur van gemiddeld 18.8°C (nr. 5) is mogelijk niet laag genoeg om verkleuring in de consumentenfase te verminderen of zelfs tegen te houden. Vermoedelijk spelen bij de verkleuring van 'Swing Time' nog andere factoren een rol. De partij van bedrijf 5 is erg rauw aangevoerd, waardoor een mogelijk positief effect van een lagere teelttemperatuur niet duidelijk werd. De CO₂-concentratie bleek ook effect op verkleuring van 'Swing Time' te hebben (zie 4.2.4).

Tabel 6. Gemiddelde dag- en nachttemperatuur in de laatste twee weken van de teelt met daaropvolgende verkleuring 'Swing Time' in consumentenfase (5=geen verkleuring, 1 = zeer veel verkleuring). Planten hebben een transportsimulatie gehad van één week.

Bedrijfsnummer	Temperatuur periode C (°C)		Score verkleuring 4 wk na transportsimulatie
	Dag	Nacht	
8	20.5	16.8	3.9
11	23.4	21.1	4.0
5	24.0	18.8	1.1
14	25.3	22.0	1.3

4.2.2 Licht

De lichtintensiteit kwam in periode B nauwelijks meer boven 1000 $\mu\text{mol}/\text{m}^2.\text{s}$, en kwam maximaal maar 3% van de tijd tussen 700 en 1000 $\mu\text{mol}/\text{m}^2.\text{s}$. In periode C viel de lichtintensiteit maximaal 7% van de tijd in de klasse tussen 700 en 1000 $\mu\text{mol}/\text{m}^2.\text{s}$. Op alle bedrijven is het in de periodes B en C meer dan 50% van de tijd donker (korte dag).

De hoeveelheid PAR-licht tijdens de teelt had invloed op de houdbaarheid en de bladkwaliteit. De houdbaarheid nam af als de hoeveelheid PAR-licht in de laatste twee weken van de teelt langere tijd hoger was dan 50 $\mu\text{mol}/\text{m}^2.\text{s}$ (tabel 7). De partijen die in de eerste groep vielen, waren de partijen in een 9-cm pot. De partijen in de derde groep hadden doorgaans ook een relatief hoog gemiddeld lichtniveau. Het gemiddeld lichtniveau van de drie groepen was respectievelijk 90, 124 en 159 $\mu\text{mol}/\text{m}^2.\text{s}$. De hoogte van de gemiddelde lichtintensiteit had niet te maken met de daglengte, de correlatie tussen deze factoren was slechts 0.1. De bladkwaliteit bleek ook slechter als de lichtintensiteit tijdens de teelt langere tijd hoger dan 100 $\mu\text{mol}/\text{m}^2.\text{s}$ was geweest (tabel 8).

Tabel 7. Relatie tussen licht in periode C en houdbaarheid. De planten hebben een transportsimulatie gehad van 2 weken

Tijdsdeel (%) licht > 50 $\mu\text{mol}/\text{m}^2.\text{s}$	33	38	41
Houdbaarheid-L (dagen)	32	28	23
Houdbaarheid-M (dagen)	33	31	26
Houdbaarheid-H (dagen)	35	33	29

Tabel 8. Relatie tussen licht in periode B en bladkwaliteit. De scores voor bladkwaliteit zijn 4 weken na de transportsimulatie bepaald. De planten hebben een transportsimulatie gehad van één week.

Tijdsdeel met licht >100 $\mu\text{mol}/\text{m}^2.\text{s}$	22	32	36
Bladkwaliteit-L	4.5	3.9	3.4
Bladkwaliteit-M	5.0	4.5	3.6
Bladkwaliteit-H	5.0	4.8	4.1

4.2.3 Relatieve luchtvochtigheid

De relatieve luchtvochtigheid tijdens de teelt van potchrysant heeft weinig effect op de houdbaarheid. Uit de analyses bleek wel dat een relatief hoge RV overdag tijdens de laatste twee weken van de teelt tot een langere houdbaarheid leidde met een betere sierwaarde. In tabel 9 is het effect van RV op de houdbaarheid weergegeven. Hierin is het alleen de eerste groep die een kortere houdbaarheid heeft, er is geen verschil in houdbaarheid tussen de tweede en de derde groep. In de tabel gaat het om het tijdsdeel dat de RV overdag groter is dan 80%: als 14 of 25% van de tijd de RV hoger is dan 80% is de houdbaarheid beter dan wanneer de RV slechts 4% van tijd hoger is dan 80%. Dit wil niet zeggen dat een steeds hogere RV een steeds betere houdbaarheid oplevert. RV-niveaus hoger dan 90% kunnen vooral in de transportfase tot problemen met Botrytis leiden, maar in dit onderzoek is de RV overdag nauwelijks hoger dan 90% geweest.

Ook de sierwaarde nam toe en verbeterde met 1.5 punt als de RV in de laatste twee weken van de teelt niet te laag was geweest. Voor 'Swing Time' leidde een relatief hoge RV tot minder knopverdroging en minder verkleuring. Voor knopverdroging gaf het een verbetering met 2 punten, voor verkleuring met 1 punt.

Tabel 9. Relatie RV in periode C en houdbaarheid. Planten hebben een transportsimulatie gehad van 2 weken.

Tijdsdeel met RV_dag >80%	4	14	25
Houdbaarheid-L (dagen)	21	28	29
Houdbaarheid-M (dagen)	25	30	32
Houdbaarheid-H (dagen)	29	32	33

Voor de RV 's nachts geldt het omgekeerde als voor de RV overdag. Als tijdens de teelt de RV 's nachts relatief laag was, was de bloemkwaliteit in de consumentenfase beter. In tabel 10 is dit effect vooral te zien aan de bloemkwaliteit van de partijen in de eerste groep. Ook hier geldt dat de bloemkwaliteit niet steeds beter wordt met een steeds toenemende RV. De RV is ook 's nachts in periode B nauwelijks hoger dan 90% geweest.

Tabel 10. Relatie RV in periode B en bloemkwaliteit. De scores voor bloemkwaliteit zijn 4 weken na de transportsimulatie bepaald. De planten hebben een transportsimulatie gehad van één week.

Tijdsdeel met RV_nacht >70%	78	96	100
Bloemkwaliteit-M	4.1	3.2	3.0

4.2.4 Concentratie CO₂

De CO₂-concentratie in de kas had effect op de mate van verkleuring in de consumentenfase van het ras 'Swing Time'. Met relatief hoge CO₂-concentraties tijdens de teelt bleef de kleur van 'Swing Time' in de consumentenfase beter (tabel 11). Zowel bij gemiddelde waarden als voor het overschrijden van een bepaalde grens is dit effect waargenomen. In de tabellen gaat het om de CO₂-concentratie in periode B, maar dezelfde effecten zijn waargenomen bij relatief hoge CO₂-concentraties in de laatste twee weken van de teelt (periode C).

Tabel 11. Relatie gemiddelde concentratie CO₂ in periode B en verkleuring van 'Swing Time'. De scores voor verkleuring zijn 2 weken na de transportsimulatie bepaald. De planten hebben een transportsimulatie gehad van 2 weken.

Gemiddelde CO ₂ -concentratie (ppm)	392	429	556
Score voor verkleuring-M	2.4	2.7	3.5

Een relatief hoge concentratie CO₂ bleek voor de bladkwaliteit van beide rassen minder positief dan voor de verkleuring van 'Swing Time'. Als de CO₂-concentratie gemiddeld 12% van de tijd hoger is dan 600 ppm is de bladkwaliteit 0.5 – 1.0 punt lager dan wanneer de CO₂-concentratie bijna niet boven 600 ppm komt (tabel 12). Ook voor relatief hoge CO₂-concentraties in periode C is een vergelijkbaar effect gevonden.

Tabel 12. Relatie concentratie CO₂ in periode B en bladkwaliteit. De scores voor bladkwaliteit zijn 4 weken na de transportsimulatie bepaald. De planten hebben een transportsimulatie gehad van één week.

Tijdsdeel (%) met CO ₂ > 600 ppm	0.05	1	12
Bladkwaliteit-L	4.0	4.1	3.5
Bladkwaliteit-M	5.0	4.6	3.9
Bladkwaliteit-H	5.0	4.8	4.3

4.3 Relatie houdbaarheid en bemesting

De gegevens van de grond- en gewasanalyses van alle bedrijven zijn opgenomen in bijlage 6. Een correlatiematrix voor factoren met betrekking tot voeding is weergegeven in bijlage 7. Hierin is terug te vinden welke verbanden bestaan tussen verschillende elementen.

4.3.1 Spooorelementen

Verschillende spooorelementen hadden effect op de kwaliteit en houdbaarheid van potchrysan. In de meeste modellen die uit de analyses voortkwamen, speelde meer dan één element een belangrijke rol bij de houdbaarheid. De belangrijkste spooorelementen waren zink, koper en ijzer.

Het gehalte zink dat aan het eind van de teelt in de potgrond zat, had invloed op de houdbaarheid, de sierwaarde en de bloemkwaliteit. Een hoger zinkgehalte in de potgrond gaf een langere houdbaarheid met een betere sierwaarde en een betere bloemkwaliteit.

In tabel 13 is de relatie tussen het zinkgehalte en de bloemkwaliteit weergegeven. In de Bemestingsadviesbasis Potplanten (Straver et al., 1999) wordt een zinkgehalte geadviseerd van 2 µmol/l extract (1:1.5 volume-extractie-methode). De eerste groep heeft mogelijk een gebrek aan zink gehad. De houdbaarheid was zes dagen langer als het zinkgehalte in de potgrond aan het eind van de teelt 5.0 µmol/l was in vergelijking met 0.4 µmol/l. Eenzelfde effect is gevonden als het gehalte zink, dat aan het eind van de teelt in het gewas werd gemeten, in de analyses wordt opgenomen. Voor de partijen die een transportsimulatie hadden gehad van twee weken gaf een hoger zinkgehalte een verbetering van de houdbaarheid van zeven dagen.

Tabel 13. Relatie zink in de potgrond aan het eind van de teelt en bloemkwaliteit. De scores voor bloemkwaliteit zijn 4 weken na de transportsimulatie bepaald. De planten hadden een transportsimulatie gehad van één week.

Zink (Zn) (µmol/l)	0.4	1.7	5.0
Bloemkwaliteit-M	2.7	3.4	4.0
Bloemkwaliteit-H	3.0	3.7	4.4

Niet voor alle aspecten bleek dat een relatief hoog gehalte zink in de potgrond beter was. Voor de verkleuring van de bloemen van 'Swing Time' bleek juist de laagst gemeten concentratie het beste (tabel 14). Dit effect is ook waargenomen als de gehalten zink die aan het eind van de teelt in het gewas zijn gevonden, in de analyse waren opgenomen.

Tabel 14. Relatie tussen zink in de potgrond aan het eind van de teelt en de mate van bloemverkleuring bij 'Swing Time'. De scores voor verkleuring zijn 4 weken na de transportsimulatie bepaald. De planten hadden een transportsimulatie gehad van één week.

Zink (Zn) ($\mu\text{mol/l}$)	0.4	1.6	5.0
Verkleuring bloemen-L	3.0	2.4	1.6
Verkleuring bloemen-M	3.0	2.8	1.7

Naast zink was ook koper belangrijk voor de bloemkwaliteit. In tabel 15 is de relatie weergegeven tussen het kopergehalte in de potgrond en bloemkwaliteit. De bloemkwaliteit bleek beter bij de partijen met het hoogste kopergehalte. Evenals bij zink geldt ook hier dat de eerste groep mogelijk gebrek aan koper heeft gehad, want het advies in de Bemestingsadviesbasis Potplanten voor koper is $0.7 \mu\text{mol/l}$ extract (1:1.5 volume-extractie-methode). De partijen met een gemiddeld kopergehalte in de potgrond van $0.89 \mu\text{mol/l}$ hadden ook een veel betere sierwaarde dan de partijen met een lager gehalte. Vier weken na het einde van de transportsimulatie was de sierwaarde bij het hoogste kopergehalte 4.0, bij de laagste kopergehaltes 2.8. Met voldoende koper bleef de bloemkleur van 'Swing Time' tijdens de consumentenfase ook nog iets beter, ongeveer een 0.5 punt. Het effect van koper op de sierwaarde en de bloemkwaliteit bleek ook bij de partijen die een transportsimulatie hadden gehad van twee weken.

Tabel 15. Relatie koper in de potgrond aan het eind van de teelt en bloemkwaliteit. De scores voor bloemkwaliteit zijn 4 weken na de transportsimulatie bepaald. De planten hebben een transportsimulatie gehad van één week.

Koper (Cu) ($\mu\text{mol/l}$)	0.36	0.54	0.89
Bloemkwaliteit-M	2.9	3.4	4.3
Bloemkwaliteit-H	3.4	3.6	4.5

In tabel 16 is de relatie tussen ijzer en houdbaarheid weergegeven. De partijen met de laagste ijzergehaltes in de potgrond toonden de langste houdbaarheid met de beste sierwaarde. Dit effect was vooral te zien tussen de eerste en de tweede groep. Het gemiddelde ijzergehalte van de eerste groep ligt beneden het niveau van $8 \mu\text{mol/l}$ dat geadviseerd wordt in de Bemestingsadviesbasis Potplanten. Voor de houdbaarheid en de sierwaarde maakte het niet uit of het ijzergehalte 7 of $17 \mu\text{mol/l}$ was.

Tabel 16. Relatie tussen ijzer in de potgrond na 3 weken teelt en houdbaarheid. De planten hebben een transportsimulatie gehad van één week.

Ijzer (Fe) ($\mu\text{mol/l}$)	2.4	6.8	16.9
Houdbaarheid-M (dagen)	44	36	37
Houdbaarheid-H (dagen)	45	38	39

Ook de sporelementen borium en mangaan hadden een positief effect op respectievelijk houdbaarheid en bloemkwaliteit. In de tabellen 17 en 18 zijn deze resultaten weergegeven. De partijen met de hoogste

gehalten borium en mangaan hadden een betere houdbaarheid en sierwaarde. Het advies volgens de Bemestingsadviesbasis Potplanten is voor borium 15.0 $\mu\text{mol/l}$ in het 1:1,5-volume-extract. Voor borium is in de tabel te zien dat de eerste twee groepen onder dit niveau lagen. Bij mangaan gaat het in dit geval om het gehalte dat aan het eind van de teelt in het gewas is gemeten. De potgrondanalyses wezen uit dat negen bedrijven een mangaangehalte hebben lager dan 0.5 $\mu\text{mol/l}$, terwijl 2.0 $\mu\text{mol/l}$ wordt geadviseerd.

Tabel 17. Relatie tussen borium in de potgrond aan het eind van de teelt en houdbaarheid. De planten hebben een transportsimulatie gehad van één week.

Borium (B) ($\mu\text{mol/l}$)	2.0	8.3	21.4
Houdbaarheid-M (dagen)	34	36	40
Houdbaarheid-H (dagen)	34	38	41

Tabel 18. Relatie tussen mangaan in het gewas aan het eind van de teelt en de bloemkwaliteit. De scores voor bloemkwaliteit zijn 4 weken na de transportsimulatie bepaald. De planten hebben een transportsimulatie gehad van één week.

Mangaan (Mn) in het gewas ($\mu\text{mol/kg}$)	1.03	1.75	2.88
Bloemkwaliteit-M	3.1	3.6	4.2

4.3.2 Hoofdelementen

Naast effecten van spoorelementen zijn ook effecten van hoofdelementen gevonden. Een laag EC-niveau in het begin van de teelt gaf een slechtere bladkwaliteit (tabel 19). Dit effect werd vooral zichtbaar tussen de groepen 1 en 2. De partijen in groep 1 hadden gemiddeld een EC van 0.46 mS/cm, groep 2 gemiddeld 0.80 mS/cm. De bladkwaliteit verschilde 0.7 punt, in het voordeel van de partijen geteeld met de hoogste EC. Een vergelijkbaar effect werd veroorzaakt door de hoeveelheid kalium in het gewas. Minder kalium in het gewas aan het eind van de teelt leidde tot een slechtere bladkwaliteit. De correlatie tussen het kaliumgehalte in het gewas en in de grond was 0.56, wat een matig verband betekent. In een aantal gevallen is ook het kaliumgehalte in de grond laag wat op een gebrek duidt, in een ander geval is er in principe voldoende kalium in de potgrond aanwezig zodat hier mogelijk sprake is van te weinig opname.

Tabel 19. Relatie tussen EC-niveau na 3 weken teelt en bladkwaliteit. De scores voor bladkwaliteit zijn 4 weken na de transportsimulatie bepaald. De planten hebben een transportsimulatie gehad van één week.

EC, na 3 wk teelt (mS/cm)	0.46	0.80	1.21
Bladkwaliteit-M	3.5	4.2	4.4

De sierwaarde werd beïnvloed door het calciumgehalte in het gewas aan het eind van de teelt (tabel 20). De groep partijen met de hoogste concentraties calcium in het gewas scoorden ruim 1 punt lager in sierwaarde. Een lagere sierwaarde kwam met name tot uiting in een slechtere bladkwaliteit.

Tabel 20. Relatie tussen calciumgehalte in het gewas aan het eind van de teelt en de sierwaarde. De scores voor sierwaarde zijn 2 weken na de transportsimulatie bepaald. De planten hebben een transportsimulatie gehad van twee weken.

calciumgehalte gewas (mmol/kg)	181	235	358
sierwaarde-L	4.3	3.0	3.0
sierwaarde-M	4.6	3.3	3.0

4.3.3 Natriumchloride

Knopverdroging in de consumentenfase werd beïnvloed door de concentraties natrium en chloor in de potgrond. In tabel 21 is de relatie weergegeven tussen de concentratie natrium in het eerste potgrondmonster en knopverdroging bij 'Swing Time'. Bij hogere concentraties natrium trad veel meer knopverdroging op dan bij lagere concentraties.

De concentraties natrium en chloor zijn sterk gecorreleerd, wat wil zeggen dat bij een hoge concentratie natrium ook de concentratie chloor hoog is. Ook uit de analyses werd duidelijk dat hoge concentraties chloor leidden tot meer knopverdroging.

Ook voor 'Ivory Time' werd duidelijk dat hoge concentraties natrium en chloor leidden tot meer knopverdroging. Bij 'Ivory Time' begon de knopverdroging alleen later dan bij 'Swing Time'. Voor 'Swing Time' was twee weken na de transportsimulatie al veel knopverdroging te zien, terwijl dit bij 'Ivory Time' pas na vier weken goed zichtbaar was.

Niet alleen in het begin van de teelt, maar ook aan het eind van de teelt hadden hoge concentraties natrium en chloor in de potgrond een neagtief effect op knopverdroging.

Tabel 21. Relatie tussen concentratie natrium in de potgrond, na 3 weken teelt, en de mate van knopverdroging bij 'Swing Time'. De scores voor knopverdroging zijn bepaald 2 weken na de transportsimulatie. De planten hebben een transportsimulatie gehad van 1 week.

Natrium (mmol/l)	0.61	0.96	1.59
Knopverdroging-M	3.3	2.3	1.0
Knopverdroging-H	3.4	2.4	2.0

In het model waarin de relatie tussen natrium en chloor met knopverdroging werd gelegd, kwam ook een relatie met sulfaat naar voren. In tabel 22 is te zien dat meer knopverdroging optrad (lagere score) als de concentratie sulfaat hoger was. In dit model was het belang van natrium, chloride en sulfaat even groot. In de Bemestingsadviesbasis Potplanten wordt voor sulfaat een concentratie van 1.0 mmol/l geadviseerd (met 1:1.5 volume-extractiemethode). De derde groep in de tabel zit hier ruim boven.

Tabel 22. Relatie tussen de concentratie sulfaat in de potgrond aan het eind van de teelt en knopverdroging bij 'Swing Time'. De scores voor knopverdroging zijn bepaald 2 weken na de transportsimulatie. De planten hebben een transportsimulatie gehad van 1 week.

sulfaat (mmol/l)	0.67	1.45	3.03
Knopverdroging-M	3.5	2.9	1.8
Knopverdroging-H	3.8	3.3	2.0

4.4 Relatie houdbaarheid en overige teeltaspecten

4.4.1 Chemisch remmen en gebruik gewasbeschermingsmiddelen

Tijdens de teelt is op alle bedrijven minimaal één keer geremd. Het maximum aantal keren is tien. Gemiddeld over alle partijen is vier keer geremd. Alle bedrijven gebruikten een middel met de werkzame stof daminozide. In bijlage 8 is weergegeven hoe vaak de afzonderlijke partijen zijn geremd en wanneer voor het eerst en voor het laatst in de teelt is geremd.

Telers hebben ook het aantal keer dat gewasbeschermingsmiddelen zijn toegediend bijgehouden. Dit varieerde van 2 tot 14 keer. Het gemiddelde over alle partijen was zeven keer. In de meeste gevallen gaat het hierbij om een bespuiting met insecticiden.

Het remmen bleek een negatieve invloed te hebben op houdbaarheid, sierwaarde en bloemkwaliteit van beide rassen en op de kleur van 'Swing Time'. Het gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen had een negatieve invloed op houdbaarheid en bladkwaliteit van beide rassen en ook op de kleur van 'Swing Time'. In tabel 23 is weergegeven op welke aspecten remmen en spuiten effect hebben en hoe groot dit effect is.

Tabel 23. Effect van remmen en gebruik grwasbeschermingsmiddelen op kwaliteit en houdbaarheid. Partijen hadden een transportsimulatie gehad van één week.

	Effect remmen	Grootte effect	Effect gewasbescherming	Grootte effect
Houdbaarheid (dagen)	-	9 dagen	-	4 dagen
Sierwaarde na 4 weken	-	1.7 punt	*	
Bloemkwaliteit na 4 weken	-	1.4 punt	*	
Knopverdroging 'Ivory Time' na 4 weken	o		o	
Knopverdroging 'Swing Time' na 2 weken	o		o	
Kleur 'Swing Time' na 2 weken	-	1.0 punt	-	1.5 punt
Bladkwaliteit na 4 weken	o		-	1.1 punt

+ = positief, o = geen effect, - = negatief

* = geen uitspraak over te doen

4.4.2 Rijpheid bij afleveren

Er is naar gestreefd om alle partijen in stadium 2 (2-4 open bloemen) te rapen, maar om verschillende redenen is dit niet altijd gelukt. Daarom is van alle planten het aantal open bloemen geteld op het moment dat ze aankwamen bij PPO. Deze getallen zijn in analyses opgenomen en daaruit bleek dat planten die het rijpst waren aangevoerd, de kortste houdbaarheid hadden. Deze partijen hadden gemiddeld vier open bloemen (tabel 24). Twee partijen werden afgeleverd zonder open bloemen (eerste groep in de tabel). Deze planten zijn uiteindelijk goed in bloei gekomen, wat leidde tot de langste houdbaarheid.

Rauw aanvoeren had ook een keerzijde. De partijen 'Swing Time' die zonder open bloemen werden afgeleverd, hadden veel meer problemen met verkleuring van de bloemen. De meest rijpe planten behielden het best hun kleur in de consumentenfase (tabel 25).

Tabel 24. Relatie tussen rijpheid bij afleveren en de houdbaarheid. De planten hebben een transportsimulatie gehad van één week.

Rijpheid (aantal bloemen per plant)	0	1	4
Houdbaarheid-M (dagen)	44	38	36

Tabel 25. Relatie tussen rijpheid bij afleveren en bloemverkleuring van 'Swing Time'. De scores voor verkleuring zijn bepaald 4 weken na de transportsimulatie. De planten hebben een transportsimulatie gehad van één week.

Rijpheid (aantal bloemen per plant)	0	1	4
Verkleuring-L	1.0	1.9	2.6
Verkleuring-M	1.0	2.0	2.9

5 Discussie

Het bedrijfsvergelijkend onderzoek heeft, evenals de proeven in 2002, duidelijke verschillen getoond in de houdbaarheid van potchryasant. De gemiddelde houdbaarheid na een transportsimulatie van één week was zowel voor het ras 'Ivory Time' als 'Swing Time' 37 dagen. Van 'Ivory Time' stond de beste partij tien dagen langer, van 'Swing Time' zelfs elf dagen. De slechtste partijen waren al na 28 (Ivory Time) en 32 (Swing Time) dagen uitgebloeid. Een betere houdbaarheid kwam vooral tot uiting in een betere bloem- en bladkwaliteit en minder knopverdroging. Specifiek voor 'Swing Time' gold dat verkleuring van de bloemen grote invloed had op de sierwaarde. De houdbaarheid was gemiddeld zeven dagen korter als planten een transportsimulatie hadden gehad van twee weken.

De houdbaarheid van potchryasant werd door verschillende teeltfactoren beïnvloed. De belangrijkste factoren hebben te maken met het klimaat tijdens de teelt en met de beschikbaarheid van spoorelementen.

De houdbaarheid was beter als vooral 's nachts de temperatuur hoog was geweest, zelfs geruime tijd boven 24°C of enige tijd boven 27°C. De sierwaarde was in die gevallen beter en er trad minder bladvergeling en minder knopverdroging op, waardoor de houdbaarheid vier tot zes dagen langer werd. De relatief hoge temperaturen kwamen gedurende de gehele teelt vanaf het verwijderen van het plastic voor. Een verklaring voor het feit dat een hogere temperatuur een verbetering van de houdbaarheid geeft zal moeten worden gezocht in een effect op de ontwikkeling van de plant. Om hier echt duidelijkheid over te krijgen zijn gegevens nodig over bijvoorbeeld de plantopbouw, de vertakking en het aantal aangelegde knoppen. In dit onderzoek konden deze gedetailleerde waarnemingen niet voor zo veel partijen worden gedaan. In ander onderzoek wordt gewezen op het feit dat de temperatuur niet te hoog mag zijn, omdat dan bloei wordt uitgesteld, of er zelfs helemaal geen bloei optreedt (Karlsson et al., 1989). De optimale dag/nachttemperatuur voor de snelste bloei zou volgens Karlsson op 18/17°C liggen. Ook in het bedrijfsvergelijkend onderzoek lijkt een licht verband aanwezig tussen een relatief hoge teelttemperatuur en een iets langere teeltduur.

Verwacht was dat een lagere teelttemperatuur, met name aan het eind van de teelt, tot minder verkleuring van de bloemen van 'Swing Time' zou leiden. Dit bleek ook uit onderzoek naar de mogelijkheden van temperatuurintegratie, waarbij potchryasant was geteeld met temperaturen variërend van 16 tot 22°C. De laagste temperatuur gaf de beste bloemkleur (mondelijke mededeling). In het bedrijfsvergelijkend onderzoek is dit echter niet vastgesteld. Het is mogelijk dat de temperatuur op de bedrijven niet laag genoeg geweest is om een verband met verkleuring aan te tonen of dat het effect van temperatuur op verkleuring door andere factoren overschaduwd is. Zo is er een relatie gevonden tussen de rijpheid bij afleveren en de mate van bloemverkleuring van 'Swing Time'. De bloemen van rauw aangevoerde partijen komen geel open in plaats van de bronzen kleuren die ze moeten hebben. Een lagere teelttemperatuur kan dit niet voorkomen. Verkleuring werd ook tegengegaan door een relatief hoge concentratie CO₂ tijdens de teelt. Mogelijk heeft bij een hogere CO₂-concentratie meer fotosynthese plaatsgevonden, waardoor de plant meer suikers heeft gehad om in te zetten voor behoud van kleur. Een vergelijking kan worden gemaakt met de kleur van verschillende snijbloemen die beter blijft als snijbloemenvoedsel aan het water is toegevoegd.

De effecten van een relatief hoge CO₂-concentratie waren niet allemaal positief. De bladkwaliteit in de consumentenfase was slechter als de concentratie CO₂ geruime tijd hoger was dan 600 ppm.

Een hoge lichtintensiteit tijdens de teelt leidde tot een kortere houdbaarheid en een slechtere bladkwaliteit. De verwachting was dat een hoge lichtintensiteit juist een betere houdbaarheid zou geven. Mogelijk zijn er bij de bedrijven met een hoge lichtintensiteit grote schommelingen in lichtintensiteit geweest wat negatief werkt op de houdbaarheid. Dit is niet duidelijk geworden uit de gegevens. Een andere verklaring kan zijn dat veel licht is gemeten, maar dat het licht niet of niet goed bij de planten kon komen omdat ze te dicht op elkaar stonden. Er zat weliswaar weinig variatie in de standdichtheid, maar er is een groot verschil in plantvorm waargenomen, zodat het wel mogelijk is dat sommige partijen niet voldoende licht konden onderscheppen. Uit de gegevens is wel duidelijk geworden dat een hoge lichtintensiteit niet veroorzaakt werd door de daglengte, maar waarschijnlijk door minder te schermen of te krijten.

Het lijkt belangrijk de relatieve luchtvochtigheid overdag niet te laag en 's nachts niet te hoog te laten worden.

Als de RV overdag kon zakken tot onder 70% dan waren de houdbaarheid en de sierwaarde minder goed. De bloemkwaliteit was beter als de RV 's nachts juist niet te hoog opliep. Hoge RV-niveaus tijdens de nacht vergroten de kans op een aantasting door Botrytis aanzienlijk. Zowel 's nachts als overdag is de RV in dit onderzoek nauwelijks hoger geweest dan 90%.

Op het gebied van voeding bleek dat spoorelementen een veel groter effect op de houdbaarheid hebben dan de hoofdelementen. Zink, koper, mangaan en borium hadden een positief effect op diverse aspecten van houdbaarheid. Voor al deze elementen geldt dat een negatief effect is gevonden voor gehalten die onder het niveau liggen dat in de Bemestingsadviesbasis Potplanten wordt geadviseerd (Straver et al., 1999). Het lijkt er dus op dat op veel bedrijven te weinig spoorelementen in de potgrond zitten. Voor koper is de gevonden relatie niet verwonderlijk, het is bekend dat een potchrysanthe zonder koper niet in bloei komt (mondelijke mededeling).

Er is in de analyses geen direct verband vastgesteld tussen de hoogte van de pH en de houdbaarheid. Wel is bekend dat hoge pH-waarden in het wortelmilieu de opname van de spoorelementen zink, koper en borium kan beperken (de Kreijl en Voogt, 1993). Aangezien de correlatiecoëfficiënten niet erg hoog waren tussen pH en spoorelementen, wordt voor dit onderzoek betwijfeld of van een beperkte opname sprake is geweest. Eerder wordt gedacht aan een te lage gift.

Ook ijzer had effect op de houdbaarheid. De partijen met de laagste concentraties ijzer in de potgrond hadden de beste houdbaarheid. De concentratie ijzer was zelfs veel lager dan die wordt vermeld in de Bemestingsadviesbasis Potplanten.

Van de hoofdelementen zijn alleen effecten gevonden op de bladkwaliteit. Een relatief lage EC of een laag kaliumgehalte in de plant leidden tot een slechtere bladkwaliteit. Omdat de correlatie van de EC met de afzonderlijke elementen hoog is, is moeilijk te zeggen of de bladkwaliteit verbeterd kan worden door één specifiek element. Voor specifieke relaties tussen houdbaarheid en voedingselementen zou nader onderzoek nodig zijn.

De partijen met het laagste calciumgehalte in het gewas hadden de beste sierwaarde. Het is niet bekend wat een goede hoeveelheid calcium in het gewas is voor een goede kwaliteit en houdbaarheid. Er bleek geen verband tussen het calciumgehalte in het gewas en in de potgrond, maar er zijn wel een aantal partijen die met een relatief hoog calciumgehalte in de potgrond zijn afgeleverd. Omdat ook in het geval van calcium sterke verbanden zijn gevonden met andere elementen, kan een slechtere houdbaarheid ook mede door deze elementen ontstaan zijn. Grondmonsters met een hoog calciumgehalte bleken bijvoorbeeld ook een hoog magnesiumgehalte te hebben. Op basis van deze resultaten is hierin geen onderscheid te maken, daarvoor zou een factorieel opgezet onderzoek uitgevoerd moeten worden.

Er is in het bedrijfsvergelijkend onderzoek geen effect gevonden van de EC op de houdbaarheid, sierwaarde en bloemkwaliteit. Ook in eerder uitgevoerd onderzoek zijn nauwelijks effecten gevonden van de EC op de houdbaarheid (Bulle et al., 1996a). Vooral in de Verenigde Staten wordt het advies gegeven enkele weken voor het eind van de teelt te stoppen met het geven van voeding ter verbetering van de houdbaarheid (Nell et al., 1989). Dit heeft daar effect omdat de teeltomstandigheden er geheel anders zijn dan in Nederland. Enkele weken voor het eind van de teelt stoppen met het geven van voeding kan wel uit milieu- en kosten oogpunt gedaan worden.

Beide rassen hadden meer problemen met knopverdroging als de concentraties natrium en chloride in de potgrond hoog waren. 'Swing Time' toonde dit al na twee weken, terwijl dit bij 'Ivory Time' pas na vier weken goed zichtbaar was. Hoge concentraties natriumchloride ontstaan als gevolg van de kwaliteit van het gietwater. Of knopverdroging juist door natrium of door chloride wordt veroorzaakt is uit deze gegevens niet op te maken. Uit onderzoek is bekend dat hoge concentraties natriumchloride schade kunnen veroorzaken, bijvoorbeeld kortere takken met stugger blad bij chrysanthe 'Cassa', minder productie bij Gerbera en lichtere takken met kleiner blad bij Bouvardia (Baas en Van der Burg, 1993). Een hoge concentratie natriumchloride kan leiden tot verhoging van de EC, maar uit de berekende correlaties in dit onderzoek bleek geen verband te bestaan tussen EC en concentratie natriumchloride in de potgrond. Uit het model bleek dat ook de concentratie sulfaat een rol speelde. Met name de partijen met de hoogste concentratie sulfaat toonden veel knopverdroging.

Tijdens de teelt is op de bedrijven verschillende keren geremd en zijn een aantal keren gewasbeschermingsmiddelen toegediend. Beide hadden een negatieve invloed op de houdbaarheid, die daardoor met respectievelijk 9 en 4 dagen afnam. Het aantal keren dat was geremd had ook tot gevolg dat de sierwaarde en bloemkwaliteit minder goed waren. Vaker toedienen van gewasbeschermingsmiddelen leidde tot een minder goede bladkwaliteit. Het tijdstip waarop voor het eerst en voor het laatst een middel is toegediend of is geremd had geen effect op de houdbaarheid. De houdbaarheid van Poinsettia liep ook terug als relatief vaak was geremd, hoewel in die teelt met een andere werkzame stof wordt gewerkt (Bulle, 2003). Het effect van remmiddelen heeft waarschijnlijk te maken met de hormoonhuishouding in de plant die door het remmen wordt beïnvloed.

Een steeds terugkerende discussie in de praktijk is de minimale rijpheid waarin planten moeten worden aangevoerd willen ze nog een goede houdbaarheid hebben. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de zomer- en winterperiode. In het bedrijfsvergelijkend onderzoek bleek ook een relatie tussen rijpheid en houdbaarheid. De houdbaarheid van de rijpste partijen bleek duidelijk korter dan van de rauwere partijen. Deze partijen hadden al gemiddeld 4 open bloemen, zodat al een deel van de houdbaarheid voorbij was voor ze in de uitbloeiruimte kwamen. De meeste overige partijen voldeden minimaal nog aan stadium 1 (4 gesprongenknopen) volgens het VBN-boekje. Ook bloemen van de rauwste partijen kwamen goed open, waardoor deze partijen de langste houdbaarheid hadden. De rauwste partijen 'Swing Time' hadden wel veel meer problemen met verkleuring van de bloemen.

6 Praktijkadvies

Op basis van dit onderzoek kunnen de volgende adviezen gegeven worden:

- zorg voor voldoende hoeveelheid spoorelementen in de potgrond
- laat de concentratie natrium en chloride in de potgrond niet te hoog oplopen; gebruik een goede kwaliteit gietwater
- doseren van CO₂ geeft een betere kleur, maar een te hoge concentratie kan leiden tot minder goede bladkwaliteit
- RV overdag 80-85%, 's nachts zo laag mogelijk
- gemiddelde nachttemperatuur van 22°C is positief voor houdbaarheid
- beperk chemisch remmen en spuiten van gewasbeschermingsmiddelen zo veel mogelijk
- lever de planten af in rijpheidsstadium 1-2; voor goede kleur stadium 2

In tabel 26 is een overzicht gegeven van de factoren die invloed hebben op de houdbaarheid of verschillende kwaliteitsaspecten van potchrysanthe. Hierin is te zien of een relatief hoog niveau van de genoemde teeltfactoren een positieve of negatieve invloed had. De gevonden relaties gelden in principe alleen voor de rassen 'Swing Time' en 'Ivory Time', voor andere rassen kunnen effecten sterker of zwakker tot uiting komen.

Tabel 26. Overzicht van factoren die de houdbaarheid van potchrysanthe beïnvloeden. Een relatief hoog niveau van genoemde factoren heeft een positief (+) of negatief effect (-).

Factor		houdbaarheid	bloemkwaliteit	bladkwaliteit	knopverdroging	kleur	totale indruk
klimaat	temperatuur	+		+	+		+
	CO ₂			-		+	
	licht	-		-			
	RV-dag	+			+	+	+
	RV-nacht		-				
voeding	zink	+	+			-	+
	koper		+			+	+
	mangaan / borium	+					+
	ijzer	-					-
	EC / kalium			+			
	calcium						-
	natriumchloride					-	
	sulfaat				-		
remmen		-	-			-	-
gewasbescherming		-		-			
rijpheid	stadium 1	+				-	
	stadium 3	-					

Er zijn in een bedrijfsvergelijkend onderzoek ook altijd factoren die geen verband hebben met de houdbaarheid, hoewel soms wel verwacht. Een van deze factoren voor potchrysanthe is de lage temperatuur waardoor, zoals vermeld, de bloemkleur van 'Swing Time' beter zou moeten blijven. In dit onderzoek is ook geen effect gezien van het percentage droge stof, de lengte van de periode LD en KD en had de EC alleen effect op de bladkwaliteit, maar niet op de houdbaarheid. Een relatie kan niet gevonden worden als er geen verschillen zijn tussen partijen. Maar van genoemde factoren waren de verschillen tussen partijen wel aanwezig, maar een relatie met de houdbaarheid niet.

Literatuur

- Baas, R. en N. van der Burg, 1993. Zout in eht gietwater, de gevolgen bij recirculatie. Vakblad voor de Bloemisterij Plus, 49a (1993); 18-19.
- Bulle, A., H. Verberkt, L. La Brijn en D. vand er Bree, 1996a. Geringe invloed EC op houdbaarheid potchryasant. Vakblad voor de Bloemisterij 24 (1996); 40-41.
- Bulle, A., H. Verberkt, L. La Brijn, M.A. de Jongh en D. vand er Bree, 1996b. Invloed bemesting op groei en houdbaarheid potchryasant. Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente, rapport nr. 31.
- Bulle, A., 2003. Houdbaarheid Poinsettia met teeltfactoren te verbeteren. Vakblad voor de Bloemisterij 35 (2003); 58-59.
- Bulle, A., 2002. Bedrijfsvergelijkend onderzoek houdbaarheid Poinsettia. Invloed van de teelt op de houdbaarheid van Poinsettia. PPO Glastuinbouw, rapport GT 133010.
- Helland, I.S. 1988. On the structure of partial least squares regression, *Commun, Statist.-Simula.Comput.*, 17: 581-607.
- Hoskuldsson, A. 1988. PLS Regression Methods. *J. Chemometrics* 2: 211-228.
- Karlsson, M.G., R.D. Heins, J.E. Erwin, R.D. Berghage, W.H. Carlson en J.A. Biernbaum, 1989. Irradiance and temperature effects on time of development and flower size in *Chrysanthemum*. *Scientia Horticulturae*, 39 (1989), 257 – 267.
- Kreij, C. de en W. Voogt, 1993. Invloed omgeving op de voedingsopname. Vakblad voor de Bloemisterij Plus, 49a (1993); 17
- Naes, T. and Martens, H. 1989. *Multivariate Calibrarion*. John Wiley, Chichester.
- Nell, Terril A., James E. Barrett en Ria T. Leonard, 1989. Fertilization termination influences postharvest performance of pot chrysanthemum. *HortScience*, Vol. 24(6); 996998.
- Straver, N., C. de Kreij en H. Verberkt, 1999. Bemestingsadviesbasis Potplanten. Proefstation voor de Bloemisterij en Glasgroente.

Bijlage 1. Resultaten houdbaarheidsproef april 2002

Periode april 2002	bedrijf	Controle partij							1 week transport							2 weken transport						
		houdbaarheid in dagen	Botrytis bloemen	knopverdroging	bladvergeling	Botrytisblad	kleurvastheid	Totaal indruk	houdbaarheid in dagen	Botrytis bloemen	knopverdroging	bladvergeling	Botrytisblad	kleurvastheid	Totaal indruk	houdbaarheid in dagen	Botrytis bloemen	knopverdroging	bladvergeling	Botrytisblad	kleurvastheid	Totaal indruk
Daydream Yellow	1	37.8	2.6	1.9	3.6	3.4	4.0	2.9	24.3	2.5	1.1	2.1	2.7	4.0	1.8	14.4	1.4	1.0	1.6	1.9	4.0	1.5
	2	39.1	3.5	2.0	4.9	4.9	4.0	4.1	29.9	3.4	1.0	5.0	4.7	4.0	3.4	17.0	1.4	1.0	3.6	3.5	4.0	1.8
	3	52.0	5.0	3.6	5.0	5.0	5.0	5.0	47.9	4.7	2.4	5.0	5.0	5.0	4.9	40.9	2.7	1.5	4.6	4.7	5.0	3.9
Gemiddeld		43.0	3.7	2.5	4.5	4.4	4.3	4.0	34.0	3.5	1.5	4.0	4.1	4.3	3.4	24.1	1.8	1.2	3.3	3.4	4.3	2.4
Swing Time	1	43.4	4.0	2.5	4.7	4.6	1.0	4.4	33.1	3.5	2.4	3.9	4.1	1.1	3.6	22.3	2.9	1.1	2.6	3.1	1.0	2.5
	2	41.8	5.0	3.9	5.0	5.0	3.9	5.0	33.9	4.9	3.5	5.0	5.0	4.0	4.9	26.6	4.3	2.3	4.7	5.0	4.1	4.0
	3	42.5	5.0	3.4	4.9	4.9	3.1	4.9	36.4	4.9	3.1	5.0	4.9	3.1	4.7	30.5	3.9	2.1	4.9	4.7	2.7	4.0
	4	42.1	3.4	1.9	5.0	4.6	2.0	3.7	32.5	2.1	1.3	5.0	4.6	2.0	2.9	17.8	2.5	1.0	4.4	4.2	2.0	1.8
	5	50.5	5.0	3.0	5.0	5.0	1.4	5.0	46.5	5.0	2.7	5.0	5.0	1.1	5.0	40.4	4.4	2.5	4.9	4.9	1.4	4.6
Gemiddeld		44.1	4.5	2.9	4.9	4.8	2.3	4.6	36.5	4.1	2.6	4.8	4.7	2.3	4.2	27.5	3.6	1.8	4.3	4.4	2.2	3.4

Bijlage 2. Resultaten houdbaarheidsproef september 2002

periode september 2002	bedrijf	Controle partij							1 week transport							2 weken transport						
		houdbaarheid in dagen	Botrytis bloemen	knopverdroging	bladvergeling	Botrytisblad	kleurvastheid	Totaal indruk	houdbaarheid in dagen	Botrytis bloemen	knopverdroging	bladvergeling	Botrytisblad	kleurvastheid	Totaal indruk	houdbaarheid in dagen	Botrytis bloemen	knopverdroging	bladvergeling	Botrytisblad	kleurvastheid	Totaal indruk
Daydream Yellow	1	43.1	4.9	1.1	4.9	5.0	5.0	4.9	37.0	4.1	1.5	4.8	5.0	4.9	4.5	29.8	2.3	1.0	4.5	4.6	5.0	3.0
	2	36.4	3.4	1.0	4.0	3.9	5.0	3.5	30.5	2.6	1.0	3.9	3.0	5.0	2.8	17.6	1.3	1.0	2.0	2.4	5.0	1.8
	3	45.3	5.0	2.0	4.8	4.5	5.0	4.4	39.9	4.7	1.0	4.8	4.6	5.0	4.3	27.1	2.3	1.0	3.9	3.8	5.0	3.1
	4	42.5	5.0	1.4	4.8	4.9	5.0	4.8	36.4	4.3	1.1	4.5	4.5	5.0	4.1	22.8	2.5	1.0	3.3	3.5	5.0	2.9
	5	47.6	4.8	1.5	4.6	4.9	5.0	4.8	40.3	4.1	1.0	4.8	4.9	5.0	4.3	34.0	2.9	1.0	4.3	4.3	5.0	3.1
	6	42.3	3.9	1.3	4.4	4.4	5.0	3.9	35.1	3.9	1.0	3.6	4.0	5.0	3.5	23.8	2.9	1.0	3.3	3.6	5.0	2.8
gemiddeld		42.9	4.5	1.4	4.6	4.6	5.0	4.4	36.5	3.9	1.1	4.4	4.3	5.0	3.9	25.8	2.3	1.0	3.5	3.7	5.0	2.8
Swing Time	1	45.3	5.0	1.6	5.0	5.0	1.8	4.0	38.9	4.4	1.6	4.5	4.6	1.1	3.8	31.3	3.8	1.4	4.3	4.5	1.0	3.1
	2	38.4	4.4	2.4	4.5	4.3	2.5	3.9	30.9	3.3	1.6	2.9	3.5	2.4	3.0	24.6	2.4	1.8	3.8	4.1	2.5	2.9
	3	47.3	5.0	3.0	5.0	5.0	2.4	4.3	39.3	3.6	2.8	4.3	3.9	2.9	3.4	33.1	2.4	1.8	3.6	3.9	2.3	2.9
	4	38.5	4.4	1.1	4.4	4.3	2.6	3.8	31.9	2.8	1.4	4.0	4.1	2.8	3.4	23.9	2.4	1.1	2.6	3.0	2.8	2.8
	5	49.0	5.0	2.6	5.0	5.0	1.8	4.0	42.0	4.6	2.5	5.0	5.0	2.1	3.9	30.8	3.1	1.8	4.3	4.6	2.1	3.1
	6	43.4	5.0	3.1	4.1	4.5	3.4	4.0	35.9	4.9	3.1	3.9	4.1	3.0	4.0	27.8	3.5	2.1	2.8	4.0	3.0	2.8
	7	47.9	4.9	3.6	4.9	4.5	1.8	4.0	41.3	4.5	1.9	4.6	4.4	1.6	3.9	25.5	2.8	1.0	4.5	4.6	2.1	3.0
gemiddeld		44.2	4.8	2.5	4.7	4.6	2.3	4.0	37.1	4.0	2.1	4.2	4.2	2.3	3.6	28.1	2.9	1.6	3.7	4.1	2.3	2.9

Bijlage 3. Resultaten houdbaarheid bedrijfsvergelijking 2003

A. Resultaten behandeling met transportsimulatie van één week

ras	bedrijf	partij	houdbaarheid	bloemkwaliteit		bladkwaliteit		knopverdroging		verkleuring		totale indruk	
			aantal dagen	na 2 weken	na 4 weken	na 2 weken	na 4 weken	na 2 weken	na 4 weken	na 2 weken	na 4 weken	na 2 weken	na 4 weken
Ivory	1	6	28.2	5.0	1.2	5.0	1.8	5.0	1.7	5.0	3.0	5.0	1.1
Time	2	7	40.2	5.0	4.7	4.8	3.8	5.0	3.8	5.0	5.0	5.0	4.4
	3	14	39.3	5.0	4.5	5.0	4.8	5.0	4.5	5.0	5.0	5.0	4.5
	4	8	39.8	5.0	4.6	5.0	4.3	5.0	4.5	5.0	5.0	5.0	4.4
	5	18	42.6	5.0	4.4	4.5	4.0	4.9	4.3	5.0	5.0	4.9	4.5
	6	21	32.8	5.0	3.3	4.2	2.7	4.8	4.7	5.0	5.0	4.3	2.4
	7	5	32.8	5.0	2.6	5.0	4.0	5.0	2.3	5.0	3.4	5.0	2.6
	8	16	31.3	4.8	2.9	5.0	4.3	4.3	4.0	5.0	5.0	4.8	2.8
	9	1	41.5	5.0	4.8	5.0	3.8	5.0	4.5	5.0	5.0	5.0	4.3
	10	9	40.1	5.0	4.5	5.0	4.6	5.0	4.1	5.0	5.0	5.0	4.5
	11	28	41.3	5.0	4.6	4.9	4.5	5.0	3.8	5.0	5.0	5.0	4.4
	12	3	36.6	5.0	4.2	4.9	4.3	5.0	4.0	5.0	5.0	5.0	4.1
	13	12	31.6	5.0	3.3	5.0	4.5	5.0	3.1	5.0	4.4	5.0	3.3
	14	11	35.8	5.0	3.1	5.0	3.9	5.0	3.8	5.0	3.3	5.0	3.1
	15	25	47.0	5.0	5.0	4.9	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.9	5.0
	gemiddeld		37.4	5.0	3.8	4.9	4.0	4.9	3.9	5.0	4.6	4.9	3.7
	minimum		28.2	4.8	1.2	4.2	1.8	4.3	1.7	5.0	3.0	4.3	1.1
	maximum		47.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Swing	1	15	33.0	5.0	2.8	4.4	3.7	3.0	1.0	4.0	3.3	4.1	2.7
Time	2	20	31.7	5.0	2.6	4.8	3.8	1.9	1.1	3.0	2.7	4.8	2.1
	3	22	36.5	5.0	3.3	4.8	3.9	1.8	1.8	3.0	2.3	4.1	2.9
	4	23	36.3	5.0	2.8	4.6	3.7	1.8	1.6	4.0	2.7	4.0	2.6
	5	17	48.5	5.0	5.0	4.7	4.5	3.2	2.5	1.1	1.1	4.0	3.7
	6	30	33.3	5.0	2.8	4.2	3.1	2.4	2.2	3.0	2.5	4.0	2.4
	7	19	30.3	5.0	2.1	4.8	4.0	1.0	1.0	3.0	2.4	4.0	1.8
	8	26	36.3	4.3	2.8	4.5	4.6	1.3	1.0	3.0	3.9	4.0	2.8
	9	2	36.6	5.0	3.1	4.6	4.0	4.3	1.0	2.6	2.2	4.0	2.8
	10	10	41.3	5.0	3.4	5.0	4.7	4.8	1.0	2.3	2.3	4.0	3.1
	11	29	33.7	5.0	2.8	4.8	4.6	2.0	1.0	4.0	4.0	4.0	2.9
	12	4	36.5	5.0	3.8	4.8	4.2	5.0	1.0	2.9	2.8	4.3	3.0
	13	13	40.3	5.0	3.0	4.8	4.3	3.8	1.0	3.2	2.1	5.0	3.0
	14	24	39.8	4.3	3.0	4.1	4.2	2.5	1.5	4.0	1.3	3.8	2.7
	15	27	44.2	5.0	3.5	4.6	4.6	1.4	1.3	3.4	1.4	4.1	3.5
	gemiddeld		37.2	4.9	3.1	4.6	4.1	2.7	1.3	3.1	2.5	4.1	2.8
	minimum		30.3	4.3	2.1	4.1	3.1	1.0	1.0	1.1	1.1	3.8	1.8
	maximum		48.5	5.0	5.0	5.0	4.7	5.0	2.5	4.0	4.0	5.0	3.7

B. Resultaten behandeling met transportsimulatie van twee weken

ras	bedrijf	partij	Houdbaarheid aantal dagen	Bloem- kwaliteit eind transport	na 2 wk	Blad- kwaliteit eind transport	na 2 wk	Knop- verdroging eind transport	na 2 wk	verkleuring eind transport	na 2 wk	totale indruk eind transport	na 2 wk
Ivory	1	6	21.3	5.0	5.0	5.0	4.6	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Time	2	7	29.1	5.0	5.0	4.8	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.2
	3	14	30.8	5.0	4.8	5.0	4.3	5.0	4.5	5.0	5.0	5.0	4.6
	4	8	34.1	5.0	5.0	5.0	4.3	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.5
	5	18	35.8	5.0	5.0	4.2	3.7	5.0	3.3	5.0	5.0	4.2	3.7
	6	21	24.5	5.0	4.9	4.0	3.7	5.0	4.5	5.0	4.6	3.9	3.7
	7	5	24.8	5.0	5.0	5.0	4.9	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
	8	16	30.3	5.0	4.3	4.8	4.3	5.0	3.4	5.0	5.0	5.0	4.0
	9	1	33.3	5.0	5.0	4.0	4.0	5.0	4.8	5.0	5.0	4.8	4.0
	10	9	34.8	5.0	5.0	4.9	4.3	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.5
	11	28	31.8	5.0	5.0	4.6	4.3	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.8
	12	3	28.8	5.0	5.0	4.5	4.4	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.9
	13	12	29.5	5.0	5.0	5.0	4.8	5.0	3.9	5.0	5.0	5.0	4.9
	14	11	27.9	5.0	4.9	4.8	4.5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.8
	15	25	40.0	5.0	5.0	5.0	4.8	5.0	4.9	5.0	5.0	5.0	5.0
	gemiddeld		30.4	5.0	4.9	4.7	4.3	5.0	4.6	5.0	5.0	4.9	4.5
	minimum		21.3	5.0	4.3	4.0	3.7	5.0	3.3	5.0	4.6	3.9	3.7
	maximum		40.0	5.0	5.0	5.0	4.9	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Swing	1	15	27.1	5.0	4.0	4.3	3.0	5.0	1.0	5.0	3.0	5.0	2.9
Time	2	20	25.3	5.0	2.9	3.8	2.8	5.0	1.0	5.0	2.6	3.8	2.8
	3	22	31.8	5.0	3.8	3.4	3.0	5.0	1.3	5.0	2.9	3.4	3.0
	4	23	32.3	5.0	4.2	3.6	2.9	5.0	1.0	5.0	3.6	3.6	2.9
	5	17	39.7	5.0	4.0	3.8	3.3	5.0	1.0	5.0	3.3	3.8	3.0
	6	30	19.5	5.0	3.6	2.6	1.8	5.0	1.6	3.0	2.3	2.6	2.0
	7	19	25.0	4.5	3.3	4.6	3.7	5.0	1.0	5.0	2.0	4.7	2.8
	8	26	27.6	4.2	3.4	3.0	2.5	5.0	1.0	5.0	2.9	3.0	2.6
	9	2	29.6	5.0	4.9	4.3	3.7	5.0	2.6	5.0	2.3	5.0	3.0
	10	10	30.1	5.0	4.8	3.8	2.7	5.0	2.6	5.0	2.3	5.0	2.6
	11	29	27.6	5.0	3.3	3.9	3.0	5.0	1.0	5.0	3.0	4.2	2.9
	12	4	24.4	5.0	4.8	4.2	3.4	5.0	3.3	5.0	2.8	5.0	3.0
	13	13	33.0	5.0	4.0	4.0	2.8	5.0	1.0	5.0	2.9	5.0	2.8
	14	24	31.2	5.0	3.2	3.9	3.7	5.0	1.0	5.0	2.1	3.9	2.9
	15	27	36.0	5.0	3.8	4.3	3.7	5.0	1.0	5.0	2.0	4.3	3.3
	gemiddeld		29.3	4.9	3.9	3.8	3.1	5.0	1.4	4.9	2.7	4.1	2.8
	minimum		19.5	4.2	2.9	2.6	1.8	5.0	1.0	3.0	2.0	2.6	2.0
	maximum		39.7	5.0	4.9	4.6	3.7	5.0	3.3	5.0	3.6	5.0	3.3

Bijlage 4. Klimaat: dag-, nacht- en etmaolgegevens

A. Gegevens van periode B (vanaf verwijderen plastic tot twee weken voor afleveren)

ras	bedrijf	relatieve luchtvochtigheid (%)			temperatuur (graden Celsius)			Licht-intensiteit ($\mu\text{mol}/\text{m}^2.\text{s}$)	CO2-concentratie (ppm)
		etmaal	dag	nacht	etmaal	dag	nacht		
Ivory Time	1	75.7	68.0	81.9	22.3	24.1	20.8	139.8	449.6
	2	75.2	69.3	79.9	21.2	22.6	20.2	125.1	434.1
	3	71.9	59.5	81.3	24.6	27.1	22.7	151.6	420.9
	4	80.8	74.6	85.3	23.4	24.5	22.6	104.4	610.5
	5	70.7	64.4	75.5	22.4	24.5	20.8	132.4	412.8
	6	74.2	66.9	80.0	23.2	24.6	22.2	140.5	419.4
	7	71.9	61.8	80.1	22.6	24.8	20.7	115.1	380.4
	8	73.3	64.7	79.8	21.3	24.0	19.4	133.9	391.0
	9	66.6	58.5	73.5	24.2	26.0	22.7	129.2	414.2
	10	72.6	68.9	75.6	22.3	23.4	21.5	94.0	374.6
	11	70.1	62.9	76.7	23.2	24.2	22.3	124.3	510.8
	12	65.2	57.7	70.4	23.8	25.1	22.9	128.2	432.4
	13	77.1	69.3	83.7	23.9	25.2	22.9	125.8	401.5
	14	76.0	69.8	80.5	24.9	27.1	23.2	132.1	406.6
	15	70.4	61.2	77.2	23.8	25.3	22.7	66.0	400.5
		gemiddeld	72.8	65.2	78.8	23.2	24.8	21.8	122.8
	minimum	65.2	57.7	70.4	21.2	22.6	19.4	66.0	374.6
	maximum	80.8	74.6	85.3	24.9	27.1	23.2	151.6	610.5
Swing Time	1	75.8	68.1	82.0	22.2	24.0	20.7	139.6	456.3
	2	74.9	69.3	79.5	21.1	22.4	20.0	130.1	435.7
	3	72.3	59.7	81.9	24.5	27.0	22.6	158.0	435.3
	4	80.3	74.2	84.8	23.1	24.3	22.3	112.5	606.1
	5	70.7	64.4	75.5	22.4	24.5	20.8	132.4	412.6
	6	74.8	67.9	80.2	23.3	24.6	22.2	146.5	424.3
	7	72.3	62.2	80.5	22.4	24.6	20.6	118.1	385.5
	8	73.4	64.7	79.9	21.3	24.0	19.2	130.7	396.9
	9	68.0	60.0	74.6	23.9	25.7	22.5	127.0	421.3
	10	72.6	68.9	75.6	22.3	23.4	21.5	94.0	374.6
	11	70.1	62.9	76.7	23.2	24.2	22.3	124.3	510.8
	12	65.2	57.7	70.4	23.8	25.1	22.9	128.2	432.4
	13	77.1	69.3	83.7	23.9	25.2	22.9	125.8	401.5
	14	75.9	69.7	80.4	24.7	26.9	23.1	133.6	415.0
	15	70.6	61.1	77.5	23.8	25.4	22.6	66.9	400.4
		gemiddeld	72.9	65.3	78.9	23.1	24.8	21.7	124.5
	minimum	65.2	57.7	70.4	21.1	22.4	19.2	66.9	374.6
	maximum	80.3	74.2	84.8	24.7	27.0	23.1	158.0	606.1

B. Gegevens van periode C (laatste twee weken van de teelt)

		relatieve luchtvochtigheid (%)			temperatuur (graden Celsius)			Licht- intensiteit ($\mu\text{mol}/\text{m}^2.\text{s}$)	CO2- concentratie (ppm)
ras	bedrijf	etmaal	dag	nacht	etmaal	dag	nacht	etmaal	etmaal
Ivory Time	1	73.56	64.71	81.02	21.65	24.07	19.60	168.55	522.28
	2	74.79	70.64	77.99	21.23	22.93	19.92	131.33	450.21
	3	74.37	61.00	84.46	24.29	27.00	22.25	184.64	486.65
	4	78.59	72.10	83.55	21.69	23.89	20.02	163.36	557.47
	5	71.93	68.99	74.38	21.15	23.98	18.80	104.00	geen data
	6	76.55	71.26	81.18	22.06	22.92	21.30	156.73	460.72
	7	74.05	64.25	82.15	21.91	24.34	19.90	138.43	417.07
	8	71.66	62.83	77.86	19.09	21.97	17.07	77.66	418.49
	9	73.80	67.46	78.82	22.64	24.39	21.26	125.13	473.17
	10	76.00	74.91	76.88	20.98	22.90	19.41	109.09	386.34
	11	74.48	71.14	77.05	22.11	23.42	21.11	129.00	580.36
	12	66.21	58.04	71.54	23.50	24.45	22.88	103.62	518.28
	13	81.94	77.18	85.50	23.11	25.44	21.37	177.97	493.97
	14	76.16	70.79	80.20	23.80	25.84	22.27	142.02	458.03
	15	75.23	64.66	82.29	21.69	23.80	20.28	106.82	423.71
	gemiddeld	74.6	68.0	79.7	22.1	24.1	20.5	134.6	474.8
	minimum	66.2	58.0	71.5	19.1	22.0	17.1	77.7	386.3
	maximum	81.9	77.2	85.5	24.3	27.0	22.9	184.6	580.4
Swing Time	1	72.54	63.05	80.75	21.75	24.30	19.54	173.18	514.39
	2	71.65	66.60	75.35	22.00	23.36	21.00	118.42	451.39
	3	73.64	61.48	82.75	24.10	26.54	22.27	163.72	460.37
	4	75.43	69.15	80.79	19.81	21.83	18.09	149.90	496.79
	5	71.93	68.99	74.38	21.15	23.98	18.80	104.00	geen data
	6	75.61	70.34	80.44	20.92	21.39	20.50	120.73	461.86
	7	72.31	63.27	80.30	21.73	23.87	19.83	124.73	413.34
	8	69.03	60.60	75.16	18.35	20.48	16.80	72.78	407.48
	9	72.56	66.40	77.49	22.95	24.63	21.60	128.82	464.29
	10	76.00	74.91	76.88	20.98	22.90	19.41	109.09	386.34
	11	74.48	71.14	77.05	22.11	23.42	21.11	129.00	580.36
	12	66.21	58.04	71.54	23.50	24.45	22.88	103.62	518.28
	13	81.94	77.18	85.50	23.11	25.44	21.37	177.97	494.50
	14	75.93	71.42	79.28	23.42	25.33	22.01	131.31	445.24
	15	76.76	66.93	83.06	21.22	23.05	20.05	104.24	434.98
	gemiddeld	73.7	67.3	78.7	21.8	23.7	20.4	127.4	466.4
	minimum	66.2	58.0	71.5	18.3	20.5	16.8	72.8	386.3
	maximum	81.9	77.2	85.5	24.1	26.5	22.9	178.0	580.4

Bijlage 5. Correlatiematrix klimaatfactoren

(des te dichter het getal bij de waarde 1 of -1 ligt, des te groter is het verband tussen beide factoren)

	RV		temp		lichtB	CO2	RV		temp		lichtB	CO2
	dagB	nachtB	dagB	nachtB	etm.B	etm.B	dagB	nachtB	dagB	nachtB	etm.B	etm.B
RV-dagB	1.00											
RV-nachtB	0.67	1.00										
temp-dagB	-0.38	0.03	1.00									
temp-nachtB	-0.12	-0.09	0.69	1.00								
lichtB	-0.06	0.16	0.22	-0.11	1.00							
CO2B	0.38	0.33	-0.11	0.21	0.03	1.00						
RV-dagC	0.66	0.32	-0.18	0.26	-0.24	0.09	1.00					
RV-nachtC	0.29	0.75	0.36	0.25	-0.05	0.05	0.37	1.00				
temp-dagC	-0.26	0.06	0.70	0.57	0.28	-0.12	-0.05	0.37	1.00			
temp-nachtC	-0.37	-0.32	0.58	0.74	0.27	-0.06	-0.01	-0.01	0.76	1.00		
lichtC	0.30	0.61	0.30	0.37	0.37	0.31	0.29	0.70	0.63	0.36	1.00	
CO2C	0.01	0.05	0.08	0.39	0.29	0.72	0.02	0.00	0.24	0.38	0.44	1.00

Bijlage 6. Resultaten gewasmeting eind teelt

bedrijf	partij	aantal stekken per pot	Versgewicht (g)	Drooggewicht (g)	droge stof (%)
1	6	3	109.02	12.01	11.00
2	7	3	110.43	11.06	10.00
3	14	3	116.77	12.78	10.94
4	8	3	94.25	10.25	10.87
5	18	3	90.53	10.20	11.21
6	21	3	105.52	11.47	10.87
7	5	3	82.92	8.93	10.75
8	16	3	109.33	10.43	9.53
9	1	3	102.12	11.31	11.07
10	9	3	92.78	9.42	10.14
11	28	5	179.48	19.46	10.84
12	3	1	37.82	3.99	10.53
13	12	3	104.67	11.07	10.57
14	11	3	101.68	11.03	10.85
15	25	1	32.00	3.42	10.69
1	15	3	111.27	12.13	10.90
2	20	3	123.50	12.66	10.24
3	22	3	116.47	13.26	11.38
4	23	3	102.83	12.56	12.22
5	17	3	87.93	9.65	10.97
6	30	3	110.98	12.11	10.91
7	19	3	95.62	9.99	10.44
8	26	3	97.88	9.14	9.32
9	2	3	111.57	13.00	11.65
10	10	3	103.45	11.18	10.80
11	29	5	164.47	18.41	11.19
12	4	1	46.20	4.83	10.45
13	13	3	118.82	13.10	11.39
14	24	3	119.05	12.96	10.87
15	27	1	31.70	3.11	9.81

Bijlage 7. Resultaten grond- en gewasanalyses

A. Grondmonster na 3 weken teelt

bedrijf	partij	pH	EC	NH4	K	Na	Ca	Mg	Si	NO3	Cl	SO4	HCO3	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
			mS/cm	Mmol/l	Mmol/l	Mmol/l	Mmol/l	Mmol/l	Mmol/l	Mmol/l	Mmol/l	Mmol/l	Mmol/l	Mmol/l	µmol/l	µmol/l	µmol/l	µmol/l	µmol/l	µmol/l
Ivory Time																				
1	6	5.61	0.43	<0.1	0.7	0.9	0.5	0.5	0.11	0.8	0.5	0.8	0.1	0.29	7	0.6	0.7	6	0.22	<0.1
2	7	5.4	1.03	<0.1	2.3	0.7	1.7	1.1	0.06	5.6	0.8	1.2	<0.1	0.79	18.5	2.8	4	9	0.45	<0.1
3	14	5.13	0.71	0.3	1.8	0.4	0.7	0.7	<0.05	3.6	0.4	0.6	<0.1	0.14	5.4	1.2	0.6	6	0.26	<0.1
4	8	5.73	0.68	<0.1	1.4	0.9	1.1	0.6	0.09	2.6	0.8	0.7	0.1	0.55	5.3	1.4	1.3	5	0.21	<0.1
5	18	5.59	0.87	0.2	1.5	0.7	1.5	1.2	0.15	4.4	0.5	0.7	0.1	0.64	7.9	4	4.1	11	0.6	<0.1
6	21	5.56	0.7	1.8	1.2	0.5	0.8	0.4	0.12	2.6	0.8	0.8	0.1	0.87	8.9	1.4	1	5	0.28	<0.1
7	5	5.32	1.27	0.6	2.8	0.7	2.6	1.1	0.08	7.5	0.2	1.2	<0.1	0.68	5.4	3.9	0.2	5	0.14	<0.1
8	16	5.64	1.38	0.7	3.4	2.3	1.5	1.4	0.17	4.7	2.8	1.6	0.1	0.49	8.1	1.9	2.5	5	0.3	<0.1
9	1	5.80	1.29	<0.1	4.6	0.6	1.8	1.1	<0.05	8.2	0.4	0.5	<0.1	1.38	8.3	2.1	3.7	5	0.33	<0.1
10	9	6.01	0.67	<0.1	1.4	0.6	1	0.7	<0.05	3.3	0.3	0.4	0.1	0.4	3.6	1	0.3	10	0.15	<0.1
11	28	5.51	1.07	<0.1	2.8	0.8	1.8	1	0.1	5.8	0.2	0.7	0.1	1.03	6.2	2.7	2.2	11	0.24	<0.1
12	3	5.67	0.93	1.1	2.1	0.4	1.4	0.6	0.21	5.5	0.3	0.2	0.1	0.49	16.9	3.1	1.5	11	0.28	<0.1
13	12	4.97	0.74	0.2	1.2	0.6	1.6	0.8	0.24	3.8	0.5	0.7	<0.1	0.35	19.9	1.7	0.2	6	0.14	<0.1
14	11	5.86	0.83	<0.1	2	1	1.2	0.9	0.11	4	0.6	0.8	0.1	0.67	5.8	0.2	1	8	0.27	<0.1
15	25	5.67	1.04	0.8	1.8	1.6	1.4	1.2	0.27	3.8	1.5	1.2	0.1	0.9	1.6	1.7	0.4	4	0.13	<0.1
Swing Time																				
1	15	5.68	0.37	<0.1	0.5	1	0.5	0.5	0.14	0.4	0.6	1	0.1	0.28	7.3	0.5	0.4	7	0.37	<0.1
2	20	5.46	1.13	<0.1	2.9	0.6	2	1.1	<0.05	5.7	0.6	1.4	<0.1	0.85	21.4	3.3	4.1	13	0.58	<0.1
3	22	5.39	0.49	0.4	1.3	0.5	0.4	0.4	<0.05	2.2	0.5	0.7	<0.1	0.1	7.7	0.6	0.6	7	0.24	<0.1
4	23	5.77	0.69	<0.1	1.7	1	1	0.5	0.1	2.5	0.9	0.9	0.1	0.48	6.8	1.3	0.8	8	0.26	<0.1
5	17	5.53	0.94	0.1	1.5	0.9	1.6	1.3	0.22	4.6	0.8	1.1	0.1	0.76	12.6	4.3	4.3	12	0.77	<0.1
6	30	5.57	0.71	1.5	1.4	0.7	0.7	0.4	0.14	2.5	0.7	1	<0.1	0.71	9.3	1.1	0.8	6	0.23	<0.1
7	19	5.33	1.35	0.6	3	0.9	2.6	1.2	0.11	7	0.8	1.6	<0.1	0.71	6.6	4	0.4	6	0.26	<0.1
8	26	5.77	1.15	0.8	3.2	1.8	1.1	1	0.11	4	1.9	1.5	0.1	0.45	7	1.3	2.7	5	0.39	<0.1
9	2	5.74	1.46	<0.1	5.2	0.7	2.2	1.3	<0.05	8.6	0.5	1	0.1	1.49	11.4	2.8	5	9	0.44	<0.1
10	10	6.07	0.57	<0.1	1.4	0.6	0.8	0.6	<0.05	2.6	0.5	0.8	0.1	0.33	5.3	0.8	0.6	11	0.19	<0.1
11	29	5.58	0.90	<0.1	2.4	0.7	1.4	0.8	0.08	4.3	0.6	1.2	<0.1	0.8	5.6	2	1.9	11	0.38	<0.1
12	4	5.89	0.93	1.6	2.1	0.5	1.4	0.6	0.23	5.4	0.5	0.7	0.1	0.46	18.1	2.7	1.6	11	0.38	0.2
13	13	5.29	0.71	0.1	1.1	0.6	1.3	0.7	0.19	3.4	0.5	0.9	<0.1	0.32	19	1.1	0.5	5	0.17	<0.1
14	24	5.78	0.94	<0.1	2.2	1	1.3	1.1	0.13	4.7	0.6	0.5	0.1	0.78	7.5	0.2	1.7	5	0.13	<0.1
15	27	5.78	0.92	0.5	1.6	1.4	1.2	1	0.28	3.1	1.1	1.8	0.1	0.62	2.4	1.5	0.6	5	0.19	<0.1
Gemiddeld		5.60	0.91	0.71	2.13	0.85	1.37	0.87	0.15	4.36	0.73	0.94	0.10	0.64	9.30	1.95	1.69	7.66	0.30	0.20
Minimum		4.97	0.37	0.10	0.50	0.40	0.40	0.40	0.06	0.40	0.20	0.20	0.10	0.10	1.60	0.20	0.20	4.00	0.13	0.20
Maximum		6.07	1.46	1.80	5.20	2.30	2.60	1.40	0.28	8.60	2.80	1.80	0.10	1.49	21.40	4.30	5.00	13.00	0.77	0.20

B. Grondanalyse aan het eind van de teelt

bedrijf	partij	pH	EC	NH4	K	Na	Ca	Mg	Si	NO3	Cl	SO4	HCO3	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
			mS/cm	Mmol/l	Mmol/l	Mmol/l	Mmol/l	Mmol/l	Mmol/l	Mmol/l	Mmol/l	Mmol/l	Mmol/l	Mmol/l	µmol/l	µmol/l	µmol/l	µmol/l	µmol/l	µmol/l
Ivory Time																				
1	6	5.48	1.54	0.1	4.2	1.1	3.2	1.2	<0.05	10	0.6	0.8	0.1	1.25	9.7	0.9	1.9	5	0.64	<0.1
2	7	6.13	2.13	0.1	6	2.2	4.3	2.2	0.09	9.6	1.1	4.2	0.5	1.12	11.1	1.5	3.3	20	0.87	<0.1
3	14	6.36	0.87	0.1	4	0.4	0.8	0.5	<0.05	2.4	0.4	1.9	0.4	0.39	5.7	0.3	5.3	7	0.55	<0.1
4	8	7.13	0.62	<0.1	1.7	2.3	0.4	0.2	0.06	0.5	1.9	0.5	1.0	0.28	5.5	0.5	1.7	6	0.84	0.8
5	18	5.58	1.66	<0.1	2.1	1.3	4.6	2.1	0.07	10	0.9	1.8	0.1	1.01	4.6	3.8	4.4	30	0.88	<0.1
6	21	6.75	0.85	0.1	1.4	3.1	0.9	0.6	0.08	1.3	2.5	1.1	0.8	0.58	5.3	0.3	1.2	9	0.5	0.3
7	5	6.52	1.51	0.1	7.2	2.5	1.3	1.3	0.07	3.3	1.2	3.2	1.0	2.21	7.7	0.2	0.3	10	0.93	0.8
8	16	6.43	1.61	0.1	8.2	3.4	0.8	0.9	0.05	3.5	2.7	2.3	1.2	3.07	6.6	0.5	1.6	5	0.49	0.2
9	1	6.33	2.16	<0.1	8.1	1.5	3.5	1.7	0.04	16	0.7	1.1	0.4	1.53	10.7	1	6.1	7	0.48	<0.1
10	9	6.69	0.67	<0.1	0.7	1.5	1.2	0.8	0.06	2.2	0.9	0.9	0.6	0.4	3.8	0.4	2.7	12	0.52	<0.1
11	28	6.48	0.99	<0.1	2.8	0.8	1.8	0.8	0.07	3.9	0.4	1.8	0.4	1.1	4.2	0.3	1.1	11	0.93	<0.1
12	3	5.20	2.40	0.2	3.7	1.9	6.3	2.7	0.21	20	1	1.7	<0.1	1.31	49.5	15.2	5.8	23	1.02	<0.1
13	12	6.38	1.17	0.1	2.4	0.8	2.6	1.3	0.09	6.1	0.4	1.5	0.5	0.68	12.3	0.1	1.9	12	0.74	0.1
14	11	6.3	1.1	<0.1	4.7	1.1	1.1	0.9	0.07	5	0.5	1	0.7	1.67	5.5	0.3	2.7	11	0.51	<0.1
15	25	6.61	1.05	0.1	4.3	2.8	0.6	0.5	0.09	0.9	0.5	3	0.5	1.17	5.7	0.1	2.1	13	0.88	0.2
Swing Time																				
1	15	5.16	1.671	0.5	4.6	1	3.5	1.2	<0.05	11.3	0.5	1.2	<0.1	1.4	15.9	2	2.5	2	0.41	<0.1
2	20	5.78	2.33	0.1	6.3	2	4.9	2.3	0.09	11.8	1.3	3.6	0.2	1.47	11.3	2.9	2.1	23	0.46	<0.1
3	22	6.23	0.84	0.1	4	0.5	0.7	0.5	0.05	1.9	0.3	2.2	0.4	0.33	10.4	0.4	5	8	0.33	<0.1
4	23	7.07	0.43	<0.1	1	1.9	0.2	0.1	0.06	0.1	1.1	0.7	1.1	0.15	4.9	0.2	1.2	5	0.49	0.9
5	17	5.5	1.77	<0.1	1.3	1.6	5.2	2.5	0.09	10.2	1.1	2.6	0.1	1.14	6.9	3.8	6.4	30	0.72	<0.1
6	30	6.83	0.62	<0.1	1.1	1.7	0.7	0.4	0.06	1.5	1.4	0.7	0.4	0.4	4.2	0.2	1.1	7	0.43	0.4
7	19	6.25	1.63	0.1	6.9	2.2	1.5	1.5	0.07	5.1	1.2	3.3	0.7	2.17	8.6	0.2	0.4	13	0.42	0.5
8	26	6.69	0.91	<0.1	3.7	2.2	0.4	0.4	0.1	1.3	2.2	1.1	0.7	1.07	8.1	0.1	0.5	12	0.27	0.4
9	2	5.28	2.20	<0.1	8	1.3	3.7	1.9	0.03	16.8	0.7	1.2	0.3	1.48	10.5	0.7	6.6	5	0.61	<0.1
10	10	6.74	0.54	0.1	0.6	1.2	1	0.5	0.07	1.6	0.8	0.7	0.5	0.31	3.3	0.3	1.3	14	0.32	<0.1
11	29	6.34	1.17	<0.1	3	1	2.3	1.1	0.09	4.1	0.4	2.6	0.3	1.43	4.5	0.3	1.2	11	0.65	<0.1
12	4	5.54	1.73	0.1	2.4	1.5	4.1	1.8	0.19	14	0.7	0.6	<0.1	0.7	33.2	7.5	3.8	18	0.62	<0.1
13	13	6.41	1.14	0.1	2.2	0.9	2.6	1.4	0.11	5	0.4	2	0.5	0.68	15.1	0.2	2.6	11	0.4	0.1
14	24	6.25	0.86	0.1	4.1	0.5	0.7	0.5	<0.05	2.1	0.3	2	0.4	0.33	5.7	0.3	4.9	5	0.35	<0.1
15	27	6.56	1.34	<0.1	4.9	3.2	0.9	0.9	0.14	0.5	1.5	4.4	0.6	1.28	6.9	<0.1	4.1	18	1.19	0.2
Gemiddeld		6.26	1.31	0.13	3.84	1.67	2.16	1.16	0.08	5.93	1.00	1.89	0.55	1.06	9.92	1.56	2.89	12.34	0.61	0.41
Minimum		5.16	0.43	0.10	0.60	0.40	0.20	0.10	0.03	0.10	0.30	0.50	0.05	0.15	3.30	0.10	0.30	2.00	0.27	0.10
Maximum		7.13	2.40	0.50	8.20	3.40	6.30	2.70	0.21	20.00	2.70	4.40	1.21	3.07	49.50	15.20	6.60	30.00	1.19	0.90

C. Gewasanalyse aan het eind van de teelt

bedrijf	partij	K	Na	Ca	Mg	P-tot	N-tot	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo	Cl	NO3	S-tot	Si-tot	Ctot	
		[mmol/ kg ds]	[mmol/ kg ds]	[mmol/ kg ds]	[mmol/ kg ds]	[mmol/ kg ds]	[mmol/ kg ds]	[mmol/ kg ds]	[mmol/ kg ds]	[mmol/ kg ds]	[mmol/ kg ds]	[mmol/ kg ds]	[mmol/ kg ds]	[mmol/ kg ds]	[mmol/ kg ds]	[mmol/ kg ds]	[mmol/ kg ds]	[mmol/ kg ds]	[%]
Ivory Time																			
1	6	1068	29.7	168.2	138.5	178	3361	1.2	1.2	0.4	2.8	139	9	180	470	54.8	10.9	42.03	
2	7	1420	19.9	208.5	139	179	3632	1.7	2.4	0.5	3.6	159	9	180	661	59.9	14.9	41.31	
3	14	1236	10	139.5	129.6	130	2736	1.2	1.6	0.4	2.6	100	9	170	620	39.4	4.7	40.5	
4	8	1130	19.8	178.4	109	139	2683	1.3	2	0.4	2.2	149	9	410	280	50.1	12.8	42.68	
5	18	1296	19.9	209.4	169.5	179	3352	1.2	2.9	0.7	2.7	169	9	100	780	59.5	12.5	39.34	
6	21	1304	39.5	227.1	148.1	178	2843	2.2	1.5	0.4	3.1	148	9	431	411	54.9	17.0	40.47	
7	5	1447	20	199.6	139.7	200	3092	1.4	1.6	0.4	3.2	130	9	240	640	49.9	12.7	49.63	
8	16	1538	59.5	168.7	158.8	228	3021	1.5	1.8	0.5	3.3	169	9	430	700	49.6	11.5	39.2	
9	1	1413	10	228.9	159.2	199	3421	1.5	1.7	0.8	3.2	129	9	100	763	54.8	10.5	40.61	
10	9	1217	20	199.5	199.5	160	2948	2	2	0.5	3.2	160	9	229	598	54.6	11.0	41.28	
11	28	1389	19.8	198.4	138.9	179	2812	1.3	1.7	0.4	3.3	149	9	240	439	49.8	14.5	40.79	
12	3	1344	19.9	258.9	129.5	179	3873	1.9	2.1	0.4	3.1	169	20	100	760	54.7	14.4	40.43	
13	12	1334	19.9	199.1	139.4	169	3134	1.5	1	0.4	3.1	129	10	190	641	54.7	12.4	39.98	
14	11	1285	39.9	189.3	159.4	159	2873	1	0.8	0.4	2.9	190	9	190	679	44.5	10.8	39.72	
15	25	1441	19.9	178.9	149	179	3077	1.5	1.2	0.6	2.7	199	10	419	488	54.8	20.1	39.55	
Swing Time																			
1	15	1141	19.8	208.3	109.1	179	3500	0.9	1.7	0.4	2.6	159	9	150	868	34.6	7.6	39	
2	20	1347	10	229.5	119.7	190	3301	1.3	1.8	0.4	3.1	190	9	160	770	49.6	10.6	39.72	
3	22	1375	10	237.5	148.4	158	3084	2.6	2.8	0.4	3.4	168	9	160	641	54.0	8.0	40.86	
4	23	1045	19.9	229	99.6	139	2884	1.1	1.4	0.2	1.9	149	10	430	250	39.9	10.0	41.5	
5	17	1345	10	279	169.4	219	3597	1.4	3.5	0.6	3.5	229	10	100	853	68.4	17.4	38.46	
6	30	1188	29.9	229.6	119.8	180	2650	1.5	1.2	0.4	2.9	190	9	441	481	49.7	17.7	39.79	
7	19	1457	20	249.5	109.8	210	3228	1.3	1.8	0.4	3	190	10	220	760	49.7	13.6	39.08	
8	26	1510	39.7	188.8	129.2	248	3393	1.2	1.7	0.5	2.8	189	20	399	858	40.0	10.2	37.44	
9	2	1385	10	239.1	129.5	209	3318	1.5	1.7	0.7	2.9	159	10	80	736	49.1	6.3	40.23	
10	10	1159	19.8	257.5	188.2	158	2904	2.3	2.1	0.5	2.8	129	9	220	710	44.5	15.2	40.15	
11	29	1305	10	249.1	129.5	209	2880	1.1	1.8	0.4	3.7	179	10	250	530	49.7	17.7	39.98	
12	4	1414	10	358.6	139.4	229	3687	1.7	2.9	0.4	3.9	219	40	90	997	59.6	15.7	39.19	
13	13	1278	10	239.6	119.8	200	3062	1.3	0.9	0.4	3.1	140	20	170	662	44.4	8.8	37.55	
14	24	1218	30	229.6	139.8	190	3178	0.9	0.8	0.5	2.8	190	20	190	730	39.8	8.7	42.58	
15	27	1549	19.7	246.7	157.9	237	3241	1.5	1.3	0.6	3.5	237	20	309	598	59.0	17.9	38.24	
Gemiddeld		1328	21	223	141	187	3152	1	2	0.5	3	168	12	234	652	50	13	40	
Minimum		1045	10	140	100	130	2650	1	1	0.2	2	100	9	80	250	35	5	37	
Maximum		1549	60	359	200	248	3873	3	4	0.8	4	237	40	441	997	68	20	50	

Bijlage 8. Correlatiematrix voeding

A. Correlatiematrix grondmonster eind teelt

(des te dichter het getal bij de waarde 1 of -1 ligt, des te groter is het verband tussen beide factoren)

	pH	EC	NH4	K	Na	Ca	Mg	Si	NO3	Cl	SO4	HCO3	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
pH	1.00																		
EC	-0.77	1.00																	
NH4	-0.45	0.20	1.00																
K	-0.29	0.64	0.06	1.00															
Na	0.28	0.14	-0.13	0.24	1.00														
Ca	-0.83	0.84	0.25	0.15	-0.15	1.00													
Mg	-0.77	0.90	0.11	0.32	-0.01	0.95	1.00												
Si	-0.24	0.29	0.01	-0.19	0.22	0.42	0.41	1.00											
NO3	-0.85	0.88	0.29	0.36	-0.17	0.91	0.85	0.31	1.00										
Cl	0.32	-0.02	-0.14	0.08	0.82	-0.22	-0.12	0.05	-0.23	1.00									
SO4	-0.08	0.39	-0.12	0.46	0.34	0.15	0.34	0.17	-0.04	0.03	1.00								
HCO3	0.76	-0.43	-0.28	0.13	0.55	-0.71	-0.55	-0.25	-0.63	0.58	0.02	1.00							
P	-0.30	0.60	0.11	0.77	0.43	0.21	0.39	-0.01	0.30	0.28	0.43	0.19	1.00						
Fe	-0.57	0.54	0.31	0.08	-0.03	0.62	0.56	0.77	0.68	-0.11	-0.07	-0.39	0.08	1.00					
Mn	-0.61	0.54	0.24	-0.06	0.01	0.71	0.64	0.74	0.69	-0.03	-0.05	-0.47	0.06	0.90	1.00				
Zn	-0.55	0.45	0.04	0.17	-0.31	0.50	0.47	0.10	0.57	-0.35	0.04	-0.56	-0.12	0.34	0.42	1.00			
B	-0.35	0.42	-0.19	-0.17	0.14	0.62	0.68	0.56	0.33	0.03	0.41	-0.41	0.05	0.27	0.53	0.27	1.00		
Cu	-0.12	0.29	-0.08	0.05	0.32	0.29	0.33	0.42	0.16	0.00	0.42	-0.07	0.18	0.21	0.32	0.15	0.43	1.00	
Mo	0.54	-0.35	-0.12	-0.06	0.43	-0.47	-0.40	-0.14	-0.43	0.44	-0.09	0.71	-0.03	-0.21	-0.22	-0.51	-0.27	0.06	1.00

B. Correlatiematrix gewasmonster eind teelt

(des te dichter het getal bij de waarde 1 of -1 ligt, des te groter is het verband tussen beide factoren)

	K	Na	Ca	Mg	Ptot	Ntot	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo	Cl	NO3	Stot	Sitot	Ctot
K	1.00																
Na	0.10	1.00															
Ca	0.14	-0.41	1.00														
Mg	0.18	0.13	0.03	1.00													
Ptot	0.71	0.14	0.41	0.05	1.00												
Ntot	0.33	-0.21	0.44	0.03	0.48	1.00											
Fe	0.16	-0.08	0.29	0.46	-0.12	0.02	1.00										
Mn	0.17	-0.34	0.44	0.29	0.13	0.43	0.39	1.00									
Zn	0.42	-0.11	0.03	0.53	0.38	0.33	0.07	0.24	1.00								
B	0.61	-0.16	0.49	0.36	0.57	0.36	0.35	0.36	0.21	1.00							
Cu	0.39	0.07	0.50	0.08	0.59	0.33	-0.09	0.24	0.17	0.37	1.00						
Mo	0.25	-0.11	0.63	-0.09	0.48	0.44	0.01	0.11	-0.06	0.35	0.44	1.00					
Cl	-0.02	0.58	-0.36	-0.18	-0.05	-0.60	0.00	-0.37	-0.30	-0.35	0.06	-0.19	1.00				
NO3	0.42	-0.13	0.44	0.22	0.55	0.70	-0.01	0.39	0.39	0.44	0.32	0.45	-0.64	1.00			
Stot	0.37	-0.20	0.35	0.45	0.26	0.38	0.41	0.56	0.40	0.59	0.37	0.09	-0.22	0.09	1.00		
Sitot	0.25	0.07	0.34	0.22	0.27	0.01	0.23	0.17	0.07	0.38	0.49	0.11	0.34	-0.18	0.59	1.00	
Ctot	-0.17	-0.03	-0.23	-0.03	-0.31	-0.18	0.03	-0.09	-0.20	-0.12	-0.42	-0.25	0.03	-0.32	-0.04	-0.09	1.00

C. Correlatiematrix grond- en gewasmonster eind van de teelt

(des te dichter het getal bij de waarde 1 of -1 ligt, des te groter is het verband tussen beide factoren)

	Grond																		
	pH	EC	NH4	K	Na	Ca	Mg	Si	NO3	Cl	SO4	HCO3	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
Gewas																			
K	-0.06	0.43	-0.24	0.56	0.46	0.08	0.30	0.32	0.11	0.28	0.60	0.14	0.59	0.14	0.07	0.10	0.32	0.28	-0.15
Na	0.27	-0.22	-0.03	0.09	0.45	-0.41	-0.36	-0.15	-0.34	0.62	-0.17	0.52	0.33	-0.20	-0.18	-0.42	-0.28	-0.17	0.15
Ca	-0.31	0.26	-0.01	-0.19	-0.04	0.41	0.41	0.57	0.37	-0.12	0.00	-0.36	-0.13	0.48	0.46	0.25	0.40	-0.03	-0.14
Mg	0.03	-0.06	-0.27	-0.14	0.03	0.01	0.07	-0.03	-0.05	-0.02	-0.01	-0.10	0.01	-0.21	-0.03	0.25	0.34	0.09	-0.46
Ptot	-0.26	0.44	-0.06	0.38	0.38	0.22	0.35	0.34	0.23	0.32	0.35	-0.07	0.55	0.17	0.10	0.02	0.25	0.06	-0.14
Ntot	-0.77	0.79	0.31	0.31	0.05	0.78	0.78	0.51	0.77	-0.08	0.24	-0.54	0.28	0.68	0.67	0.48	0.50	0.21	-0.35
Fe	0.12	-0.08	-0.21	-0.19	0.15	-0.02	0.00	0.18	-0.03	0.15	-0.04	0.02	-0.25	0.18	0.17	0.12	0.14	-0.03	-0.16
Mn	-0.37	0.30	0.01	-0.14	0.01	0.47	0.46	0.21	0.33	0.09	0.08	-0.34	-0.02	0.22	0.43	0.36	0.59	0.13	-0.13
Zn	-0.24	0.40	-0.13	0.35	0.11	0.27	0.34	-0.14	0.34	-0.01	0.16	-0.28	0.23	-0.13	-0.01	0.55	0.28	0.18	-0.40
B	-0.26	0.41	-0.18	0.19	0.06	0.36	0.46	0.42	0.27	-0.05	0.43	-0.28	0.31	0.26	0.21	0.19	0.39	0.21	-0.50
Cu	-0.19	0.17	-0.04	-0.01	0.32	0.13	0.20	0.43	0.03	0.16	0.34	-0.20	0.16	0.12	0.22	0.12	0.45	0.15	-0.11
Mo	-0.21	0.13	-0.03	-0.12	0.00	0.18	0.16	0.74	0.22	-0.04	-0.08	-0.23	-0.14	0.61	0.47	0.19	0.20	0.05	-0.13
Cl	0.77	-0.61	-0.18	-0.21	0.60	-0.73	-0.72	-0.15	-0.74	0.63	-0.08	0.72	-0.06	-0.43	-0.43	-0.66	-0.37	-0.06	0.60
NO3	-0.64	0.58	0.27	0.32	-0.16	0.53	0.59	0.30	0.57	-0.13	0.14	-0.48	0.32	0.43	0.41	0.41	0.40	-0.20	-0.50
Stot	-0.23	0.38	-0.37	-0.05	0.29	0.46	0.53	0.35	0.30	0.10	0.30	-0.28	0.10	0.16	0.31	0.32	0.65	0.55	-0.22
Sitot	0.20	-0.04	-0.22	-0.29	0.50	0.03	0.07	0.45	-0.15	0.24	0.26	0.01	0.05	0.00	0.15	-0.27	0.44	0.47	0.06
Ctot	0.17	-0.07	-0.12	0.17	0.03	-0.16	-0.11	-0.25	-0.11	-0.05	0.03	0.32	0.05	-0.10	-0.10	-0.16	-0.26	0.24	0.48

Bijlage 9. Gegevens remstrategie

ras	bedrijf	partij	datum stek steken	afgeleverd	aantal keer remmen	datum eerste keer	aantal dagen na start	datum laatste keer	aantal dagen voor eind
Ivory Time	1	6	31-jul-03	24-sep-03	3	31-jul	0	6-sep-03	18
	2	7	30-jul-03	24-sep-03	4	19-aug	20	11-sep-03	13
	3	14	30-jul-03	26-sep-03	6	22-aug	23	19-sep-03	7
	4	8	30-jul-03	24-sep-03	3	11-sep	43	17-sep-03	7
	5	18	1-aug-03	29-sep-03	1	01-aug	0	1-aug-03	59
	6	21	1-aug-03	30-sep-03	10	16-aug	15	19-sep-03	11
	7	5	29-jul-03	24-sep-03	8	07-aug	9		7
	8	16	30-jul-03	29-sep-03	4	28-aug	29	15-sep-03	14
	9	1	30-jul-03	19-sep-03	3	22-aug	23	1-sep-03	18
	10	9	29-jul-03	24-sep-03	5	25-aug	27	15-sep-03	9
	11	28	31-jul-03	3-okt-03	2	12-aug	12	17-sep-03	16
	12	3	30-jul-03	24-sep-03	4	14-aug	15	30-aug-03	25
	13	12	30-jul-03	26-sep-03	*	*	*	*	*
	14	11	29-jul-03	25-sep-03	3	23-aug	25	30-aug-03	26
	15	25	30-jul-03	1-okt-03	2	03-sep	35	19-sep-03	12
Swing Time	1	15	31-jul-03	26-sep-03	3	31-jul	0	6-sep-03	20
	2	20	30-jul-03	29-sep-03	3	19-aug	20	4-sep-03	25
	3	22	30-jul-03	30-sep-03	6	22-aug	23	26-sep-03	4
	4	23	30-jul-03	30-sep-03	3	11-sep	43	17-sep-03	13
	5	17	1-aug-03	29-sep-03	1	01-aug	0	1-aug-03	59
	6	30	1-aug-03	6-okt-03	10	16-aug	15	19-sep-03	17
	7	19	29-jul-03	29-sep-03	8	07-aug	9		7
	8	26	30-jul-03	3-okt-03	4	28-aug	29	15-sep-03	18
	9	2	30-jul-03	24-sep-03	3	22-aug	23	1-sep-03	23
	10	10	29-jul-03	24-sep-03	5	25-aug	27	15-sep-03	9
	11	29	31-jul-03	3-okt-03	1	12-aug	12	12-aug-03	52
	12	4	30-jul-03	24-sep-03	6	14-aug	15	11-sep-03	13
	13	13	30-jul-03	26-sep-03	*	*	*	*	*
	14	24	29-jul-03	30-sep-03	3	23-aug	25	30-aug-03	31
	15	27	30-jul-03	3-okt-03	2	03-sep	35	19-sep-03	14

Bijlage 10. Modellen, resultaat PLS-analyses

In de modellen zijn de factoren die in het rapport zijn beschreven vet gedrukt.

Tabel 3, pagina 17

Input: Houdbaarheid (HBH), Swing Time + Ivory Time, transport 1 week
Klimaat periode B en C

Output:

	HBH-L	HBH-M	verklaring(%)
Constant	3.8245	3.7965	
Temp_dag_%pl_C[>21]	-0.0206	-0.0254	8.32
Temp_nacht_%pl_B[>21]	0.0395	0.0462	5.39
Temp_nacht_%pl_B[>27]	0.1207	0.1018	29.08
CO2_%pl_C[>1000]	-0.0156	-0.0190	5.24
Totaal			48.03

Tabel 4, pagina 18

Input: Knopverdroging[na 2 wk], Swing Time, transport 1 week
Klimaat periode B en C

Output:

	Knopverdr-M	Knopverdr-H	verklaring(%)
Constant	-4.6912	-5.8109	
RV_dag_%pl_C[>70]	0.7392	0.7042	13.87
Temp_%pl_C[>24]	0.6380	0.3465	10.40
Temp_dag_%pl_B[>24]	-0.6818	-0.4020	4.83
Temp_nacht_gem[C]	0.3588	0.3526	12.60
Licht_%pl_B[>50]	1.7290	0.4645	2.15
Licht_%pl_C[>400]	-0.9375	-1.1632	6.75
Totaal			50.61

Tabel 7, pagina 19 / tabel 9, pagina 20

Input: Houdbaarheid (HBH), Swing Time + Ivory Time, transport 2 weken
Klimaat periode C

Output:

	HBH-L	HBH-M	HBH-H	verklaring(%)
Constant	3.3721	3.2293	3.0644	
RV_dag_gem[C]	-0.0736	0.0460	0.1962	7.02
RV_dag_%pl_C[>80]	0.1188	0.0958	0.0322	16.63
Temp_%pl_C[>24]	0.2844	0.0825	0.0385	13.11
Temp_nacht_%pl_C[>21]	-0.0302	0.0076	0.0104	1.46
Licht_%pl_C[>50]	-1.1153	-0.8518	-0.7701	15.28
Totaal				53.50

Tabel 8, pagina 19 / tabel 12, pagina 21

Input: bladkwaliteit[na 4 wk], Ivory Time en Swing Time, transport 1 week
Klimaat periode B en C, alleen voor overschrijding grenswaarden

Output:

	Blad-L	Blad-M	Blad-H	verklaring(%)
Constant	2.0386	2.6313	7.1227	
Temp_%pl_C[>21]	0.2501	0.1197	0.0520	5.38
Licht_%pl_B[>100]	-1.7097	-1.7384	-1.1807	16.65
CO2_%pl_B[>600]	-0.1764	-0.2692	-0.1775	12.95
CO2_%pl_B[>1000]	0.0595	0.1155	0.0892	3.52
CO2_%pl_C[>100]	-0.2204	-0.1480	-0.4050	1.95
CO2_%pl_C[>200]	0.2579	0.1831	0.0334	3.65
Totaal				44.09

Tabel 10, pagina 20

Input: Bloemkwaliteit[na 4 wk], Swing Time + Ivory Time, transport 1 week
Klimaat periode B en C

Output:

	Bloem-M	verklaring(%)
Constant	5.9228	
RV_nacht_%pl_B[>70]	-0.4611	16.65
Licht_%pl_C[>4]	-2.4320	6.83
Licht_%pl_C[>1000]	0.2453	9.72
Totaal		33.20

Tabel 11, pagina 20

Input: kleur[na 2 wk], Swing Time, transport 2 weken
Klimaat periode B

Output:

	Kleur-M	verklaring(%)
Constant	-19.2983	
CO2_gem['B']	3.6267	54.24
Totaal		54.24

Tabel 13, pagina 22 / tabel 15, pagina 23

Input: bloemkwaliteit[na 4 wk], Swing Time + Ivory Time, transport 1 week
Grondanalyse 1 + 2

Output:

	Bloem-M	Bloem-H	verklaring(%)
Constant	3.9342	4.1061	
EC[2]	-0.5850	-0.7015	6.27
Zn[2]	0.4955	0.5090	13.28
Cu[2]	1.1997	0.9513	12.76
Totaal			32.31

Tabel 14, pagina 22

Input: kleur[na 4 wk], Swing Time, transport 1 week
Grondanalyse 1 + 2

Output:

	Kleur-L	Kleur-M	verklaring(%)
Constant	5.1515	5.0620	
B[1]	-0.5808	-0.3686	16.77
Cu[1]	1.0167	1.0844	11.62
Na[2]	-0.5950	-0.4805	7.39
Zn[2]	-0.6417	-0.7188	27.84
Totaal			63.62

Tabel 16, pagina 23 / tabel 17, pagina 23

Input: houdbaarheid (HBH), Swing Time + Ivory Time, transport 1 week
Grondanalyse 1 + 2

Output:

	HBH-M	HBH-H	verklaring(%)
Constant	3.5569	3.5486	
Fe[1]	-0.1096	-0.0746	11.71
SO4[2]	-0.0195	-0.0160	4.65
HCO3[2]	0.0219	0.0511	5.26
Zn[2]	0.0975	0.1002	19.46
B[2]	0.1007	0.1039	13.46
Totaal			54.54

Tabel 18, pagina 24

Input: bloemkwaliteit[na 4 wk], Swing Time + Ivory Time, transport 1 week
Gewasanalyse

Output:

	Bloem-M	verklaring(%)
Constant	3.0280	
Mn_gew	1.0370	14.18
Totaal		14.18

Tabel 19, pagina 24

Input: bladkwaliteit[na 4 wk], Ivory Time en Swing Time, transport 1 week
Grondanalyse 1 en 2

Output:

	Blad-M	verklaring(%)
Constant	4.3285	
EC[1]	0.8985	12.16
Totaal		12.16

Tabel 20, pagina 24

Input: sierwaarde[na 2 wk], Swing Time + Ivory Time, transport 2 weken
Gewasanalyse

Output:

	Sierwaarde-L	Sierwaarde-M	verklaring(%)
Constant	-18.3836	-4.0123	
K_gew	0.0410	-0.3287	3.93
Ca_gew	-3.7827	-4.1090	22.63
Mo_gew	0.8007	0.5834	10.26
Stot_gew	2.9491	2.6524	6.46
Ctot_gew	7.6944	5.5367	13.69
Totaal			56.98

Tabel 21, pagina 25 / tabel 22, pagina 25

Input: knopverdroging[na 2 wk], Swing Time, transport 1 week
Grondanalyse 1 + 2 en gewasanalyse

Output:

	Knopverdr-M	Knopverdr-H	verklaring(%)
Constant	25.6744	28.5770	
Na[1]	-1.0495	-0.5150	23.16
S04[2]	-1.1117	-1.1833	24.37
Cl_gew	-1.3211	-1.1443	23.87
Ctot_gew	-4.2908	-5.2206	3.43
Totaal			74.84

Tabel 23, pagina 26

Input: houdbaarheid (HBH), Ivory Time en Swing Time, transport 2 wk
gebruik remmiddelen en gewasbeschermingsmiddelen

Output:

	HBH-L	HBH-M	HBH-H	verklaring(%)
Constant	3.7326	3.5779	3.5329	
N_keer_remmen	-0.1061	-0.0764	-0.0515	22.08
Remmen_N_dagen_voor_eind	-0.0062	-0.0031	-0.0014	8.36
N_keer_bestrijding_chemisch	0.0166	0.0263	0.0248	14.49
Totaal				44.93

Tabel 24, pagina 26

Input: houdbaarheid (HBH), Ivory Time en Swing Time, transport 1 wk
teeltgegevens

Output:

	HBH-M	verklaring(%)
Constant	3.6186	
Rijpheid	-0.0296	21.48
Totaal		21.48

Tabel 25, pagina 26

Input: kleur[na 4 wk], Swing Time, transport 1 wk
teeltgegevens

Output:

	Kleur-L	Kleur-M	verklaring(%)
Constant	1.4510	0.9941	
Teeltsysteem_stek['3']	-0.3734	-0.5868	2.80
Teeltsysteem_stek['4']	-0.5087	-0.2252	5.06
N_bladeren_bij_toppen	0.6089	0.9879	2.15
Rijpheid	0.2578	0.3225	32.25
Totaal			42.26