

14-8-2023

# Invloed van afrijpingsdatum lelie op de knopzetting in de broeierij

Onderzoeksrapport



Auteur: Pater, Stijn

MAJOR: TEELT EN ONDERZOEK

# Afstudeerwerkstuk opleiding Tuin- en akkerbouw/ Agrarisch ondernemerschap

## *Invloed van afrijpingsdatum lelie op de knopzetting in de broeierij*

Onderzochte ras:



Onderwijsinstelling: Aeres Hogeschool Dronten

Afstudeerdocent: Marnix Gijlers

Datum van publicatie: 14-08-2023

Studentnummer: 3029720

DISCLAIMER Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van zijn/haar opleiding. Het is géén officiële publicatie van Aeres Hogeschool. Dit rapport geeft niet de visie of mening van Aeres Hogeschool weer. Aeres Hogeschool aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport.

## Voorwoord

Voor u ligt het onderzoeksrapport ten behoeve van lelietelers en broeiers met OT-lilies in hun assortiment. Dit onderzoek kan een waardevolle aanvulling zijn op de al aanwezige kennis op de genoemde kwekerijen en broeierijen. Er is namelijk nog relatief weinig bekend over het genoemde onderwerp. Mijn naam is Stijn Pater, 21 jaar oud en afkomstig uit West-Friesland (Noord-Holland). Thuis hebben we een familiebedrijf (Pater Bloembollen B.V.) gespecialiseerd in de teelt van tulpen en lilies. Dit rapport is toegespitst op de invloed van de afrijpingsdatum\* van lilies, in combinatie met het knoppenaantal in de broeierij. De opdrachtgever hiervoor is de Aeres Hogeschool in Dronten.

Voor de totstandkoming van dit rapport wil ik onder andere bedanken: Pater Bloembollen B.V. voor het beschikbaar stellen van de proefpartijen bollen. Deze proefpartijen zijn afgelopen teeltseizoen geteeld in Drenthe en vervolgens in delen afgebroeid. Ook wil ik Zabo Plant B.V. bedanken voor de stageperiode en begeleiding tijdens de broei van de lелиeproeven in de lелиekassen van het bedrijf.

Tot slot de overige bronnen waarmee persoonlijk gesproken is en Marnix Gijlers, mijn afstudeerbegeleider van de Aeres Hogeschool te Dronten.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Stijn Pater

Dronten, 14 augustus 2023

*\* : De term 'afrijpingsdatum' is geen vast begrip, maar wordt wel gebruikt in de liliesector. Er worden alleen verschillende definities aan gegeven. In dit rapport wordt voor de afrijpingsdatum de volgende definitie gegeven:*

*"Een lელიegewas begint af te rijpen/sterven op moment dat het bladgroen verdwijnt uit de bladeren, als het gewas dus langzaam verkleurd en de eerste bladeren loslaat. Lilies zijn volledig rijp/afgestorven wanneer het gewas volledig is afgestorven en de stelen loszitten".*

## Samenvatting

Het zomergewas lelie is tegenwoordig niet meer weg te denken uit de sierteeltsector van Nederland. Vanaf de jaren '70 ontstond de lelieteelt op een commercieel niveau en sindsdien breidt het areaal zich jaarlijks uit. Hiermee gezegd hebbende legt de oorsprong in Nederland. In cijfers uitgedrukt komt de exportwaarde van de lelie sector naar schatting uit op ongeveer 250 miljoen euro, de Nederlandse lelieteelt op ongeveer 5800 hectare (2021) en in het aantal stuks leverbare bollen zijn dit er ongeveer 2,0 miljard. Allang is de lelieteelt groter gegroeid, en buiten de landsgrenzen getreden en daarmee een internationaal exportproduct in de sierteelt geworden. Opvallend hieraan is het feit dat vooral Nederlandse ondernemers deel uitmaken van de wereldwijde lelieteelt.

Onder de lilies bestaan er meerdere typen, - zo ook OT-lilies -, een relatief jonge groep hybriden die wereldwijd wordt verhandeld. Echter lopen zowel leliekwekers als -broeiers en exporteurs tegen een probleem aan, toe te wijzen aan OT-hybriden. De gemiddelde knopzetting in met name de kleinere leverbare bolmaten van de onderzochte OT-hybride Petacas is te laag. Hierdoor wordt deze bolmaat economisch minder rendabel om te broeien en daarnaast verkleint het de afzetmogelijkheid vanwege de eis vanuit de retail om te leveren met 2+ knoppen per steel. Het is daarom van belang OT-hybriden te kunnen beïnvloeden waardoor de gemiddelde knopzetting wordt verhoogd.

Naar aanleiding van deze vraag vanuit de liliesector dit onderzoek met als hoofdvraag: "In hoeverre heeft de afrijpingsdatum van de OT-lilie Petacas invloed op de knopzetting in de broeierij?". Om deze vraag te beantwoorden is een praktijkonderzoek verricht naar het gevolg van verschillen in afrijpingsdatum en daarnaast ondersteunend literatuuronderzoek gedaan om de invloed van glycerol op de knopzetting te onderzoeken.

Uit de resultaten blijkt onder andere dat de hoeveelheid koude en het moment van oogsten bepalend zijn voor de uiteindelijke knopzetting. De twee benoemde factoren hebben vervolgens invloed op de hoeveelheid glycerol die een lilibol bevat. Tot slot heeft glycerol een bepaalde interactie met een drietal genen die samen de knopaanleg en bloei beïnvloeden. De conclusie die hieruit getrokken kan worden is dat de afrijpingsdatum van de OT-hybride Petacas wel degelijk invloed heeft op de knopzetting in de broeierij. Echter is er geen significant verschil in knopzetting gevonden in de proefresultaten mede door de ondervonden weersinvloeden in dit onderzoek. Daarom is de interactie tussen het glycerol niveau en de benoemde genen in het onderzoek een interessant verband om nader te onderzoeken.

## Summary

The summer crop lily nowadays can no longer be ignored from the horticultural sector in The Netherlands. From the 1970s, the commercial lily sector was established in. Since then, the acreage is expanding yearly. Quantified in numbers, the export value from the lily sector is estimated to amount to 250 million euros, the Dutch total acreage of lilies on 5800 hectares (2021) and in quantity of saleable bulbs this amounts to around 2 billion. The lily sector has expanded, and went beyond the borders of The Netherlands years ago. Since then, the lily became an international export product.

In the lilies several types exist, for instance the OT-hybrids. A relatively young group of hybrids that is exported worldwide. However, lily growers and exporters come across a problem in OT-hybrids, especially in the variety Petacas. The average bud count is relatively low, compared to other varieties. Particularly in the small saleable bulb sizes this is an issue. As a result this size becomes economically less efficient to be qualified as forcing bulbs for flowers. A reason for the need of a higher bud count is the retail who requires a minimum of 2+ buds per stem at least.

In response to this question from the lily sector, this research with the main question: "To what extent has the date of maturation of the OT-lily crop Petacas influence on the final bud count when the bulbs are being forced?" To answer the question a practical investigation has been conducted to investigate the consequence of the differences in maturation date. Furthermore, a small desk research has been conducted to investigate the influence of glycerol on the final bud count.

The results show among other things that the amount of cold and the moment of harvesting are determining factors for the final bud count. These factors, as a result, influence the amount of glycerol in the lily bulb. Finally, glycerol has a certain interaction with a trio of genes, and together they influence the floral transition and flowering. As a conclusion there can be said that the maturation date of Petacas definitely has influence on the bud count. However, no significant difference in bud count has been found in the testing results. One reason for this are the weather influences encountered in this research. That is why the interaction between the glycerol level and the genes are an interesting link to be further investigated.

## Inhoudsopgave

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| Voorwoord .....                                                            | 2  |
| Samenvatting.....                                                          | 3  |
| Summary .....                                                              | 4  |
| Hoofdstuk 1. Inleiding .....                                               | 7  |
| 1.1 Historie – heden en uitdaging .....                                    | 7  |
| 1.2 Economie leliesector .....                                             | 8  |
| 1.3 Keten .....                                                            | 9  |
| 1.4 Indeling lelies.....                                                   | 10 |
| 1.5 Kwalitatief goede leliebol .....                                       | 12 |
| 1.6 Belang van knoppenaantal in de OT-lilie Petacas .....                  | 13 |
| 1.7 Invloed van plantenhormonen in de leliebol - fysiologie .....          | 14 |
| 1.8 Factoren in de teelt en bewaring die knopzetting beïnvloeden - I ..... | 15 |
| 1.9 Toegepaste fysiologie II en de rol van glycerol .....                  | 17 |
| 1.10 Hoofdvraag en deelvragen .....                                        | 20 |
| 1.11 Doelstelling.....                                                     | 21 |
| Hoofdstuk 2 Materiaal en methode .....                                     | 22 |
| 2.1 Materiaal .....                                                        | 22 |
| 2.2 Methode .....                                                          | 22 |
| 2.3 Planning uitvoering onderzoek.....                                     | 24 |
| Hoofdstuk 3 Resultaten .....                                               | 26 |
| 3.1 Resultaten deelvraag 1 .....                                           | 26 |
| 3.2 Resultaten deelvraag 2 .....                                           | 28 |
| 3.3 Resultaten deelvraag 3 .....                                           | 30 |
| 3.4 Resultaten knoppentelling .....                                        | 31 |
| Hoofdstuk 4 Discussie.....                                                 | 33 |
| Hoofdstuk 5 Conclusies en aanbevelingen.....                               | 36 |
| Bibliografie .....                                                         | 38 |
| Bijlagen .....                                                             | 41 |
| 1.1 Interview meerwaarde knop extra .....                                  | 41 |
| 1.2. Interview Petacas leliebroeier en exporteur.....                      | 41 |
| 2. Proef protocol experiment .....                                         | 43 |
| 3. Stroom in miljarden leliebollen schematisch .....                       | 45 |
| 4. BKD-uitvoeringsrichtlijn lelie keuring .....                            | 46 |
| 5. Uitvoering proef .....                                                  | 49 |
| 6. Totale opbrengstmetingen - lelieproeven.....                            | 56 |

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7. Datarecorder bollen toegevoegd aan proefbollen Pater + Zabo opplant vroeg ..... | 57 |
| 8. Datarecorder bollen voor suiker meting .....                                    | 58 |
| 9. Datarecorder ingevroren proefbollen .....                                       | 59 |
| 10. Datarecorder ingevroren bollen van de normale partij .....                     | 60 |
| 11. Competenties .....                                                             | 61 |

## Hoofdstuk 1. Inleiding

Dit onderzoeksrapport betreft een onderzoek naar de relatie tussen het afrijpingstijdstip\* van OT-lilies en het knoppenaantal in de lilibroeierij. Er is onderzocht wat voor verband hiertussen aanwezig is en hoe het knoppenaantal in de broeierij hiermee positief te beïnvloeden is. De proefpartijen zijn in april 2022 geplant en in het voorjaar van 2023 afgebroeid in de kas. De inleiding beschrijft verschillende aspecten ter introductie van het onderwerp. Vervolgens komen aan bod; het belang van onderzoek naar dit vraagstuk, het theoretisch kader met knowledge gap, de hoofd- en deelvragen en de doelstelling.

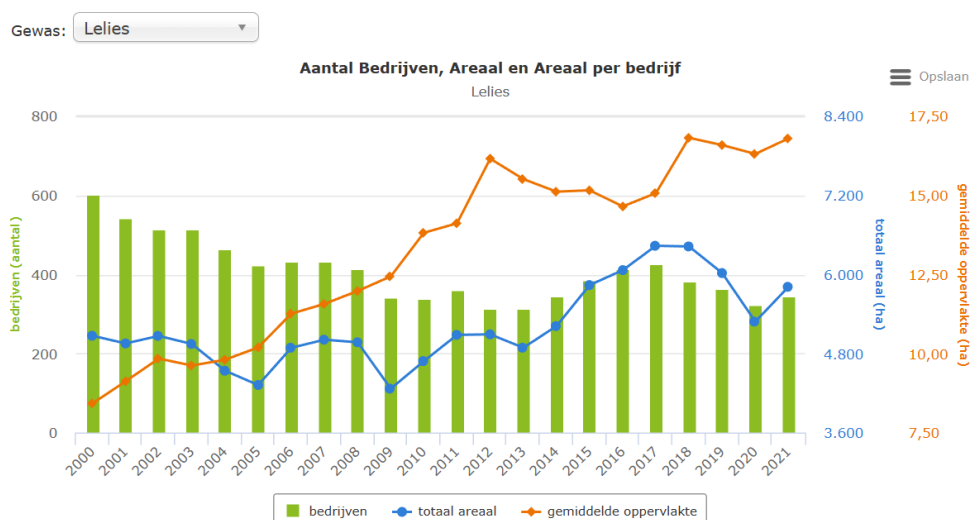
### 1.1 Historie – heden en uitdaging

Het zomergewas lelie behoort tot de Liliaceae en komt oorspronkelijk voor op het noordelijk halfrond. De roggelelie is de enige inheemse lelie van Nederland. Een relatief lange tijd in de geschiedenis werd deze soort aangetroffen op percelen waarop graan werd verbouwd. Toen werd deze lelie gezien als een moeilijk te bestrijden onkruid. Toch overleefde deze soort het in de grond, omdat de bollen tijdens het ploegen van de akker waarschijnlijk dieper zaten waardoor deze intact bleven. Uiteindelijk is de lelie gebruikt als tuinplant, om de sierwaarde (KAVB, s.d.).

Pas vanaf de jaren '70 ontstaat de lilieteelt in Nederland op commercieel niveau en begon het areaal uit te breiden. Dit gebeurde nadat er geschikte lelie soorten voor de teelt en handel geïntroduceerd werden. Deze soorten kwamen oorspronkelijk uit de Verenigde Staten, omdat er hier destijds was begonnen met het kruisen van verschillende soorten zaad. De areaalgroei van de lilies werd later bevorderd vanwege de relatief gemakkelijke vermeerdering via schubben en weefselkweek en daarnaast de handel in dit product die alsmaar groeide. Het Nederlandse belang hierin is relatief groot geweest – en is dat nog steeds – vanwege de bloemenveilingen en de bollenexporteurs, op deze manier kan de lelie wereldwijd geëxporteerd worden (KAVB, s.d.).

Tegenwoordig is het Nederlandse lelie areaal uitgegroeid tot ongeveer 5.800 hectare in 2021 (zie figuur 1). Dit is mogelijk gemaakt door de mechanisering en schaalvergroting die gaande was in de teelt. Er zijn nog ongeveer 340 lilietelers over in Nederland, waarmee het gemiddelde liliëareaal per teler uit zou komen op 17 hectare. Van het totale areaal is er 4168 hectare aan leverbare bollen in 2021 geregistreerd bij de Bloembollen Keuring Dienst (BKD, 2023).

Figuur 1 Ontwikkeling lelie areaal





Een verklaring voor de neergaande trend in het totale areaal vanaf het jaar 2018 is de stroperige handel met China deze tijd. Enkele inkopers daar hadden te grote orders afgegeven bij Nederlandse exporteurs en kwamen in betalingsproblemen (Gomersbach en Van Horen, s.d.).

In de loop van het jaar 2017 werden deze importeurs opgepakt en verdacht van belastingfraude. De handel met deze importeurs kwam toen tot stilstand, betalingen waren niet meer mogelijk en het was onzeker of de bollen nog wel een bestemming kregen. Dit had een relatief grote impact op de wereldwijde handel het opvolgende jaar. De onzekerheid voor Nederlandse bedrijven werd aanzienlijk groter, met name voor exporteurs is dit een financiële tegenvaller geweest.

Omdat China, Nederlands' belangrijkste leliebollen handelspartner is, waren de effecten dusdanig groot dat dit zorgde voor lagere bollenprijzen en vervolgens een krimp in het areaal. Na het incident met de importeurs bleef het onrustig en volgde de Covid-19 crisis die bij haar intrede nóg een belemmering vormt voor de wereldwijde leliemarkt in 2020. Echter, in de loop van de Covid-19 crisis tot aan heden is de stemming weer aanmerkelijk verbeterd (Pater, 2023).

### **Toekomstige uitdagingen**

In de toekomst staat de leliesector een aantal aspecten te wachten. Allereerst door het nationale programma "Toekomst gewasbescherming 2030, naar weerbare planten en systemen". In het kort is het doel om onder andere de lelieteelt bij de genoemde datum zo duurzaam als mogelijk uit te kunnen voeren. Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen zal beperkt moeten worden.

Ten tweede wordt het telen van lelies in Nederland bemoeilijkt vanwege de extremen in weerstypen die steeds vaker voorkomen. De winter wordt zachter en wisselvalliger terwijl koude (lees: 'nachtvorst' (Ritter, 2021) en droogte in het voorjaar steeds gebruikelijker zijn. In de zomer doen er zich vaker extremen voor in de vorm van hogere temperaturen, maar ook felle buien met hagel in korte tijd komen vaker voor.

Tot slot zijn de aanwezigheid van geschikt land om te telen, voldoende geschoold personeel met kennis over de lelieteelt, en het telen van cultivars naar wens van de consument enkele van de vele uitdagingen die deze sector heeft. De twee eerstgenoemde redenen kunnen indirect de knopzetting van de OT-lilie Petacas beïnvloeden, daarom is het van belang deze te benoemen. De grootste uitdaging voor de komende jaren zal kwaliteitsbehoud tegenover het kleiner wordende gewasbeschermingsmiddelen pakket zijn (Pater, 2023).

## **1.2 Economie leliesector**

De oorsprong van de wereldwijde bloembollensector ligt zoals beschreven in de vorige paragraaf in Nederland, waar 60 à 65% van de totale productie plaatsvindt. De leliesector in Nederland heeft sinds haar geschiedenis een steeds groter aandeel gekregen in de economie van de wereldwijde bloembollensector. De exportwaarde van de lelie sector komt naar schatting uit op ongeveer 250 miljoen euro (KAVB, s.d.). De lelie exporteurs die gevestigd zijn in Nederland doen ongeveer 85% van de totale wereldhandel. De overige 15% lelies wordt veelal rechtstreeks verhandeld vanaf de kwekerij naar de klant.

De genoemde kwekerijen zijn doorgaans buitenlandse bedrijven die oorspronkelijk door Nederlandse ondernemers zijn opgericht en er tegenwoordig aandelen in hebben. De entiteit van deze bedrijven is alleen in het buitenland geregistreerd vanwege de teeltlocatie. De reden van de verschillende teeltlocaties, op het noordelijk- (Frankrijk) en zuidelijk halfrond (Chili en Nieuw-Zeeland) is om zo een jaarronde aanvoer van 'vers' product te garanderen.

In het kort is Nederland koploper geworden in de bloembollensector vanwege de verzamelde kennis en het ontwikkelde vakmanschap over de jaren (Pater, 2023).

In bijlage 3 kan het stroomschema van de leliebollen in miljarden stuks worden afgelezen. Dit geeft een redelijk eenvoudig inzicht in de verdeling van de kwantiteit bollen.

### 1.3 Keten

Binnen de lелieteelt zijn vele schakels aan elkaar verbonden om het eindproduct voor de consument te kunnen realiseren. Als achtergrond worden de schakels in deze keten kort benoemd (Pater, 2023). De meest betrokken schakels bij het onderzoek zijn vetgedrukt.

#### 1. Veredelaar/ opkweek

In de veredeling wordt gezocht naar nieuwe rassen met de beste fenotypes, maar ook rassen die een relatief goede weerbaarheid tegen ziekten en plagen bezitten. Dit gebeurt door soorten met gunstige eigenschappen te kruisen met elkaar. In het gunstige geval wordt de kruising vermeerderd. Dit proces duurt echter ten minste tien jaar.

#### 2. Kwekers

Een teler vermeerderd zijn eigen bollenkraam door bijvoorbeeld niet alle leverbaren te verkopen, maar ook een relatief klein percentage te schubben en volgend teeltseizoen samen met het plantgoed te planten. Het gehele plantschema wordt samengesteld aan de hand van het beleid van de onderneming en de vraag vanuit de markt. Dit is van groot belang aangezien de flexibiliteit van vermeerdering van de cultivars vrij star is. Om het bovenstaande overzichtelijk te houden, wordt er een meerjarenplan opgesteld.

Tabel 1 Teeltcyclus vanaf weefselkweek

| Weefselkweek | Doortelt<br>WKW – T2 | Kale<br>schub | Leverbare<br>bollen | <b>OF</b> | PLG voor<br>leverbaar | Leverbare<br>bollen | Broei                                 |
|--------------|----------------------|---------------|---------------------|-----------|-----------------------|---------------------|---------------------------------------|
| 1 jaar       | 2 jaar               | 2 jaar        | <b>Na 5 jaar</b>    | <b>OF</b> | Na 5 jaar             | Na 6 jaar           | <b>Na 5,5</b><br>Of<br>Na 6,5<br>jaar |

Planten vindt plaats in de maand april en oogsten vanaf oktober. De periode tussen planten en oogsten wordt het groeiseizoen genoemd. Vanaf de oogst wordt ook verwerkt, leverbaren verstuurt en plantgoed gesorteerd en bewaard voor komend seizoen. De verwerking duurt normaal gesproken tot en met januari en het plantgoed sorteren en prepareren tot en met februari.

#### 3. Exporteurs

De handel koopt de bollen in van de kwekers en prepareren (ontsmetten en inpakken) de partijen vervolgens om te bewaren (invriezen). Belangrijk is dat de in te vriezen partijen rond half januari allemaal ingevroren worden. Als dat later gebeurt is de kans op vorstschade groter. Vanaf november tot en met de nieuwe oogst in oktober wordt de oude oogst naar klanten wereldwijd verstuurd. De exporteurs gaan geregeld langs klanten om de kwaliteit te beoordelen en de zakenrelatie te onderhouden.

#### **4. Broeier/ droogverkoop**

De bollen gaan vervolgens van de exporteurs naar de broeierij. De leliebroei loopt zowel jaarrond, - met leliebollen van het zuidelijk halfrond - als seizoensmatig (noordelijk halfrond) februari/oktober in de vollegrond of op kisten. In de zomer vindt er ook buitenbroei in gaashallen plaats. Het eindproduct wordt doorgaans verhandeld via de bloemenveiling - maar ook rechtstreeks via de groot- en/of detailhandel – naar de eindconsument.

#### **5. Veiling**

Vanuit traditioneel oogpunt was dit de plek waar vrager en aanbieder samenkwamen. De broeier veilde de lelies via de klok. De groot- en detailhandelaren zaten op de tribune en kochten de partijen lelies tegen de prijs die de klok op het moment van de koop aangaf. Tegenwoordig worden niet alle lelies meer verhandeld via de klok, maar is er ook rechtstreekse handel tussen broeier en handelaar. In dat geval wordt de veiling alleen gebruikt als overslaglocatie. De belangrijkste veiling voor de lelie afzet is Royal Flora Holland met drie locaties in Nederland.

#### **6. Groot- en detailhandel**

Bedrijven actief in deze schakel kopen rechtstreeks partijen lelies op via de broeier of op de veiling, waarna verdere distributie plaatsvindt in zowel binnen- als buitenland. De lelies zijn bestemd voor de markt, tuincentra, bloemist waar de consument het eindproduct kan verkrijgen.

### **1.4 Indeling lelies**

Zoals beschreven in deelvraag 1.1 behoort de lelie tot de Liliaceae. Door wilde varianten lelies van een kenmerkende oorsprong te kruisen zijn er in het verleden verschillende groepen ofwel hybride soorten lelies ontstaan. De meest voorkomende groepen zijn: Oriëntals, Aziaten, Longiflorums, LA's en OT's. Deze groepen hebben allen eigen kenmerkende eigenschappen. Er volgt een beknopte beschrijving bij alle genoemde groepen (Pater, 2023) (Royal van Zanten, 2023).

#### **Oriëntals**

Dit is de grootste groep geteelde leliecultivars. Kenmerkend voor dit type lelie: relatief groot en geurende voornamelijk roze en witte rechtopstaande bloemen. Het blad is relatief groot en de trekduur bedraagt rond de 120 kasdagen. De lelie is gemiddeld laat en de bollengroei normaal. Vergeleken met de OT-hybriden, is de Oriëntaal wel een kwetsbaardere lelie.

#### **Aziaten**

Kenmerkend zijn de relatief veel voorkomende bloemkleuren, niet tot nauwelijks geurend. Verder hebben Aziaten een groot aantal rechtopstaande bloemen die relatief kleiner zijn als andere soorten lelies. In de teelt kunnen Aziaten relatief vroeg gerooid worden. De trekduur is relatief kort, ongeveer 80 kasdagen.

#### **Longiflorums**

Dit type lelie is vroeg en heeft relatief grote, lange, zijwaarts staande geurende – veelal witte – bloemen. De vorm van dit type bloemen is kenmerkend voor Longiflorums. Het blad heeft kenmerken van zowel een Aziaat als een Oriëntaal, de bolgroei is gemiddeld goed en kan er vroeg geoogst worden. De Longiflorum maakt een relatief klein percentage uit van alle genoemde typen.

#### **Longiflorum x Aziaat (LA's)**

LA-hybriden zijn ontstaan door Longiflorums en Aziaten te kruisen. Een LA-hybride heeft dus kenmerken van beide kruisingsouders. De Aziaten zorgen voor kleurvariatie en de Longiflorums zorgen ervoor dat LA-hybriden over grotere bloemen beschikken dan de Aziaten.

LA-hybriden geuren nauwelijks, bloeien meestal opstaand, maar kan ook zijwaarts. Er is relatief veel bladgroei en de bladeren zijn smal van vorm.

### **Oriëntal x Trompet (OT's)**

OT-hybriden zijn relatief jong in leeftijd. De kruising is Oriëntal x Trompet lelies. Kenmerkende eigenschappen van OT-lemies zijn:

- Gemiddeld sterker dan de overige groepen lelies (een hogere temperatuurrange bijvoorbeeld)
- Kans op beschadiging is kleiner door stevigere lelietak;
- Blad is vergelijkbaar met Oriëntals of mogelijk groter;
- Sterk geurende en relatief grote bloemen
- Goede bolgroei;
- Relatief laat en weinig knoppen per steel.

Naast de benoemde typen zijn er nog LO's (Longiflorum x Oriëntal) en Trompet lelies. Dit zijn relatief kleine groepen lelies. In onderstaande figuur 2 is een weergave van de verschillende groepen lelies gevisualiseerd. Op deze manier kan er een beeld gecreëerd worden bij de beschreven type lelie.

*Figuur 2 Typen lelies*



### 1.5 Kwalitatief goede leliebol

Het is van belang om de bollenkraam gezond te houden. Dit begint al bij het planten van schoon (lees: virusvrij/arm) uitgangsmateriaal. Maar ook overige factoren gedurende het seizoen kunnen invloed hebben op de kwaliteit van een leliebol. Deze factoren zijn onder andere:

- landkeuze;
- gewasverzorging en overige teeltmaatregelen;
- verwerking en controle;
- bewaring;
- preparatie.

(Pater, 2023)

#### Opbouw van de leliebol

Een leliebol heeft een speciale opbouw. Het bestaat uit allerlei schubben die vanaf de bolbodem aan elkaar vastzitten. De schubben bevatten het reservevoedsel dat is opgeslagen voor de ontwikkeling. Verder heeft een leliebol geen echte huid (Gude en Knippels, 2019).

Een gezonde bollenkraam vormt geen besmettingsrisico binnen de onderneming en daarnaast kunnen de leverbaren, zie figuur 3, moeiteloos wereldwijd geëxporteerd worden. Voordat de leverbaren van een oogst verkocht kunnen worden, dienen deze gekeurd te zijn door de BKD. Voor het planten wordt plantgoed getoetst door monsters te nemen en te toetsen (ELISA-onderzoek). Daarnaast wordt voor de leverbaren een veldkeuring uitgevoerd gedurende het teeltseizoen. Aan de hand van beide toetsuitslagen wordt de partij ingedeeld in klasse I China (vrij van Arabisch Mozaïek virus), klasse I (JAPAN), Standaard of Klasse Eindgebruik Europa. Elke klasse kent eigen standaarden en toegestane handelslanden.

Tijdens de visuele veldkeuring wordt er getoetst op virusziekten, dierlijke aantastingen en ras onzuiverheden. Tijdens de monsterkeuring wordt er getoetst op virus-, schimmel- en bacterieziekten. Ook wordt er getoetst op dierlijke aantastingen en raszuiverheid. Als een partij door de BKD een KLASSE I China toegekend krijgt is deze gezond genoeg om wereldwijd geëxporteerd te worden.

Echter is er nu nog geen zekerheid dat de partij bollen daadwerkelijk geëxporteerd kan worden. Nadat de partij is verwerkt op de kwekerij en afgeleverd wordt aan de exporteur is er nog een laatste visuele controle. De belangrijkste keuringsfactoren zijn: maat, voldoende gezonde wortels, vorstschade, schubrot, mechanische schade, dubbelneuzen, spruitvorming, en zwarte spruiten. Als de keuring voldoende is dan kan de partij geprepareerd worden voor transport naar de eindklant. Voor uitgebreidere informatie bij de BKD-keuringseisen – voor zowel de monsterkeuring als de veldkeuring - zie bijlage 4 (BKD, 2023).

*Figuur 3 Gezonde leliebollen*



## 1.6 Belang van knoppenaantal in de OT-lilie Petacas

Zoals beschreven in paragraaf 1.4 geeft een OT-cultivar gemiddeld minder knoppen. In deze paragraaf wordt het belang van meer knoppen in de Petacas besproken. De probleemstelling van dit onderzoek is dan ook het tekort aan knoppen in de OT-cultivar Petacas. Verder worden overige eigenschappen van Petacas besproken.

### Eigenschappen OT-lilie Petacas

Specifiek voor deze cultivar kan er onderscheid worden gemaakt in kenmerken op kwekerij niveau en in de broeierij. Een aantal kenmerken in de teelt:

- Het is een vroege cultivar, wat betekent dat de vorstgevoeligheid hoger is;
- heeft relatief weinig wortels wat verwerking vergemakkelijkt;
- is een gewone bollengroeier;
- en is niet vorstgevoelig in bewaring.

Een aantal kenmerken in de broei:

- De cultivar heeft een relatief snelle trek (+/- 90 dagen);
- starten met broeien in het voorjaar (maart) en niet eerder vanwege grotere behoefte aan tussentemperatuur in koude;
- stevige stengel;
- meestal opstaande knoppen maar zomers mogelijk meer afstaand;
- en relatief weinig, maar grove knoppen.

(Pater, 2023)

Tabel twee geeft het gemiddelde knoppenaantal per bolmaat weer van het onderzochte ras Petacas. Geregeld bevindt het knoppenaantal zich aan de onderkant van de spreiding in aantal mogelijke knoppen. (Zabo Plant, s.d.)

*Tabel 2 Petacas gemiddelde knoppen/maat*

| Bolmaat | Bloemen per steel |
|---------|-------------------|
| 14/16   | 2-3               |
| 16/18   | 3-4               |
| 18/20   | 4-5               |
| 20/22   | 5-7               |

### Kweker en broeier

Voor zowel de kwekerij als de broeierij is dit vraagstuk relevant. De broeierij wil namelijk Petacas broeien, omdat deze cultivar een relatief korte trekduur heeft. Een vereiste is echter wel dat de partij gemiddeld 3+ knoppen per steel telt, omdat dit een eis is die de handel (lees: retail) stelt. Daarnaast zou een hoger gemiddeld knoppenaantal per steel betekenen dat hetzelfde bereikt kan worden met één bolmaat kleiner. De plantdichtheid zou dan verhoogd kunnen worden en dat betekent meer stuks op een vierkante meter, dus een verhoogde efficiëntie.

In de kwekerij biedt een verhoogd knoppenaantal evenwel voordelen. Het betekent dat er zoals beschreven met één kleinere bolmaat gebroeid zou kunnen worden voor dezelfde hoeveelheid knoppen per steel. Van een kleinere maat bollen passen er meer in de leliekrat, en dat geeft lagere bewaarkosten voor een partij lelies.

Een te laag knoppenaantal in de OT-cultivar Petacas is een probleem. Men wil het knoppenaantal verhogen zodat de fijnere maten Petacas – 13/15 – genoeg knoppen hebben om überhaupt in aanmerking te komen voor de broei (minimaal (2/3) knoppen). In maat 15/16 zijn 3-pitters gewenst. Daarnaast wil men het knoppenaantal in het algemeen verhogen om het gemiddelde aantal bloemen per bolmaat in deze cultivar te laten stijgen. Dit betreft de maten vanaf 13/14 tot en met 20/22 (of 20/+).

### 1.7 Invloed van plantenhormonen in de leliebol - fysiologie

In deze paragraaf wordt de invloed van de PGR's 'cytokinine', 'auxine' en 'abscisinezuur' op de ontwikkeling in lilies beschreven. De functie van deze plantenhormonen wordt hierbij beschreven. In de volgende paragrafen komt de rol van glycerol in de leliebol aan bod. Er wordt toegelicht in hoeverre glycerol de knopzetting kan beïnvloeden.

#### **Cytokinine**

De groep cytokinine is één van de plantenhormonen. Binnen de lelie is er altijd een wisselwerking tussen twee groeiregulatoren, namelijk cytokinine en auxine. De cytokinine zorgt met name voor de volgende veranderingen binnen de plant:

1. De stimulering van celdeling;
2. vorming van nieuwe zij scheuten;
3. rustbreking;
4. stimuleren van de sink-activiteit
- 5. bloemaanleg stimuleren**, en
6. gaat de veroudering tegen.

(Kierkels, 2018), (Gude en Knippels, 2019)

Cytokinine wordt met name geproduceerd vanuit het wortelgestel van de lelie. Via de vaatbundels van de plant worden de hormonen opwaarts getransporteerd naar de rest van de plant. Bovendien reguleert een lelie de eigen groei aan op het stikstofniveau dat opneembaar is binnen het wortelbereik van de plant. Hierbij speelt cytokinine een belangrijke rol als boodschap-molecuul van de wortel naar de plant (Heuvelink en Kierkels, 2012). Het stimuleren van de bloemaanleg speelt in dit onderzoek een belangrijke rol.

#### **Auxine**

De groep auxine is een andere relatief belangrijke groeiregulator binnen de lelie. Dit hormoon heeft de volgende functies:

1. Wortelvorming bij stek;
2. celstrekking;
3. fototropie; het naar het licht toe groeien van planten
- 4. apicale dominantie** en
5. zetting en uitgroei van bloemen/vruchten.

De belangrijkste functie is apicale dominantie. Dit betekent eigenlijk de lengtegroei van de lelie, het zorgt met name voor celstrekking in de hoogte. Auxine wordt geproduceerd vanuit de cellen die zich bevinden in de top van de plant, het groeipunt. Het hormoon wordt vanaf het groeipunt getransporteerd door de rest van de lelie (Heuvelink en Kierkels, 2012).



Cytokinine onderbreekt dus de apicale dominantie van planten, want er worden meer zij scheuten gevormd. De auxine bevordert daarentegen de apicale dominantie, en dit betekent dat de ontwikkeling van nieuwe knoppen onder andere wordt beperkt. Deze hormonen beïnvloeden elkaars werking dan ook. Ander bewijs voor de wisselwerking tussen cytokinine en auxine in lelies is in onderzoek van (Gude, Charnikova, Verstappen, en Bouwmeester, 2011) nader toegelicht met het volgende citaat: “In leliebollen, die bloeien met een hoger knopaantal dan een vergelijkbaar partij met een lager knopaantal werd in de wortels een lager Ox-IAA gehalte gemeten (een afbraakproduct van het auxine IAA)”.

### **Abscisinezuur**

Naast de bovenstaand beschreven hormonen is ook “abscisinezuur” – ook wel ABA – een belangrijk hormoon in de lelie. Het remt de ontwikkeling af. De productie vindt met name plaats in de chloroplasten van de plant, maar ook in het blad, steel, vruchten en zaden. Functies:

1. Remmen van celdeling;
- 2. de groeipunten van bollen in rust brengen en houden;**
3. remmen van het zetmeel afbrekende enzym amylase;
4. het stimuleren van wondheling;
5. knopval en bladval stimuleren en
6. het sluiten van de huidmondjes.

Als lelies in het najaar afrijpen, gaan de bollen eigenlijk in rust. Het gehalte van het ABA-hormoon neemt dan sterk toe, omdat deze de afrijping stuurt. De rust wordt pas verbroken als de bollen voldoende koude hebben gehad. De periode van koude begint in een koud najaar in feite al in de grond, voordat er gerooid wordt. De resterende koude periode wordt afgemaakt in de bewaring bij enkele graden boven het vriespunt. De hoeveelheid koude die de bol krijgt bepaald in hoeverre het ABA-niveau zakt. Echter de rust wordt pas doorbroken op het moment dat het ABA-gehalte tot het niveau van voor de stijging is teruggezakt. De doorbreking van de rust komt door het hormoon cytokinine waarvan het niveau op dat moment stijgt. Wanneer de rust is doorbroken wordt ook het hormoon GA – gibberellinezuur – actief. Deze zorgt voor een stijging van het enzym amylase, die zorgt voor de omzetting van opgeslagen zetmeel in suikers, benodigd voor de groei (Heuvelink en Kierkels, 2012).

“Echter valt er op dit vlak van hormonen nog veel te ontdekken en het is de vraag of de teler ooit de vinger aan de knoppen krijgt op dit vlak. Maar meer inzicht helpt ongetwijfeld” (Heuvelink en Kierkels, 2012).

### **1.8 Factoren in de teelt en bewaring die knopzetting beïnvloeden - I**

In deze paragraaf wordt beschreven wat er al bekend is over de invloed van het temperatuursverloop gedurende de teelt, rooitijdstip en de bewaring met betrekking op de knopzetting in de OT-lijes. Deze paragraaf wordt geschreven met behulp van Gude en Knippels (2019). Als laatste wordt er één van de huidige toepasbare oplossing beschreven voor het verkrijgen van meer knoppen. Factoren – sector breed – , die het knopaantal kunnen beïnvloeden zijn voornamelijk:

1. De temperatuursom van het groeiseizoen;
2. de rooidatum van het product;
3. de bewaring en invriestemperatuur.



“Bij leverbare bollen is temperatuur verreweg de belangrijkste factor in de regulatie van bloemaanleg en -uitgroei” (Gude en Kierkels, 2019). Ook wordt de broeikwaliteit er door beïnvloed. Als de temperatuursom hoger is in een bepaald groeiseizoen is dit waarneembaar als de partijen afgebroeid worden. Dit is te bevestigen door de ervaringen van Petacas broeier Sonneveld: “Zo was de temperatuursom van het groeiseizoen in 2020 aanzienlijk groter dan in 2021, in de broeierij kon dit verschil waargenomen worden in het aantal knoppen. In 2020 hadden onbehandelde partijen relatief meer knoppen als deze partijen in 2021.”.

Als de temperatuur echter in extremen voorkomt krijgt een lelie stress. Bij stress wordt er eigenlijk membraanschade – door zogenaamde reactieve zuurstofradicalen - aangericht in de weefsels. De lelie zelf heeft de mogelijkheid niet om de schade te herstellen met enzymen en stoffen. De membraanschade die de stress veroorzaakt zou het knoppenaantal ook kunnen beïnvloeden. Dit is echter nog weinig wetenschappelijk onderzocht.

Gedurende de teelt groeit de lelie zowel vegetatief als generatief. Tot en met het knopstadium is de sapstroom in de lelie naar boven gericht, omdat de knoppen de sterkste ‘sink’ of zuigwerking hebben op de suikers afkomstig van de fotosynthese. Als de lelies het knopstadium hebben bereikt worden ze gekopt waardoor de apicale dominantie ten eerste wordt onderbroken. Daarnaast wordt de bol nu de ‘sink’ van de plant waardoor de sapstroom langzaam ook zal omdraaien richting de bol. Vanaf dit stadium begint de bolgroei, waarbij geldt dat een hogere temperatuur met voldoende vocht voor een grotere fotosynthese zorgt waardoor er meer suikers voor de groei van de bol beschikbaar zijn.

In het najaar begint de afrijping van de bollen. Signalen hiervoor zijn de temperatuur (koude), vochtigheid en de hoeveelheid daglicht. Koude is een prikkel die de bol in rust laat gaan. Door de invloed van hormonen sterft het gewas af en worden alle suikers uit het gewas door de sink werking van de bol opgeslagen als zetmeel. Vanaf de afrijping stijgt ook het sucrose gehalte in het celsap van de spruit in de bol.

Tijdens het rooien is het van belang dat de bollen rijp genoeg zijn. Dit heeft te maken met de suikeropbouw in de bol en daarmee samenhangend de bewaarbaarheid. “Wanneer bollen te vroeg geroid worden is de kans op beschadiging groter, wat zorgt voor een hogere kans op *Penicillium* schade. Ook levert het de leliebollen stress op, omdat ze uit natuurlijke wijze niet boven de grond komen, en zeker niet in een onrijp stadium. Daarnaast is de suikeropbouw in de bol nog gering, omdat deze zich nog niet hebben opgebouwd. “Suiker – ook als glycerol genoemd - dient echter als een soort antivries en daarom is het belangrijk dat het op voldoende niveau is zodat er veilig kan worden ingevroren zonder het product te beschadigen” (Langelaan, 2022).

Wanneer er te rijp geroid wordt zullen de spruiten beginnen uit te lopen. Intern wordt de kiemrust verbroken, omdat deze kan zijn onderbroken door hogere temperaturen. Een lelie heeft namelijk niet persé koude nodig na de oogst om de rust te doorbreken. “Lelies die na de oogst geen koude weken krijgen maar bij 17 graden Celsius worden bewaard lopen gewoon uit” (Gude en Kierkels, 2019). Het effect hiervan zal zijn dat het uitlopen van de bollen langzaam verloopt en dat er afwijkende bloemen worden geproduceerd. Hieruit kan worden vastgesteld dat koude toch zeer belangrijk is voor een goede werking van het hormoon cytokinine die de bloemaanleg met name reguleert. Verder stimuleert een koude behandeling de cel strekking en taklengte van de lelie.

Ook kan de kiemrust worden verbroken in de loop van het rooiseizoen, omdat er genoeg koude is gegeven in de grond. Dit sluit aan op paragraaf 1.7, ‘abscisinezuur’. Het risico bij de bollen die al uitlopende spruiten hebben is dat er vorstschade optreedt tijdens het invriezen.

Dit kan als gevolg hebben dat het weefsel van de spruit kapotvriest en dit betekent product verlies. Als er vorstschade optreedt, bevriest het groeipunt in de spruit, dat betekent dat de cellen in het meristeem stuk gaan.

Verder is het van belang om de geschikte invriestemperatuur te gebruiken. Dit verschilt namelijk tussen OT-hybriden en de overige typen lelies. De invriestemperatuur kan het knopaantal negatief beïnvloeden. “Een stelregel is dat alle lelies, inclusief de OT-cultivars - die meestal als laatst geoogst worden - ongeveer 15 januari ingevroren moeten worden, niet later” (Zabo Plant, s.d.). “Het is van belang dat OT/Oriëntal lelies worden ingevroren bij een temperatuur van maximaal - 1,5 graden Celsius in de leliekrat”, (Zabo Plant, s.d.). Wanneer er enkele tienden graden kouder wordt ingevroren zal de kans op vorstschade toenemen. Als hier echter rekening mee wordt gehouden hoeft dit geen probleem te vormen. De benoemde factoren zijn evenwel benoemd in een artikel uit de Greenity (Steenwijk, 2020).

Tot slot hebben de lengte en startdatum van de invries periode ook invloed op het aantal knoppen. Voordat risicovolle OT-cultivars ingevroren worden, kan er een (BRIX) suikermeting worden uitgevoerd. Het plantensap uit de spruit wordt hiervoor gebruikt. Aan de hand van de BRIX- waarde kan de hoeveelheid opgeloste stoffen worden gemeten in procenten. Het meest geschikte moment om in te vriezen is als het suikerniveau maximaal is. Als er langere tijd wordt ingevroren – voor late broei – dan zal het glycerol gehalte in de bollen geleidelijk afnemen. Dat betekent dat de bescherming tegen koude afneemt, omdat de hoeveelheid ‘antivries’ suikers afnemen. Hierdoor kan er schade ontstaan die later in de broeierij teruggezien kan worden. Daarom is het met risicovolle cultivars belangrijk om een suikermeting uit te voeren gedurende de bewaring om te controleren of het glycerol percentage nog op voldoende niveau is (Langelaan, 2022).

### **Lily Plus als oplossing**

Sinds 2019 is het middel LilyPlus van Syngenta als Plant Growth Regulator (PGR) op de markt gebracht. PGR's zijn eigenlijk chemische verbindingen in de plant die de groei en ontwikkelingen zoals kieming, wortel- en spruitgroei, **bloemaanleg** en levensduur stimuleren (López-Bucio, Cruz-Ramírez, Herrera-Estrella, 2003). Dit zou de oplossing zijn om de fijnere bolmaten toch te kunnen broeien met voldoende knoppen per steel. De werkzame stof van het product is 6-benzyladenine, welke behoort tot de (synthetische) cytokininen. De theorie achter de werking van LilyPlus is dat het natuurlijke plantenhormoon cytokinine wordt gesimuleerd. Wanneer het middel tijdens het ontsmetten en inpakken van de partij wordt toegevoegd aan het ontsmettingsbad in een geadviseerde 0,45% concentratie dan zal de bloemaanleg vervolgens beïnvloed worden door de specifieke werking van deze cytokinine. Syngenta (s.d.) beweert: “meer knoppen, minder uitval en meer bloemzekerheid”, te kunnen garanderen met LilyPlus.

## **1.9 Toegepaste fysiologie II en de rol van glycerol**

### **Bloei en de aanleg van bloemknoppen**

Er zijn de afgelopen jaren meerdere onderzoeken uitgevoerd met betrekking tot de knopzetting. Er is echter nog relatief weinig bekend over de werking van knopaanleg bij OT-hybriden. Allereerst laat onderzoek over het effect van LilyPlus zien dat er nog geen solide verklaring is voor het feit waarom er meer knoppen worden gevormd bij vroege broei vergeleken met late broei bij toepassing van het plantenhormoon (Steenwijk, 2020).

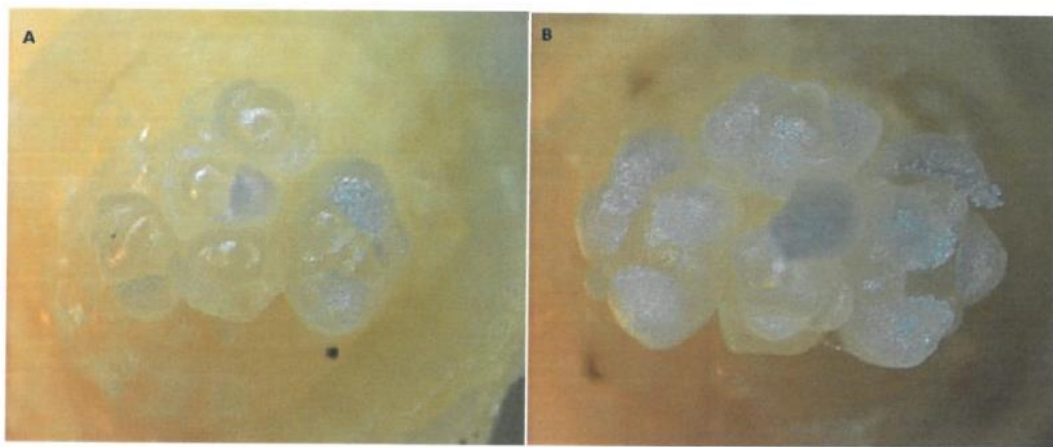
Microscopisch onderzoek naar de bloemaanleg van andere OT- cultivars hebben aangetoond dat de bloemknoppen zich al in een vroeg stadium ontwikkelen. Er zijn twee fasen van bloemaanleg in een lelie.

Dat zijn:

1. Bloeminductie: cellen in het centrale groeipunt of een groep stamcellen (meristeem) van de spruit zijn aangezet tot de ontwikkeling van de bloem.
2. Aanleg van eerste bloemdelen: de eerste bloemdelen zoals de kelkbladeren, bloembladeren en knoppen (Gude en Kierkels, 2019).

De transitie van vegetatieve naar de generatieve fase vindt plaats wanneer de eerste stengelwortels worden gevormd. De spruiten waren op dat moment ongeveer zes centimeter lang. De bloemaanleg was zichtbaar tussen de tien en twintig dagen na het planten (Salehi, Hatamzadeh, Jafarian, Zarre en Cuevas, 2018). Een opmerking hierbij is dat dit onderzoek is uitgevoerd met een Longiflorum, een verwant type lelie van de OT-hybride.

*Figuur 4 Microscopische weergave van een lelieknop – OT-lilie Tisento*



In figuur 4 is het generatieve stadium van de apex, ofwel het groeipunt in de top van de lelie weergegeven. Als de spruit tussen de vijf en tien centimeter lengte heeft, zijn de knoppen zichtbaar. Uiteindelijk worden de bloem meristemen omgeven door de kroon- en kelkbladeren.

### *Bloei*

Een lelie kan door verschillende redenen tot bloei komen, ofwel vanuit de vegetatieve fase overgaan op de generatieve fase. In het kort zijn dit de bekende motieven voor een lelie om in bloei te komen:

1. Verandering in dag- en nachtlengte. Als de nachten langer worden, gaat de hoeveelheid lichturen omlaag. Dit is één van de natuurlijke factoren die in de lelie hormoonspiegels doet veranderen.
2. Verandering in temperatuur – op het land - , maar ook de koude gift voordat de bollen afgebroeid worden in een kas. In onderzoek van Salehi, Hatamzadeh, Jafarian, Zarre en Cuevas (2018) wordt beschreven dat bloemaanleg startte tussen de tien en twintig dagen na het planten, wanneer de bollen een koude periode van twee maanden bij drie graden Celsius hebben gehad.
3. Stress. Meerdere stressfactoren kunnen de periode tot bloei van een lelie versnellen. Stress factoren die bloei positief beïnvloeden zijn onder andere: licht intensiteit, UV licht, extreme temperatuur en droogte.

(Kiyotoshi, 2016).

## Knopzetting

Een kleiner gemiddeld knoppenaantal dan gemiddeld zou mogelijk het gevolg kunnen zijn door verschillen in de voortrek wijze van de partij bollen. Een partij kan voorgetrokken worden door deze voor ongeveer twee weken na het planten bij 6 graden Celsius te plaatsen, voordat deze in de kas gezet wordt. Daarnaast kan de partij ook direct worden opgeplant in de vollegrond. Het verschil tussen de benoemde werkwijzen werkt een verschil in bodemtemperatuur in de hand, exact gedurende de ontwikkeling en uitloop van de spruiten. Een redenatie zou kunnen zijn dat de vorming van knoppen pas plaatsvindt na het planten van de bollen en dat het verschil in bodemtemperatuur een oorzaak is van het verschil in knoppenaantal.

Deze redenatie wordt versterkt door onderzoek wat uitgevoerd is tijdens de fase van bloemaanleg in lelies (*Lilium*). De onderzochte soorten zijn verwant aan de OT-hybride. Er zou dus wel een relatie in de knop-ontwikkeling van de lelies zijn. De transitie van de vegetatieve fase (bladstadium), naar de reproductieve fase (bloemstadium-vorming) van de lelie begint in vroeg stadium, 10 à 20 dagen na het planten (Salehi, Hatamzadeh, Jafarian, Zarre en Cuevas, 2018). Vergeleken met andere hybriden is dit echter laat, omdat de knopontwikkeling al bijna is afgerond vóór het planten.

Toch is er geen duidelijke oorzaak van verschil in – of kleiner – knoppenaantal. Wel is er aangetoond dat er in sommige gevallen bloemabortie plaatsvond, - de knoppen worden afgestoten - ongeveer 30 dagen na plantdatum. Mogelijk worden er enerzijds relatief weinig knoppen gevormd in het stadium na het planten van de bollen. Anderzijds wordt er wellicht een normaal aantal knoppen gevormd, maar treedt er bloemabortie op, waardoor het resultaat nog steeds een relatief laag knoppenaantal per steel is (Salehi, Hatamzadeh, Jafarian, Zarre en Cuevas, 2018)

In onderzoek naar hormoongehalten in bloembollen komt een interessante uitslag naar voren die mogelijk hint op de doorslaggevende rol van glycerol bij knopzetting in leliebollen. In het kort zijn er in het experiment hormoongehalten bepaald van twee verschillende Oriëntal cultivars – waarbij elke cultivar twee verschillende proefpartijen bevat. De gemeten hormoongehalten zijn onder andere abscisinezuur, auxine en cytokinine. De conclusie van het experiment luidde als volgt: “In hormoongehalten en hun afgeleiden werden dergelijke effecten gevonden: verschillen in gehalten tussen rijke en minder rijk bloeiende partijen, maar geen consistent effect over beide cultivars –” (Gude, Charnikova, Verstappen en Bouwmeester, 2011). Aangezien er geen consistent effect over beide cultivars is vastgesteld zou de glycerol opbouw en temperatuursom in de bol mogelijk meer invloed kunnen hebben op knopzetting.

De invloed van glycerol op de groei en ontwikkeling van de lelie is wetenschappelijk vastgesteld. Zo werd er enerzijds een verband aangetoond tussen het glycerol niveau en een vertraging van het spruiten, een kortere periode van ontwikkeling tot de bloei en een vermindering in abortie van bloemknoppen. Anderzijds werd er ook een verband aangetoond tussen het glycerol niveau en de genen: kiemrust en bloei-remming. Deze genen werden opgereguleerd.. Glycerol zorgt dus voor zowel generatieve als vegetatieve ontwikkeling van de lelie. (Lazare, Bechar, Fernie, Brotman en Zaccai, 2018)

Ander onderzoek bestaat uit meerdere praktijkproeven. In één van deze proeven is geoogst in oktober om te zien wat de effecten hiervan zouden kunnen zijn op knopaantal. Dit onderzoek is uitgevoerd met de Oriëntal Le Reve. Normaal gesproken worden Oriëntals in november en december pas gerooid. “Het oogsten in oktober had bij alle behandelingen een laag aantal knoppen tot gevolg” (Kok en Van Aanholt, 2005).

Aanvullend hierop is des te later er geoogst werd – tot een bepaalde datum – des te meer goede knoppen er per steel werden geteld. Hieruit kan geconcludeerd worden dat het gewas vroeg in het seizoen nog niet was afgestorven. Als gevolg was de 'sink' werking nog niet voltooid, wat resulteert in een lagere glycerol waarde van de bol. Het relatieve glycerolpercentage van de cultivar is dus een mate voor de rijpheid. Een mogelijk andere of bijkomende oorzaak van het te kort aantal knoppen zou de beperkte koude kunnen zijn die de bollen in de grond hebben gekregen.

### **Welke kennis ontbreekt?**

De rol van de plantenhormonen in de lelie is beschreven. Ook de rol van glycerol in de leliebol is toegelicht. In hoeverre heeft glycerol invloed op de knopzetting in de broeierij en wat is het belang van een voldoende suikerniveau bij langere bewaring in verband met de broeikwaliteit. Daaruit blijkt wel dat het glycerol gehalte in de bol een cruciale, en complexe rol speelt bij zowel de vegetatieve als de generatieve ontwikkeling. Tot slot zijn de temperatuursom en de hoeveelheid koude als belangrijke factoren benoemd gedurende de teelt. De kennis die echter nog ontbreekt is wat voor effect de afrijpingsdatum heeft op de knopzetting van de lelies in de broeierij. Er is eerder onderzoek gedaan naar het effect van verschil in rooitijdstip op de knopzetting van de OT-cultivar Petacas. Daarentegen is niet eerder onderzocht of de afrijping van de partij te sturen is door eerder te stoppen met de fungiciden in de bespuitingen zodat de hoogst haalbare suikerniveaus gerealiseerd kunnen worden voordat er gerooid wordt. In andere woorden wordt er in deze proef een natuurlijke – vroegere - afrijping gesimuleerd.

## **1.10 Hoofdvraag en deelvragen**

Voor het uitvoeren van dit onderzoek is er een hoofdvraag opgesteld. Met behulp van de vier opgestelde deelvragen en de praktijkproef werkt de onderzoeker naar een antwoord op de hoofdvraag.

### **Hoofdvraag**

In hoeverre heeft de afrijpingsdatum van de OT-lilie Petacas invloed op de knopzetting in de broeierij?

### **Deelvragen**

1. Welke functie heeft glycerol in de lelie met betrekking tot knopzetting volgens de literatuur?
2. Wat is de invloed van de afrijpingsdatum op het suikerniveau in de leliebol?
3. Hoe wordt de verwerkbaarheid van de objecten beïnvloed door de afrijpingsdatum?

### 1.11 Doelstelling

De veronderstelling is dat het moment van beëindiging van de vuurbestrijding (lees: de gehele gewasbescherming) in de praktijkproef een significant verschil teweegbrengt in het knoppenaantal tussen de behandelde- en onbehandelde proefvelden lelies. De behandelde proefvelden lelies zullen eerder als gewoonlijk afsterven/-rijpen dan de onbehandelde partijen.

Bij vuurgevoelig weer in het najaar zou het verschil in afrijping tussen de proefvelden nog eens extra kunnen worden uitvergroot met mogelijk gunstigere resultaten in de koppenaantallen tijdens de broeiproeven. De knopaantallen per steel van bollen afkomstig uit de behandelde proefvelden zouden gemiddeld hoger kunnen zijn als de knopaantallen per steel van bollen afkomstig uit onbehandelde proefvelden. Wanneer het weer tot laat in het najaar relatief droog en warm zal blijven, betekent dit dat de botrytis druk lager zal zijn dan gewenst voor dit experiment. Dit kan een mogelijk dilemma zijn bij het verkrijgen van significante verschillen, echter is deze factor niet beïnvloedbaar.

Als het vraagstuk kan worden opgelost heeft dit onderzoek mogelijk een meerwaarde voor de gehele leliesector. Zowel de kweker en exporteur als de broeier kunnen voordeel hebben bij de resultaten van dit onderzoek. Wanneer er namelijk een significant verschil kan worden aangetoond, betekent dit in de praktijk dat kwekers de gewasbescherming voor de onderzochte partij eerder kunnen stoppen waardoor deze kweker bespaart op gewasbeschermingsmiddelen. De exporteurs zien de bewaarbaarheid van het product verbeteren, omdat er misschien ingevroren kan worden met een hoger inwendig suikergehalte, door eerdere afrijping van het product. Tot slot wordt de lelie afgebroeid en heeft de partij gemiddeld mogelijk een halve knop extra. Voor de broeier resulteert dit in een hogere prijs per steel.

De resultaten van het praktijkonderzoek, ondersteund met literatuuronderzoek zal samen een antwoord geven op het vraagstuk en doorgegeven worden aan de opdrachtgever.

## Hoofdstuk 2 Materiaal en methode

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe het onderzoek precies is uitgevoerd; welke variabele er in de lelieproef is onderzocht en op welke manier. Verder komen aan bod: de gegevens die zijn verzameld en de wijze van verzameling, de validiteit en betrouwbaarheid van de verzamelde gegevens en hoe deze worden verwerkt. Tot slot welke criteria belangrijk zijn om de resultaten van de proef objectief te kunnen beoordelen.

### 2.1 Materiaal

In dit kwantitatieve onderzoek is de variabele ‘**knopzetting**’ onderzocht. Per behandelde proef is het aantal knoppen per steel handmatig geteld en vergeleken met de controleproef. Naast de factor knopzetting werden beoordeeld:

1. Gemiddelde lengte in centimeter;
2. Gemiddeld takwicht in grammen;
3. Gemiddelde steeldikte in millimeter;
4. De algemene stand (bladvorm en kleur).

De knoppentelling is uitgevoerd op het moment van zichtbaarheid, echter is voor een betrouwbare meting herteld tijdens de bloei. De overige factoren zijn ook op het moment van bloei beoordeeld (handmatig). De onderzoek variabele is zoals beschreven het knoppenaantal per steel. Met de statistische ANOVA-toets methode (betrouwbaarheid van 95 %,  $P = 0.05$ ) is er onderzocht of er een significant verschil waar te nemen was tussen de controle- en behandelde objecten per onderzochte maat. De data zijn veelal met tabellen en grafieken weergegeven, inclusief een beknopte beschrijving per figuur of tabel.

In het protocol (bijlage 2) is de proefopzet met benodigd materiaal beschreven die is gebruikt om dit onderzoek uit te kunnen voeren.

### 2.2 Methode

De onderzochte variabele ‘knopzetting (in stuks)’ is gemeten, samen met de overige variabelen die zijn benoemd in paragraaf 2.1 door een praktijkonderzoek te verrichten. De antwoorden op de deelvragen tezamen hebben de hoofdvraag beantwoord. Het experiment was leidend in dit onderzoek. In het kort werden er dus data verzameld met zowel primaire- als secundaire bronnen.

*Per deelvraag:*

**Deelvraag 1:** Welke functie heeft glycerol in de lelie met betrekking tot knopzetting volgens de literatuur?

Om deze vraag te beantwoorden werd er een beknopte deskresearch gedaan naar het verband dat glycerol (opgeloste suikers) in de leliebol heeft met betrekking tot de knopzetting. Hiervoor werd bestaande literatuur gebruikt. Er volgt een beknopt zoekplan:

#### Zoekplan

**Deelvraag:** Welke functie heeft glycerol in de lelie met betrekking tot knopzetting volgens de literatuur?

**Geschreven in taal:** Nederlands en Engels geschreven rapporten

**Plaats:** wereldwijd onderzoek

**Periode:** 2000-2023

**Vaktermen en trefwoorden:** maturation, glycerol, lily bulb, riping, flower buds, oogsttijdstip, bewaring, dormancy, auxine, cytokinine, apicale dominantie, kiemrust en bloemaanleg lelie

**Wetenschappelijke databases:** Science Direct, Wiley en Springer

**Auteursnamen:** Lazare, S., Gude, H., Zaccai, M., Salehi, M., Baas, M., Kok, H., De Hertog, A.

**Organisaties (+ bronnen):** Wageningen Universiteit (WUR), Zabo Plant, Royal van Zanten, The plant journal, Green-I

De ondersteunende rapporten voor het beantwoorden van deelvraag één zijn ook achterhaald door het benaderen van enkele deskundigen. De rapporten werden voor gebruik getoetst aan toonaangeving van het rapport zelf, de inhoud en de actualiteit en relevantie.

**Deelvraag 2:** Wat is de invloed van de afrijpingsdatum op het suikerniveau in de leliebol?

Om de invloed van de afrijpingsdatum te onderzoeken op de BRIX-waarde van de celsappen uit bolspruit zijn er suikermetingen verricht. De meting werd uitgevoerd met een refractometer. Zoals beschreven in bijlage twee zijn er twee metingen uitgevoerd. Nader toegelicht:

Per object (1 t/m 5) zijn 6 leliebollen gebruikt van maat 18/+. De eerste suikermeting vond binnen enkele dagen na de oogst plaats. Drie – spruiten van de – bollen van elk object werden gemeten door de bol kaal te schubben. Vervolgens is er met een pipet celsap opgenomen terwijl de voet van de spruit werd platgeperst. De opgenomen sappen zijn op de refractometer gedruppeld en hiervan is het gemiddelde als uitgangswaarde genomen voor de suikerwaarde die het gerelateerde object had op dat moment. Deze meting is na ongeveer twee weken herhaald.

Samen met deelvraag één is er in de resultaten een vergelijking van de afrijpingsdata en suikerwaardes gemaakt. Hieruit is een conclusie getrokken.

**Deelvraag 3:** Hoe wordt de verwerkbaarheid van de objecten beïnvloed door de afrijpingsdatum?

Om te beoordelen wat voor invloed de afrijpingsdatum op de verwerkbaarheid van de objecten heeft is er een meting uitgevoerd. Tijdens de verwerking werden de oude stelen getrokken, ofwel verwijderd. Aan de hand van het percentage stelen wat nog vastzat aan de bol is hier een conclusie uit getrokken. Er zit namelijk een verband in de rijpheid van leliebollen en het percentage stelen dat nog vastzit aan de bol. Met de deelvraag is dus beoordeeld in welke mate de stelen nog vastzitten aan de bol.

### **Validiteit en betrouwbaarheid**

Naast het brongebruik zijn zowel de validiteit als de betrouwbaarheid van dit onderzoek van belang voor een toepasbare conclusie. De validiteit van de proef is gegarandeerd, omdat de variabele 'knopzetting' eenvoudig en foutloos gemeten kon worden. Een belangrijke opmerking hierbij is dat dit alleen een visuele knoppentelling is. Mogelijke knopabortie tijdens de bloemaanleg, dat enige tijd na het opplanten van de bollen plaatsvindt, is niet onderzocht. Daarnaast is de steekproef lelies zo representatief mogelijk gehouden, door zowel in het perceel als tijdens de sortering van de bollen het gebruikelijke verwerkingsproces zo veel mogelijk te behouden. Verder is het van belang dat naast de onderzochte variabele, de overige factoren gelijk zijn gehouden.



Betrouwbaarheid van het onderzoek is ook van belang. Een meting moet onafhankelijk zijn. Hiertoe zijn er uiteraard meerdere metingen uitgevoerd per object. De omvang per proef kon echter niet te uitgebreid worden, omdat het onderzoek dan simpelweg te groot werd.

Verder blijft het lastig om een goede conclusie te geven op het vraagstuk, omdat één jaar onderzoek naar dit onderwerp naar voorkeur een herhaling ondergaat in het opvolgende teeltjaar. Daarnaast is er bekend dat het klimaat per teeltjaar een relatief grote invloed kan hebben op de afrijping, bewaarbaarheid en het aantal knoppen per steel in de broeierij. Dat resulteert in jaarlijkse variatie in de eigenschappen genoemd in de vorige regel.

Het protocol van dit onderzoek is in bijlage twee opgenomen. De genomen stappen en overige informatie kan er nagelezen worden. Het protocol is geschreven in chronologische volgorde van de te verrichten handelingen.

### 2.3 Planning uitvoering onderzoek

Om dit onderzoek goed te kunnen doorlopen was er een realistische planning benodigd. In tabel 1 is deze in beknopte vorm weergegeven. Er is geen tussentijdse rapportage en feedbackmoment opgenomen in de planning. De auteur heeft deze niet op vaste momenten ingepland en is van mening dat tijdig contact opnemen met de afstudeerdocent afdoende is. Door te communiceren wanneer nodig werden er geen problemen verwacht.

Tabel 3 Planning lelie onderzoek '22/'23

| <b>Maand/ week nummer/ jaar</b>  | <b>Activiteit</b>                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| April/ 15/ <b>22 (voltooid)</b>  | Aanplant van de lelieproeven op perceel in Sleen. Rest van groeiseizoen uitvoering van gangbare gewasverzorging.                                                                            |
| Juli/ 30                         | Start spuitproeven, vijf proefvelden waarvan één controleproef. Start met bezoek aan de proefvelden en notuleren van waarnemingen bij afwijking (1 maal per 2 weken).                       |
| September/ 36                    | Laatste bespuiting op de controleproef uitgevoerd. Vanaf deze week afsterving in gang, afhankelijk van het weer.                                                                            |
| November/ 47                     | Rooien van lelieproeven en op het thuisbedrijf Pater Bloembollen B.V. spoelen, sorteren op maat, proeven verdelen en in de koelcel opslaan (T recorders toevoegen).                         |
| November/ 48                     | Eerste suikermeting per proef (tweede meting 14 dgn. later)                                                                                                                                 |
| December/ 49                     | Ontsmetten, inpakken en invriezen van de tweede en derde set broeiproeven. De eerste set broeiproeven ontsmetten, af laten drogen en in de koeling zetten. (Recorders met proef 2 en 3 mee) |
| December/ 50                     | Tweede suikermeting per proef (eerste recorder uitlezen).                                                                                                                                   |
| Januari/ 4 <> mei/ 19/ <b>23</b> | Deze periode wordt uitbesteed aan het schrijven van het vooronderzoek.                                                                                                                      |

|               |                                                                                                                                            |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | Daarbuiten vanaf week 4 tot het eind van het onderzoek wordt er gestreefd 1 dag per week aan het onderzoek te werken.                      |
| Februari/ 5   | Opplanten van vroege broeiproef, laten wortelen, voortrekken en inhalen in de kas. Verwachte oogstdatum (eind mei). Gewasverzorging volgt. |
| Mei/ 19       | Vooronderzoek aangeleverd.                                                                                                                 |
| Mei/ 21       | Knoppentelling en verrichten van overige metingen aan de broeiproef. Proef 2 uit het ijs halen, laten ontdooien.                           |
| Juni/ 23      | Opplant proef 2, resultaten in september/oktober bekend, informatie voor het vervolgonderzoek.                                             |
| Juli/ 27 + 28 | Proef 3 uit het ijs halen, laten ontdooien en opplanten. Resultaten in oktober/november bekend, informatie voor het vervolgonderzoek.      |
| Augustus/ 32  | Afstudeerwerkstuk aangeleverd.                                                                                                             |

De planning was realistisch opgezet. Het bemoeilijkende is dat een praktijkonderzoek in de lelies minimaal één jaar duurt en een studiejaar niet. Toch was het mogelijk een afstudeeronderzoek te doen in de lelies, alleen zal er vervolgonderzoek gedaan moeten worden, mocht er doorgedaan willen worden met de lopende proef in de lelies. Ook kunnen zich altijd onverwachte gebeurtenissen voordoen waardoor het onderzoek niet meer volgens de planning loopt. Daarom was het van belang om hierop van tevoren rekening mee te houden en een periode voor uitloop toe te voegen.

Beschikbare materialen en personele inzet werden geregeld in samenspraak met Pater Bloembollen en Zabo Plant. Hierbij is er een tweedeling in de proef gemaakt, waar Pater de gehele teelt gedurende het groeiseizoen, tot en met het sorteren van de bollen uitvoerde onder leiding van de onderzoeker. Het meten van de suikergehaltes, ontsmetten, inpakken, invriezen en de gehele broei vond plaats bij Zabo Plant.

## Hoofdstuk 3 Resultaten

In dit hoofdstuk zijn de behaalde resultaten van het onderzoek per deelvraag beschreven. Deelvraag één is beantwoord door middel van een beknopte deskresearch te doen naar de functie van glycerol in de lelie en welke mogelijke invloed het heeft bij de knopzetting. Deelvraag twee en drie zijn beantwoord door de resultaten van het experiment te verwerken in het rapport.

### 3.1 Resultaten deelvraag 1

De resultaten van de deelvraag ‘Welke functie heeft glycerol in de lelie met betrekking tot knopzetting volgens de literatuur?’ zijn deels beschreven in de inleiding, zie paragraaf 1.9. Deze paragraaf is een voortzetting en afronding op de gestelde deelvraag en tot stand gekomen door nader literatuuronderzoek te doen.

Samenvattend is in de inleiding beschreven dat glycerol in de leliebol zowel vegetatieve als generatieve ontwikkeling beïnvloed. Dit resulteert in een tegenstrijdigheid aangezien er wordt gestreefd naar stelen met de hoogst haalbare aantal knoppen en niet naar stelen die vegetatief blijven, terwijl glycerol de laatst genoemde mogelijkheid ook kan stimuleren. Daarnaast gaf een lagere glycerolwaarde door vroeg te oogsten als gevolg een lagere knopzetting later in het broeiseizoen, terwijl later oogsten tot een bepaalde periode een hogere knopzetting als resultaat gaf. Tot slot leidde een lagere koude gift in de grond vóór de oogstperiode in het najaar, eveneens tot een lagere knopzetting in het opvolgende broeiseizoen.

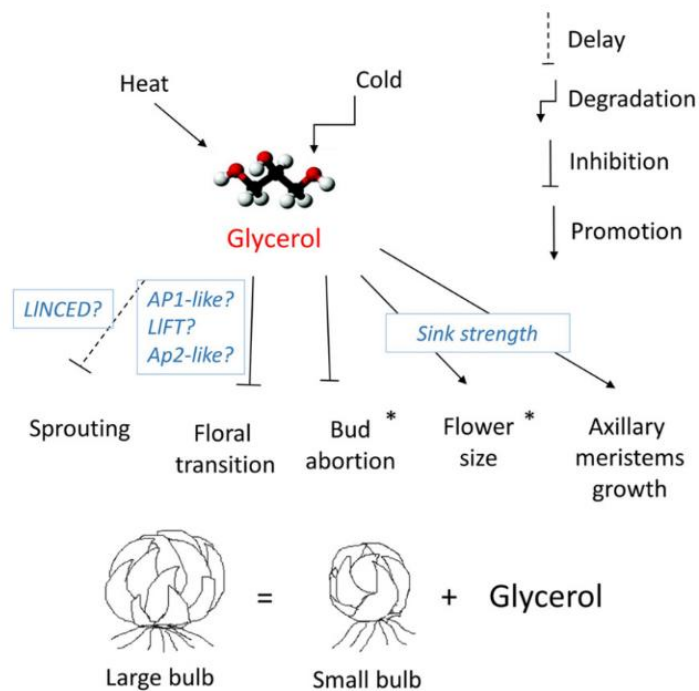
#### **Dompeling experiment 50% glycerol oplossing**

Glycerol lijkt een bepalend bestandsdeel in de ontwikkeling van de lelie. Dat blijkt evenzeer onder andere uit de resultaten van een experiment waarin er bollen gedompeld werden in een 50% glycerol oplossing. In een eerste experiment werden relatief grote bollen gedompeld in de genoemde oplossing. Vervolgens werd dit object vier weken bij zes graden Celsius gekoeld. In een later stadium, tijdens de afbroei, werd een significant langzamere spruiting geconstateerd.

In tegenstelling was de significant langzamere spruiting niet waarneembaar wanneer de bollen ná de koude periode gedompeld werden in een 50% glycerol oplossing. Verder bleek bladhoeveelheid relatief ongevoelig te zijn voor de bepaalde glycerol toepassing, maar was de taklengte significant toegenomen bij een glycerol toepassing vóór een koude periode. Tot slot was de ontwikkeling van zichtbare bloemknoppen vertraagd bij een toepassing van een glycerol oplossing, zowel vóór als ná een koude periode. Toch gaven de met glycerol behandelde bollen zowel vóór als ná – maar vooral bij een glycerol toepassing vóór - een koude behandeling meer knoppen per steel dan de onbehandelde planten. Echter gebeurde dit alleen als de generatieve fase van de lelie werd bereikt. Ongeveer 56% van het totale aantal lelies resteerde namelijk vegetatief, terwijl de bloemabortie bij een glycerol toepassing vóór de koude behandeling wel tot 0% werd gereduceerd (Lazare, Bechar, Fernie, Brotman en Zaccai, 2018).

Het bovenstaand beschreven experiment is voor dit onderzoek van dermate belang, het te benoemen, aangezien het de invloed van een bepaalde koude periode – in het beschreven experiment 6 weken bij 4 graden Celsius – in combinatie met een glycerol toepassing onderstreept.

Figuur 5 Effecten van glycerol in de leliebol op de ontwikkeling\*



\*(Lazare, Bechar, Fernie, Brotman en Zaccai, 2018)

In figuur 5 is een overzichtelijke samenvattende figuur weergegeven over de invloed van glycerol. Er volgt een beknopte beschrijving van de figuur door de termen te benoemen.

In het middenpunt bevindt zich het molecuul 'glycerol'. De 'heat', ofwel een warmtebehandeling of warmte verhoogt de glycerol concentratie in een leliebol. In tegenstelling zorgt een koude (cold) behandeling voor een reductie van het glycerol niveau in een leliebol. Echter is koude essentieel om de bloei in later stadium te bevorderen. Glycerol lijkt enerzijds de groei van vegetatieve meristemen (axillary meristems) positief te beïnvloeden. Anderzijds lijkt glycerol de reproductieve meristemen te beïnvloeden, door bloemgrootte te bevorderen, maar knopaborties af te remmen. De voorwaarde – zoals eerder beschreven in de alinea – is dat er koude is toegediend aan de bol voordat de genoemde invloed van glycerol teweeg wordt gebracht. De sterkte van de 'sink' (sink strength) werking in de plant die eerder beschreven is, lijkt zowel extra bij te dragen aan de groei van vegetatieve meristemen als het bevorderen van de bloemgrootte (generatief).

Er volgen nog twee processen die mede beïnvloed worden door het glycerol gehalte in een leliebol. Allereerst het spruiten (sprouting) van de bol. Glycerol zorgt mogelijk voor een vertraging in het spruiten van de bol, bedoeld wordt dat de neus zichtbaar wordt en dat de leliebol begint uit te lopen. Het 'LINCED' gen versterkt mogelijk de vertraging in het spruiten van de bol, vanwege de relatie tussen glycerol en het LINCED gen. 'De uiting van het LINCED gen die betrokken is bij de kiemrust van lelies werd aanzienlijk versterkt door een glycerol behandeling' (Mojtahedi et al., 2015).

Als laatste de bloem aanleg (floral transition), een belangrijk aspect van de biologie. Glycerol op zichzelf lijkt de bloemaanleg af te remmen. De bloemaanleg wordt naast het glycerol gehalte van de bol bepaald door waarschijnlijk een drietal genen. Allereerst het LIFT gen, waarvan bekend is dat deze een versterkend effect heeft op de bloei van lelies. Zo kwam dit gen sterk tot uiting in ongekoelde, kleine leliebollen. Deze sterke genexpressie leidde tot een versterkt bloeieffect. Het versterkte effect op de bloei van lelies zou in het geval van kleine leliebollen ook een gevolg kunnen zijn van het feit dat de bolmaat relatief klein is. In figuur vijf is onderin beschreven dat een grote leliebol (zift 18/20) in bepaald opzicht bestaat uit een kleinere leliebol (zift 12/14) met daarnaast een bepaalde hoeveelheid glycerol oplossing. Dit betekent dat relatief kleine leverbare bolmaten minder glycerol bevatten in – vooral de buitenste - schubben die de bol vormen. Dat zou een extra factor kunnen zijn in het bloeieffect op de lelie. Voor kleinere bolmaten zullen de effecten van het inwendige glycerolgehalte relatief kleiner zijn dan de beschreven effecten.

In tegenstelling tot de niet gekoelde bollen wordt de genexpressie van het LIFT gen ook vergroot in bepaalde meristemen als leliebollen een koude periode ondergaan. Deze meristemen zijn dan aangewezen om de functie 'bloemaanleg' te vervullen (Leeggangers et al., 2017). Evenzo lijkt de expressie van het gen AP1-like betrokken te zijn bij de bloemaanleg in lelies (Chen, Lin en Yang, 2008). Zo wordt de genexpressie van het AP1-like gen aanzienlijk versterkt door de bol bloot te stellen aan een periode van koude. In tegenstelling werd de expressie van hetzelfde gen aanzienlijk verminderd vanwege een glycerol behandeling, zelfs na een koude periode van zes weken. Als laatste is er het AP2-like gen. Aan dit gen wordt de functie 'bloeiremming' toegekend (Shu, Zhou en Yang, 2018). Het laatste genoemde gen beïnvloed daarmee zeker de bloemontwikkeling.

Toch is de algehele rol van glycerol in de plant biologie tot op de dag van vandaag nog niet helemaal duidelijk, zo hebben voorgaande onderzoeken naast het effect in knopzetting een rol in de wortelontwikkeling toegekend aan glycerol (Hu, Zhang, Wang en Zhou, 2014). Ook in de abiotische stress reactie (Eastmond, 2004) en het immuumsysteem (Chanda et al., 2011) van de plant speelt glycerol een rol. Deze processen hangen allen aan het bestandsdeel 'glycerol' en beïnvloeden elkaar daardoor.

### 3.2 Resultaten deelvraag 2

*Wat is de invloed van de afrijpingsdatum op het suikerniveau in de leliebol?*

Na het oogsten van de proefvelden op 22 november 2022 zijn de objecten allereerst opgeschoond, gespoeld en gesorteerd. Daarna zijn de objecten in de bewaring gezet. Vervolgens zijn er per object zes proefbollen – van de maat 18/20 - geselecteerd voor twee suikermetingen, drie bollen per suikermeting. De eerste suikermeting vond plaats op 28 november, 6 dagen na het oogsten. De bollen waren op dit moment nog relatief vers, vergeleken met de tweede suikermeting die plaatsvond op 14 december.

Tabel 4 Suikermetingen 1-jarige Petacas, maat 18/20

|           |       |        |      | 28-nov |         |       |        |      | 14-dec |  |  |  |  |
|-----------|-------|--------|------|--------|---------|-------|--------|------|--------|--|--|--|--|
| Proef 1   | Bol 1 | 15,10% |      |        | Proef 1 | Bol 1 | 20,30% |      |        |  |  |  |  |
| 27-jul    | Bol 2 | 15,70% | Gem: | 15,33% |         | Bol 2 | 22,40% | Gem: | 21,17% |  |  |  |  |
| Vroeg     | Bol 3 | 15,20% |      |        |         | Bol 3 | 20,80% |      |        |  |  |  |  |
| Proef 2   | Bol 1 | 14,30% |      |        | Proef 2 | Bol 1 | 22,00% |      |        |  |  |  |  |
| 6-aug     | Bol 2 | 14,80% | Gem: | 15,03% |         | Bol 2 | 23,00% | Gem: | 22,30% |  |  |  |  |
|           | Bol 3 | 16,00% |      |        |         | Bol 3 | 21,90% |      |        |  |  |  |  |
| Proef 3   | Bol 1 | 15,80% |      |        | Proef 3 | Bol 1 | 22,80% |      |        |  |  |  |  |
| 16-aug    | Bol 2 | 13,60% | Gem: | 14,90% |         | Bol 2 | 21,30% | Gem: | 22,30% |  |  |  |  |
|           | Bol 3 | 15,30% |      |        |         | Bol 3 | 22,80% |      |        |  |  |  |  |
| Proef 4   | Bol 1 | 14,80% |      |        | Proef 4 | Bol 1 | 21,20% |      |        |  |  |  |  |
| 26-aug    | Bol 2 | 15,60% | Gem: | 14,77% |         | Bol 2 | 20,30% | Gem: | 20,50% |  |  |  |  |
|           | Bol 3 | 13,90% |      |        |         | Bol 3 | 20,00% |      |        |  |  |  |  |
| Proef 5   | Bol 1 | 14,30% |      |        | Proef 5 | Bol 1 | 23,00% |      |        |  |  |  |  |
| On-       | Bol 2 | 15,20% | Gem: | 14,17% |         | Bol 2 | 21,00% | Gem: | 21,33% |  |  |  |  |
| Behandeld | Bol 3 | 13,00% |      |        |         | Bol 3 | 20,00% |      |        |  |  |  |  |
| 5-sep     |       |        |      |        |         |       |        |      |        |  |  |  |  |

Tabel 4 kan als volgt gelezen worden. Elk object of proefveld is genoteerd met daarbij de datum waarop er gestopt is met het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Er is gestopt met gewasbescherming op 27 juli bij object 1. Object 5 is onbehandeld, wat betekent dat er doorgedaan is met gewasbescherming tot en met 7 oktober (zie bijlage 5). Per object is het gemiddelde suikerniveau berekend aan de hand van de drie gemeten waarden. Tijdens de meting is de bol kaal gepeld en is de voet van de spruit van de bol platgeperst om de plantsappen te extraheren en te gebruiken voor de BRIX-meting.

De groen gearceerde gemiddeldes vormden de hoogste uit de vijf gemiddeldes en de rood gearceerde gemiddeldes vormden de laagste. Op 28 november is de hoogste gemiddelde BRIX-waarde gemeten in object 1. Op 14 december is hetzelfde gemeten in object 2 en 3. De laagst gemeten BRIX-waarde is op 28 november gemeten in object 5, en op 14 december in object 4.

### ANOVA toepassing

Er volgt een beknopte beschrijving van de gevolgde toetsingswijze. Allereerst is er een hypothese opgesteld. De nul-hypothese was dat alle vijf objecten dezelfde gemiddelde suikerwaardes hadden.

Uit de alternatieve hypothese volgde dat er tenminste één object afwijkt van de andere vier objecten. De betrouwbaarheid van de toetsing is 95%, de onbetrouwbaarheidsdrempel is dan 0,05. Deze waarde is gekozen, omdat de onbetrouwbaarheidsdrempel van een significant verschil gebruikelijk wordt aangeduid met de hierboven benoemde waarde. Verder is de toets tweezijdig, omdat de afwijking zowel positief als negatief kan zijn.

Vervolgens is de ANOVA toets geselecteerd voor het toetsen van deze proef. De motivatie hiervoor is het aantal objecten die gebruikt zijn en het meetniveau waarop gemeten is, 'schaal'. Tot slot volgt de berekende F waarde die gebruikt wordt bij de Fisher F-verdeling. Zie tabel 5 voor de samenvatting.

Tabel 5 ANOVA toetsingsprocedure aan de hand van suikerwaardes op 28 november

|                | Sum of Squares | dF         | Variantie | F    |
|----------------|----------------|------------|-----------|------|
| Between Groups | 2,23           | 4,00 (V1)  | 0,56      | 0,67 |
| Within Groups  | 8,28           | 10,00 (V2) | 0,83      |      |
| Total          | 10,51          | 14,00      |           |      |

De kritische F waarde 3,48 is ontleend aan de Fisher tabel – aan de hand van V1 en V2 uit zowel tabel vijf als zes. Een opmerking bij de resultaten van tabel vijf is dat de toetsing alleen is uitgevoerd met gegevens van de eerste suikermeting op 28 november. Onderstaande tabel zes betreft dezelfde toetsingsprocedure, maar aan de hand van de meetresultaten op 14 december.

Tabel 6 ANOVA toetsingsprocedure aan de hand van suikerwaardes op 14 december

|                | Sum of Squares | dF         | Variantie | F    |
|----------------|----------------|------------|-----------|------|
| Between Groups | 7,25           | 4,00 (V1)  | 1,812     | 1,79 |
| Within Groups  | 10,09          | 10,00 (V2) | 1,009     |      |
| Total          | 17,34          | 14,00      |           |      |

### 3.3 Resultaten deelvraag 3

*Hoe wordt de verwerkbaarheid van de objecten beïnvloed door de afrijpingsdatum?*

Tijdens het verwerken van de geoogste objecten op 24 november zijn per object de opmerkingen genoteerd en in een overzichtelijke tabel verwerkt. In tabel 7 zijn beschreven: de oogstresultaten in aantal stuks, de mate van ruigheid en tot slot de mate van vaste stelen aan de bol.

Tabel 7 Opmerkingen bij verwerking van de objecten

| <b>Lelie proeven – object nummer*</b> | <b>Mate van vaste stelen (++) , (+) , (+-) , (-) , (--)</b>              | <b>Oogstresultaat in stuks (%)** totaal per leverbare maat</b> |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                              | Relatief losse stelen (+)                                                | 15/16 : 22,4<br>16/18 : 34,7<br>18/20 : 20,6                   |
| <b>2</b>                              | Relatief los- en minder stelen (++)<br>(Bevatte kweek)                   | 15/16 : 23,6<br>16/18 : 33,6<br>18/20 : 19,9                   |
| <b>3</b>                              | Gemiddeld aantal (+-)<br>Mate van vastheid (+-)                          | 15/16 : 26,6<br>16/18 : 27,1<br>18/20 : 17,1                   |
| <b>4</b>                              | Gemiddeld aantal (+-)<br>(Relatief meer kweek)                           | 15/16 : 27,9<br>16/18 : 28,8<br>18/20 : 13,0                   |
| <b>5</b>                              | Relatief de meeste stokken (--)<br>Gemiddeld vast (-)<br>(Bevatte kweek) | 15/16 : 27,4<br>16/18 : 34,7<br>18/20 : 17,0                   |

\*verwerking van de objecten vond plaats op 24 november 2022.

\*\* ten opzichte van het totaal aantal geoogste bollen.

In tabel 7 is beschreven dat het verwerken van objecten één en twee relatief makkelijk verliep. De stelen zaten losser dan gemiddeld en daarnaast zaten er - ten opzichte van het gemiddeld - minder stelen vast aan de bollen. Een opmerking bij object twee is dat er kweek in de partij zat.

De verwerkbaarheid van objecten drie en vier was gemiddeld goed, naast het feit dat object vier ook kweek bevatte. Tot slot viel de verwerkbaarheid van object vijf ten opzichte van de andere vier objecten tegen. Gemiddeld veel vaste stokken in de partij en daarnaast bevatte deze kweek.

In de laatste kolom zijn de oogstresultaten als percentage van het totale aantal stuks geoogste bollen per leverbare onderzoeksmaat beschreven. Als er enkel wordt beoordeeld op het aantal stuks leverbaren is uit tabel 7 te herleiden dat in alle objecten de leverbare maat 16/18 procentueel gezien het meest geoogst is.

In de bijlagen 5 en 6 zijn de volledige oogstresultaten en het proefverloop van het experiment verwerkt en in tabellen te herzien.

### 3.4 Resultaten knoppentelling

In tabel 8 zijn de resultaten van de knoppentelling beschreven. De telling vond plaats op 9 mei. In de eerste kolom betekent 'set-v' dat het de vroege opplant set betreft. Dan volgt het object nummer met de onderzochte bolmaten eronder. De overige kolommen geven aan hoeveel stelen er geteld worden met een bepaalde hoeveelheid knoppen, hoe veel bollen er totaal zijn opgeplant, en hoe veel knoppen er gemiddeld per steel geteld worden. Het hoogst gemiddelde knoppenaantal per opplantmaat is groen gearceerd.

Tabel 8 Knoppentelling 09/05/2023

| Set-V           | 1-pitters | 2-pitters | 3-pitters | 4-pitters | 5-pitters | Totaal st | Gemiddeld  |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| <b>Object 1</b> |           |           |           |           |           |           |            |
| <b>15/16</b>    | 11        | 29        |           |           |           | 40        | <b>1,7</b> |
| <b>16/18</b>    | 2         | 13        | 17        |           |           | 32        | <b>2,5</b> |
| <b>18/+</b>     |           | 1         | 16        | 14        | 1         | 32        | <b>3,5</b> |
| Set-V           | 1-pitters | 2-pitters | 3-pitters | 4-pitters | 5-pitters |           |            |
| <b>Object 2</b> |           |           |           |           |           |           |            |
| <b>15/16</b>    | 11        | 27        | 2         |           |           | 40        | <b>1,8</b> |
| <b>16/18</b>    | 1         | 23        | 8         |           |           | 32        | <b>2,2</b> |
| <b>18/+</b>     |           | 2         | 15        | 12        | 3         | 32        | <b>3,5</b> |
| Set-V           | 1-pitters | 2-pitters | 3-pitters | 4-pitters | 5-pitters |           |            |
| <b>Object 3</b> |           |           |           |           |           |           |            |
| <b>15/16</b>    | 12        | 24        | 4         |           |           | 40        | <b>1,8</b> |
| <b>16/18</b>    |           | 26        | 6         |           |           | 32        | <b>2,2</b> |
| <b>18/+</b>     |           | 4         | 22        | 6         |           | 32        | <b>3,1</b> |
| Set-V           | 1-pitters | 2-pitters | 3-pitters | 4-pitters | 5-pitters |           |            |
| <b>Object 4</b> |           |           |           |           |           |           |            |
| <b>15/16</b>    | 13        | 25        | 2         |           |           | 40        | <b>1,7</b> |
| <b>16/18</b>    |           | 18        | 13        | 1         |           | 32        | <b>2,5</b> |
| <b>18/+</b>     |           | 2         | 17        | 10        | 1         | <b>30</b> | <b>3,3</b> |
| Set-V           | 1-pitters | 2-pitters | 3-pitters | 4-pitters | 5-pitters |           |            |
| <b>Object 5</b> |           |           |           |           |           |           |            |
| <b>15/16</b>    | 9         | 30        | 1         |           |           | 40        | <b>1,8</b> |
| <b>16/18</b>    | 1         | 17        | 14        |           |           | 32        | <b>2,4</b> |
| <b>18/+</b>     |           | 2         | 15        | 14        | 1         | 32        | <b>3,4</b> |



\*de eerste week van juni 2023 waren alle stelen ongeveer tegelijk snijrijp. Maat 18/+ was enkele dagen later.

Aan de hand van tabel 8 kunnen een aantal uitspraken gedaan worden. Allereerst is het hoogst gemiddelde knoppenaantal in de opplantmaat 15/16 1,8 knoppen per steel. Dit geldt voor de object nummers 2, 3 en 5. Het hoogst gemiddelde knoppenaantal in de opplantmaat 16/18 is 2,5 knoppen per steel. Dit geldt voor zowel object nummer 1 als 4. Als laatst volgt opplantmaat 18/20. In deze opplantmaat was het hoogst gemiddelde knoppenaantal 3,5 knoppen per steel. Deze waarde is gevonden in zowel object 1 als 2.

Onderstaande figuur 5 geeft de algemene stand van de proefobjecten weer in de eerste week van afgelopen juni 2023. In deze week waren de stelen snijrijp. De stand van alle proefobjecten is als goed beoordeeld. Het blad gaf een gezond, donkere kleur en floreerde. De taklengte onder alle profobjecten was vergelijkbaar. De steeldikte en het takgewicht varieerde aan de hand van de opgeplante bolmaat. Bij een grotere opplantmaat namen de gemiddelde steeldikte en het takgewicht toe.

*Figuur 6 Algemene stand in snijstadium (5 juni 2023)*



## Hoofdstuk 4 Discussie

Het doel van dit onderzoek was om te onderzoeken welk verband er aanwezig is tussen het afrijpingstijdstip\* van de OT-lelie Petacas en het knoppenaantal in de leliebroeierij. De uitslag van het praktijkonderzoek zou vervolgens mogelijk een antwoord kunnen geven op de vraag hoe de knopzetting van Petacas in de broeierij positief te beïnvloeden is. Dit onderzoek zou dan een meerwaarde kunnen zijn voor de gehele leliesector. Door naast het praktijkonderzoek een beknopte literatuurstudie toe te voegen is geprobeerd met de behaalde resultaten een gepast antwoord te kunnen geven op de hoofdvraag: **“In hoeverre heeft de afrijpingsdatum van de OT-lelie Petacas invloed op de knopzetting in de broeierij?”**

### **Resultaten**

*Deelvraag 1: Welke functie heeft glycerol in de lelie met betrekking tot knopzetting volgens de literatuur?*

Uit de beknopte literatuurstudie is gebleken dat glycerol een relatief belangrijke en bepalende functie heeft in de lelie met betrekking tot de knopzetting en overige biologische processen. Glycerol kan zowel een vegetatieve als een generatieve ontwikkeling stimuleren in de lelie. Door vroeg te oogsten worden lagere glycerolwaardes als gebruikelijk gemeten, met als gevolg een lagere knopzetting later in het broeiseizoen, terwijl later oogsten tot een bepaalde periode een hogere knopzetting als resultaat gaf. Ook leidde een lagere koude gift in de grond vóór de oogstperiode in het najaar, eveneens tot een lagere knopzetting in het opvolgende broeiseizoen. Het oogstmoment in combinatie met het suikergehalte van de lelie op dat moment en koude blijken twee belangrijke factoren in de teelt die invloed hebben op de knopzetting.

Intern blijken er ook een aantal factoren te worden beïnvloed door het glycerol gehalte. Enerzijds is bekend dat een koude behandeling het glycerol gehalte doet afnemen. Anderzijds zorgt warmte of een warmtebehandeling ervoor dat het glycerol gehalte in de lelies toeneemt. Veranderingen die glycerol teweeg kan brengen:

1. De vegetatieve meristemen worden aangezet tot groei.
2. De bloemgrootte wordt bevorderd – generatief -\*.
3. Bloemabortie wordt geremd \*.
4. De spruitvorming wordt vertraagd. Het LINCED gen ondersteund dit proces.
5. *De bloemaanleg en overgang tot bloei wordt geremd.*

- De genen AP1-like en LIFT stimuleren dit proces in tegenstelling tot glycerol. AP2-like lijkt de overgang tot bloei ook te remmen. Tussen de drie genoemde genen en glycerol zit een bepaalde interactie.

(\* op voorwaarde dat hier een koude periode aan vooraf is gegaan)

Tot slot bevat een leliebol (zift 18/20) meer glycerol, omdat dit met name alloceert in de buitenste schubben. Een leliebol van zift 12/14 heeft deze omvang niet en mist simpelweg een aantal schubben. Daardoor bevat een kleinere bol minder glycerol, en dit veroorzaakt een verschil in onder andere kiemrustperiode en bloemaanleg, omdat glycerol een van de factoren is die invloed uitoefent.

### *Deelvraag 2: Wat is de invloed van de afrijpingsdatum op het suikerniveau in de leliebol?*

Het gemiddelde suikerniveau van de verschillende objecten is bepaald aan de hand van een experiment. Van elk object is tweemaal een drietal bollen getest op suikergehalte door met behulp van een BRIX-meter de opgeloste suikersappen uit de voet van de spruit te meten. Uit de eerste suikermetingen blijkt dat de objecten waarbij als eerst het uitvoeren van gewasbescherming in de vorm van een bespuiting is afgebroken, de hoogste gemiddelde suikerwaardes zijn gemeten. Deze suikermeting vond binnen één week na de oogst plaats. De tweede suikermeting vond ongeveer twee weken later plaats, op 14 december. Hieruit bleek dat de gemiddelde suikergehaltes waren gestegen, maar ook dat in object nummer twee en drie de hoogste suikergehaltes werden gemeten. Echter was de verwachting dat het hoogste suikergehalte werd gemeten in object nummer één of twee. Daarnaast waren de verschillen in suikerconcentraties tijdens beide metingen niet significant. Dit betekende dat de verschillen in metingen te onbetrouwbaar waren om te koppelen aan de onderzochte factor in het praktijkonderzoek.

### *Deelvraag 3: Hoe wordt de verwerkbaarheid van de objecten beïnvloed door de afrijpingsdatum?*

De verwerkbaarheid was vergeleken met de overige deelvragen - en de knoppentelling - beknopter beschreven. Object één en twee bevatte vergeleken met de overige objecten de minste stelen die nog relatief vast zaten aan de bol. Verder zaten de stelen losser vergeleken met de overige objecten. Object vijf bevatte relatief gezien de meeste stokken, en deze zaten gemiddeld vaster. De opgemerkte verschillen werden verwacht, maar toch waren de verschillen niet van dermate grootte.

Tot slot is de knoppentelling uitgevoerd op het moment dat alle knoppen zichtbaar waren. De resultaten zijn in paragraaf 3.4 beschreven. De verwachting was dat er mogelijk een verschil zou ontstaan tussen de gemiddelde knopaantallen van object één tot en met vijf, namelijk dat de gemiddelde knopzetting in object één en twee significant hoger zou zijn als in de overige objecten. Deze verwachting is niet bevestigd in de werkelijke resultaten. De hoogste gemiddelde knopzetting in zift 15/16 is gemeten in onder andere object nummer vijf, voor zift 16/18 is dit gemeten in onder andere object nummer vier. Voor de zift 18/+ was het verschil in gemiddelde knopzetting van object 5 ten opzichte van object één en twee slechts 0,1 knoppen.

## **Reflectie op het uitgevoerde onderzoek**

### ***Theoretisch***

Door een aantal opmerkingen kort toe te lichten wordt er gereflecteerd op het verloop van dit uitgevoerde onderzoek. Eerst wil de onderzoeker benadrukken dat het onderzoek goed is verlopen en met een tevreden gevoel wordt teruggekeken op het hele proces. Er zijn een aantal factoren die het onderzoek bemoeilijkte, en mogelijk voor andere resultaten zorgden als verwacht. Allereerst zijn vele onderzoeken naar lelies meestal gedateerd, en hierdoor wordt het al snel moeilijker om betrouwbare conclusies te kunnen trekken. Daarnaast is er relatief veel onderzoek gedaan met Oriënta- en Aziatische lelies. OT's zijn één van de jongere typen lelies en dat zorgt ervoor dat er minder onderzoek naar is gedaan.

Daarnaast is dit onderzoek om de bovenstaande redenatie moeilijker te vergelijken met overige literatuur vanwege gering OT- lelie onderzoek. De koppeling met het vraagstuk in dit onderzoek is wel gemaakt met de literatuur, maar de onderzoeker heeft het als uitdagend ervaren om de literatuur volledig te koppelen aan het praktijkonderzoek. De literatuur heeft eerder een ondersteunende functie gehad in dit onderzoek.

### ***Praktisch***

Factoren die de proef hebben beïnvloed zijn onder andere een grillig najaar in de teelt in 2022. Het is lange tijd relatief warm gebleven, hierbij was de luchtvochtigheid ook lager dan gebruikelijk. Dit resulteerde in een vrijwel groen – van kleur – gewas tot begin oktober. Als gevolg hiervan werden verschillen in de gedane proef vrijwel meteen al beperkt. Doordat het gewas langer dan gebruikelijk een vitale keur en stand behield, is er besloten de fungiciden bespuitingen te stoppen nadat object nummer drie voor het laatst was bespoten met fungiciden. Dit betekent dat object nummer vier en vijf door deze keuze van minder toegevoegde waarde waren in de rest van de gehele proef. In bijlage 5 is op chronologische volgorde beschreven hoe de proef is uitgevoerd. Op deze manier is er een beeld geschetst van de manier waarop de proef is verlopen en op welke data er is gestopt met de gewasbescherming. Vooral de beschreven factoren in deze alinea kunnen invloed gehad hebben op de resultaten in hoofdstuk 3.

In de gehele proef is gestreefd naar gelijke omstandigheden voor de proefbollen met de overige partij. In de vorige alinea is één verschil benoemd. De onderzoeker wilde uitsluiten dat er verschillen zouden ontstaan in invriestemperaturen voor de mogelijke vervolgprouven. Om dit te controleren zijn temperatuurrecorders bij de ingepakte objecten gevoegd waardoor dit is gemonitord. Als bijlage nummer 9 en 10 worden vergeleken kan echter worden vastgesteld dat het verschil in hoeveelheid vulmateriaal, aantal bollen in de krat en de hoogte van de pallet met het aantal kratten zorgt voor verschillen in verloop van de invriestemperatuur. Dit zou voor de vervolgprouf al verschillen in resultaat kunnen opleveren.

### ***Algemeen***

Tot slot zorgde de relatief korte periode waarin het mogelijk was om onderzoek te doen (één schooljaar) vergeleken met een teeltseizoen + broeiseizoen voor een tekort aan beschikbare tijd. Dit heeft als gevolg gehad dat er met de proef is gestart in het voorjaar van 2022, terwijl de onderzoeksperiode startte in september 2022. Daardoor is er gestart zonder een compleet plan van aanpak te hebben. Achteraf gezien is de onderzoeker van mening dat het hebben van een duidelijk plan van aanpak cruciaal is voordat gestart kan worden met het onderzoek.

## Hoofdstuk 5 Conclusies en aanbevelingen

In dit afstudeerwerkstuk is er onderzoek gedaan naar de relatie tussen het afrijpingstijdstip\* van de OT-lilie Petacas en de knopzetting in de broeierij. Er is onderzocht wat voor verband hiertussen aanwezig is en hoe de knopzetting in de broeierij positief te beïnvloeden is. Zoals beschreven in de inleiding zijn de belangen relatief groot bij het gestelde vraagstuk en kan dit onderzoek voor zowel de leliekwekerij en -broeierij als de lelie exporteur van toegevoegde waarde zijn. Het onderzoek bestaat uit een praktijkexperiment en een beknopte literatuurstudie. Aan de hand van de resultaten kan er een antwoord gegeven worden op de deelvragen en vervolgens de hoofdvraag: “In hoeverre heeft de afrijpingsdatum van de OT-lilie Petacas invloed op de knopzetting in de broeierij?”.

### Conclusie

*Deelvraag 1: Welke functie heeft glycerol in de lelie met betrekking tot knopzetting volgens de literatuur?*

Aan de hand van de resultaten kan de conclusie getrokken worden dat ‘alleen’ de invloed van glycerol een remmende werking heeft op de overgang tot knopzetting en bloei. Knopzetting in de lelie blijkt een complex proces te zijn waar meerdere factoren bij zijn betrokken. Enerzijds lijken het oogstmoment - in combinatie met het suikergehalte van de lelie op dat moment – en de hoeveelheid koude twee belangrijke factoren in de teelt die invloed hebben op de knopzetting. Anderzijds lijken meerdere genen, namelijk het AP1-like, AP2-like en LIFT gen betrokken te zijn bij de bloemaanleg en bloei. Deze genen lijken een bepaalde interactie te hebben met het glycerolgehalte en zijn daarmee bepalend in de knopzetting

*Deelvraag 2: Wat is de invloed van de afrijpingsdatum op het suikerniveau in de leliebol?*

Op basis van de opgedane resultaten kan geconcludeerd worden dat de afrijpingsdatum van de objecten in dit onderzoek niet voor significante verschillen heeft gezorgd in het gemiddelde suikerniveau van de bollen. Tijdens de eerste meting hebben de resultaten wél aan de verwachtingen gedaan. Echter waren de resultaten tijdens de tweede meting niet meer volgens verwachting en overigens bleek geen van de metingen significant te verschillen. Deze uitkomst is te verklaren aan de hand van een observatie die gedaan is in het teeltseizoen. Het gewas is langer als gebruikelijk vitaler gebleven. Dit betekende dat het gewas weerbaarder was tegen Botrytis en het daardoor dus relatief later is afgestorven.

*Deelvraag 3: Hoe wordt de verwerkbaarheid van de objecten beïnvloed door de afrijpingsdatum?*

Op basis van de opgedane resultaten kan de conclusie getrokken worden dat de verwerkbaarheid van de objecten enigszins is beïnvloed door de afrijpingsdatum. De objecten nummer één en twee bevatten een opmerkelijke verminderde hoeveelheid stelen ten opzichte van de overige objecten. Hetzelfde gold voor de vastheid van de resterende stelen aan de bol. De stelen in object vier en vijf zaten relatief vaster als in objecten één en twee. De onderzochte factor, ‘afrijpingsdatum’ – beïnvloed – door de fungiciden bespuitingen in dit onderzoek, heeft dus een bepaalde mate van invloed gehad op de verwerkbaarheid.

**Hoofdvraag:** In hoeverre heeft de afrijpingsdatum van de OT-lelie Petacas invloed op de knopzetting in de broeierij?

Uit het onderzoek is gebleken dat de afrijpingsdatum van de OT-lelie Petacas wel degelijk invloed heeft op de knopzetting in de broeierij. Ondersteunend bewijs hiervoor komt uit de literatuurstudie. Het oogstmoment - in combinatie met het suikergehalte van de lelie op dat moment - en koude zijn twee belangrijke factoren in de teelt die invloed blijken te hebben op de knopzetting. De gemeten suikergehaltes in het praktijkexperiment sluiten deels aan op de conclusies uit de literatuurstudie. Met name de eerste suikermeting is waarschijnlijk beïnvloed door het - relatief kleine - verschil in afrijping per object. Dit verband in combinatie met het feit dat glycerol samen met een drietal genen de bloemaanleg en moment tot bloei beïnvloed volgens de literatuur duidt op een relatie tussen de afrijpingsdatum en de knopzetting. Echter is het lastig om te zeggen in hoeverre de onderzochte factor invloed heeft op de knopzetting van de OT-lelie Petacas vanwege de verstoring door weersinvloeden en de complexiteit van interactie tussen glycerol en de drie benoemde genen die invloed hebben op de bloemaanleg en bloei.

## **Aanbevelingen**

Op basis van de opgedane resultaten en de conclusies die daaruit zijn voortgekomen, is een advies opgesteld. De aanbevelingen van dit onderzoek zijn gericht naar leliekwekers, -broeiers, exporteurs en onderzoekers in het praktijkveld. Uit eerder gedane onderzoeken door onder andere stichting ROL (Regionaal Onderzoek Lelieteel) in Drenthe, Agrifirm en universitaire studies uitgevoerd aan de Wageningen Universiteit, maar ook vanuit het buitenland en tot slot dit onderzoek zijn interessante resultaten voortgekomen. De lelie is een complexe plant en de belangen zijn dermate groot om de knopzetting van Petacas, maar ook overige OT-hybriden te verhogen. Als resultaat wordt de teelt en broei economisch rendabeler en levert het voor de exporteur meer exportmogelijkheden op. Aangezien de resultaten ten aanzien van dit praktijkonderzoek niet de gewenste zijn, worden de genoemde belanghebbenden aangeraden om nader onderzoek te doen naar de effecten van het afrijpingstijdstip op de knopzetting tijdens de broei. Dit nader onderzoek dient te worden voortgezet op twee manieren:

1. praktijkexperimenten en,
2. microscopisch onderzoek.

Bij het uitvoeren van praktijkonderzoek dient de weersinvloed in acht te worden genomen, omdat deze voor andere resultaten zou kunnen zorgen als verondersteld. De onderzoeker verwacht dat vervolgonderzoek waarbij de genoemde methodes worden gebundeld, en ondersteund met al bestaand literatuuronderzoek nieuwe bewijzen gaat opleveren die de liliesector vooruit kan helpen naar OT-lilies die gemiddeld hogere knopaantallen zullen gaan hebben in de toekomst.

## Bibliografie

- Agrifirm. (s.d.). *Meer knoppen in de lelieteelt*. Opgehaald van Agrifirm GMN: <https://www.agrifirmgm.nl/nieuws/meer-knoppen-in-de-lelieteelt/>
- Baas, M. (2020). *Effect of harvest time and storage of OT-lily bulbs on flower bud count and flower bud abortion*. Wageningen: Wageningen University.
- BKD. (2020, 05 27). *Uitvoeringsrichtlijn Liliu*m. Opgehaald van BKD.eu: [https://www.bkd.eu/wp-content/uploads/2020/10/uitvoeringsrichtlijn\\_lilium\\_20200527.pdf](https://www.bkd.eu/wp-content/uploads/2020/10/uitvoeringsrichtlijn_lilium_20200527.pdf)
- BKD. (2023, 3 23). *Voorlopige statistieken - BKD - Uw schakel in kwaliteit*. Opgehaald van BKD - Uw schakel in kwaliteit: <https://www.bkd.eu/onze-dienstverlening/voorlopige-statistieken/>
- Buter, T. (2022, 11 15). Belangrijke factoren bij onderzoek. (S. Pater, Interviewer)
- Chanda, B. X.-M. (2011, 03 27). Glycerol-3-phosphate is a critical mobile inducer of systemic immunity in plants. *Nature Genetics*, pp. 421-427.
- Chen, M.-K. L.-C.-H. (2008, 05 01). Functional Analysis of Three Lily (*Lilium longiflorum*) APETALA1-like MADS Box Genes in Regulating Floral Transition and Formation. *Plant and Cell Physiology*, pp. 704-717.
- Gomersbach, R., en Van Horen, L. (s.d.). *Leliesector herstelt goed na moeilijke jaren*. Opgehaald van Rabobank: <https://www.rabobank.nl/kennis/d011237597-leliesector-herstelt-goed-na-moeilijke-jaren>
- Gude, H. e. (2019). De opbouw van een leliebol. In *De fysiologie van bloembollen* (p. 15). Hillegom: Stichting Bollenacademie.
- Gude, H. e. (2019). Plantenhormonen. In *De fysiologie van bloembollen* (pp. 39-48). Hillegom: Stichting Bollenacademie.
- Gude, H., Charnikova, T., Verstappen, F. en Bouwmeester, H. (2011). *Hormoongehalten in Bloembollen*. Wageningen: Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) WUR.
- Gude, H., e. K. (2019). Toegepaste fysiologie. In *De fysiologie van bloembollen* (pp. 51-83). Hillegom: Stichting Bollenacademie.
- Heuvelink, E. e. (2012, 09). Cytokinine is meer dan een hormoon dat celdeling stimuleert. *Onder Glas*, pp. 28-29.
- Heuvelink, E. e. (2012, 04). Plantenhormoon auxine heeft vele functies in de cel. *Onder Glas*, pp. 26-27.
- Hu, J. Z. (2014, 01 22). Glycerol Affects Root Development through Regulation of Multiple Pathways in Arabidopsis. *PLOS ONE*, p. 1.
- KAVB. (s.d.). *Economie*. Opgehaald van Lelieteelt: <https://lelieteelt.nl/index.php/onze-sector/economie>
- KAVB. (s.d.). *Geschiedenis*. Opgehaald van Lelieteelt: <https://lelieteelt.nl/index.php/onze-sector/geschiedenis>
- Kierkels, T. (2018, 04 26). *Gebruik plantenhormoon cytokinine als groeiregulator neemt toe*. Opgehaald van Onderglas: <https://www.underglas.nl/cytokinine-als-groeiregulator-stijgt/>

- Kiyotoshi, T. (2016, 07 05). *Stress-induced flowering: the third category of flowering response* . Opgehaald van Journal of Experimental Botany: <https://doi.org/10.1093/jxb/erw272>
- Kok, H., en Van Aanholt, H. (2005). *Bewaring lelie*. Wageningen: Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO).
- Kok, M. (s.d.). *LilyPlus is dé innovatie in de lelieteelt*. Opgehaald van Syngenta: <https://www.syngenta.nl/uw-gewas/sierteelt-en-bloembollen/oplossingen/lilyplus>
- Landvreugd, K. (2023, 15 03). Bedrijfsinformatie ZABO Plant . (S. Pater, Interviewer)
- Langelaan, J. (2022, 12 14). Bewaarbaarheid in relatie met rooitijdstip lelies. (S. Pater, Interviewer)
- Lazare, S. B. (2018, 10 4). The proof is in the bulb: glycerol influences key stages of lily. *The plant journal*, p. 20.
- Leeggangers, H. R.-B.-N.-S. (2017, 10 27). Tulipa gesneriana and Lilium longiflorum PEBP Genes and Their Putative Roles in Flowering Time Control. *Plant and Cell Physiology*, pp. 90-106.
- López-Bucio, J. C.-R.-E. (2003, 06). *The role of nutrient availability in regulating root architecture*. Opgehaald van Current Opinion in Plant Biology: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1369526603000359?via%3Dihub>
- Mojtahedi, N. M.-I. (2015, 11 07). Molecular cloning and expression of a 9-cis-epoxy carotenoid dioxygenase gene (NCED) and its relationship to dormancy in Lilium longiflorum and L. formosanum. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology* , pp. 121-126.
- NOS. (2017, 10 6). *Financiële stop dreigt voor bloembollenbedrijven door Chinese fraude*. Opgehaald van NOS: <https://nos.nl/artikel/2196607-financiele-strop-dreigt-voor-bloembollenbedrijven-door-chinese-fraude>
- Pater, G. (2023, 04 13). Kwaliteit leliebollen. (S. Pater, Interviewer)
- Pater, J. (2023). *LilyPlus in de leliebloementeleit*. Dronten: Aeres Hogeschool .
- Pater, M. (2023, 01 15). OT- leliemarkt en het belang van knoppen. (S. Pater, Interviewer)
- Pater, P. (2023, 03 17). Typen lelies en sector algemeen. (S. Pater, Interviewer)
- Ritter, H. (2021, 04 30). *Hoe is het met: de lelieteelt Zuid-Nederland*. Opgehaald van Agrifirmgmn: <https://www.agrifirmgmn.nl/nieuws/hoe-is-het-met-de-lelieteelt-zuid-nederland/>
- Royal van Zanten. (2023, 04 10). *Lelies: wat is wat?* Opgehaald van Royal van Zanten: <https://www.royalvanzanten.com/inspirations/lelies-wat-is-wat/>
- Salehi, M. H. (2018, 6 17). FLOWER INITIATION AND DEVELOPMENT IN ENDEMIC IRANIAN LILY. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus*, pp. 105-113.
- Shu, K. Z. (2018, 02 01). APETALA 2-domain-containing transcription factors: focusing on abscisic acid and gibberellins antagonism. *New Phytologist*, pp. 977-983.
- Sonneveld, P. (2022, 11 16). Petacas leliebroei. (S. Pater, Interviewer)
- Steenwijk, M. (2020, 07 03). LilyPlus Nieuw middel voor meer lelieknoppen. *Greenity*, pp. 46-47.
- Van der Meulen, H. (21, 6 22). *Bloembollenteelt*. Opgehaald van Agrimatie: <https://www.agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?subpubID=2232&sectorID=2234>



Zabo Plant. (s.d.). *Specificaties Petacas*. Opgehaald van Zabo Plant:  
<https://www.zaboplant.nl/products/384-Petacas?search=Peta&page=1>

## Bijlagen

### 1.1 Interview meerwaarde knop extra

Hieronder enkele vragen die gesteld zijn aan M. Pater. Een van de twee vennoten van het bloembollenbedrijf Pater Bloembollen B.V. De vragen onderschrijven de mogelijke meerwaarde van een halve knop of één knop extra per steel. Uiteraard hebben deze vragen betrekking op de onderzochte OT-cultivar Petacas 1-jarig, maat 15/16, 16/18 en 18/+.

**Hoofdvraag:** "Meerwaarde van een halve of één knop extra?"

1. Wat is de bollen prijs van 1-jarige Petacas? Per maat aantal knoppen.

*Maat 15/16 is ongeveer 13 cent.*

*Maat 16/18 varieert het meest tussen de 18 en 20 cent.*

*Maat 18/+ is ongeveer 25 cent.*

2. Van twee naar drie pitters, hoe is het (gewenste) knoppenaantal in de genoemde maten?

*In de maat 16/18 worden er tegenwoordig nog te veel 2-pitters teruggevonden, en eigenlijk is in de maat 15/16 gemiddeld een 2,5-pitter gewenst.*

*Met de maat 18/20 worden er eigenlijk 'pas' 4+ pitters gehaald. Voor het ras Petacas is het lage knoppenaantal een typische eigenschap.*

3. Wat is de meerwaarde (of kan zijn) in gelden van een knop extra?

*Van 2- naar 3-pitter lelietakken kan de bloemenprijs gemiddeld stijgen van 30 cent naar 60 cent. Deze lijn kan eigenlijk doorgetrokken worden voor 4- en 5-pitters. Vier knoppen per tak zal gemiddeld 90 cent geven en vijf knoppen 120 cent. Dit betekent per knop 30 cent extra. Als daarover nagedacht wordt, wil iedere ondernemer zorgen voor zo veel mogelijk knoppen per steel, omdat het economisch interessant is.*

4. Wat voor effecten geeft te vroeg rooien aan de bollen?

*Als bollen te vroeg gerooid worden is de kans op bolbeschadiging groter. De buitenste schubben beschadigen en dit resulteert in schubrot. Als er niet tijdig wordt ontsmet en gedroogd kan dit alsmaar erger worden. Daarnaast kan een te vroege oogst ervoor zorgen dat de bollen door de *Penicillium* schimmel wordt aangetast. Ook dit is veelal een gevolg van een te vroeg gerooid product. Ten slotte verloopt de verwerking van te vroeg gerooide bollen vaak moeizamer, vanwege het hogere aantal stelen dat nog vastzit aan de bollen.*

### 1.2. Interview Petacas leliebroeier en exporteur

Hieronder enkele vragen die gesteld zijn aan P. Sonneveld en J. Langelaan. Sonneveld is één van de afnemers van de OT-hybride Petacas. Langelaan is één van de exporteurs van Petacas. De vragen onderschrijven de broei- en exportervaringen van Petacas in het algemeen.

1. Wat voor effecten geeft een te vroeg geoogst product in de broeierij?

*Bij een te vroeg gerooid product kan er tijdens de bewaarperiode in het ijs ook schade optreden. De bollen worden dan aangetast door de *Penicillium* schimmel. Dit is vaak een gevolg van beschadiging van het product tijdens de verwerking.*

*De bol is namelijk gevoeliger voor beschadiging wanneer deze nog niet volledig is afgerijpt. Als de aantasting ernstig is kunnen de bollen geheel verschimmelen (Langelaan, 2022).*

*In de broeierij geven deze bollen veelal lichtere takken, of zorgt dit zelfs voor uitval. Daarnaast kunnen te vroeg geoogste bollen zorgen voor een hogere gevoeligheid in bladverbranding tijdens de broei, en dit zorgt evenwel voor een verminderde kwaliteit (Sonneveld, 2022).*

2. Wat zijn de algemene ervaringen met het broeien van Petacas en het gebruik van Lily Plus bij deze cultivar?

*Jaarlijks worden er partijen Petacas gebroeid waarvan sommige zijn behandeld met Lily Plus. Het ene jaar kon er wel een hoger knopgemiddelde worden waargenomen, echter was dat het jaar erop niet het geval. De vraag is dan of Lily Plus wel een stabiel middel is die jaarlijks garantie kan geven op resultaat. Toch lijkt het erop dat de temperatuursom in een groeiseizoen een relatief grote invloed kan hebben op het gemiddelde knoppenaantal. Zo was de temperatuursom van het groeiseizoen in 2020 aanzienlijk groter dan in 2021, en in de broeierij kon dit verschil waargenomen worden in het aantal knoppen. In 2020 hadden onbehandelde partijen relatief meer knoppen als deze partijen in 2021 (Sonneveld, 2022).*

3. Wat zijn de overige broei eigenschappen van de Petacas 1-jarige (onderzochte maten)?

*Relevant om op te noemen is dat de 1-jarige Petacas naar voorkeur niet te vroeg gebroeid wordt. Over het algemeen kunnen OT's het best later worden gebroeid, omstreeks de maand mei (Sonneveld, 2022).*

## 2. Proef protocol experiment

Hier volgt een verslag van het experiment met de handelingen die verricht worden.

### **Afrijpings-/ knoppenproef OT-lelie Petacas**

**Gewas:** lelie

**Cultivar:** Petacas (1-jarig) , partij KS2021-1+2

**Maat:** 15/16, 16/18 en 18/+

#### **Planten (april) :**

- Plantmaat 6/8 op bednummer 1 tot en met 3. (Planten op 14 april 2022).

#### **Teelt (april-november) :**

- Uitzetten van 5 opeenvolgende objecten (per object 10 meter) in één plantbed.
- Elk object afbakenen met lint en stokken (object 5 = standaard).
- Tussen de objecten een marge van 1,0 á 1,5 meter aanhouden.
- Tussen 15/30 juli stoppen met gewasbescherming op object 1.
- Elke 10 á 12 dagen (2 spuitrondes) later stoppen met gewasbescherming op objecten t/m 4.
- Object 5 is de standaard dus deze krijgt de gewasbeschermingsschema's zoals gepland.

#### ***Spuitschema:***

**500 liter/hectare**

**6 liter olie**

**0,5 Royalcap fleur**

**0,5-liter Human**

**0,4-liter Sumi-alpha**

**0,2-liter Gazelle**

**0,4 liter Bettix**

#### **Rooien (november) :**

- Oogst van de objecten dient tegelijkertijd te gebeuren met de rest van het partij.
- Tussen elk object de bufferstroken van 1,0 à 1,5 meter handmatig rooien en bij normale partij voegen.
- Object 1 tot en met 5 machinaal rooien en opvangen in kuubkisten.

#### **Verwerken (november) :**

- Per object met behulp van leesband eerste kwaliteitscontrole op bollen (dubbelneuzen en ziekten) en stelen trekken.
- Per object de vastheid en hoeveelheid van stelen beoordelen en de bollen in kratten opvangen (grond afvoeren).
- Opschonen van alle objecten door afbroesen met koud water
- Laten drogen van de objecten
- Sorteren van de maten door middel van sorteermachine op basis van een afgesteld bolgewicht per maat. Tijdens sortering algehele controle op kwaliteit, maat en opbrengstmeting.
- Na sorteren objecten laten afdrogen en vervolgens tijdelijk gekoeld bewaren (3 á 4 graden Celsius).

#### **Inpakken (december) :**

- Stuks per object inpakken: afbroei zakken samenstellen (32 of 40 bollen)
- Plot: 60-centimeter x 40 cm leliekrat

- Per object worden er 3 maten ingepakt: 15/16 (40 bollen), 16/18 en 18/+ (32 bollen).
- Inpakken volgens simulatie inpak carrousel
- Aantal objecten: 5 (waarvan één standaard)
- Aantal herhalingen: 3 (waarvan één in het onderzoeksrapport en de overige twee vervolgonderzoek). Set 'M' en 'L' in het ijs bewaren (-1,5 graden Celsius).

#### **Afbroei per set (V, M en L set) (februari) :**

- Stuks per plot (onderverdeeld in 3 maten) broei: 15/16 : 10 bollen – 16/18 en 18/+ : 8 bollen
- Plot: 60-centimeter x 40 cm leliekrat
- Aantal objecten: 5 (waarvan één standaard)
- Aantal herhalingen (plots): 4

#### **Behandelingen:**

- **Object 1 tot en met 5 : dompelbehandeling van 1 minuut : simulatie inpak carrousel**

#### **Simulatie inpak carrousel:**

- Bollen in gaaszak kort dompelen (1 minuut).
- Vervolgens kort uit laten lekken.
- De 'M' – midden en 'L' – late set gescheiden inpakken vanwege verschil in ontdooidatum.
- Eén schep veenmosveen in krat (met plastic hoes) verdelen.
- Per object de 3 netzakken (per netzak één bolmaat) in één krat leggen en turf toevoegen.
- Daarna kunnen de hoezen van de ingepakte kratten worden dichtgevouwen.
- De 'V' – vroege set alleen per object de netzakken in een gehoeste krat leggen (tegen uitdroging).

#### **Algemene toepassingen op proef:**

| <b>OT ontsmettingsbad</b> |                 |
|---------------------------|-----------------|
| <i>Dosering %</i>         | <i>Middel</i>   |
| 1,00                      | Merpan Captosan |
| 1,00                      | Securo          |
| 0,20                      | Santox          |
| 0,30                      | Previcur        |
| 1,00                      | Mirage Plus     |

- Alle objecten gestopt met gewasbescherming op verschillende data.
- Object 1 tot en met 5 : dompelbehandeling. Uitvoering vlak na het verwerken in dompelbad met de volgende middelenconcentraties:

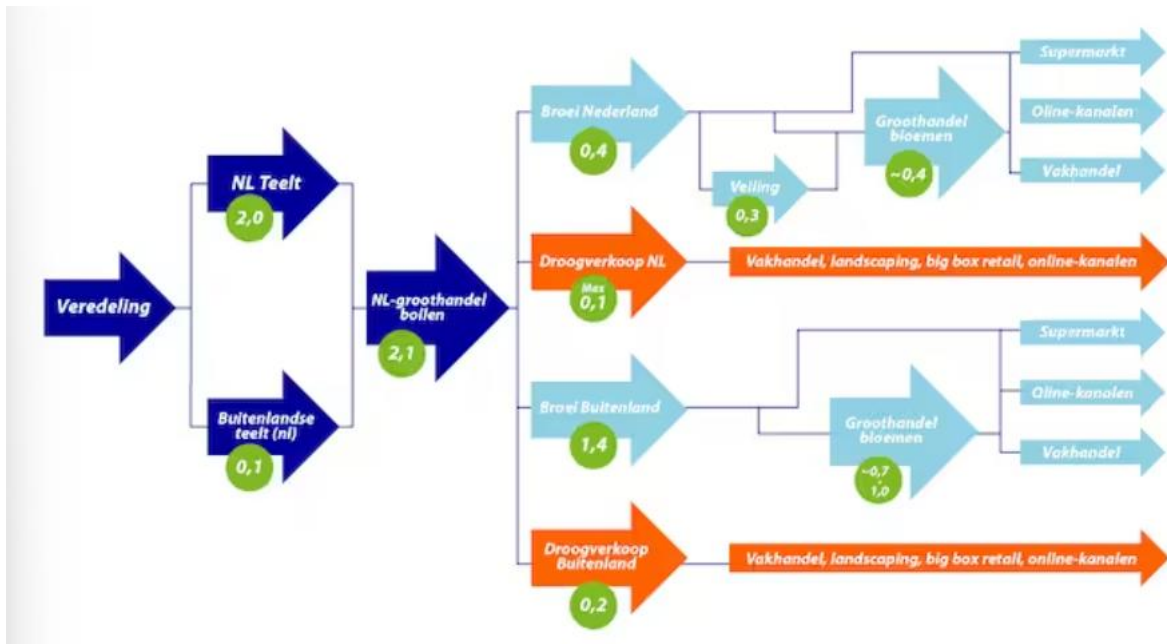
*Tabel 9 Middelen voor dompelbad*

#### **Waarnemingen:**

- De hoeveelheid en vastheid van de stelen per object (*extra*)
- Opbrengstmeting bij kwaliteitscontrole na oogst (*extra*)
- Suikermetingen na binnenkomst partij vanaf oogst en twee weken later voordat er ingevroren wordt
- Temperatuurmetingen van: bollen voor de suikermeting, ingepakte bollen van rest partij, ingepakte bollen van proef partij, niet-ingepakte objecten voor de 'V'-vroege set
- **Aantal knoppen per steel ( focus )**
- Takgewicht, steeldikte en algemene stand (*extra*)

### 3. Stroom in miljarden leliebollen schematisch

Figuur 7 getallen in miljard leliebollen - (Gomersbach, R., en Van Horen, L., s.d.)



#### 4. BKD-uitvoeringsrichtlijn lelie keuring

##### 1. Veldkeuring: keuring van het te velde of onder glas staande gewas

| Vereisten                                                                                | Klasse I                                                                                                                                                                       | Klasse<br>Standaard                                                                                                                                       | Klasse<br>Eindgebruik<br>Europa                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. VIRUSZIEKTEN</b>                                                                   |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                           |
| a. Komkommermozaïekvirus (CMV)                                                           | max. 0,5%                                                                                                                                                                      | max. 1%                                                                                                                                                   | -                                                                                                                                                         |
| b. Leliemozaïekvirus (LMoV)                                                              | max. 0,5%                                                                                                                                                                      | max. 1%                                                                                                                                                   | -                                                                                                                                                         |
| Uitgangsperscentage voor alle groepen uitgezonderd:                                      |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                           |
| L. Longiflorum en L. L.A.-hybriden                                                       | max. 5%                                                                                                                                                                        | -                                                                                                                                                         | -                                                                                                                                                         |
| c. Lelievirus X (LVX)                                                                    | max. 0,5%                                                                                                                                                                      | max. 1%                                                                                                                                                   | -                                                                                                                                                         |
| d. Tabaksratelvirus (TRV)                                                                | max. 1%                                                                                                                                                                        | max. 2%                                                                                                                                                   | -                                                                                                                                                         |
| e. Arabismozaïekvirus (ArMV)                                                             | 0%                                                                                                                                                                             | 0%                                                                                                                                                        | -                                                                                                                                                         |
| f. Latent aardbeikringvlek-kenvirus (SLRSV)                                              | 0%                                                                                                                                                                             | 0%                                                                                                                                                        | -                                                                                                                                                         |
| g. Plantago asiatica mozaïekvirus (PIAMV)                                                | max. 0,5%                                                                                                                                                                      | max. 0,5%                                                                                                                                                 | -                                                                                                                                                         |
| h. Tulpenvirus X (TVX)                                                                   | max. 1%                                                                                                                                                                        | max. 1%                                                                                                                                                   | -                                                                                                                                                         |
| Totaal der onder a t/m h bedoelde afwijkingen:                                           | max. 1,5%                                                                                                                                                                      | max. 4%                                                                                                                                                   | -                                                                                                                                                         |
| <b>2. DIERLIJKE AANTASTINGEN</b>                                                         |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                           |
| i. Bladaal<br>( <i>Aphelenchoides fragariae</i> ,<br><i>Aphelenchoides ritzemabosi</i> ) | max. 0,01%, bij<br>meer dan 0%<br>PG <sup>1</sup> + SB <sup>2</sup><br>w.w.b. onder<br>controle BKD.<br>Bij meer dan<br>0,01% LB <sup>3</sup><br>w.w.b. onder<br>controle BKD. | max. 0,01%, bij<br>meer dan 0%<br>PG <sup>1</sup> w.w.b.<br>onder controle<br>BKD. Bij meer<br>dan 0,01% LB <sup>3</sup><br>w.w.b. onder<br>controle BKD. | max. 0,01%, bij<br>meer dan 0%<br>PG <sup>1</sup> w.w.b.<br>onder controle<br>BKD. Bij meer<br>dan 0,01% LB <sup>3</sup><br>w.w.b. onder<br>controle BKD. |
| <b>3. DIVERSEN</b>                                                                       |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                           |
| j. Knolcyperus<br>( <i>Cyperus esculentus</i> )                                          | 0%                                                                                                                                                                             | 0%                                                                                                                                                        | 0%                                                                                                                                                        |
| k. Razonzuiverheid <sup>4</sup> :                                                        |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                           |
| ♦ dwalingen                                                                              | max. 0,5%                                                                                                                                                                      | max. 1%                                                                                                                                                   | -                                                                                                                                                         |
| l. Niet te beoordelen                                                                    | max. 20%                                                                                                                                                                       | -                                                                                                                                                         | -                                                                                                                                                         |

<sup>1</sup> PG = plantgoed

<sup>2</sup> SB = schubben

<sup>3</sup> LB = leverbaar

<sup>4</sup> Minimaal 50% bloei vereist. Bij minder dan 50% bloei komt op het certificaat de aantekening 'niet beoordeeld op raszuiverheid'.

## 2. Normen bij aflevering/eigen gebruik

### 2.1. Plantgoed

| Vereisten                          | Klasse S          | Klasse SE | Klasse EE |
|------------------------------------|-------------------|-----------|-----------|
| * Monsterkeuring                   | uit luisvrije kas |           |           |
| * Klassering n.a.v. de veldkeuring | Klasse I          | Klasse I  | Klasse I  |

#### 1. VIRUSZIEKTEN

|    |                                                     |         |           |           |
|----|-----------------------------------------------------|---------|-----------|-----------|
| a. | Leliemozaïekvirus (LMoV) <sup>5</sup>               | 0%      | 0%        | max. 0,5% |
| b. | Lelievirus X (LVX) <sup>5,6</sup>                   | 0%      | 0%        | max. 0,5% |
| c. | Symptoomloos lelievirus (LSV) <sup>5</sup>          | max. 0% | max. 0,5% | max. 2,5% |
| d. | Plantago asiatica mosaic virus (PIAMV) <sup>5</sup> | 0%      | 0%        | max. 0%   |
| e. | Tulpenvirus X (TVX) <sup>5,7</sup>                  | 0%      | 0%        | max. 0%   |

### 2.2. Schubbollen/schubben

|    |                                                     |           |
|----|-----------------------------------------------------|-----------|
| •  | Monsterkeuring                                      | Klasse E  |
| •  | Klassering n.a.v. de veldkeuring                    | Klasse I  |
| 1. | <b>VIRUSZIEKTEN</b>                                 |           |
| a. | Leliemozaïekvirus (LMoV) <sup>5</sup>               | max. 1%   |
| b. | Lelievirus X (LVX) <sup>5,6</sup>                   | max. 1%   |
| c. | Symptoomloos lelievirus (LSV) <sup>6</sup>          | max. 5%   |
| d. | Plantago asiatica mosaic virus (PIAMV) <sup>5</sup> | max. 0,4% |
| e. | Tulpenvirus X (TVX) <sup>5,7</sup>                  | max. 0,4% |

| Vereisten                                     |                                                                                                                       | Klasse S, SE, EE, E Schubbollen                                                 |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>2. SCHIMMELZIEKTEN</b>                     |                                                                                                                       |                                                                                 |
| f.                                            | Bol- en schubrot/randziek ( <i>Fusarium oxysporum</i> , <i>Cylindrocarpon destructans</i> , <i>Nectria radicola</i> ) | max. 1%                                                                         |
| g.                                            | Kwade grond ( <i>Rhizoctonia tuliparum</i> )                                                                          | 0%,<br>bij meer dan 0% ontsmetten volgens geldend voorschrift en onder toezicht |
| h.                                            | Zwartbenigheid ( <i>Sclerotium wakkeri</i> )                                                                          | max. 1%                                                                         |
| i.                                            | Beschimmelde bollen ( <i>Penicillium spp.</i> )                                                                       | max. 1%                                                                         |
| j.                                            | Botrytisrot ( <i>Botrytis cinerea</i> )                                                                               | max. 1%                                                                         |
| k.                                            | Collectotrichumrot ( <i>Collectotrichum lilii</i> )                                                                   | max. 1%                                                                         |
| l.                                            | Wortelrot ( <i>Pythium spp.</i> )                                                                                     | max. 1%                                                                         |
| m.                                            | Zacht bolrot ( <i>Rhizopus spp.</i> )                                                                                 | max. 1%                                                                         |
| Totaal der onder f t/m m bedoelde afwijkingen |                                                                                                                       | max. 1,5%                                                                       |
| <b>3. BACTERIEZIEKTEN</b>                     |                                                                                                                       |                                                                                 |
| n.                                            | Woekerziekte ( <i>Rhodococcus fascians</i> )                                                                          | 0%,<br>bij meer dan 0% w.w.b.                                                   |
| <b>4. DIERLIJKE AANTASTINGEN</b>              |                                                                                                                       |                                                                                 |
| o.                                            | Bollenmijt ( <i>Rhizoglyphus spp.</i> )                                                                               | max. 1%                                                                         |
| p.                                            | Tripsen ( <i>Liotrips vaneckei</i> )                                                                                  | 0%                                                                              |
| q.                                            | Wortelrot (Wortellesie aal, <i>Pratylenchus penetrans</i> , <i>Rotylenchus robustus</i> )                             | max. 1%                                                                         |
| <b>5. DIVERSEN</b>                            |                                                                                                                       |                                                                                 |
| r.                                            | Knolcyperus ( <i>Cyperus esculentus</i> )                                                                             | 0%                                                                              |
| s.                                            | Raszuiverheid:<br>♦ dwalingen                                                                                         | max. 0,5%                                                                       |
| t.                                            | Beschadiging (zwaar)                                                                                                  | max. 1%                                                                         |
| Totaal der onder n t/m t bedoelde afwijkingen |                                                                                                                       | max. 2%                                                                         |
| u.                                            | Beworteling                                                                                                           | goed                                                                            |
| v.                                            | Doorwas/uitgetrokken spruit                                                                                           | max. 1%                                                                         |



## 2.2. Leverbaar

In geval van aflevering in de klasse S, SE, EE, E geldt de normstelling voor schubbollen (zie 2.1.a.).

| Vereisten<br><i>Klassering n.a.v. de veldkeuring</i>                                                                              | Klasse I<br><i>Klasse I</i>                                                                       | Klasse Standaard<br><i>Klasse I, Standaard of<br/>Eindgebruik Europa</i> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. VIRUSZIEKTEN</b>                                                                                                            |                                                                                                   |                                                                          |
| a. Leliemozaïekvirus (LMOV)                                                                                                       | max. 0,5%                                                                                         | max. 1%                                                                  |
| <b>2. SCHIMMELZIEKTEN</b>                                                                                                         |                                                                                                   |                                                                          |
| b. Bol- en schubrot/randziek<br>( <i>Fusarium oxysporum</i> ,<br><i>Cylindrocarpon destructans</i> ,<br><i>Nectria radicola</i> ) | max. 1%                                                                                           | max. 2%                                                                  |
| c. Kroonrot<br>( <i>Sclerotium rolfsii</i> )                                                                                      | 0%                                                                                                | 0%                                                                       |
| d. Kwade grond<br>( <i>Thizoctonia tuliparum</i> )                                                                                | 0%,<br>bij meer dan 0% ont-<br>smetten volgens<br>geldend voorschrift<br>en onder toezicht<br>BKD | 0%                                                                       |
| e. Zwartbenigheid<br>( <i>Sclerotium wakkeri</i> )                                                                                | max. 1%                                                                                           | max. 1%                                                                  |
| f. Beschimmelde bollen<br>( <i>Penicillium spp.</i> )                                                                             | max. 1%                                                                                           | max. 2%                                                                  |
| g. Botrytisrot ( <i>Botrytis cinerea</i> )                                                                                        | max. 1%                                                                                           | max. 2%                                                                  |
| h. Collectotrichumrot<br>( <i>Collectotrichum lilii</i> )                                                                         | max. 1%                                                                                           | max. 2%                                                                  |
| i. Wortelrot ( <i>Pythium spp.</i> )                                                                                              | max. 1%                                                                                           | max. 2%                                                                  |
| j. Zacht bolrot ( <i>Rhizopus spp.</i> )                                                                                          | max. 1%                                                                                           | max. 2%                                                                  |
| Totaal der onder b t/m j bedoelde<br>afwijkingen:                                                                                 | max. 1,5%                                                                                         | max. 3%                                                                  |
| <b>3. BACTERIEZIEKTEN</b>                                                                                                         |                                                                                                   |                                                                          |
| k. Woekerziekte<br>( <i>Rhodococcus fascians</i> )                                                                                | max. 1%                                                                                           | max. 2%                                                                  |
| <b>4. DIERLIJKE AANTASTINGEN</b>                                                                                                  |                                                                                                   |                                                                          |
| l. Bollenmijt ( <i>Rhizoglyphus spp.</i> )                                                                                        | max. 1%                                                                                           | max. 2%                                                                  |
| m. Tripsen ( <i>Liotrips vaneeckei</i> )                                                                                          | 0%                                                                                                | 0%                                                                       |
| n. Wortelrot (Wortellesie aal,<br><i>Pratylenchus penetrans</i> ,<br><i>Rotylenchus robustus</i> )                                | max. 1%                                                                                           | max. 2%                                                                  |
| <b>5. DIVERSEN</b>                                                                                                                |                                                                                                   |                                                                          |
| o. Knolcyperus ( <i>Cyperus<br/>esculentus</i> )                                                                                  | 0%                                                                                                | 0%                                                                       |
| p. Raszuiverheid:<br>♦ dwalingen                                                                                                  | max. 0,5%                                                                                         | max. 1%                                                                  |
| q. Beschadiging (zwaar)                                                                                                           | max. 1%                                                                                           | max. 2%                                                                  |
| r. Beworteling                                                                                                                    | Goed                                                                                              | Normaal                                                                  |
| s. Doorwas/uitgetrokken spruit                                                                                                    | max. 1%                                                                                           | max. 1%                                                                  |

## 5. Uitvoering proef

Hier volgt een verslag van het experiment met de handelingen die verricht zijn. Per handeling of stap is een figuur bijgevoegd inclusief beknopte beschrijving. Op deze manier kan het verloop van het experiment eenvoudig overzien worden. De activiteiten zijn in chronologische volgorde gerangschikt.

*Figuur 8 Vooraanzicht Petacas te velde*



Perceel van de 1-jarige Petacas, teeltlocatie in de provincie Drenthe, te Sleen. Partij: Petacas KS2021-1+2 (WKW17+18). In 2020 is deze partij als 2-jarig kale schub geplant. Vervolgens is het plantgoed hiervan als 1-jarig geplant in 2022. Plantmaat 6/8, bednummer 1-3. Algemene regel om 8 maten groei te rekenen in 1-jarige partijen. Maat 6/8 is daarom de meest geschikte bolgrootte voor onderzoek.

**Plantdatum 14-04-2022.**

*Figuur 9 Proefvelden uitgezet*



De proefvelden zelf zijn op 27 juli 2022 uitgezet. Dit is gedaan op bednummer 1 van het perceel (Petacas 6/8). Gestart met proef 1, 10 meter in lengte (+/- 1 rr2), gevolgd door een bufferstrook van 1,5 meter. Daaropvolgend proef 2, 3 en 4. Tot slot de controleproef – nummer 5 –, die de standaardbehandeling heeft gekregen tot en met de oogst.

**Stop gewasbescherming proef 1 (27-07-2022)**

*Figuur 10 Bufferstrook tussen twee proeven*



In figuur 6 is de bufferstrook van 1,5 meter te zien tussen twee proeven in. De contractteler die de gewasbespuitingen uitvoert kan hier de sectie aan- of uitzetten.

*Figuur 11 Observatieronde*



Elke week werden de proeven geobserveerd. In figuur 7 is een lelie met enige mate van bladverbranding waar te nemen (proef 4). Dit was op 4 september 2022.



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Spuittrondes worden elke 5 à 6 dagen uitgevoerd. Zo kan er elke 10 à 12 gestopt worden met het uitvoeren van de gewasbescherming.</p> <p><b>Eerste spuitronde 12-05-2022</b><br/>(gewasbescherming).</p> <p>Rechts volgt een basis spuitschema, echter zijn er wel verschillen gedurende een groeiseizoen. De olie beschermt tegen non-persistente virusoverdracht via luizen. Royalcap fleur is een fungicide. Human is een bladmeststof. Sumi-alpha en Gazelle dienen als insecticide en Bettix als herbicide.</p> | <p><i>Spuitschema:</i><br/> 500 liter/hectare<br/> 6 liter olie<br/> 0,5 Royalcap fleur<br/> 0,5-liter Human<br/> 0,4-liter Sumi-alpha<br/> 0,2-liter Gazelle<br/> 0,4 liter Bettix</p> <p><b>Stop gewasbescherming proef 2 (06-08-2022)</b><br/> <b>Stop gewasbescherming proef 3 (16-08-2022)</b><br/> <b>Stop fungiciden bespuitingen (22-08-2022)</b><br/> <b>Stop gewasbescherming proef 4 (26-08-2022)</b><br/> <b>Stop gewasbescherming proef 5 (07-10-2022)</b><br/> = laatste spuitronde.</p> |
| <p><i>Figuur 12 Observatieronde afrijping</i></p>  <p>Vooraanzicht Petacas 1-jarig, bednummer 1-3, maat 6/8. Datum 18 oktober 2022. Nu volgen de figuren van object 1 tot en met 4.</p>                                                                                                                                                                                                                                               | <p><i>Figuur 13 Afgestorven lelies object 1</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><i>Figuur 14 Afgestorven lelies object 2</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p><i>Figuur 15 Afstervende lelies object 3</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

*Figuur 16 Object 4, vitaler ogend dan de overige objecten*



Opmerking: het was geen vuurjaar, warmer en droger najaar ten opzichte van normaal. Dit betekent een lagere botrytis-druk, dus een gewas dat langzamer afsterft. Week 41/42: volledige afsterving van gewas.

## Objecten apart gerooid op 22 november 2022

*Figuur 17 Bufferstroken handmatig gerooid*



Voordat er machinaal gerooid kon worden, zijn de bufferstroken gerooid. Het machinaal rooien is in figuur 14 + 15 weergegeven.

*Figuur 18 Machinaal rooien van de objecten*



*Figuur 19 Per object in kisten gerooid*





Figuur 20 Uitzoeken proeven



Per object zijn de bollen geplozen en opgevangen in leliekatten. Restafval en grond werd gescheiden. Ca. 8.0 graden Celsius tussen rooien en koelen.

**Uitgezocht op 24 november 2022**

**Lelie proeven**

|   |
|---|
| 1 |
| 2 |
| 3 |
| 4 |
| 5 |

Figuur 21 Handmatig opschonen per object



Spoelen van de partijen. Per leliekrat handmatig de bollen afgedoucht. Daarna afgedroogd in de buitenlucht.

**Opmerkingen**

|                                              |
|----------------------------------------------|
| Relatief losse stelen                        |
| Relatief losse- en minder stelen, meer kweek |
| Geen                                         |
| Relatief meer kweek                          |
| Relatief de meeste stokken en ruig           |

Figuur 22 Sorteren en tellen van bollen 24-11-2022



Handmatig storten van de proefkisten bollen op de leesband. Vervolgens voeren de bollen over de rollenzeef, verlijner, in de callister. Deze sorteermachine scheidt de maten door middel van bolgewicht. Dit wordt per maat ingesteld.

Figuur 23 Kwaliteitskeuring 24-11-2022



Sortering van de maten in <15, 15/16, 16/18 en 18/+. De drie bovenmaten zijn gecheckt op grootte en gezondheid, zodat deze geschikt zijn voor de broeiproef. Na sorteren af laten drogen in de buitenlucht. 25 november start koeling bij circa 3,0 graden Celsius.

**28 november 2022, locatie Pater Bloembollen.**

De opplantproeven – Vroeg, Midden en Laat – voorbereid door de aantallen uit te selecteren van het totaal. Elke van de drie genoemde broeiperioden bevat object 1 t/m 5, en van elk van deze objecten worden er drie maten gebruikt, namelijk 15/16, 16/18 en 18/+. De aantallen betreffen 40 stuks voor maat 15/16 en 32 stuks voor zowel maat 16/18 en 18/+. In tabel 4 – op de volgende pagina is dit schematisch weergegeven.

Tabel 10 Proefbollen schematisch

| Vroeg (V)<br>= set 1                          | Proefveld 1      | Idem dito voor<br>proefveld 2 t/m 5 |
|-----------------------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 15/16                                         | 40 stuks = 4 bak | 20 bak                              |
| 16/18                                         | 32 stuks = 4 bak | 20 bak                              |
| 18/+                                          | 32 stuks = 4 bak | 20 bak                              |
| Totaal                                        | 12 bakken        | 60 bakken/ set                      |
| Idem dito voor<br>proef (M)idden<br>en (L)aag |                  | 180 bakken<br>totaal/drie sets      |

\*De vroege set wordt in de binnenkas geplant, de tweede set wordt in de gaashal geplant en de late set wordt naar verwachting wederom in de binnenkas geplant. Alleen de resultaten van de vroege set worden verwerkt in dit verslag, echter loopt het onderzoek door totdat deze volledig is afgerond.

\* 01-12-2022 recorder toegevoegd aan de proefbollen (in koeling bij Pater Bloembollen)

Figuur 24 Partij Petacas 1-jarig bij Zabo Plant



Op 2 december 2022 zijn er leliebollen van dezelfde partij 1-jarige Petacas van Pater Bloembollen aangekomen bij Zabo Plant. Dit kan gecontroleerd worden aan de hand van het certificaatnummer 229858. (De data komen redelijk overeen.)

Figuur 25 Ontsmetten en inpakken



Op 9 december 2022 zijn alle proeven ontsmet. Handmatig zijn de netzakken één minuut gedompeld in een ontsmettingsbad. De tweede en derde set zijn ingepakt met veenmosveen. De netzakken zijn als volgt ingepakt in de leliekratten:

*De tweede en derde set, M en .*

*Per set zijn er vijf objecten 1 t/m 5.*

*Elk object bestaat uit 3 opplantmatten*

*Per object is er één leliekrat gevuld met de drie opplantmatten per netzak. Totaal 10 leliekratten.*

Er is een recorder bijgevoegd en de pallet is in de cel gezet en langzaam ingevroren naar ongeveer -1,5 graden Celsius.

De vroege set is afgedroogd en in de koeling gezet bij +/- 4 graden Celsius.



Tabel 11 Ontsmettingsbad proef

| <b>OT ontsmettingsbad<br/>Zabo Plant 2022</b> |                 |
|-----------------------------------------------|-----------------|
| <i>Dosering %</i>                             | <i>Middel</i>   |
| 1,00                                          | Merpan Captosan |
| 1,00                                          | Securo          |
| 0,20                                          | Santox          |
| 0,30                                          | Previcur        |
| 1,00                                          | Mirage Plus     |

Tabel 5 weergeeft de concentraties ontsmettingsmiddelen die toegevoegd zijn aan het ontsmettingsbad voor de lelieproef.

Figuur 26 Recorder toegevoegd aan normale partij Petacas



Op 19 december 2022 is er een recorder bij de normale partij Petacas gedaan. Deze wordt langzaam ingevroren. Zo kan het verloop van de temperatuur tijdens invriezen van de proefkisten vergeleken worden met de normale partij

Figuur 27 Opplanten lelieproef - opstelling



2 februari 2023 is de opplantdatum van de vroege set lelies. Deze bestaat uit 60 kratten. Er is per maat volgens een vast patroon – in de krat- geplant op ongeveer 10 centimeter diepte. Van voor naar achter in het bed is de verdeling: 20 x 15/16, 20 x 16/18 en 20 x 18/+. Achter de 60 bakken zijn nog 8 bakken met een 2-jarigen proef aangeplant.

Tabel 12 Schematische weergave proefopstelling set 1

| Voor (links)               | Voor (rechts)         |
|----------------------------|-----------------------|
| 2 X 10 st. 15/16 PR 1      | 2 X 10 st. 15/16 PR 1 |
| 2 x 10 st. 15/16 PR 2      | 2 X 10 st. 15/16 PR 2 |
| 2 x 10 st. 15/16 PR 3      | 2 X 10 st. 15/16 PR 3 |
| 2 x 10 st. 15/16 PR 4      | 2 X 10 st. 15/16 PR 4 |
| 2 x 10 st. 15/16 PR 5      | 2 X 10 st. 15/16 PR 5 |
| 2 x 8 st. 16/18 PR 1       | 2 x 8 st. 16/18 PR 1  |
| 2 x 8 st. 16/18 PR 2       | 2 x 8 st. 16/18 PR 2  |
| 2 x 8 st. 16/18 PR 3       | 2 x 8 st. 16/18 PR 3  |
| 2 x 8 st. 16/18 PR 4       | 2 x 8 st. 16/18 PR 4  |
| 2 x 8 st. 16/18 PR 5       | 2 x 8 st. 16/18 PR 5  |
| 2 x 8 st. 18/+ PR 1        | 2 x 8 st. 18/+ PR 1   |
| 2 x 8 st. 18/+ PR 2        | 2 x 8 st. 18/+ PR 2   |
| 2 x 8 st. 18/+ PR 3        | 2 x 8 st. 18/+ PR 3   |
| 2 x 8 st. 18/+ PR 4        | 2 x 8 st. 18/+ PR 4   |
| 2 x 8 st. 18/+ PR 5        | 2 x 8 st. 18/+ PR 5   |
|                            |                       |
| <i>PR = proef</i>          |                       |
| <i>Continu x 2 kratten</i> |                       |
| Achter (links)             | Achter (rechts)       |

*Figuur 28 Eerste spruiten*



De eerste spruiten zijn zichtbaar op 23 maart 2023. Dit is 39 dagen na opplantdatum.

*Figuur 29 Lelieproef midden*



In figuur 25 en 26 is de vroege set lelies zichtbaar. De eerste lelieknoppen zijn zichtbaar. Verder oogt het gewas gezond, maar zijn er wel lengteverschillen. De observatie is gedaan op 24 april 2023.

*Figuur 30 Temperatuur recorder*



Water wordt gegeven via de druppelslangen zichtbaar in figuur 26. Samen met de bemesting wordt naar de behoefte van de hoeveelheid bepaald.

In figuur 26 is de locatie van de temperatuurrecorder zichtbaar. Deze is midden in het bed geplaatst, onder het gewas. Zo kan een inzicht worden verkregen in het temperatuurverloop.

De laatste voorlopige waarneming was gedaan op 24 april 2023.

De vroege set is op moment van bloei getest op meerdere genoemde factoren. Deze gehele beschreven proef wordt herhaald voor de tweede en wanneer mogelijk de derde – laatste – set.



## 6. Totale opbrengstmetingen - lelieproeven

Tabel 13 Opbrengstmetingen lelieproeven

Perceel Sleen, Haarstdiek, rooidatum: 22-11-2022, plantmaat 6/8.

De sortering is uitgevoerd bij Pater Bloembollen. De totale aantallen variëren tussen de 850 en 960 stuks.

| Proef nr.                      | Maat          | Aantal st. | % maat        |
|--------------------------------|---------------|------------|---------------|
| 1<br>Vroeg<br>27-jul           | <15           | 199        | 22,38%        |
|                                | 15/16         | 199        | 22,38%        |
|                                | <b>16/18</b>  | <b>308</b> | <b>34,65%</b> |
|                                | 18/+          | 183        | 20,58%        |
|                                | SOM           | <b>889</b> |               |
| 2<br><br>6-aug                 | <15           | 206        | 22,86%        |
|                                | 15/16         | 213        | 23,64%        |
|                                | <b>16/18</b>  | <b>303</b> | <b>33,63%</b> |
|                                | 18/+          | 179        | 19,87%        |
|                                | SOM           | <b>901</b> |               |
| 3<br><br>16-aug                | <b>&lt;15</b> | <b>265</b> | <b>29,12%</b> |
|                                | 15/16         | 242        | 26,59%        |
|                                | 16/18         | 247        | 27,14%        |
|                                | 18/+          | 156        | 17,14%        |
|                                | SOM           | <b>910</b> |               |
| 4<br><br>26-aug                | <b>&lt;15</b> | <b>259</b> | <b>30,29%</b> |
|                                | 15/16         | 239        | 27,95%        |
|                                | 16/18         | 246        | 28,77%        |
|                                | 18/+          | 111        | 12,98%        |
|                                | SOM           | <b>855</b> |               |
| 5<br>5-sep<br>On-<br>Behandeld | <15           | 200        | 20,86%        |
|                                | 15/16         | 263        | 27,42%        |
|                                | <b>16/18</b>  | <b>333</b> | <b>34,72%</b> |
|                                | 18/+          | 163        | 17,00%        |
|                                | SOM           | <b>959</b> |               |

\*Aan de hand van deze gegevens worden geen conclusies onttrokken in verband met risico op onbetrouwbare resultaten.

## 7. Datarecorder bollen toegevoegd aan proefbollen Pater + Zabo opplant vroeg



### TempTale® Ultra

Serial #: KDCRN04Y2V

#### Alarm Status

OK

#### Monitor Configuration

Start Up Delay: 1 hr Interval: 7 min

#### Recorded Data

First Point: 2022-12-01 5:18:08 PM  
Stop Time: 2023-02-02 1:19:29 PM  
Number of Points: 12926  
Trip Length: 62 day 20 hr 2 min

#### Monitor Read

On : 2023-02-03 1:07:42 PM By : TempTale® Ultra  
Note: All Times in GMT

#### Summary Data

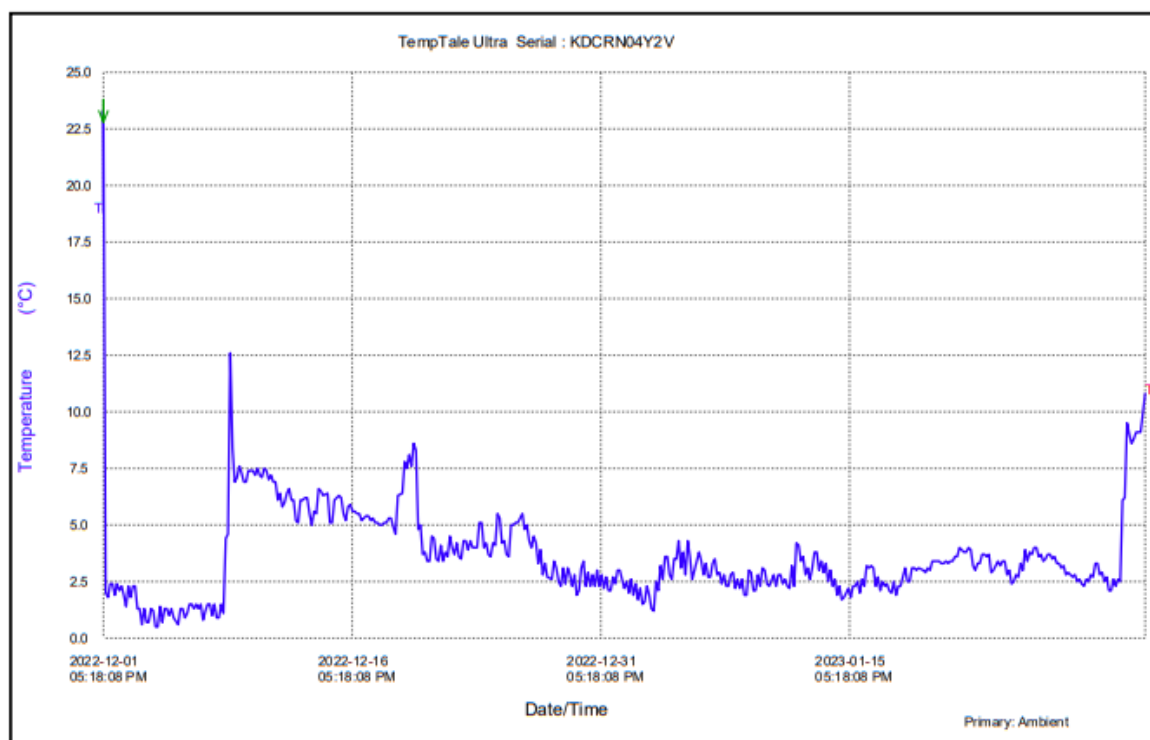
Low Extreme: 0.6 °C @ 2022-12-04 11:35:08 PM  
High Extreme: 23.3 °C @ 2022-12-01 6:42:08 PM  
Mean ± Std Deviation: 3.6 °C ± 1.9 °C  
Mean Kinetic Temperature: 3.9 °C  
Activation Energy: 83,144 kJ/mol

#### Alarm Summary

#### Alarm Data

| Alarm | Alarms Settings | Degree Minutes | Threshold (Type) | Total Time | Number of Events | Triggered | Status |
|-------|-----------------|----------------|------------------|------------|------------------|-----------|--------|
|       |                 |                |                  |            |                  |           |        |

#### Originator Notes:



## 8. Datarecorder bollen voor suiker meting



TempTale® Ultra

Serial #: KDCRN009QV

Alarm Status



Monitor Configuration

|                 |      |           |       |
|-----------------|------|-----------|-------|
| Start Up Delay: | 1 hr | Interval: | 7 min |
|-----------------|------|-----------|-------|

Monitor Read

|       |                       |      |                 |
|-------|-----------------------|------|-----------------|
| On :  | 2022-12-19 9:47:12 PM | By : | TempTale® Ultra |
| Note: | All Times in GMT      |      |                 |

Recorded Data

|                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| First Point:      | 2022-11-28 4:03:07 PM |
| Stop Time         | 2022-12-19 9:46:57 PM |
| Number of Points: | 4370                  |
| Trip Length:      | 21 day 5 hr 50 min    |

Summary Data

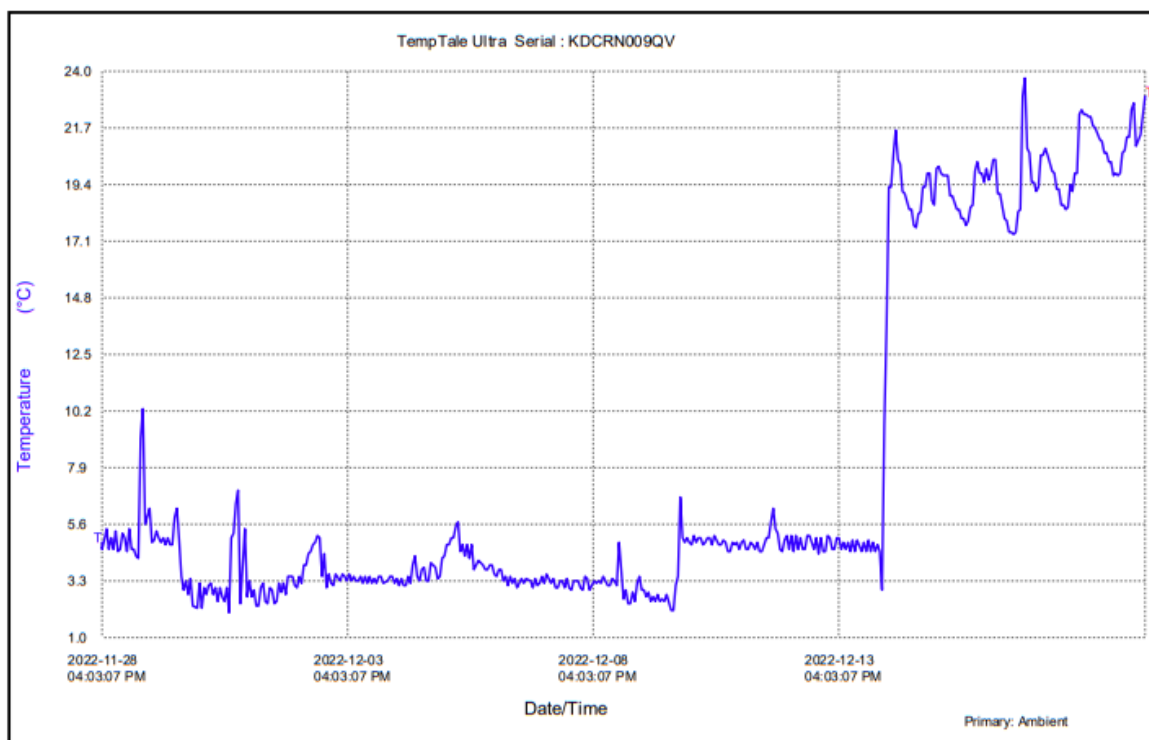
|                           |                                  |
|---------------------------|----------------------------------|
| Low Extreme:              | 2.1 °C @ 2022-12-01 7:38:07 AM   |
| High Extreme:             | 23.8 °C @ 2022-12-17 12:50:07 PM |
| Mean ± Std Deviation:     | 7.9 °C ± 6.9 °C                  |
| Mean Kinetic Temperature: | 11.2 °C                          |
| Activation Energy:        | 83.144 kJ/mol                    |

Alarm Summary

Alarm Data

| Alarm | Alarms Settings | Degree Minutes | Threshold (Type) | Total Time | Number of Events | Triggered | Status |
|-------|-----------------|----------------|------------------|------------|------------------|-----------|--------|
|       |                 |                |                  |            |                  |           |        |

Originator Notes:



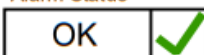
## 9. Datarecorder ingevroren proefbollen



TempTale® Ultra

Serial #: KF8RN02NNV

Alarm Status



Monitor Configuration

|                 |      |           |       |
|-----------------|------|-----------|-------|
| Start Up Delay: | 1 hr | Interval: | 7 min |
|-----------------|------|-----------|-------|

Monitor Read

|       |                       |      |                 |
|-------|-----------------------|------|-----------------|
| On :  | 2023-06-13 6:59:08 AM | By : | TempTale® Ultra |
| Note: | All Times in GMT      |      |                 |

Recorded Data

|                   |                        |
|-------------------|------------------------|
| First Point:      | 2022-12-14 4:12:16 PM  |
| Stop Time         | 2023-03-02 10:45:16 AM |
| Number of Points: | 16000                  |
| Trip Length:      | 77 day 18 hr 40 min    |

Summary Data

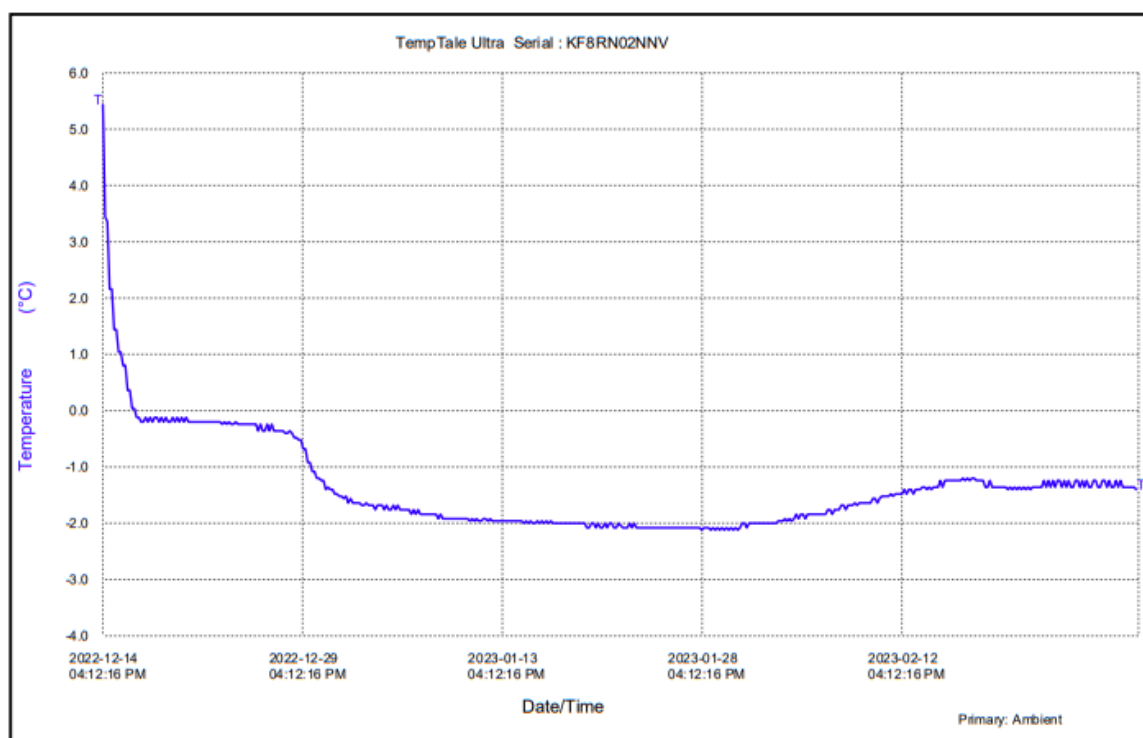
|                           |                                 |
|---------------------------|---------------------------------|
| Low Extreme:              | -2.1 °C @ 2023-01-28 2:47:16 PM |
| High Extreme:             | 5.4 °C @ 2022-12-14 4:12:16 PM  |
| Mean ± Std Deviation:     | -1.3 °C ± 0.9 °C                |
| Mean Kinetic Temperature: | -1.3 °C                         |
| Activation Energy:        | 83.144 kJ/mol                   |

Alarm Summary

Alarm Data

| Alarm | Alarms Settings | Degree Minutes | Threshold (Type) | Total Time | Number of Events | Triggered | Status |
|-------|-----------------|----------------|------------------|------------|------------------|-----------|--------|
|       |                 |                |                  |            |                  |           |        |

Originator Notes:



## 10. Datarecorder ingevroren bollen van de normale partij



TempTale® Ultra

Serial #: KF8RN02SPV

Alarm Status

OK

Monitor Configuration

Start Up Delay: 1 hr Interval: 7 min

Monitor Read

On: 2023-05-09 5:22:52 PM By: TempTale® Ultra  
Note: All Times in GMT

Recorded Data

First Point: 2022-12-19 5:33:27 PM  
Stop Time: 2023-03-07 12:06:27 PM  
Number of Points: 16000  
Trip Length: 77 day 18 hr 40 min

Summary Data

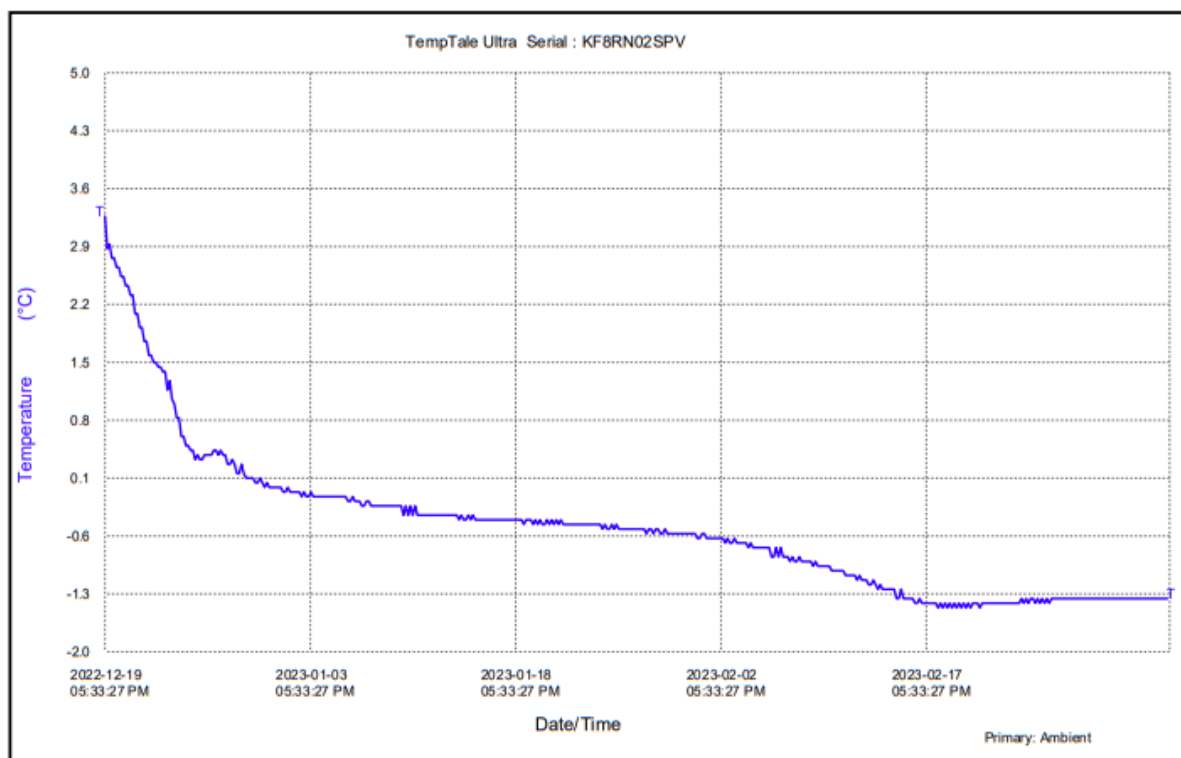
Low Extreme: -1.4 °C @ 2023-02-18 7:21:27 PM  
High Extreme: 3.3 °C @ 2022-12-19 5:33:27 PM  
Mean ± Std Deviation: -0.5 °C ± 0.9 °C  
Mean Kinetic Temperature: -0.4 °C  
Activation Energy: 83.144 kJ/mol

Alarm Summary

Alarm Data

| Alarm | Alarms Settings | Degree Minutes | Threshold (Type) | Total Time | Number of Events | Triggered | Status |
|-------|-----------------|----------------|------------------|------------|------------------|-----------|--------|
|       |                 |                |                  |            |                  |           |        |

Originator Notes:



## 11. Competenties

Tijdens het onderzoek en het opstellen van dit rapport wilde de auteur een drietal competenties verder ontwikkelen en op niveau drie tonen. Dit zijn: onderzoeken, organiseren en zelfsturen.

Dit onderzoek was een uiterst geschikte mogelijkheid voor de auteur om de competentie 'onderzoeken' verder te ontwikkelen. Het is van belang om na te denken over de wijze waarop het onderzoek moest worden uitgevoerd, maar ook hoe de benodigde gegevens verzameld moesten worden. De auteur vond het belangrijk om zelf een onderzoek te kunnen uitvoeren en een objectief resultaat te kunnen behalen. Een aandachtspunt om rekening mee te houden, was om breed georiënteerd aan dit onderzoek te werken. Er is nog relatief weinig bekend over dit onderwerp en daarom was het des te belangrijker om genoeg kwalitatief goede bronnen te gebruiken.

Bovendien was er een goede organisatie nodig om het onderzoek tot slagen te brengen. Een geschikte planning voor de auteur, omdat dit als leidraad kon dienen gedurende het onderzoek. Door puntsgewijs aan het onderzoek te werken kon er niet zomaar een achterstand ontstaan. Als dit wel gebeurde dan werd het plan van aanpak bijgesteld en vervolgens met het aangepaste plan het onderzoek hervat.

Tot slot de competentie zelfsturen. Een van de belangrijkste competenties om aan te werken. Deze vaardigheid ontwikkelde de auteur het liefst continu. Het gaat erom dat het eigen pad kan worden uitgezet en bewandeld door grenzen te stellen, doorzetten en doelgericht te werken om vervolgens het einddoel te bereiken. In dit geval was dit het onderzoeksrapport tot een goed einde brengen.