

# Zuur in tulpen tijdens de exportfase

ing. M.F.N. van Dam

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.  
Sector bloembollen  
september 2004  
PPO 320796

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

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

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

Dit is een vertrouwelijk document, uitsluitend bedoeld voor intern gebruik binnen PPO dan wel met toestemming door derden. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermenigvuldigd of verspreid voor extern gebruik.



Projectnummer: PPO 320796

**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.**  
sector bloembollen

Adres : Prof. van Slogterenweg 2, Lisse  
: Postbus 85, 2160 AB, Lisse  
Tel. : 0252 - 46 21 21  
Fax : 0317 – 46 21 00  
E-mail : [infobollen.ppo@wur.nl](mailto:infobollen.ppo@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING .....	7
2 MATERIAAL EN METHODE .....	9
3 RESULTATEN VAN DE INVENTARISATIE .....	11
3.1 Algemeen.....	11
3.2 Zuurpercentages .....	11
3.3 Transport en opslag.....	14
3.3.1 Transport naar de exporteur .....	14
3.3.2 Opslag.....	15
3.3.3 Lezen .....	15
3.3.4 Ruimtebehandeling.....	15
3.3.5 Verzendklaar maken.....	15
4 RESULTAAT VAN DE BLOEMENTEELT .....	17
5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN .....	19
BIJLAGE 1. DEELNEMENDE EXPORTBEDRIJVEN.....	21
OM PRIVACY REDENEN ZIJN DE NAMEN VAN DE DEELNEMENDE EXPORTBEDRIJVEN WEGGELATEN.BIJLAGE 2. LOGBOEK ZUUR IN TULP – EXPORT .....	21
BIJLAGE 2. LOGBOEK ZUUR IN TULP – EXPORT .....	22



# Samenvatting

De schimmel *Fusarium oxysporum* is debet aan vrij veel uitval in tulp. Sinds 2000 is er sprake van een sterke toename van dit probleem door de hele keten. Naast onderzoek in het productiedeel van de keten, op de bollenteeltbedrijven, is ook bij de exportbedrijven de problematiek gevolgd. Exporteurs zien tijdens de bewaring door de jaren heen meer en meer zuur ontstaan. Het uitzoekwerk vormt een alsmear groeiende kostenpost. Door dit onderzoek wilde men meer inzicht krijgen in de mate waarin *Fusarium* in de exportfase van de handelsketen wordt veroorzaakt en welke maatregelen exporteurs daartegen kunnen inzetten.

## Resultaat

In de zomer van 2002 zijn 2 partijen White Dream bij 8 exporteurs gevolgd en beschreven. Wat hier duidelijk bleek was, dat de herkomst van de partij het meest bepaalt in welke er infectie door zuur optreedt. De invloed van de ontvangende exportbedrijven op het percentage zuur was veel minder groot. Hoewel partijen goed kunnen worden uitgezocht voor het afleveren, wordt hierdoor niet de besmetting en de hoeveelheid latent zuur in een partij verlaagd. Een partij met een zuurverleden maakt daardoor in de keten ook weer kans op een uitbraak van zuur. Kennis (meerjarig) van de herkomst van een partij is daarom belangrijk. Het zijn overigens nog steeds de omstandigheden waarbij bollen worden opgeslagen, die bepalen of zuuraantasting doorzet of niet. Een potentieel slechte partij die goed wordt gedroogd en geventileerd kan de bewaring gunstig doorstaan. Zaken waar dan met name op moet worden gelet zijn: goede (extra geforceerde) ventilatie als wordt opgeslagen in plastic fust en het voorkomen van extra handelingen als lezen en overstorten, omdat daarmee de meest kritische situaties worden voorkomen. Soms trad onverwacht veel zuur op kort na het afleveren. De oorzaak kon niet worden gevonden, maar de uitkomsten laten zien dat soms een korte periode van ongunstige omstandigheden daar iets mee te maken heeft. De situatie doet zich vooral voor tussen klaarmaken en afleveren van de bollen. Het advies luidt dan ook de bollen na het uitzoeken niet zonder lucht weg te zetten. Beter is het ze nog wat extra te drogen gedurende de eerste 1 à 2 dagen. Een ander advies is om meer aandacht te schenken aan de RV tijdens de bewaring. Bij hoge buitentemperaturen kan de RV binnen oplopen, hetgeen gunstig is voor het uitbreken van zuur. Dit kan worden opgevangen door tijdelijk de temperatuur wat te laten oplopen.



# 1 Inleiding

Het zuurprobleem in tulp, veroorzaakt door de schimmel *Fusarium oxysporum* f.sp. *tulipae*, is de afgelopen jaren toegenomen. Er is veel onderzoek verricht naar de oorzaken van zuur op teeltbedrijven en naar mogelijkheden om het probleem te beperken. Het onderzoek bij PPO heeft geleid tot een serie lezingen en publicaties in 2001 en 2002 rond het onderwerp zuur en de publicatie van de zuurcheck in 2003. Met de zuurcheck kunnen bedrijven hun eigen bedrijfssituatie analyseren op infectiekansen door zuur. In de export kan het zuur soms echter plotseling de kop opsteken. Het is hierbij niet duidelijk of dit wordt veroorzaakt door factoren in de exportfase of door factoren in de teelt- en transportfase.

Dit onderzoek is een voorzetting van het project "Fusarium in tulp" (PPO 320018, 2001-2002). Het is opgezet om inzicht te krijgen in het verloop van het infectieproces en de oorzaken van een eventuele toename van infectiekansen in de fase tussen ontvangst en afleveren door de exporteur. Dit inzicht kan worden gebruikt voor het opstellen van aanbevelingen voor de opslag en verwerking in die fase. Veel van de opgedane kennis is tevens van toepassing op de situatie bij tulpenbroeiers, die ook met opslag van tulpen te maken hebben.

In overleg met het bestuur van de vereniging van exporteurs op Scandinavische landen van de Koninklijke Bond voor de Groothandel in Bloembollen en Boomkwekerijproducten (KBGBB) is een werkwijze bepaald voor dit onderzoek. Acht leden van dit bestuur werkten aan dit onderzoek mee, zij fungeerden tevens als begeleidingscommissie.





## 2 Materiaal en methode

Er is gekozen voor onderzoek in de vorm van een inventarisatie van riskante situaties in dit deel van de keten. Daartoe zijn twee partijen tulpen, cultivar 'White Dream', aangekocht. Deze zijn in porties van 10.000 bollen (20 gaasbakken) verdeeld over 8 exportbedrijven.

Aan de hand van de bijgehouden gegevens is naar verklaringen gezocht voor de gevonden verschillen in de zuurpercentages.

De deelnemende exportbedrijven zijn allen lid van de Vereniging van exporteurs op Scandinavische landen van de KBGBB (zie bijlage 1). Om redenen van vertrouwelijkheid worden deze bedrijven in het verslag steeds aangeduid met exporteur-1, exporteur-2, etc.

Van de aangekochte partijen was de voorgeschiedenis bekend, omdat in ze het voorgaande jaar waren gevolgd op de betreffende teeltbedrijven in het kader van onderzoek naar oorzaken van zuur.

- Partij 1 was matig besmet, komt van een bedrijf op duinzandgrond (1% lutum, 1,2% org.stof) in het Noordelijk Zandgebied. Er wordt niet gespoeld op dit bedrijf.
- Partij 2 was zwaar besmet, deze bollen zijn geteeld in de Noordoostpolder op een lichte zavel 8% afslibbaar, 2% organische stof. Op dit bedrijf wordt wel gespoeld.

De 2 partijen tulpen werden begin augustus geleverd aan de exporteurs. De bollen werden vervolgens op de gebruikelijke wijze ontvangen en opgeslagen. Tijdens de bewaring zijn gegevens van de opslag en verwerking bijgehouden door de deelnemers. Aan het eind van de bewaring, kort voor verschepen rond 15 oktober, is het percentage zuur bepaald.

Enkele data en afspraken met de exporteurs rond de proefopzet.

- De bollen werden afgeleverd rond 5 en 6 augustus.
- De bollen werden bewaard en behandeld zoals men normaal gewend is te doen, met als doel een afleverdatum 15 oktober. In de praktijk komt het er op neer, dat ze na ontvangst worden gekeurd en verder tot afleveren droog en warm (20 tot 23 °C) worden bewaard.
- Er werd niet gespoeld.
- Er werd geen 34°C behandeling uitgevoerd.
- De bollen worden kort voor 15 oktober klaargemaakt voor verder transport.

Voor het bijhouden van gegevens tijdens de opslag is gebruik gemaakt van een formulier (bijlage 2 Logboek). Daarnaast is door elke exporteur op de gebruikelijke wijze de eigen partijadministratie bijgehouden.

In de eerste maand van de bewaring zijn de exportbedrijven bezocht om een indruk te krijgen van de manier van bewaren. Er bleek toen dat er meer zuur dan normaal in de beide partijen aanwezig was. Het is in de bollenhandel gebruik om deze partijen te retourneren. Omwille van het onderzoek is dat in dit geval niet gebeurd.

Uit de partijen is rond 15 oktober een monster bollen apart gehouden, dat verder werd bewaard bij PPO. Deze bollen zijn later afgebroeid met het doel een indruk te krijgen van aan zuur gerelateerde problemen in de broeierij (bloemverdroging, uitval van bollen, geel blad, stokkeplanten, etc) zoals deze ook bij de eindgebruiker zouden kunnen voorkomen.

Van de bloemen werd de kwaliteit (gewicht lengte en uitval) bepaald.



## 3 Resultaten van de inventarisatie

### 3.1 Algemeen

Bij vrijwel alle deelnemers zijn de bollen vanaf binnenkomst, na een acceptatiecontrole, dezelfde dag in de bewaarcel geplaatst. Tussen aankomst in augustus en afleveren half oktober, stonden de bollen daar zonder veel handelingen. Aan het eind van de bewaarperiode werden de bollen eenmaal uitgezocht en overgezet in het exportfust. In enkele gevallen werd er meerdere keren uitgezocht tijdens de bewaring. Dit had ondermeer te maken met het feit dat er meer zuur dan normaal in de beide partijen zat. Bij 2 bedrijven waren de bollen al in fust van de exporteur geleverd.

Per partij werden gegevens bijgehouden. Hieronder volgt eerst een opsomming van de opvallende zaken daaruit.

### 3.2 Zuurpercentages

Er dient te worden opgemerkt, dat de beginpercentages meestal een schatting zijn op basis van de beoordeling van 1 kist van de totaal 10 kisten per partij. Deze schatting kan soms afwijken van het werkelijke percentage omdat zuur niet evenredig over de kisten en de partij verdeeld is. Het eindpercentage is het exacte percentage van de hele partij, alle bollen zijn dan via de leesband nagezocht op zuur.

Tabel 1. De begin- en eindpercentages en de toename per exporteur, gesorteerd naar oplopende toenamefactor van de twee partijen White Dream

Exporteur nr.	Partij White Dream 1		
	zuur bij start %	zuur bij eind %	toename factor
8	8,5	13,5	1,6
2	13,2	23,0	1,7
7	1,5	5,0	3,3
4	3,3	12,0	3,7
3	2,0	7,7	3,9
1	2,0	8,5	4,3
6	1,0	6,2	6,2
5	1,5	12,7	8,4

Exporteur nr.	Partij White Dream 2		
	%zuur start	%zuur eind	toename factor
4	7,0	18,0	2,6
6	2,5	7,2	2,9
5	4,0	22,7	5,7
2	3,3	21,0	6,4
8	4,5	29,3	6,5
1	3,0	23,5	7,8
3	2,0	19,4	9,7
7	1,5	23,7	15,8

### **Partij 1, percentage zuur bij ontvangst. (Tabel 1)**

Het zuurpercentage bij de start van de bewaring ligt bij de meeste bedrijven tussen 1 en 3,3%. Bij 2 bedrijven is dit veel hoger, nl: exporteur-2 (13,2%) en exporteur-8 (8,5%). Hier is geen duidelijke verklaring voor gevonden. Bij de teler zijn de bollen 's-middags nagezocht en klaargezet. De volgende ochtend werden de bollen opgehaald en afgeleverd. Bij exporteur-2 is een halve dag later geleverd. De bollen hebben daarmee een halve dag langer in fust zonder luchtcirculatie gestaan. Ze waren echter normaal droog bij afleveren. Het eindpercentage blijkt ook zeer hoog te zijn. De oorzaak van het hoge beginpercentage kan niet bij de exporteur liggen.

### **Partij 1, Percentage zuur einde bewaring.**

Het percentage zuur is tijdens de bewaring toegenomen. Het hoogste percentage werd gevonden bij exporteur-2 (23%), vervolgens exporteur-8 (13,5%), exporteur-5 met 12,7% en exporteur-4 met 12%. Bij de overige exportbedrijven bleef het zuur onder 10%.

Verhoudingsgewijs nam het zuur het meeste toe bij exporteur-5 en -6. De kleinste toename was bij exporteur-8 en -2. Hierdoor blijft het zuurpercentage bij exporteur-8 lager dan kon worden verwacht op basis van beginpercentage.

### **Partij 2, percentage zuur bij ontvangst.**

Het percentage zuur varieerde bij de start van de bewaring van 1,5% tot 7%. Verder geen bijzonderheden. Opmerkelijk is dat de tamelijk zware besmetting van deze partij nauwelijks tot uiting kwam in het beginpercentage bij afleveren rond 5 augustus.

Men dient echter te bedenken, dat de bollen kort (1 à 2 dagen) voor afleveren door de teler zijn uitgezocht. In de korte tijd tussen uitzoeken en afleveren kan normaal gesproken geen hoog percentage bollen zichtbaar zuur worden. Des te meer was het opmerkelijk dat 2 leveringen van partij 1 dat juist wel te zien gaven.

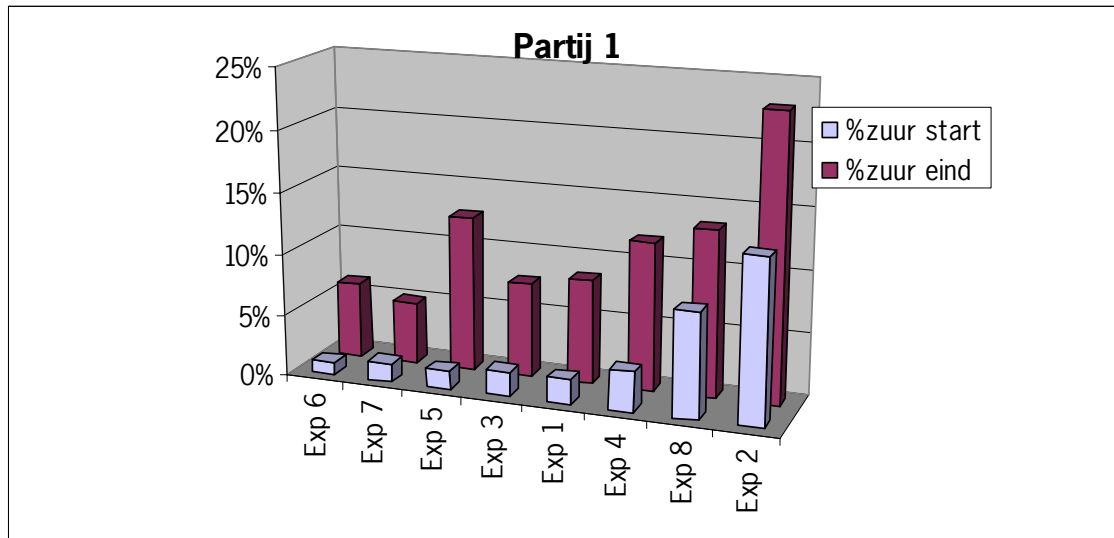
### **Partij 2, Percentage zuur einde bewaring.**

De percentages zuur bij afleveren waren erg hoog, meestal rond 20-23%. Exporteur-6 was een uitschieter in positieve zin met 7,2%. Bij exporteur-8 was het percentage het hoogst (29,3%).

Van partij 2 zien we de grootste toename bij exporteur 7 (van 1,5% naar 23,7% = x15,8). Opvallend weinig toename was te zien bij exporteurs 4 en 6.

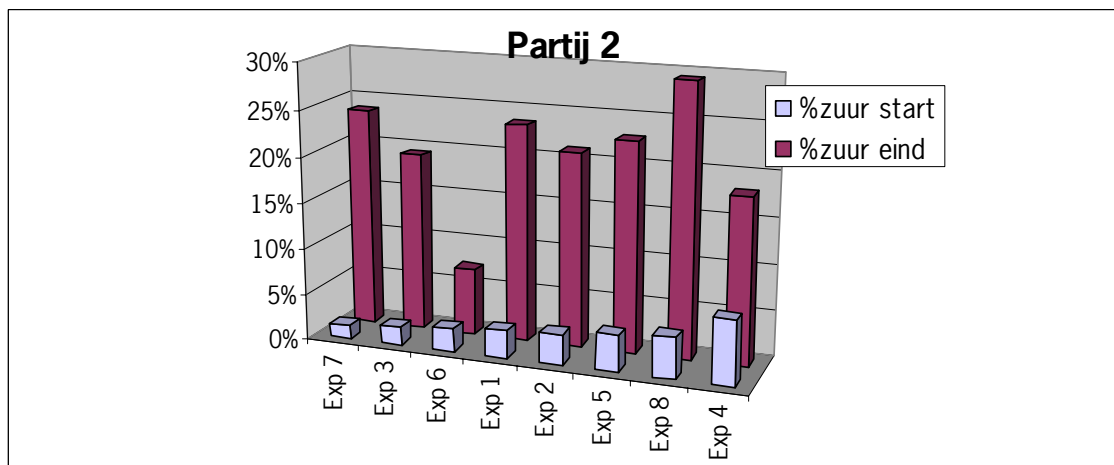
Van beide partijen is in onderstaande figuren (figuur 1 en figuur 2) het begin- en eindpercentage zuur weergegeven op volgorde van oplopend beginpercentage. Een eventuele relatie tussen beide reeksen percentages is op deze manier snel waarneembaar.

Figuur 1. Percentage zuur aan het begin en einde van de bewaring van partij 1. (op volgorde van oplopend beginpercentage)



Opmerkingen bij figuur 1 (partij 1). Het begin en eindpercentage volgen ongeveer dezelfde trend. Exporteur-5 springt er uit met een hoger eindpercentage. Exporteur 8 blijft lager dan verwacht.

Figuur 2. Percentage zuur aan begin en eind van de bewaring van partij 2. (gesorteerd naar oplopend beginpercentage)



Opmerkingen bij figuur 2: Hier zien we niet zoals bij partij 1, een relatie tussen begin- en eindpercentage zuur. De eindpercentages lijken te stabiliseren op een percentage net even boven 21%. Exporteur 6 doet het hier opvallend beter, exporteur 8 is de uitschieter naar boven. De toenamefactor bij partij 1 was bij deze exporteur juist kleiner.

### Discussie en conclusies betreffende het zuurpercentage:

Ten aanzien van de partijen:

- Partij 1 werd gekenmerkt bij de start door een laag percentage zuur met 2 hoge uitschieters. Het uiteindelijke percentage was gemiddeld 11 á 12 %.
- Partij 2 miste de uitschieters en leek daardoor bij aanvang een goede partij bollen. Uiteindelijk kwam deze partij op een hoger zuurpercentage uit (gemiddeld 20,6%) dan partij 1.
- Bij partij 2 zagen we het verschijnsel dat de eindpercentages oplopen en lijken te stoppen rond de 21%. Voor dit 'plafond'-effect is ons inziens de verklaring te zoeken in potentieel latente infecties in de partij. Latente infecties ontstaan als infectie net heeft plaatsgevonden en de bollen door snel en

intensief drogen niet zichtbaar zuur zijn geworden. De latente infecties kunnen later echter toch uitbreken als de omstandigheden (vocht, temperatuur en schade) daartoe weer gunstig worden. Een partij met een hoge besmettingsgraad heeft meer kans op infectie en bij verder goede behandeling (daardoor) een hoog percentage latente infecties.

Van deze partij lijken alle latent zure bollen uit te ziekten. Waarom dit bij deze partij wel gebeurde en bij de andere partijen niet, is niet te zeggen. Niet alle latent zuur zal tijdens de bewaring uitgroeien tot zure bollen.

- Het eindpercentage zuur lijkt in grote mate afhankelijk van de herkomst.  
Discussie: In onderzoek op de teeltbedrijven is geconstateerd, dat een partij met een zuurverleden het volgende jaar ook makkelijker een hoog percentage zuur kan krijgen. De besmetting van de partij en aanwezigheid van latent zuur spelen daarbij een rol. Deze factoren geven het zuur als het ware door naar de volgende fase.

Ten aanzien van de exportbedrijven:

- Een belangrijke conclusie is dat de mate van toename van zuur niet te koppelen is aan de exporteur. Als de omstandigheden tijdens de opslag bepalend zouden zijn voor het eindpercentage zuur, zou er bij de 2 partijen bollen een bepaalde volgorde van exporteurs (tabel 1) te zien moeten zijn. Het is echter zelfs zo, dat exporteur 5 en 6 bij partij 1 het hoogst en bij partij 2 juist heel laag scoren.
- Ten aanzien van het eindpercentage zuur valt bij exporteur-6 op dat die het laagste of op-een-na laagste percentage scoort bij beide partijen. Zoekend naar een aanleiding waarom dat daar beter is dan bij de anderen kan alleen worden opgemerkt, dat bij dit bedrijf de 2 stapels bollen vrij dicht bij een ventilator hebben gestaan en dus mogelijk droger stonden. Gezien het potentieel hoge percentage zuur, wat bij alle overige exporteurs bereikt wordt is het verleidelijk te veronderstellen dat bij deze exporteur de bollen niet zuur geworden zijn door goed droog te bewaren. De latente infectie blijft echter aanwezig en er kan daardoor later bij de afnemer toch nog onverwacht veel zuur ontstaan tijdens warme bewaring. Van dit laatste is echter geen melding van de afnemer.
- Er waren in enkele gevallen bij de exporteurs wel omstandigheden aan te wijzen die ervan verdacht zijn het zuur in de hand te werken, zoals o.a. het nazoeken over de leesband. Zie hiervoor de volgende paragraaf 'Transport en Opslag' bij de paragraaf 'Lezen'.

De uitkomsten geven aan dat we de mogelijkheid van hogere aantasting door zuur bij enkele bedrijven, als gevolg van een korte periode van ongunstige omstandigheden niet mogen uitsluiten. In dat kader is ondermeer de opslag tussen klaarmaken voor transport en het ontvangen van de bollen door de koper verdacht.

## 3.3 Transport en opslag

In het nu volgende deel van het verslag wordt per onderdeel aangegeven wat opviel tijdens de observatie en in de registratie. Daarbij worden de belangrijkste opmerkingen geplaatst ten aanzien van verhoogde kansen op infectie door *Fusarium*. Gezien de opzet van dit onderzoek kunnen geen harde conclusies worden getrokken.

### 3.3.1 Transport naar de exporteur

De bollen van beide partijen zijn hoofdzakelijk in gaasbakken vervoerd en opgeslagen. Bij 2 exporteurs werden de bollen geleverd in eigen (plastic) fust. Dit was bij exporteur-2 en -3. Hoewel de luchtdoorlaat van plastic fust meestal beperkt is ten opzichte van gaasbakken, wordt hiermee niet altijd op een slechtere manier bewaard. In dit geval had men zelfs extra voorzieningen getroffen zodat tijdens de opslag dit fust juist extra werd belucht. Behoudens de situatie bij partij1/exporteur-2 wijken deze 2 exportbedrijven niet sterk af van de andere situaties.

Een voordeel van levering in eigen fust van de exporteur is dat alle bollen bij deze bedrijven in hetzelfde fust staan opgeslagen. De stapeling is dan regelmatig en daarmee ook de luchtverdeling door de ruimte. Bovendien worden de bollen eenmaal minder overgestort.

### 3.3.2 Opslag

Na aflevering door de transporteur werden de bollen steekproefsgewijs gekeurd (acceptatiekeuring) en gingen ze dezelfde of de volgende dag in de bewaarcel. Over het algemeen werd bewaard bij 20 à 21 °C. Drie bedrijven (exporteur 2, 3 en 7) bewaarden de tulpen bij 23 °C. Hiervan ging exporteur-2 na 15 september omlaag naar 20 °C. Exporteur-7 liet al na 15 augustus de temperatuur zakken.

Bij exporteur 1 ging de temperatuur omhoog van 20 °C naar 23 °C als de relatieve vochtigheid in de cel boven 80% kwam.

Over het algemeen stonden de bollen zodanig opgesteld, dat er voldoende luchtverversing en circulatie mogelijk was. Er werd soms wel RV gemeten, maar er werd alleen door exporteur 1 op RV gestuurd. Door de ruime hoeveelheden lucht en capaciteit van verwarming werd het bij niemand erg vochtig tijdens de bewaring (persoonlijke inschatting).

Wat ventilatie en circulatie betreft hield iedereen zich (ruim) aan de norm die daarvoor staat. Een goede vergelijking was moeilijk te maken, omdat de verstrekte gegevens daarvoor ontoereikend waren. Zodoende kon de hoeveelheid ventilatie en circulatie per kist bollen niet worden vastgesteld.

### 3.3.3 Lezen

Voor het nazoeken van partijen bollen op ongerechtigheden en ziekten gebruikt men een leesband. Deze wordt meestal gecombineerd met een telmachine.

Alle bedrijven in dit onderzoek hebben een min of meer standaard uitvoering van een leesband met telmachine. Meestal werd één keer gelezen kort voor het klaarmaken van de bollen voor de eindafnemer. Bij exporteur-2 werden, vanwege het hoge percentage zuur bij de start, de beide partijen 3 keer gecontroleerd gedurende de bewaarperiode. Bij exporteur-4 en -5 werden de bollen tweemaal over de leesband geleid.

Bij de deelnemers bestond de algemene indruk dat extra handelingen tot extra zuur leiden. Qua zuurpercentage aan het eind waren exporteurs 4 en 5 (2 keer over leesband) bij partij 1 boven gemiddeld en was exporteur-2 (3 keer over leesband) degene met het hoogste percentage. Tot zover lijkt de algemene mening dus op te gaan. De constatering ging echter weer niet op voor partij 2, waar exporteur-2 en -5 gemiddeld en exporteur-4 zelfs ónder gemiddeld scoorden.

Meerdere keren over de leesband halen van bollen blijft een risico vanwege de kans op beschadiging en daarmee invalspoorten voor zuur.

### 3.3.4 Ruimtebehandeling

Bedrijven die ruimtebehandelingen hadden gegeven, hadden in dit onderzoek geen extra zuurinfectie.

Er werd op 6 van de 8 bedrijven tijdens de bewaring gegast met Actellic tegen mijten (galmijt en bollenmijt). Bij 2 exporteurs (nrs. 8 en 3) werd niet gegast.

Tijdens de toediening, die 3 keer werd uitgevoerd, werd de ventilatie stopgezet (variatie van 10 tot 16 uur) volgens voorschrift. Dit geeft een betere dampwerking van het middel. De gedachte is dat door het stoppen met ventileren, verademingsgassen van de bollen en ethyleen kunnen ophopen. Ophoping van ethyleen kan gevolgen hebben als gommen en verklistering. Ophoping van vocht wordt versterkt door de door ethyleen geïnduceerde stressademhaling (verhoogde ademhaling) van de bollen. Hierdoor ontstaat een gunstig klimaat voor infectie door schimmels. Deze behandeling draagt hierdoor risico met zich mee.

### 3.3.5 Verzendklaar maken

Over het effect van het klaarmaken voor transport en de bewaring daarna op het voorkomen van zuur zijn geen conclusies te trekken, daar er geen zuurpercentage is vastgesteld op enig moment daarna. De laatste monsters zijn kort voor of op 15 oktober bij de exporteurs opgehaald. Deze bollen zijn daardoor niet in het eindfust terecht gekomen. Van afnemers zijn geen bijzonderheden over deze twee partijen gemeld.

Het tijdstip van klaarmaken voor transport naar de afnemer vond plaats tussen bijna 2 weken en enkele dagen voor de verzending. Enig gevaar voor uitbreiding van zuur schuilt in het feit, dat de bollen na het lezen en tellen in exportfust worden bewaard. Het gebruikte fust is plastic fust, met over het algemeen weinig ventilatieopeningen. Bij velen stonden de bollen dan op een pallet in een neerzetruimte, met

weliswaar voldoende luchtverversing rondom, maar geen geforceerde verversing door het fust heen. Bij sommige exporteurs werden de bollen teruggeplaatst in de bewaarcel. Door het lezen, tellen en overpakken kunnen verwondingen ontstaan. Bij opslag zonder ventilatie worden de bollen daardoor vochtig. Bovendien gaan de bollen door de verwonding tijdelijk extra verademen, vooral gedurende de eerste een à anderhalve dag. Bij geen van de bedrijven werden de bollen na de overslag of leesband extra gedroogd. Dit zien we als een potentieel infectiemoment, waar meer aandacht aan zou moeten worden besteed.



## 4 Resultaat van de bloementeelt

De afbroei van bollen vond tamelijk laat in het seizoen plaats, waardoor er meer dan normaal uitval was. Na bestudering van de cijfers en in overleg met de begeleidingscommissie van de KBGBB is besloten dat deze uitkomsten ongeschikt zijn voor analyse in het kader van dit onderzoek. Enkele opmerkingen willen we hier nog maken.

In het algemeen was de partij-invloed op de kwaliteit niet zo groot. De tulpen van partij 1 waren 1.8 gram zwaarder en 0.6 cm korter dan van partij 2.

Uitval trad voor meer dan 65% op in de vorm van bloemverdroging of niet-opkomen. Deze uitval kan een gevolg zijn van zuur in de partij, maar werd zeker ook versterkt door het late bloeitijdstip.

Partij 2 had duidelijk meer uitval (32%) dan partij 1 (uitval 10%). Partij 2 is tekent zich hiermee weer af als de partij met de meeste problemen.

Van de verschillen per exporteur zijn geen duidelijke conclusies mogelijk. De resultaten per exporteur verschilden per partij bollen.

Exporteur-6 had een gunstig laag percentage zuur aan het eind van de bewaring. De gedachte was (zie ook §3.2) dat bollen hiervan bij de afnemer nog extra problemen zouden kunnen geven. Bij partij 2 was het uitvalspercentage hoog, maar dat was eveneens het geval bij 4 andere exporteurs. Bij partij 1 was het uitvalspercentage laag en gelijk aan 6 andere exporteurs. Onze verwachting kwam dus niet tot uiting in de broeieresultaten.



## 5 Conclusies en aanbevelingen

### Conclusies

Uit dit onderzoek konden de volgende conclusies worden getrokken:

- De invloed van de partijherkomst op het uiteindelijk percentage zuur is groot. Partijen die in het ene jaar matig tot sterk door zuur waren aangetast zijn in het erop volgende jaar zwaarder besmet en sneller geïnfecteerd.
- Zuur kan in een partij tot een bepaald percentage oplopen (plafond). Dit potentieel kan worden verklaard door het aantal latente infecties in een partij. Het is niet altijd te verklaren waarom van een partij de latente infecties wel of niet uitgroeien tot zure bollen.
- De toename van het percentage zuur was niet gekoppeld aan de exportbedrijven. Hiervoor waren de verschillen tussen de resultaten per partij te groot.
- Het eindpercentage zuur was slechts bij één bedrijf consequent laag. De reden hiervoor was onduidelijk, maar leek te maken te hebben met de plaats van de onderzochte bollen in de cel t.o.v. de ventilator.
- Extra handelingen leiden vaak tot extra zuur. In de praktijk van de exportbedrijven komt dat neer op de extra malen uitzoeken over de leesband als oorzaak voor extra zuur.
- Het gebruik van plastic fust met minder ventilatieopeningen dan bij gaasbakken hoeft niet te leiden tot extra zuur, mits aan de luchtverdeling in de stapeling extra aandacht wordt gegeven.
- Het afsluiten van de ventilatie van een halve dag tot 16 uur, ten behoeve van een ruimtebehandeling met Actellic, bleek geen oorzaak van toename van zuur.

### Discussie

Bij oplopende RV werd niet overal bewust ingegrepen. Als dat wel gebeurde was dat door middel van het verhogen van de temperatuur met enkele graden. Er was vaak een vrij hoge ventilatiecapaciteit geïnstalleerd. Door de jaren heen heeft men dat op basis van ervaring aangepast. Door de hoge capaciteit is men in staat redelijk droog te bewaren, hetgeen meestal problemen met zuur voorkomt.

Oorzaken voor verschillen in aantasting per partij kunnen ondermeer liggen in verschil in agressiviteit tussen fusariumschimmels van de partijen. Van verschil in agressiviteit van de Fusarium van de beide partijen in deze proef was geen sprake. Dit is aangetoond in een parallel lopend onderzoek, waarin isolaten van deze 2 partijen werden vergeleken met een 40-tal andere isolaten.

Er trad soms onverwacht veel zuur op waarvoor geen verklaring leek te vinden. Het lijkt erop dat ook een zeer korte periode van ongunstige omstandigheden wel eens tot problemen leidt. In dat kader is ondermeer de opslag tussen klaarmaken voor transport en het ontvangen van de bollen door de koper verdacht.

## **Aanbevelingen**

De bewaaromstandigheden zoals die werd aangetroffen op de exportbedrijven zijn over het algemeen gunstig. In het geval er toch problemen met zuur ontstaan zou in eerste instantie de herkomst van de partij moeten worden beschouwd. Als dat geen logische verklaring oplevert kunnen de volgende zaken misschien een oorzaak voor infectie wegnemen.

- De luchtvochtigheid tijdens de bewaring is meestal voldoende laag, maar het lijkt wenselijk hieraan meer aandacht te besteden in de vorm van registratie van de RV en sturing van temperatuur en luchtverversing op basis van RV. Men zou moeten streven naar een relatieve vochtigheid onder 75 à 80 %.
- Voor de afvoer van vocht en ethyleen direct rondom de bollen, is het noodzakelijk dat er voldoende circulatie is van lucht in de bewaarcel. Zet partijen met meer zuur of van gevoelige soorten op plaatsen waar meer luchtbeweging is. In de regel is dat op plaatsen direct in de nabijheid van ventilatoren.
- Het verrichten van handelingen als overstorten en lezen moet zoveel mogelijk worden vermeden. Extra handelingen geven aanleiding tot beschadigingen waardoor er meer infecties kunnen ontstaan.
- Er zou meer aandacht moeten worden besteed aan het drogen na een handeling zoals bijvoorbeeld overpakken, lezen of tellen. Wondvocht en vocht door verhoogde ademhaling kan een aanleiding zijn voor infectie door zuur. Deze situatie doet zich voor kort voor vervoer van kweker naar exporteur en na het klaarmaken bij de exporteur voor transport naar de eindafnemer.

## Bijlage 1. Deelnemende exportbedrijven

	Exporteur Nr		Exporteur Nr
	<b>1</b>		<b>5</b>
	<b>2</b>		<b>6</b>
	<b>3</b>		<b>7</b>
	<b>4</b>		<b>8</b>

Om privacy redenen zijn de namen van de deelnemende exportbedrijven weggelaten.

## Bijlage 2. Logboek zuur in tulp – export

een samenvatting van de geregistreerde gegevens vindt u op de volgende bladzijden. Per partij staan (verdeeld over 2 bladzijden) de gegevens van elke exporteur in een kolom.

Bijlage 2	Bedrijf ->	Exporteur 2	Exporteur-1	Exporteur-3	Exporteur-5
<b>Partij 1</b>	Percentage zuur bij ontvangst	13.2%	2.0%	2%	1.50%
<b>Blad 1</b>	Percentage zuur bij afleveren	23.0%	8.5%	7.7%	12.7%
Rubriek	Omschrijving / vragen				goed in de huid, mooie bruine kleur
Aankomst	Hoe worden de bollen aangevoerd -transport -fustsoort -hoe lang onderweg geweest -meteen op lucht of niet (drogend?) -bewaarcondities, temperatuur luchtverversing	06-aug vrachtauto 60 x 40 bak 1/2 dag ja in cel vanaf 6 aug. 23 °C 100% buitenlucht na 15 sept. 20 °C	Wesseling gaasbak hoge poot  na 5 uur in cel Cellen op verversprogramma Sercom, standaard instelling max 21 °C , min. 20 °C RV min 55% en max 81%  Bij extreem hoge buitentemp max op 23°C zodat RV onder 80 blijft Klepstand tussen 50 en 100 % minimaal 15 per 30 min ventilatie	Wesseling plastic nestbaar Nelis 5,5 uur ja, bollen zijn droog 23°C overdag 30 voudig inzuig	05-08-2002  Gaasbakken  zelfde dag in cel 20 °C verversing 16 m3 per 100 liter bollen.
Opslag	Omschrijving van plaats van opslag	cel 3 op 75 x 40 cm pallet, rondom ruimte  Stapels 20 kisten hoog. Cel niet vol, veel ventilatie en circulatie	5/8 t/m 8/10 cel 4 later cel 1 (als cel 4)	van 5/8 tot 1/10 celruimte Kisten staan gestapeld op pallet, omwikkeld met plastic op een kuubskisten luchting ventilator 50% v.d . capaciteit 10.000 m3 per uur.	cel 17
Leesband	wanneer uitgevoerd, hoe lang  processtijd  beschrijving van de lijn	8 augustus , 5 uur veel jong zuur 13,2% zuur 9 september 2 uur : 20% zuur  11 oktober 1/2 uur : 23% zuur bunker - elevator - band - telmachine	n.v.t.	03-okt  1 uur 15 min 3 mensen  bunker leesband telmachine	13 aug, 35 min, 3 man 1,5% zuur 2 okt, 3/4 uur 3 mensen plus 11,15 %
Export overslag	Worden bollen in ander fust overgepakt? Welk fust, is er voldoende luchtdoorlaat (% openingen) Worden de bollen over een leesband geleid? Wordt er verpakt? (Kleinverpakking) zo ja, welk soort verpakking (materiaal, speciale folies) komen daar machines aan te pas? (beschadiging) Procestijden	niet van toepassing levering in exportfust	Ja, Finse bollenkrat, Ons Belang  n.v.t.	04-okt nestbaar voor export zie leesband 3/10 nee	in nestbaar fust in hal naast de cel
Transport klaarmaken	Hoe lang voor verschepen, zijn de bollen nog nagezocht over tel- of leesband Welk soort fust wordt hier gebruikt. Is er luchtverversing tijdens de opslag voor het inslaan?	Plm 5 dagen voor transport  60 x 40 bak naar nestbaar fust ja	10 dagen voor versturen over leesband  export krat terug in cel of ventilatie ruimte	04-okt  nestbaar nee	2 oktober zie leesband
Drogen	Zij er momenten dat er extra wordt gedroogd datum na welke behandeling voor welke behandeling	niet van toepassing	n.v.t.	nee	
Behandelingen	Is er een bestrijdingsmiddel toegepast Welk middel dosering Waren daarbij wijzigingen in de bewaarcondities, bijv 12 uur ventilatie dicht Hoe lang duurde de behandeling	ja Actellic 3 keer toegepast volgens voorschrift 10 uur ventilatie dicht.	ja Actellic 3 keer 1 l per 1000 m3  11/8 12 uur dicht, 7/9 13 uur dicht en op 6/10 13 uur dicht	nee	ja 3 x actellic  16 uur dicht

Bijlage 2	Bedrijf ->	Exporteur-7	Exporteur-4	Exporteur-6	Exporteur 8
<b>Partij 1</b> <b>Blad 2</b>	Percentage zuur bij ontvangst Percentage zuur bij afleveren	minder dan 2% 5.0%	3.25 12.0%	1.0% 6.2%	8.5% 13.5%
Rubriek	Omschrijving / vragen				
Aankomst	Hoe worden de bollen aangevoerd -transport -fustsoort -hoe lang onderweg geweest -meteen op lucht of niet (drogend?) -bewaarcondities, temperatuur luchtverversing	06-aug vrachtwagen gaasbakken  binnen 1 á 2 dagen na aankomst in gaasbak met veel luchtverversing bij 23°C tot 15 augustus 23°C daarna 20°C 50% RV	07-aug vrachtwagen gaasbakken  eerst controleren gaasbak in hal  op 20 à 21 °C 16 m3 lucht per m3 cel	06-aug vrachtauto gaasbak hoge poot 1- 2 uur vrij snel op lucht zie opslag  temp.regeling, geen RV 20 °C versersing 3 m3 per gaasbak	vrachtauto gaasbak ? max. 24 uur ja 20°C  2 m3 per gaasbak/uur
Opslag	Omschrijving van plaats van opslag	bewaarcel met centraal luchtkanaal en PV's  midden in de cel	bewaarcel met middenpad en zijpaden  tegen de wand in gaasbak, cel 22-52-1, van 7/8 tot oktober	neerzetcel, met hoofdpad en zijpaden centrale koelunits verse lucht vanuit zijgevels ventilatoren boven de paden	klimaatcel, gaasbak
Leesband	wanneer uitgevoerd, hoe lang procestijd  beschrijving van de lijn	14 oktober direct voor afleveren  Cremer telmachine	07-aug 1 uur, 2 man  leesband + telmachine	15-okt 3 man x 35 minuten  cremer band + telmachine	48 uur voor export  leesband telmachine
Export overslag	Worden bollen in ander fust overgepakt? Welk fust, is er voldoende luchtdoorlaat (% openingen) Worden de bollen over een leesband geleid? Wordt er verpakt? (Kleinverpakking) zo ja, welk soort verpakking (materiaal, speciale folies) komen daar machines aan te pas? (beschadiging) Procestijden	Wavin/ Ons belang, plastic fust	in curtec	?	plastic bij uitzoeken tulpenkrat ons belang ja zie leesband nee
Transport klaarmaken	Hoe lang voor verschepen,zijn de bollen nog nagezocht over tel- of leesband Welk soort fust wordt hier gebruikt. Is er luchtverversing tijdens de opslag voor het inslaan?	direct voor afleveren op 14/10  Wavin/ Ons belang, plastic fust	10 oktober, 1 week voor verzending  Curtec nee	15/10 zie leesband	48 uur  plastic zie boven ja
Drogen	Zij er momenten dat er extra wordt gedroogd datum na welke behandeling voor welke behandeling	nee, er wordt constant gedroogd	nee		nee
Behandelingen	Is er een bestrijdingsmiddel toegepast Welk middel dosering Waren daarbij wijzigingen in de bewaarcondities, bijv 12 uur ventilatie dicht Hoe lang duurde de behandeling	ja Actellic standaard 16 uur dicht	ja, op 8/8 8/9 en 14/9 !! (w.s. oktober) Actellic 2,25 ltr per 1750 m3 10 uur dicht	ja, op 15/8, 10/9 en 1/10 Actellic  14 uur de ventilatie dicht, 60% circulatie	nee



Bijlage 2	Bedrijf ->	Exporteur 2	Exporteur 1	Exporteur 3	Exporteur 5
<b>Partij 2</b>	Percentage zuur bij ontvangst	3.3%	3.0%	2% oud zuur	4.0%
<b>Blad 1</b>	Percentage zuur bij afleveren	21%	23.5%	19.35%	22.69%
Rubriek	Omschrijving/ vragen				
Aankomst	Hoe worden de bollen aangevoerd -transport -fustsoort -hoe lang onderweg geweest -meteen op lucht of niet (drogend?) -bewaarcondities, temperatuur luchtverversing	05-aug vrachtauto 60 x 40 bak 1 uur ja in cel vanaf 6 aug. 23 °C 100% buitenlucht  na 15 sept. 20 °C	vrachtwagen B.T. gaasbak hoge poot  na ca. 4 uur in cel (cel 4) Cellen op verversprogramma Sercom, standaard instelling max 21 °C , min. 20 °C RV min 55% en max 81% Bij extreem hoge buitentemp max temp op 23°C Klepstand tussen 50 en 100 % minimaal 15 per	Bloemendaal plastic nestbaar Ons Belang 6 uur ja, bollen zijn droog 23°C overdag 30voudig inzuig  s-nachts 100voudig inzuig zodat RV onder 80 blijft 30 min ventilatie	05-aug  Gaasbakken  20 °C  slecht in de huid, erg wit geroid
Opslag	Omschrijving van plaats van opslag	cel 3 op 75 x 40 cm pallet, rondom ruimte  Stapels 20 kisten hoog.	5/8 t/m 8/10 cel 4 later cel 1 (als cel 4)	van 5/8 tot 1/10 celruimte Kisten staan gestapeld op pallet, omwikkeld met plastic op een kuubskisten luchting ventilator 50% v.d . capaciteit 10.000 m3 per uur.	cel 17 20 °C , verversing 16 m3 per 100 liter bollen.
Leesband	wanneer uitgevoerd, hoe lang procestijd  beschrijving van de lijn	8 augustus, 3,3% zuur 9 september, 3,5 uur 15% zuur 11 oktober 1/2 uur : 21% zuur bunker - band - telmachine	n.v.t.	03-okt 1 uur 15 min 3 mensen  bunker leesband telmachine	13 aug, 3/4 uur 3 man 3,8% zuur 2 okt, 3/4 uur 3 mensen plus 18,89 %
Export overslag	Worden bollen in ander fust overgepakt?  Welk fust, is er voldoende luchtdoorlaat (% openingen) Worden de bollen over een leesband geleid? Wordt er verpakt? (Kleinverpakking) zo ja, welk soort verpakking (materiaal, speciale folies) komen daar machines aan te pas? (beschadiging) Procestijden	niet van toepassing	Ja, Finse bollenkrat, Ons Belang  n.v.t.	04-okt  nestbaar  zie leesband 3/10 nee	
Transport klaarmaken	Hoe lang voor verschepen, zijn de bollen nog nagezocht, of over tel- of leesband gegaan Welk soort fust wordt hier gebruikt. Is er luchtverversing tijdens de opslag voor het inslaan?	Plm 5 dagen voor transport  60 x 40 bak naar nestbaar fust ja	10 dagen voor versturen over leesband  export krat terug in cel of ventilatie ruimte	04-okt  nee	
Drogen	Zij er momenten dat er extra wordt gedroogd datum na welke behandeling voor welke behandeling	niet van toepassing	n.v.t.	nee	
Behandeling en	Is er een bestrijdingsmiddel toegepast  Welk middel dosering Waren daarbij wijzigingen in de bewaarcondities, bijv 12 uur ventilatie dicht Hoe lang duurde de behandeling	Actellic 3 keer toegepast  10 uur ventilatie dicht.	ja  Actellic 3 keer 1 l per 1000 m3  11/8 12 uur dicht, 7/9 13 uur dicht en op 6/10 13 uur dicht	nee	

<b>Bijlage 2</b>	Bedrijf ->	Exporteur 7	Exporteur 4	Exporteur 6	Exporteur 8
<b>Partij 2</b>	Percentage zuur bij ontvangst	minder dan 2%	7.0%	2.5%	4.5%
<b>Blad 2</b>	Percentage zuur bij afleveren	23.70%	18%	7.2%	29.3%
Rubriek	Omschrijving/ vragen				
Aankomst	Hoe worden de bollen aangevoerd -transport -fustsoort -hoe lang onderweg geweest -meteen op lucht of niet (drogend?) -bewaarcondities, temperatuur luchtverversing	vrachtauto 5 augustus  gaasbakken  binnen 1 à 2 dagen na aankomst in gaasbak met veel luchtverversing bij 23°C  tot 15 augustus 23°C daarna 20°C 50% RV	05-aug vrachtwagen gaasbakken 1 dag eerst controleren gaasbak in hal	05-aug  gaasbak hoge poot 1/2 dag op lucht zie opslag  temp.regeling, geen RV	vrachtauto gaasbak ? max. 24 uur ja 20°C, 2m3 per gb per uur
Opslag	Omschrijving van plaats van opslag	bewaarcel met centraal luchtkanaal en PV's  midden in de cel	bewaarcel met middenpad en zijpaden  tegen de wand in gaasbak, cel 25-31-1 , van 7/8 tm oktober op 20 à 21 °C 16 m3 lucht per m3 cel	neerzetcel, met hoofdpad en zijpaden centrale koelunits verse lucht vanuit zijgevels ventilatoren boven de paden 20 °C verversing 3 m3 per gaasbak	klimaatcel, gaasbak  hofdpad en zijpaden met ventilatoren.
Leesband	wanneer uitgevoerd, hoe lang processtijd  beschrijving van de lijn	14 oktober direct voor afleveren  Cremer telmachine	07-aug 1,5 uur, 2 man  bruin leesband / bruin tellen	14-okt 3 man x 45 minuten  cremer band + telmachine	48 uur voor export  leesband telmachine
Export overslag	Worden bollen in ander fust overgepakt?  Welk fust, is er voldoende luchtdoorlaat (% openingen) Worden de bollen over een leesband geleid? Wordt er verpakt? (Kleinverpakking) zo ja, welk soort verpakking (materiaal, speciale folies) komen daar machines aan te pas? (beschadiging) Procestijden	zie klaarmaken transport		in gaasbak plm 20/10  alleen bij transportklaarmaken nee	plastic bij uitzoeken  tulpenkrat ons belang  ja zie leesband nee
Transport klaarmaken	Hoe lang voor verschepen, zijn de bollen nog nagezocht, of over tel- of leesband gegaan Welk soort fust wordt hier gebruikt. Is er luchtverversing tijdens de opslag voor het inslaan?	direct voor afleveren op 14/10  Wavin/ Ons belang, plastic fust	10 oktober, 1 week voor verzending  Curtec nee	14-okt  gaasbak ja 3 m3/gaasbak	48 uur  plastic zie boven ja
Drogen	Zij er momenten dat er extra wordt gedroogd datum na welke behandeling voor welke behandeling	nee, er wordt constant gedroogd	nee		nee
Behandeling en	Is er een bestrijdingsmiddel toegepast  Welk middel dosering Waren daarbij wijzigingen in de bewaarcondities, bijv 12 uur ventilatie dicht Hoe lang duurde de behandeling	ja  Actellic standaard 16 uur dicht	ja, op 10/8 7/9 en 26/9  Actellic 2,25 ltr per 1750 m3  10 uur dicht	ja, op 15/8, 10/9 en 1/10  Actellic  14 uur de ventilatie dicht, 60% circulatie	nee