

Onderzoek naar de oorzaak van vroeg bloemverdroging in tulpen

Martin van Dam, Annita van Haaster

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving BV
Sector Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit
April 2013
PPO projectnummer 3236148300

© 2013 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO)

Alle intellectuele eigendomsrechten en auteursrechten op de inhoud van dit document behoren uitsluitend toe aan de Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO). Elke openbaarmaking, reproductie, verspreiding en/of ongeoorloofd gebruik van de informatie beschreven in dit document is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving / Plant Research International, Business Unit Bomen, Bollen & Fruit.

DLO is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

**De bloembollensector
investeert in deze
activiteit via het**



Projectnummer PPO: 3236148300

Projectnummer PT: 14589

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Bomen, Bollen & Fruit

Adres : Prof. Van Slogterenweg 2, Lisse

: Postbus 85, 2160 AB Lisse

Tel. : 0252 - 462121

Fax : 0252 - 462100

E-mail : info.bollen@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
2 MATERIAAL EN METHODE	9
2.1 Vooroverleg met experts	9
2.2 Enquête	10
2.3 Teeltproef	10
2.4 Bewaarproef.....	10
3 RESULTATEN	11
3.1 Vooroverleg kadering	11
3.2 Enquête	12
3.3 Resultaten van de bewaar- en teeltproef	15
3.3.1 Temperatuurregistratie.....	15
3.3.2 Waarnemingen direct na het rooien.	16
3.3.3 Waarnemingen tijdens de bewaring	16
3.3.4 Bloemverdroging en bloemmisvorming bij de afbroei.....	19
4 DISCUSSIE	23
5 CONCLUSIES & AANBEVELINGEN	25
5.1 Conclusies	25
5.2 Aanbevelingen	25
6 LITERATUUR.....	27
BIJLAGE 1. VRAGENLIJST VROEGE BLOEMVERDROGING	29

Samenvatting

Sinds 2008 treedt er in tulpen vroege bloemverdroging op. Hierbij is de bloemknop in de bol al in augustus geheel verdroogd. Tijdens de uitbloeit in de winterperiode wordt in partijen daarnaast ook een aantal onvolledige (deels verdroogde) bloemen aangetroffen. In de jaren na 2008 was er niet altijd sprake van bloemverdroging in de bol, maar werden afwijkende bloemen nog wel vaak gezien. Steeds betrof het wisselende partijen Strong Gold, maar in 2011 was er een uitbraak in veel partijen met symptomen in de bollen. De bloemverdroging werd toen ook in andere cultivars aangetroffen (Yokohama, Cheirosa, Purple Flag, Purple Prince, Escape, Brigitta, Alibi), redenen genoeg om hier onderzoek naar te starten.

Dat onderzoek bestond uit een enquête en teeltkundig onderzoek. In de enquête werd onder andere gevraagd naar teeltwijze en bewaring vooraf en na het teeltseizoen, om aanwijzingen voor de oorzaak van bloemverdroging te verkrijgen. In een perceel Strong Gold werd bloemaanleg kunstmatig vervroegd door het aanbrengen van grondverwarming. Er werd ook een deel van de bollen geremd in de ontwikkeling door ze af te dekken met een dikke laag stro. Deze bollen en bollen van 2 andere locaties werden na het rooien bij hoge en lage temperatuur bewaard. Tijdens de bewaring en bij de bloemteelt daarna werden bollen en bloemen beoordeeld op het percentage verdroging.

Uit de enquête kwam naar voren dat vroege bloemverdroging wel vaak, maar niet uitsluitend voorkwam in Strong Gold. In 2011 kwam het verschijnsel verspreid in Noord-Holland, West-Friesland, Flevoland en Zuidwest-Nederland voor. De gemelde percentages liepen van enkele procenten tot ruim 40% uitval. Uit de opgegeven teeltgegevens kwamen geen sterke aanwijzingen voor een oorzaak naar voren. De ondervraagden meldden als mogelijk oorzaak vaak een combinatie van vroeg aangelegde bloem en verstikking door zware regenval óf vroege bloemaanleg en te hoge bewaartemperatuur.

In 2011 (het jaar met veel bloemverdroging) was er sprake van een extreem warme maand april en bleef het ook in mei en juni warmer dan normaal. Daarbij was het de hele maand mei erg droog en viel er juist weer zeer veel regen in juli, toen er werd gerooid.

Uit de bewaarproef bleek dat de bollen bij het rooien een ver aangelegde bloem in de bol hadden. Er waren monsters bollen met stadium P1 / P2, maar ook bollen waarvan de bloem al in stadium G was. In de bollen die kunstmatig waren vervroegd kwam massaal bloemverdroging voor tijdens de bewaring. Het percentage verdroging nam daarbij toe naarmate de bollen warmer waren bewaard.

Een deel van het sortiment tulpen legt de bloemen al tijdens de bollenteelt in de grond aan. In dat sortiment komt vroege bloemverdroging dan vooral voor in bollen met bloemen in stadium A2 en verder. Die verre ontwikkeling ontstaat vooral in jaren dat de temperatuur in het voorjaar hoger is dan normaal. Als deze bollen daarna warm worden bewaard, is er een grote kans op bloemverdroging wat dan in sommige jaren al zichtbaar wordt tijdens de bewaring.

Het advies om het risico van uitval te verkleinen is om na een warm groeiseizoen op tijd voor het rooien het stadium van de bollen vast te stellen. Is de bloemaanleg daarvan verder dan stadium A2, dan is het raadzaam om deze bollen na het rooien niet warmer dan bij 20°C te bewaren.

1 Inleiding

Sinds 2008 treedt in tulpen het verschijnsel vroege bloemverdroging op. Aanvankelijk kwamen er meldingen van tulpenbroeiers die in de kas verdroogde bloemen zagen die erg leken op de symptomen van “heating in transit”. De knop verdroogt daarbij in de bol tijdens de bewaring doordat een te hoge temperatuur wordt gegeven in de cel of tijdens het transport óf als de bollen na half november nog bij 20°C worden bewaard. Het beeld dat in 2008 werd gezien leek al vroeg in de bewaring te zijn ontstaan. In 2009 werd in de praktijk bij 8 bedrijven in Strong Gold geconstateerd dat de bloemaanleg op het moment van rooien veel verder was ontwikkeld dan normaal het geval is. Normaal wordt bij het rooien een groeipunt aangetroffen dat in stadium I of II is (1^e of 2^e blad aangelegd). In 4 van de 8 onderzochte partijen was de bloem al volledig aangelegd (stadium G). In 3 gevallen was de stamper bijna aangelegd (A2+). Daarnaast viel het ook op dat er in al deze partijen een grote spreiding in stadium zichtbaar was.

In 2011 bleek er een forse toename van deze vroeg optredende vorm van bloemverdroging te zijn. Er waren nu naast Strong Gold ook andere cultivars betrokken (Yokohama, Cheirosa, Purple Flag, Purple Prince, Escape, Brigitta, Alibi) en de problemen kwamen in alle teeltgebieden voor (aanvankelijk alleen in Zeeland en Goeree). Opvallend was dat de verdroging al direct zichtbaar was rond begin tot half augustus en vaak in hoge percentages rond 25 à 30% en soms meer dan 50%.

Bedrijven leden grote financiële schade doordat deze partijen onverkoopbaar werden of alleen met zeer veel uitval konden worden gebroeid. In overleg met adviseurs, telers, broeiers en handelaren werden de volgende activiteiten ontplooid:

- Het rondsturen van een vragenlijst naar bedrijven, met als doel een beeld te krijgen van het sortiment en de teeltgebieden waar dit probleem zich voordoet. Ook werden hierin gegevens gevraagd over de teelt, bewaring en werkwijze om zodoende achter de oorzaak van het probleem te komen.
- De mogelijkheid van een warm voorjaar als oorzaak van het probleem is onderzocht door bollen kunstmatig te vervroegen met behulp van grondverwarming en te vertragen door afdekking.
- Het opzetten van een bewaarproef van vroeg en later gerooide bollen bij verschillende bewaartemperaturen om vast te stellen of deze factoren van invloed zijn op het voorkómen van bloemverdroging. Hiervoor werden bollen opgenomen van 3 bedrijven, onder andere van de in het vorige punt genoemde vervroegde en verlate bollen.

2 Materiaal en methode

2.1 Vooroverleg met experts

In november 2011 is overleg gevoerd door PPO met een aantal belanghebbenden in dit project. De groep bestond uit adviseurs, telers, broeiers en handelaren en afgevaardigden van Productschap Tuinbouw, Anthos en KAVB (tabel 1). Deze expertgroep werd gedurende het onderzoek enkele keren geïnformeerd en geraadpleegd over de vervolgstappen van het onderzoek.

Bij de start van het project werd allereerst het probleem geïnventariseerd. Daarna werd gepraat over mogelijke oplossingen en onderzoeksvragen. Er werd besloten tot het volgende invulling van het werkplan:

- Het rondsturen van een vragenlijst naar bedrijven, met als doel een beeld te krijgen van het sortiment en de teeltgebieden waar dit probleem zich voordoet. Ook werden hierin gegevens gevraagd over de teelt, bewaring en werkwijze om zodoende achter de oorzaak van het probleem te komen.
- Vervroegen en verlaten van een hoeveelheid bollen met behulp van grondverwarming en afdekking met stro.
- Het opzetten van een bewaarproef van vroeg en later gerooide bollen bij verschillende bewaartemperaturen om vast te stellen of deze factoren van invloed zijn op het voorkómen van bloemverdroging.

Tabel 1. Deelnemers aan het overleg, tevens commissie van advies.

Nico Hof (CNB),	Geert Maliepaard	Danielle Kroes (KAVB)
Rob de Groot (DLV-Plant),	Pieter Dogterom (Vidofleur)	Monique Compier (PT)
Joh Schouw	Erik Lommerse	Hendrik-Jan Kloosterboer (Anthos)
Jan Mantel	Gerard van Dijk	Peter Vink (PPO)
Peter Wit	Cees de Groot	Martin van Dam (PPO)
Marcel Burger		

Om een beeld te krijgen van vroege bloemverdroging worden in foto 1a t/m 1c voorbeelden getoond.

Foto 1a, b en c. Beelden van bloemverdroging tijdens de broei in de kas (a en b) en in de bol tijdens de bewaring (c) zoals de verschijnselen in 2011 voor het eerst werden aangetroffen.



a. Gedeeltelijk verdroogde en misvormde bloem



b. Geheel verdroogde bloem tijdens de uitgroei in de kas. Plant is nog intact.



c. Bloemverdroging tijdens de bewaring ca. 1 maand na het rooien (bloemgrootte 11mm) Plant is nog intact.

2.2 Enquête

In het voorjaar is een enquête verzonden aan 34 bedrijven waarvan het merendeel met vroege bloemverdroging te maken heeft gehad. De vragenlijst (Bijlage 1) werd samengesteld in overleg met de begeleidingscommissie van dit onderzoek op basis van het in 2.1 genoemde overleg. De respons op de enquête bedroeg 21 bedrijven. De resultaten worden besproken in paragraaf 3.2.

2.3 Teeltproef

Vroege bloemverdroging heeft duidelijk iets te maken met het feit dat een groep van tulpen vroeg bloemen aanlegt. Dit start al in de grond vanaf de bloei tot voor het rooien. Het seizoen heeft ook duidelijk invloed op de snelheid waarmee dat gebeurt. Om er zeker van te zijn dat we in 2012 bollen konden rooien met juist dát stadium van bloemaanleg dat gevoelig is voor verdroging én om enige variatie in snelheid van bloemaanleg te krijgen werd een deel van een partij Strong Gold vervroegd door middel van grondverwarming. Over een bedlengte van 12,5 meter grondverwarming aangebracht op 15 november, 2 à 3 weken na het planten. De verwarming bestond uit elektrische verwarmingskabels die midden tussen de regels en aan de noordelijke zijde in het pad op dezelfde diepte als de bollen werden ingegraven. De verwarming werd aangeschakeld op 23 maart 2012 en weer uitgeschakeld op 25 mei 2012.

Daarnaast werd een ander deel van de bollen vertraagd door de grond af te dekken met een dikke laag stro. Het stro werd aangebracht nadat er eerst vorst in de grond was gevormd. In januari bleef het zacht weer, maar het vroom de eerste helft van februari 2012. Rond 10 februari is het strodek aangebracht. Het stro bleef daarna het hele seizoen, tot kort voor het rooien, op het bed aanwezig.

In het bed onder het strodek, het bed met grondverwarming en in een bed normale teelt werd de grondtemperatuur geregistreerd vanaf 23 maart tot en met de 1^e rooidatum op 6 juli.

2.4 Bewaarproef

De bollen uit de teeltproef (vervroegd, normaal en verlaat) werden op 2 tijdstippen geroid: op het normale tijdstip (door teler bepaald) en een week eerder. De bollen werden 1 dag gedroogd en vervolgens direct daarna bij 3 temperaturen bewaard (bij 17, 20 en 25°C).

Op een tweede locatie in de buurt van de eerste werden op dezelfde data (6 en 13 juli) bollen (Strong Gold) geroid. De bollen daarvan werden bewaard bij 17, 20 en 25°C. Van 1 extra locatie (bedrijf J) werd Strong Gold geroid op 23 juli, deze werden bewaard bij 17, 20, 25 en 30°C. De bollen, van alle partijen, die bij 25 en 30 werden bewaard werden na 5 weken overgezet naar 20°C.

Tabel 2. Overzicht van bolmateriaal, rooidata en bewaartemperaturen voor de bewaarproef (allen Strong Gold).

Bedrijf	Materiaal	Rooidata	Bewaartemperaturen
Bedrijf-D	normale teelt	6 en 13 juli	17, 20, 25°C
	vervroegd	6 en 13 juli	17, 20, 25°C
	verlaat	6 en 13 juli	17, 20, 25°C
Bedrijf-M	normale teelt	6 en 13 juli	17, 20, 25°C
Bedrijf-J	normale teelt	23 jul	17, 20, 25 en 30°C

Waarnemingen

Per behandelingscombinatie (bedrijf-rooitijdstip-bewaartemperatuur) waren na rooien 200 tot 225 bollen beschikbaar. Vanaf 13 augustus tot 25 september werden regelmatig bollen doorgesneden (maximaal 60 per behandeling) en beoordeeld op de aanwezigheid van bloemverdroging (resultaat in § 3.3.1 en 3.3.2). De resterende (ca. 160) bollen werden behandeld voor broei en in februari gebroeid. Hiervan werden de bloemen beoordeeld op verdrogingsverschijnselen: geheel verdroogd of onvolledige bloei, zoals ontbrekende of gehavende kelkbladeren. Het resultaat staat beschreven in §3.3.3.

3 Resultaten

3.1 Vooroverleg kadering

Tijdens het overleg met de BCO in november 2011 werd een inventarisatie gedaan onder de aanwezigen. Een aantal opmerkingen en observaties naar aanleiding van het seizoen 2010/2011 worden hieronder opgesomd. Er was verwarring over het verschil tussen bloemverdroging en antholyse (het niet aanleggen van de bloem, zoals bekend bij Yokohama, en Purple Prince). In dit project draait het om bloemverdroging.

Opmerkingen en ervaringen met vroege bloemverdroging in het seizoen 2010/2011:

- Vroege bloemverdroging trad in eerdere jaren al op, maar was toen pas zichtbaar in de broeierij.
- Dit seizoen werden al zichtbaar verdroogde bloemen in de bol aangetroffen kort na het rooien (augustus 2011)
- We vermoeden dat een deel van de bollen die nu niet zichtbaar zijn verdroogd, nog wel tijdens de broei zal verdrogen. Dit was in voorgaande jaren ook het geval.
- Bloemverdroging kan gemakkelijk ontstaan als er bloemaanleg plaatsvindt bij relatief lage temperaturen. Deze bloemen zijn gevoelig voor vroege bloemverdroging.
- Een aantal cultivars (o.a. Strong Gold) legt de bloem veel vroeger dan normaal aan. Rond het rooien kunnen bloemen al in stadium G zijn.
- Er is binnen partijen vaak een grote spreiding van het stadium (bijv. van P1 tot G). Dit werd o.a. ook aangetoond in een onderzoekje in 2009 door Rob de Groot (DLV).
- Bloemverdroging leek en lijkt vooral op te treden bij Strong Gold, maar er zijn meer cultivars, waarin het voorkomt (o.a. Escape en Cheirosa). Bij de registratie hiervan is vaak weer verwarring over verdroging enerzijds en antholyse anderzijds (zie kader Antholyse).
- Het verschijnsel lijkt meer voor te komen op natte percelen en houdt mogelijk verband met de zware regenval tijdens het rooiseizoen. Er zijn ook tegenvoorbeelden, mogelijk door verschil in drainage. Eén deelnemer had in partijen, gerooit vóór de buien, meer verdroging dan ná de buien.
- In 2008 (dat jaar veel bloemverdroging in de broeierij) was er ook veel neerslag.
- Water lijkt in ieder geval wel een factor die extra uitval door vroege bloemverdroging kan geven.
- Er werden rond de bloei dit seizoen ook meer verdroogde bloemen op het veld gezien en de bloei was vroeger dan gemiddeld.
- Uit onderzoek (Le Nard, 1975) bleek dat door aanhoudende droogte de hormoonproductie in de wortels afneemt en er daardoor bloeiinductie optreedt. Door vroege optredende droogte kan dus eerder bloemaanleg plaatsvinden te velde.
- In een partij hadden de maat 7-9 meer bloemverdroging dan de maat 9 (zelfde perceel).
- In Zeeland werd de eerste schade gezien (in voorgaande jaren), maar het komt dit jaar in alle gebieden voor, ook op zandgronden.
- Nico Hof heeft 2 jaar ervaring met een groep bedrijven (12) die plantgoed warmer bewaren. De bollen zijn in een later stadium van bloemaanleg bij het rooien. Er is bij deze bedrijven geen bloemverdroging geconstateerd.
- Gezien de ervaringen over de jaren lijkt de invloed van de temperatuur na het rooien op bloemverdroging groter dan de invloed van temperatuur waarbij het plantgoed werd bewaard.

Antholyse: Aan een tulp kan een aantal bloemdelen ontbreken. In extreme gevallen ontbreekt de bloem volledig. De stengel van zulke niet-bloeiende planten is voorzien van het normale aantal loofbladeren. In plaats van een bloem eindigt de stengel in een steriele spoor of in een stomp uiteinde. Op dit uiteinde is de voet van het bovenste loofblad spiraalsgewijs ingeplant, waardoor dit blad opgerold blijft.

De oorzaak van deze verschijnselen is onbekend; zij komen voor bij planten van de grootste bolmaten van cultivars als 'Yokohama', 'Bestseller', 'Primavera', 'Purple Prince'.

Bron: Ziekten en afwijkingen bij bolgewassen deel 1: Liliaceae.

3.2 Enquête

Aantal deelnemers

In het voorjaar werden enquêtes verzonden aan 34 bedrijven waarvan het vermoeden bestond dat ze met het probleem van vroege bloemverdroging te maken hebben gehad. 21 Bedrijven hebben gereageerd. 17 Van deze bedrijven hadden bloemverdroging, 4 niet. Van de bedrijven mét bloemverdroging werd dit 4 x tijdens de bewaring geconstateerd, 5x tijdens de broei en 7x tijdens zowel bewaring als broei. In de laatste groep was het gemiddelde uitvalspercentage 17,4%. Een iets hoger percentage uitval (gemiddeld 24,5%) werd gevonden in de gevallen waar bloemverdroging tijdens de bewaring werd geconstateerd. Bij bedrijven die bloemverdroging in de kas tijdens de broei hadden was het gemiddelde hoogste uitvalspercentage duidelijk lager, nl. 6%. Bij lage percentages verdroging is er meer kans dat dit over het hoofd wordt gezien tijdens de bewaring. Eventuele fouten in de bloemaanleg worden dan pas waargenomen tijdens de bloei.

Sortiment en teeltgebied

Van de 17 bedrijven mét bloemverdroging noemden 16 Strong Gold als cultivar. De percentages varieerden van enkele procenten tot 40%. Daarnaast werden er ook andere cultivars genoemd:

- Candy Prince 7% uitval (vermoedelijk ook door antholyse*)
- Yokohama 5%
- Escape (2 meldingen, 5 en 12%, antholyse* én bloemverdroging)
- Cheirosa 2%
- Prince soorten 0 tot 20% (antholyse* én bloemverdroging*)
- Supri Blacky 10% (Queen of the Night X Abra)

*Opmerking: Het was en bleef bij een aantal bedrijven onduidelijk of er niet ook sprake was van antholyse.

Vijf bedrijven met bloemverdroging in 2011, hadden ook eerder bloemverdroging ervaren, allen in Strong Gold. Ook de antholyse in Candy Prince was eerder al eens waargenomen. Alle respondenten teelden op zavel of kleigrond. Er waren geen meldingen van bedrijven op zandgrond. Uit de antwoorden bleek dat vroege bloemverdroging niet alleen in Zuidwest-Nederland voorkwam maar ook in Noord-Holland, West-Friesland en Flevoland.

Tabel 3. Cultivars, uitvalspercentages (van hoog naar laag) en teeltgebieden + grondsoort. (n.i. = niet ingevuld)

cultivar en percentage	Hoogste %	overige cultivar	cultivar + %	eerder bloemverdroging?	zo ja, welke CV	teeltgebied	grondsoort
Strong Gold ?	n.i.			nee		West-Friesland	klei
Strong Gold +/- 40%	40			ja	Strong Gold	Zuidwest NL	zavel
Strong Gold 10-40%	40			nee		West-Friesland	klei
Strong Gold 40%	40			ja	Strong Gold	West-Friesland	klei
Strong Gold 20%	20	Yokohama 5%	Cheirosa 2%	nee		West-Friesland	klei
Strong Gold 1-20%	20			nee		West-Friesland	zavel
Strong Gold 15%	15	Escape 12%		nee		West-Friesland	klei
Strong Gold 15%	15			nee		Zuidwest NL	zavel
Strong Gold 5-15%	15			ja	Strong Gold	West-Friesland	klei
Strong Gold 0-12%	12	Prince soorten 0-20%		nee		Zuidwest NL	klei
Strong Gold	10	Supri Blacky 10%		nee		Flevoland	zavel
Candy Prince 7%	7			ja	C. Prince	West-Friesland	klei
Strong Gold 2-7%	7			ja	Strong Gold	West-Friesland	klei
Strong Gold 5%	5			nee		Noordelijk Zand	klei
Strong Gold 3%	3	Strong Gold 10-15%	Escape 5%	nee		Zuidwest NL	zavel
Strong Gold 1-2%	2			nee		West-Friesland	zavel
Strong Gold 0-1%	1			n.i.		West-Friesland	klei

Teeltseizoen 2010-2011

Uit de gemelde teeltomstandigheden sprongen weinig zaken naar voren die aanleiding zouden kunnen zijn voor bloemverdroging. Laat (rijp) rooien en wateroverlast aan het eind van de teelt lijken de meest waarschijnlijke oorzaken voor problemen. Van de 4 bedrijven zonder bloemverdroging waren er echter ook 2 die rijp rooiden.

PLANTEN

De bollen werden bij de ondervraagde bedrijven geplant tussen 1 oktober en 22 november. De vorst trad in 2010 in op 26 november, iedereen had dus vóór de vorst geplant. De bedrijven zonder bloemverdroging hadden plantdatums tussen eind oktober en 22 november (29/10 en 3, 10 en 22/11).

De grond was bij het planten (alle bedrijven) meestal normaal vochtig. Hiervan lijkt geen effect te zijn op bloemverdroging.

OPKOMST

De opkomstdatum van het gewas liet geen relatie met wel of geen bloemverdroging zien. De opkomst was bij 5 bedrijven (waarvan 3 in het zuidwesten) vóór 1 maart en bij 8 bedrijven tussen 1 en 20 maart. Van de overige bedrijven was geen opgave. De 4 bedrijven zonder bloemverdroging zagen opkomst op 26 februari en op 1, 10 en 20 maart. De tijd tussen planten en opkomst van alle bedrijven was tussen 93 tot 142 dagen. Bedrijven zonder bloemverdroging zaten daar willekeurig verdeeld doorheen.

KOPPEN

De gemiddelde kopdatum was 5 mei (er was variatie van 27 april tot 12 mei). Partijen zonder bloemverdroging werden gekopt op 1, 3 5 en 10 mei.

AFSTERVEN

Bij 19 (van de 21) bedrijven was sprake van een normaal moment van afsterven, bij 2 bedrijven stierf het gewas eerder dan normaal af. Ook hier was geen relatie met bloemverdroging te vinden

BEREGENING

Er werd tijdens het seizoen door iedereen berekend. Gemiddeld werd 8 keer berekend met hoeveelheden van gemiddeld 22 mm, de meeste tussen 15 en 25 mm per keer. De partijen zonder bloemverdroging vielen daarbij niet op qua watergift. Met de berekening werd gestart tussen 25 maart en 15 april.

KNMI-informatie hierbij: In maart en april 2011 viel er landelijk weinig regen, gemiddeld maar een kwart van normaal. Mei was uitzonderlijk droog en met veel zon (en daardoor meer verdamping) liep het neerslagtekort op tot een recordhoogte van 135 mm.

HERBICIDEN

In de enquête werd gevraagd naar het gebruik van herbiciden. De bedrijven met en zonder bloemverdroging gebruikten dezelfde middelen (Stomp, Dual Gold, Chloor IPC, Round-up en Asulox). In een enkel geval werd een andere dan de genoemde herbiciden gebruikt.

ROOIEN

De partijen van de ondervraagde bedrijven werden alle geroid tussen 1 en 28 juli. De bedrijven zonder bloemverdroging rooiden alle vóór 10 juli, de bedrijven mét bloemverdroging rooiden gemiddeld 9 dagen later. Daar lijkt een relatie te zijn met verdroging, echter, in beide groepen waren uitzonderingen. Zo was er een bedrijf waar men vroeg rooide en waar toch sprake was van 40% verdroging.

Er werden door 8 bedrijven rijpe bollen geroid, op 3 bedrijven was er sprake van normaal tot rijpe bollen, op 8 bedrijven normaal en 1 maal werd 'wit' geroid. Hierbij was geen verschil tussen bedrijven met en zonder bloemverdroging.

Tijdens het rooien waren de omstandigheden bij de meeste bedrijven koel en nat, 13 spraken van natte tot zeer natte omstandigheden en bij 3 bedrijven werd geroid onder droge omstandigheden. In die periode vielen er soms zeer heftige regenbuien. Bij 11 bedrijven mét bloemverdroging was er kort voor het rooien veel regen gevallen, bij 2 niet. Bij de bedrijven zónder bloemverdroging waren er 1 zonder en 3 bedrijven mét zware regenval kort voor het rooien. Zware regenval kan verstikking van de bol in de grond veroorzaken, maar of dat gebeurt is ook afhankelijk van de temperatuur op dat moment en de drainagecapaciteit van het perceel. Bovendien zijn verstikkingsverschijnselen niet hetzelfde als bloemverdroging.

Bewaring na rooien, zomer 2011

Direct na rooien werd gemiddeld over alle bedrijven bij een temperatuur van 23,2°C gedroogd. De bedrijven zonder bloemverdroging droogden bij lagere temperaturen (gemiddeld bij 22°C) dan de bedrijven mét bloemverdroging (bij 23,6°C).

De bewaring daarna vond plaats bij 23,1°C aflopend naar 20,6°C. De bedrijven zonder bloemverdroging bewaarden de bollen bij een ca. 1 graad hogere temperatuur dan de bedrijven mét bloemverdroging. De RV (luchtvochtigheid) tijdens het bewaren lag over het algemeen tussen 60 en 75% (bij 1 bedrijf 85%).

Tabel 4. Gemiddelde temperaturen tijdens drogen en bewaring bij de ondervraagde bedrijven.

	drogen (tot 2 dagen)	bewaren daarna (1 tot 4 weken)	bewaren daarna meestal vanaf ±1 augustus
Alle bedrijven	23.2°C	23.1°C	20.6°C
Bedrijven mét bloemverdroging	23.6°C	22.8°C	20.4°C
Bedrijven zonder bloemverdroging	22.0°C	24.0°C	21.5°C

Bewaring leverbaar voor de broeierij

De vragen hierover leverden weinig en vaak niet bruikbare antwoorden op.

Eigen opmerkingen

De ondervraagde bedrijven konden ook aangeven wat volgens hen de oorzaak was van vroege bloemverdroging. Twee combinaties werden veel genoemd. A: vroege bloemaanleg én hoge temperatuur na rooien, B: vroege bloemaanleg en verstikking door zware regenval. Een opsomming hieruit:

- A. Vroege bloemaanleg i.c.m. koud seizoen en/of gevolgd door warme bewaring;
 - Versnelde bloemaanleg door warm voorjaar, daarna koud in juli. Soortafhankelijk;
 - Vroege bloemaanleg, dan lage temperatuur in de grond gevolgd door hoge temperatuur bij het drogen
 - Vroeg in stadium door droog zonnig voorjaar, daarna koud einde groeiseizoen en warm bewaard na rooien;
 - Lage bodemtemperatuur gevolgd door meer dan 4 graden boven bodemtemperatuur in de bewaring terwijl bloemen al in ver stadium verkeren.
- B. Verstikking soms in combinatie genoemd met vroege bloemaanleg;
 - Verstikking door zware regenval tijdens rooien. Daarnaast zijn de bollen die bij 25°C zijn bewaard door deze warmte verdroogd;
 - Te laat gerooid en onder te natte omstandigheden;
 - Verstikking in de grond, hoe verder in stadium hoe meer kans op verdroging;
 - Zuurstof gebrek in de grond vlak voor rooien;
 - Zuurstofgebrek in de grond door natte omstandigheden en vroege stadiumontwikkeling. Kleine maten hebben meer last.
- C. Overige
 - In dikke bollen vind je meer bloemverdroging. Waargenomen aantallen daarbij waren
 - o Bedrijf-x: zift14/+: 20% Zift12-14: 5 tot 10%, Zift 11/12: 1%
 - o Bedrijf-y: zift 12-14: 20% zift 11/12: 1%
 - Klimaat in de grond (ruggenteelt);
 - Vreemd groeiseizoen.

Telers spraken gaven vaak aan dat er sprake was van een 'vreemd' of vroeg voorjaar. Wat het groeiseizoen van oogst 2011 betreft, de temperatuur was in dat voorjaar hoger dan normaal. Dit lijkt wel een sterke aanwijzing te zijn voor een oorzaak van de extra problemen. Samengevat was de lente warmer dan normaal (extreem in april) en werd het kouder, met verspreid zware buien in juli, toen er gerooid werd. Het KNMI schrijft hierover:

Januari: vrij zachte wintermaand, gemiddelde temperatuur van 3,5°C, tegen een langjarig gemiddelde van 2,8°C.

Februari: zacht met een gemiddelde temperatuur van 4,6°C tegen een langjarig gemiddelde van 3,0°C.

Maart: De gemiddelde temperatuur week met 6,0°C maar weinig af van het langjarig gemiddelde van 6,2°C.

April: Gemiddelde temperatuur 13,1°C tegen 9,2°C normaal. Daarmee evenaarde april het record van 2007 en bereikte de hoogste waarde sinds het begin van de regelmatige waarnemingen in 1706.

Mei: vrij warm, gemiddelde temperatuur was 14,0°C tegen normaal 13,1°C.

Juni: aan de warme kant met een gemiddelde temperatuur van 16,1°C, tegen normaal een gemiddelde van 15,6°C.

In Juli is de gemiddelde temperatuur uitgekomen op 15,9°C, twee graden onder het langjarig gemiddelde van 17,9°C. De maand telde geen enkele zomerse dag.

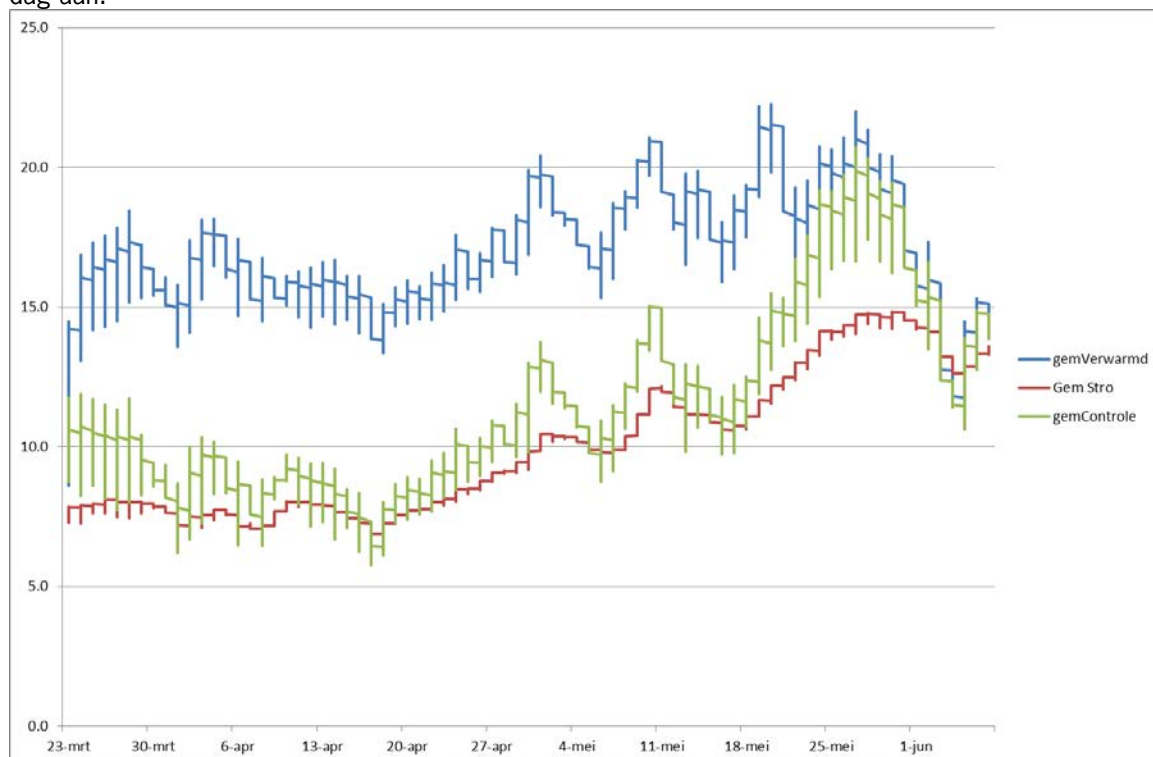
3.3 Resultaten van de bewaar- en teeltproef

3.3.1 Temperatuurregistratie

De waargenomen temperaturen onder stro, bij de verwarmde bollen en bij de controle (normale teelt) staan weergegeven in figuur 1. Alle lijnen volgen min of meer de zelfde seizoenbeweging. De rode lijn (stro) vertoont veel minder variatie en ijlt na op de temperatuur van de controle. Hierdoor zijn er onder stro veel minder sterke temperatuurstijgingen zichtbaar. Bij de verwarmde teelt bouwt zich vanaf de start een verschil op. Na uitschakelen van de verwarming, eind mei komen de lijnen van verwarmd en controle weer bij elkaar. In de meetperiode (23 maart tot 8 juni) was de gemiddelde temperatuur op boldiepte bij:

- normale teelt 11,3°C
- verwarmde teelt 16,8°C
- onder stro 9,9°C

Figuur 1. Temperatuurregistratie te veld bij bedrijf D, op boldiepte, van normale teelt (controle), onder strodek en bij verwarmde teelt. De verticale stokken in de lijnen geven de temperatuurvariatie binnen een dag aan.



3.3.2 Waarnemingen direct na het rooien.

Zoals vermeld in Materiaal en Methode (§2.2) werden bollen gerooid op 3 bedrijven en op meerdere rooidatum. Tevens werden op 1 bedrijf bollen gerooid die vervroegd dan wel vertraagd waren d.m.v. respectievelijk grondverwarming en een dik strodek. Op de dag van rooien werd het stadium van bloemaanleg van de bollen bepaald. De resultaten daarvan staan in tabel 5. Hierin staat het aantal bollen per monster genoteerd onder het stadium. De mediaan (fase waarbij 50% van de bollen onder of boven dat stadium was) is met een roze kleur gemarkeerd. De mate van spreiding blijkt uit de breedte van de roze en grijs gemarkeerde cellen per regel in de tabel.

Tabel 5. Aantal bollen per stadium van bloemaanleg op het moment van rooien.

Herkomst	partij	rooidatum	mediaan	I	II	P1	P2	P2-A1	A1	A2	A2+	G-	G	G+
M, klei	standaard	6-jul-12	P1			8	1	5	2					
M, klei	standaard	13-jul-12	P2-A1			1	2	5	3	3				
D, Klei	strodek	6-jul-12	II	1	11	2								
D, Klei	standaard	6-jul-12	A2					2	4	4	5			
D, Klei	verwarmd	6-jul-12	G								4	0	11	
D, Klei	strodek	13-jul-12	P1-P2			7	3	1	2	0	1			
D, Klei	standaard	13-jul-12	A2+							3	8	2	1	
D, Klei	verwarmd	13-jul-12	G+									1	0	13
J, Klei	standaard	23-jul-12	G					1	0	2	2	2	5	5

Tijdens het stadiumonderzoek direct na rooien werd geen bloemverdroging aangetroffen. In alle bollen was sprake van reeds vergevorderde bloemaanleg die had plaatsgevonden in de grond vóór het rooien (normaal is het stadium bij het rooien stadium I).

Bij de bedrijven M en D (beiden in Zuidwest-Nederland) waren de bollen op 13 juli ongeveer 1 stadiumstap verder in ontwikkeling dan op 6 juli. Bij bedrijf D waren de bollen onder stro het minst ver ontwikkeld (P1-P2 op 13/7), de bollen met grondverwarming waren al volledig aangelegd (G+ op 13/7) en de controle (standaard teelt) zat daar tussenin.

Op bedrijf M was het stadium minder ver ontwikkeld (P2-A1 op 13/7) dan bij bedrijf D (A2+ op 13/7). Hiervoor was geen duidelijke verklaring. In één geval ging het om een aankooppartij met onbekende bewaarhistorie, dus het vermoeden is hier ook de oorzaak van het verschil schuilt. Beide bedrijven teelden de bollen op bedden en op ca. 1 km van elkaar.

Op bedrijf J (hier was maar 1 rooidatum) waren de bollen op de dag van rooien in stadium G.

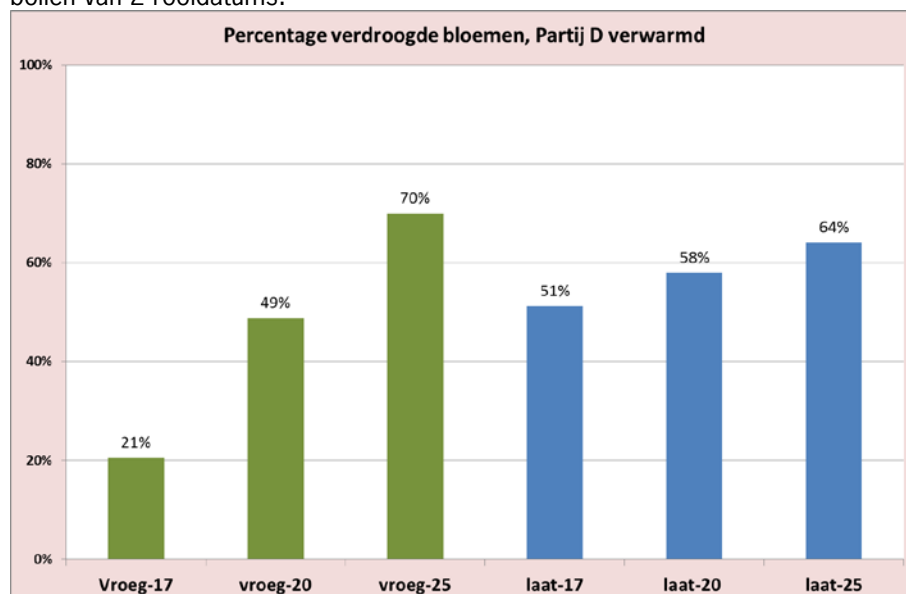
De spreiding van de stadia varieerde van 3 stappen tot 7 stappen. Hierbij was geen duidelijk verband met herkomst en teeltwijze. Grote spreiding in stadium is eerder al eens gezien bij onderzoek naar vroege bloemaanleg bij Strong Gold.

3.3.3 Waarnemingen tijdens de bewaring

De bollen werden na het rooien eerst gedurende 1 dag bij buitentemperatuur gedroogd bij PPO in Lisse. Hierbij was het op 6 en 7 juli gemiddeld 18,6°C (minimum 14,3 – maximum 23,0°C) en op 13 juli gemiddeld 15,5°C (minimum 13,0°C en maximum 19,4°C). Na het drogen werden de bollen bewaard bij 17, 20 of 25°C (partij J. ook bij 30°C). Na resp. 4, 6 en 10 weken werden bollen beoordeeld op aanwezigheid van vroeg verdroogde bloemen.

Er werd bij het onderzoek alleen bloemverdroging gevonden in het vervroegde deel van partij D. De spruiten van deze bollen waren ook veel verder ontwikkeld en in lengte gegroeid (tot de bovenkant van de bollen). Bij de andere bollen was het stadium wel ver ontwikkeld, maar was de spruit kleiner (tot 2 à 3 cm). De percentages vroege bloemverdroging van partij D-vervroegd worden vermeld in figuur 2.

Figuur 2. Percentage bloemverdroging in Strong Gold (partij D) van de met grondverwarming vervroegde bollen van 2 rooidatums.



Verklaring: Groene balken: vroeg gerooid op 6 juli. Blauwe balken: laat gerooid op 13 juli.

17, 20 en 25 zijn de temperaturen waarbij de bollen na het rooien werden bewaard.

N.B.: in de niet vervroegde controle slechts 1 van 600 bollen (0,2%) met bloemverdroging.

De groene balken (vroeg gerooid 17°, vroeg-20 en vroeg-25) geven de percentages voor de op 6 juli gerooiden bollen. De blauwe staven in de grafiek (laat-17, laat-20 en laat-25) geven de percentages bloemverdroging de op 23 juli gerooiden bollen weer.

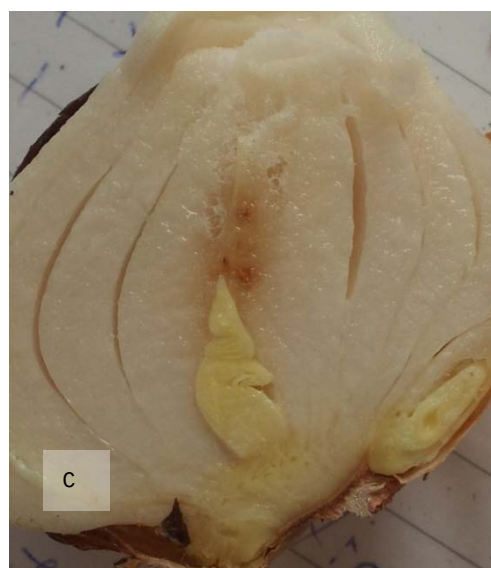
Bij een hogere bewaartemperatuur ontstond een hogere percentage bloemverdroging tijdens de bewaring, zowel bij vroeg als bij laat gerooiden bollen. De op 13/7 gerooiden bollen vertoonden na bewaring bij 17°C een hoger percentage verdroging (51%) dan de vroeg gerooiden bollen (21%). Laat gerooiden bollen lieten bij hogere bewaartemperaturen niet dezelfde sterke stijging zien als vroeg gerooiden bollen.

Tijdens het beoordelen viel op dat verdroging vooral was te zien bij de dikke bollen met sterk ontwikkelde spruiten.

Van de overige behandelingen (niet vervroegd) werden per behandeling ca. 30 bollen gesneden. Van de in totaal 600 bollen is slechts 1 bol met bloemverdroging gevonden.

In ca. 3 % van deze bollen was naast, onder of boven de spruit soms bruin weefsel aanwezig (Foto 2 a, b en c). Hierop werd geen aantasting van schimmels gevonden. Wel was de spruit in deze bollen vaak scheef vergroeid of gevouwen/ samengedrukt, omdat deze door het bruine weefsel in de groei werd belemmerd. Dit verschijnsel kwam in alle behandelingen (van 3 partijen) voor. Er leek geen verband met de verdrogingsverschijnselen. In veel gevallen waren deze bollen ook niet meer terug te vinden tijdens de afbroei. Tijdens de broei in 2013 werden in een partij Strong Gold bollen met niet opgekomen spruiten gevonden die ook een dergelijke vergroeid of geknikte spruit vertoonden. We hebben hier waarschijnlijk te maken met een op zichzelf staand beeld van de cultivar Strong Gold, met nog onbekende oorzaak.

Foto 2 a, b en c
Bruin verkleurd weefsel rond de
spruit in de bol (bovenste foto). De spruit
wordt door dit weefsel gehinderd in de
groei en groeit er omheen (foto midden)
of drukt zich samen onder deze
plek (foto onder).



3.3.4 Bloemverdroging en bloemmisvorming bij de afbroei

Na de warme bewaring werden de bollen 15 weken gekoeld, opgeplant in januari op prikbakken en tot bloei gebracht in de kas. Deze bloemen werden niet geoogst maar in volle bloei op de kist beoordeeld. In tabel 6 worden de percentages goede bloemen en afwijkingen weergegeven. De bloemen werden van slecht naar goed verdeeld over de categorieën:

- niet opgekomen, spruit in de bol gebleven (foto 3a)
- wel een plant maar bloem geheel verdroogd (foto 3b)
- bloem gedeeltelijk verdroogd, gefrommeld of gekreukeld (foto 3c)
- bloemen goed (foto 3d)

Foto 3a t/m d. Met de klok mee van linksboven: Niet opgekomen spruit, bloem geheel verdroogd, bloem deels verdroogd, goede bloem.



Tabel 6. Beoordeling van de bloemen van de in dit onderzoek behandelde partijen Strong Gold. De bloemen waren geheel goed of werden afgekeurd wegens gedeeltelijk of geheel verdroogde bloemen of kwamen niet uit de bol.

Be-drijf	Materiaal	rooien	bewaartempera-tuur	goede bloe-men	gedeeltelijk verdroogd	geheel ver-droogd	niet opge-komen
D	standaard-teelt	vroeg	17	93%	0%	5%	2%
D	standaard-teelt	vroeg	20	97%	2%	1%	0%
D	standaard-teelt	vroeg	25	75%	21%	1%	2%
D	standaard-teelt	laat	17	84%	8%	7%	1%
D	standaard-teelt	laat	20	91%	9%	0%	0%
D	standaard-teelt	laat	25	90%	8%	2%	0%
D	verlaat	vroeg	17	90%	5%	5%	0%
D	verlaat	vroeg	20	99%	1%	0%	0%
D	verlaat	vroeg	25	69%	27%	1%	3%
D	verlaat	laat	17	87%	4%	3%	6%
D	verlaat	laat	20	94%	4%	1%	1%
D	verlaat	laat	25	94%	1%	4%	1%
D	vervroegd	vroeg	17	47%	32%	17%	4%
D	vervroegd	vroeg	20	36%	17%	44%	3%
D	vervroegd	vroeg	25	25%	17%	54%	4%
D	vervroegd	laat	17	46%	19%	33%	2%
D	vervroegd	laat	20	34%	10%	55%	1%
D	vervroegd	laat	25	28%	9%	61%	2%
M	standaard-teelt	vroeg	17	71%	11%	17%	1%
M	standaard-teelt	vroeg	20	92%	1%	3%	4%
M	standaard-teelt	vroeg	25	52%	44%	3%	1%
M	standaard-teelt	laat	17	85%	13%	2%	1%
M	standaard-teelt	laat	20	87%	8%	3%	1%
M	standaard-teelt	laat	25	88%	9%	1%	2%
J	standaard-teelt	laat	17	90%	2%	4%	5%
J	standaard-teelt	laat	20	94%	4%	1%	0%
J	standaard-teelt	laat	25	74%	23%	2%	1%
J	standaard-teelt	laat	30	67%	23%	10%	0%

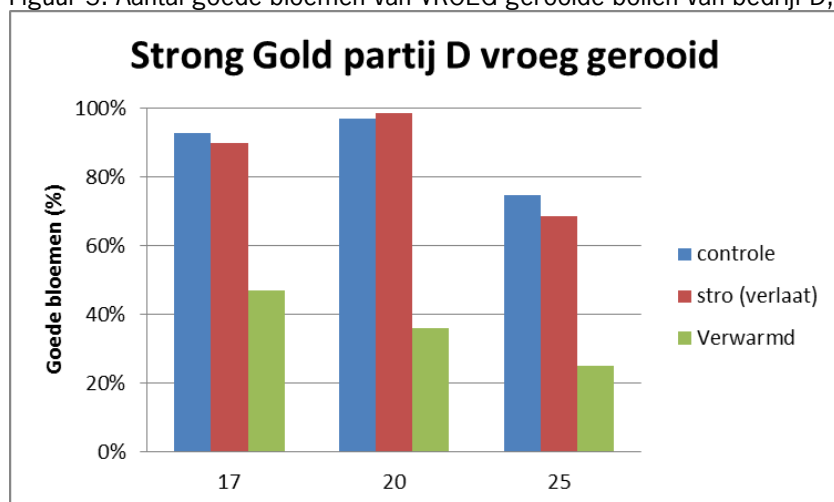
Opmerkingen bij tabel 6

Het laagste aantal goede bloemen werd gevonden bij de vervroegde bollen. Uitval werd hier veroorzaakt door volledig verdroogde bloemen (zoals tijdens de bewaring al werd gezien) én gedeeltelijk verdroogde bloemen. Die veroorzaakten nog tussen 9 en 32% uitval.

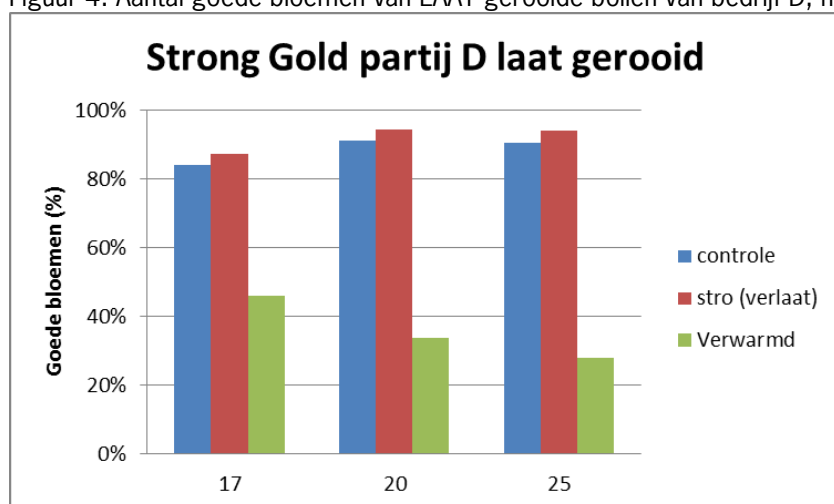
Bij de standaard geteelde bollen die bij 25°C (en 30°C) waren bewaard was ook veel uitval (minder goede bloemen). Bij bedrijf D was dat bij zowel vroeg als laat gerooide bollen, bij bedrijf M was dit alleen bij vroeg gerooide bollen het geval. Opvallend was verder dat bij bedrijf M ook bij de vroeg gerooide en bij 17°C bewaarde bollen veel uitval was te zien. Meer dan de helft daarvan werd veroorzaakt door volledig verdroogde bloemen, hetgeen tijdens de bewaring niet was geconstateerd.

Bedrijf M had bij laat gerooide bollen die bij 25°C waren bewaard geen extra uitval, dit werd ook gezien bij de onder stro geteelde bollen (van bedrijf D) die bij 25°C waren bewaard. Vermoedelijk speelt het stadium van de bloemaanleg een rol bij het al dan niet verdrogen bij hoge bewaartemperaturen (zie ook tabel 5, stadium op rooimoment). Bollen met bloemen in stadium A2+ tot G zijn op rooimoment zijn kennelijk gevoeliger voor verdroging dan bloemen die in stadium P1-P2 zijn. Helaas waren er onvoldoende vergelijkende gegevens voor verdere onderbouwing van deze conclusie.

Figuur 3. Aantal goede bloemen van VROEG gerooide bollen van bedrijf D, na bewaring bij 17, 20 en 25°C.



Figuur 4. Aantal goede bloemen van LAAT gerooide bollen van bedrijf D, na bewaring bij 17, 20 en 25°C.



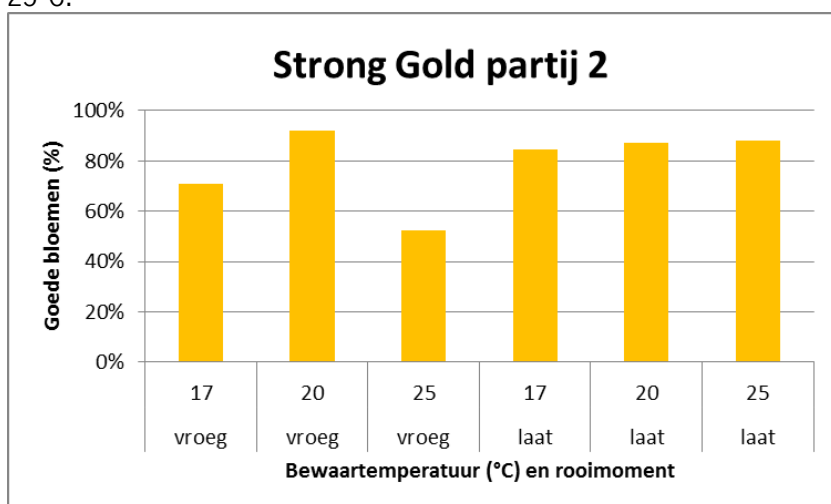
In figuur 3 (vroeg gerooid) en 4 (laat gerooid) hierboven, staan de percentages goede bloemen van bedrijf D gerangschikt naar vroegheid en bewaartemperatuur. De percentages goede bloemen van controle (standaard teelt) en onder stro geteeld (verlate teelt) (de rode en blauwe balken) vertonen een gelijk beeld. Bewaring bij 17 en 20°C gaat redelijk goed met gemiddeld 92% veilbare bloemen (hoewel er dan tóch nog 8%

uitval is). Vroeg gerooid lijkt aanvankelijk gunstiger dan laat gerooid, maar bij bewaring bij hogere bewaar-temperatuur neemt het percentage uitval ineens met 20% toe en blijft er nog maar 72% over. Die afname was er niet bij laat gerooide bollen.

Bollen waarvan de bloemen vervroegd waren aangelegd (groene balken) vertoonden een ander beeld. Daar daalde het aantal goede bloemen van rond 47% naar gemiddeld 27% bij oplopende temperatuur.

Het bloeiresultaat van partij M (partij 2), is te zien in figuur 5. Hier was verschil in het aantal goede bloemen door de bewaartemperaturen bij de vroeg gerooide bollen. Bij 20°C waren meer bloemen normaal gevormd dan bij 17 en 25°C. Het effect was niet meer zichtbaar bij de laat gerooide bollen. Ook hier werd geen 100% goede bloemen gevonden, maar gemiddeld 87% bij laat gerooid en maximaal 92% bij vroeg gerooid en bewaard bij 20°C (zie ook tabel 6).

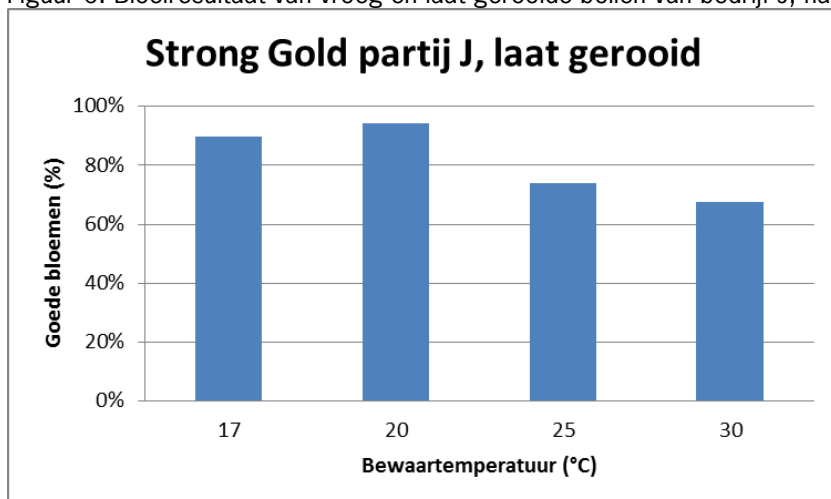
Figuur 5. Bloeiresultaat van vroeg en laat gerooide bollen van partij 2 (bedrijf M), na bewaring bij 17, 20 en 25°C.



In figuur 6 worden de bloeiresultaten van partij J weergegeven. Hier werd alleen laat gerooid. Het aantal goede bloemen nam af bij bollen die waren bewaard bij 25 en 30°C. Het aantal bloemen goede bloemen van de bij 17 en 20°C bewaarde bollen verschilde niet veel van elkaar (resp. 90 en 94%).

Bij deze partij waren in de bloemen ook beelden van galmijtaantasting zichtbaar, vooral bij de hoogste bewaartemperaturen. Bij de beoordeling is dit zoveel mogelijk buiten beschouwing gehouden.

Figuur 6. Bloeiresultaat van vroeg en laat gerooide bollen van bedrijf J, na bewaring bij 17, 20, 25 en 30°C.



4 Discussie

De resultaten van het onderzoek laten zien dat bij het ontstaan van bloemverdroging verschillende zaken een rol spelen.

- Vroege bloemaanleg, als eigenschap van de cultivar. Het betreft cultivars waarbij de bloemaanleg al tijdens de teelt, in de grond, begint. Strong Gold is er een duidelijk voorbeeld van. Voor een deel van de in de enquête genoemde cultivars is Yokohama de verbindende schakel. Strong Gold is een kruising van Yokohama (Yokohama x onbekend). Purple Prince (en Prince-soorten) en Cheirosa hebben als ouders Yokohama x Christmas Marvel. Escape en Supri Blacky vallen hier buiten. Omdat veel kruisingsouders of de ouders dáárvan onbekend zijn is de verwantschap niet altijd zichtbaar. Een jaar met veel bloemverdroging brengt echter het onderlinge verband wel steeds meer aan het licht. Yokohama zelf kent wel antholyse maar er zijn geen meldingen van vroege bloemverdroging van deze cultivar. Ook bij Prince soorten is antholyse veel voorkomend. Het ligt voor de hand dat antholyse en vroege bloemaanleg toch ergens een verband met elkaar hebben.
- Jaarinvloed. Er zijn aanwijzingen dat in een warm voorjaar (maart t/m mei of juni) de bloemaanleg nog wordt versneld. 2008 was een jaar met meldingen van bloemverdroging; toen was het vooral in mei warmer dan normaal (2,7°C). In 2011 was er sprake van zeer warm voorjaarsweer, april +4 graden en mei en juni resp. 1,7 en 1,3 graden warmer dan normaal. In het proefjaar (2012) was de temperatuur in de voorjaarsmaanden vrijwel normaal, maar bij de teeltproef met grondverwarming in deze proef was gedurende de maanden maart, april en mei de temperatuur op bodiediepte gemiddeld ca. 5,5 graden hoger. Dit deel werd daardoor geteeld als in een zeer warm voorjaar, wat dan ook tot zeer hoge percentages verdroging leidde.
- Bewaartemperatuur. Uit de resultaten blijkt een hoge bewaartemperatuur een nadelig effect te hebben op bloemverdroging. Dit geldt vooral als de bloemaanleg verder is ontwikkeld. Na een warm voorjaar met extra vroege bloemontwikkeling kan men daarom beter koeler bewaren. Is de bloemaanleg minder ver dan is een hoge temperatuur minder nadelig.
- Rooimoment. De rol van het rooimoment blijkt onvoldoende duidelijk uit resultaten van de uitgevoerde proef. Na de waarnemingen aan het eind van de warme bewaring leek het er aanvankelijk op dat er door vroeg te rooien minder bloemverdroging ontstond. Dit was op basis van de percentages bloemen die in de bol al zichtbaar verdroogd waren. Met de gegevens van de uitbloei erbij (er worden dan ook deels verdroogde bloemen meegerekend bij de uitval) blijkt de rooidatum veel minder van invloed. Vroeg rooien én warm bewaren (25°C) is dan weer nadeliger dan laat rooien en warm bewaren.
- Verstikking. Grote hoeveelheden neerslag in het laatste traject van de teelt kunnen leiden tot verstikking. Een ver aangelegde bloem is daarvoor gevoelig en ondervindt dan schade of wordt afgestoten.

Vroege bloemverdroging is een gevolg van het bijna toevallige samenspel van de hierboven genoemde factoren. In een warm voorjaar leggen cultivars met de eigenschap van vroege bloemaanleg, de bloem extra vroeg aan vóór het rooien. Deze bloem is dan een bepaalde periode (vermoedelijk enkele weken) erg gevoelig voor verstoringen in de laatste fase van aanleg. Door verstikking als gevolg van regenval of door bewaring bij een hoge temperatuur kan de bloem worden afgestoten of kunnen bloemdelen schade ondervinden.

Uit de eenjarige gegevens van dit onderzoek lijkt het erop dat bollen die bij het rooien rond stadium P1-P2 verkeren, minder gevaar lopen voor uitval door warme bewaring. Bollen met bloemen in stadium A2+ tot G op rooimoment lijken gevoeliger voor verdroging van de bloemen. Helaas waren er onvoldoende vergelijkende gegevens voor verdere onderbouwing van deze conclusie. Het is in ieder geval wel belangrijk om na een warm voorjaar een monster uit het veld te nemen om daarvan het stadium vast te stellen.

Bij de uitbloei in dit onderzoek werden in Strong Gold veel bloemen aangetroffen met een of meer onvolledig aangelegde kelkbladen. Hierdoor was er bijna altijd wel sprake van tussen 4 en 8% uitval. Het beeld is pas goed zichtbaar als de bloemenknoppen openen. In de praktijk oogst men de bloemen in een eerder stadium, waardoor een deel van deze bloemafwijkingen onopgemerkt blijft. Het kan echter wel tot ontevredenheid leiden bij de consument. In hoeverre dit normaal gesproken tot problemen leidt kan met uitbloei-proeven worden vastgesteld.

5 Conclusies & aanbevelingen

5.1 Conclusies

De enquête en de bewaar- en teeltproef leiden tot de volgende conclusies:

- Een deel van het sortiment tulpen heeft de eigenschap tot vroege bloemaanleg. Het betreft met name Strong Gold en andere cultivars waarin Yokohama als kruisingsouder werd gebruikt.
- Deze cultivars zijn gevoelig voor vroege bloemverdroging. Er zijn daarnaast ook andere cultivars zonder duidelijke verwantschap met Yokohama waarin vroege bloemverdroging kan voorkomen.
- Bollen met vroeg aangelegde bloemen zijn gevoelig voor verdroging tijdens de bewaring. Situaties met hoge temperaturen of verstikking zijn dan extra gevaarlijk omdat die de bloemverdroging 'trig-geren'.
- Vroege bloemverdroging komt vooral voor in jaren dat de temperatuur in het voorjaar (van maart t/m juni) hoger is dan normaal. Er moet dan een verschil zijn van 1,5 tot 2 graden boven het normale gemiddelde, gedurende 2 of meer maanden.
- Vroege bloemverdroging kan in alle teeltgebieden voorkomen, maar zal gezien de vorige conclusie vooral optreden in gebieden waar de ontwikkeling van de bol en bloem snel of vroeg is.
- Er zijn geen (gebruikelijke) teelthandelingen bekend waardoor verdroging wordt versterkt.

5.2 Aanbevelingen

Op basis van éénjarig onderzoek kunnen de volgende aanbevelingen worden geformuleerd:

Om het risico van uitval te beperken is het raadzaam om in een seizoen met een warm voorjaar van een monster bollen vóór het rooien het stadium vast te stellen. Als de bloemaanleg voorbij stadium A2 is, is het raadzaam om niet warmer dan bij 20°C te bewaren. Iets eerder dan volledig rijp rooien geeft een lagere kans op verdroging van de bloem tijdens de bewaring, maar kan niet voorkomen dat bloemen toch deels onvolledig worden aangelegd.

Cultivars uit dezelfde 'bloedgroepen' als Strong Gold en Purple Prince, zijn vooral het volgen waard.

6 Literatuur

Hoogeterp, P., "De invloed van temperatuur tijdens de bloemaanleg van tulpen" Wetenschappelijk bulletin Nr. 1, 2 juli 1971.

Hoogeterp, P., "De invloed van koeling van het plantgoed op de bloemaanleg en de bloei van het –in het volgende jaar- te oogsten leverbaar bij tulpen. Diverse mededelingen no.98 van het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek te Lisse. In Hobaho 48(1975)48 : 11.

Hoogeterp, P., "De invloed van het planttijdstip te velde op de bloemaanleg en de vroege broei van het te oogsten leverbaar bij tulpen. Diverse mededelingen no.97 van het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek te Lisse. In Bloembollencultuur 85(1975)34 : 819.

Nard, M. Le, "Studies on the possibility of delaying flowering of tulip" Acta Horticulturae 47, II International Symposium on Flower Bulbs, 1975. P251 – 258

Boek: Ziekten en afwijkingen bij bolgewassen. Laboratorium voor Bloembollenonderzoek, 1972-

Bijlage 1. Vragenlijst vroege bloemverdroging

VRAGENLIJST

1. Bedrijf algemeen	
Naam van het bedrijf	_____
telefoonnummer	_____
Kwam er in 2011 bij u bloemverdroging voor ?	Ja / Nee
Werd dit duidelijk tijdens bewaring van de bollen of tijdens de broei? Of beide?	<input type="checkbox"/> Bewaring <input type="checkbox"/> Broei <input type="checkbox"/> Beide
Ging het om bloemverdroging of antholyse?	<input type="checkbox"/> Bloemverdroging (bloem wel aangelegd maar verdroogd) <input type="checkbox"/> Antholyse (wel een plant, maar geen bloem aangelegd)
Zo ja, in welke Cultivar(s)? en welk percentage	1 / % 2 / % 3 / %
Heeft u in voorgaande jaren ook problemen met bloemverdroging gezien bij deze of andere partij(en)? Zo ja welke cultivars?	Ja / Nee Cultivars:

2. Behandeling tot aan planten	
Temperatuur vanaf rooien van het <u>plantgoed</u> : Bewaarseizoen 2010	Drogen bij °C, tot (datum) Bewaren bij: °C tot °C, tot °C, tot °C, tot planten op
Hoeveel ventilatie en circulatie hield u aan tijdens de bewaring?	Ventilatie m3/h per m3 bollen Circulatie m3/h per m3 bollen
Indien niet bekend, hoeveel kisten stonden er voor welke ventilator? kisten Ventilator: merk type:

Ethyleen: Was er zuur aanwezig in de partij?	Ja / Nee%
Werd er ethyleen gemeten?	Ja / Nee
Zo ja, wat was de hoogste waarde ppb
Gedurende hoe lang? uren / dagen
Werd de ventilatie op ethyleen gestuurd?	Ja / Nee
Was er sprake van galmijt in de partij?	<input type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> licht, enkele symptomen op de bol <input type="checkbox"/> zwaar, veel symptomen op de bol
3. Planten	
Planttijdstip (datum)	. . . / / 2010
Werd er geplant voor of na de vorstperiode van november 2010?	Voor / na de vorst
Waar werd geplant?	Plaatsnaam Gebied: <input type="checkbox"/> Zuidwest NL <input type="checkbox"/> De Zuid <input type="checkbox"/> Noordelijk Zand <input type="checkbox"/> NH West-Friesland <input type="checkbox"/> Flevoland <input type="checkbox"/> Friesland/Groningen <input type="checkbox"/> Limburg <input type="checkbox"/> Overig, nl.
Wat is de grondsoort	<input type="checkbox"/> Zand <input type="checkbox"/> Zavel <input type="checkbox"/> Klei
Was de grond droog of nat ten tijde van planten?	<input type="checkbox"/> Droog <input type="checkbox"/> Normaal vochtig <input type="checkbox"/> Erg nat
4. Teeltseizoen	
Wat was de opkomstdatum van het gewas?	. . . / / 2011
Wanneer werd er gekopt?	. . . / / 2011
De meimaand van 2011 was er weinig neerslag Is er door u beregend?	Ja / Nee
Zo ja, vanaf wanneer ?	. . . / / 2011
Hoe vaak?	_ _ _ keer
Hoeveel ?	Per keer ca. mm
Stierf het gewas eerder af dan u normaal gewend bent, bijvoorbeeld als gevolg van de droogte?	Ja / Nee Opmerkingen:
Welke onkruidbestrijdingsmiddelen heeft u toegepast?	(alleen namen van de middelen)

5. Rooien / Oogst van de bollen	
Wat was de rooidatum?	... / ... / 2011
Hoe rijp waren de bollen toen ze werden geroid?	<input type="checkbox"/> Wit <input type="checkbox"/> Normaal (begin van kleur van de huid) <input type="checkbox"/> Rijp (donkere huid)
Wat waren de weersomstandigheden tijdens het rooien?	Warm / Koel Droog / nat
Was er hevige regenval kort voor het rooien?	Ja / Nee Opmerkingen:
Hoe was de oogst vergeleken met andere jaren?	<input type="checkbox"/> Minder geoogst <input type="checkbox"/> Normaal <input type="checkbox"/> Meer geoogst
Is het stadium van de bloemaanleg kort na de oogst (binnen 1 week) bepaald? Zo ja wat was dat stadium (omcirkelen)	Ja / Nee Stadium: I - II - P1 - P2 - A1 - A2 - A2+ - G
Is er op een later tijdstip stadiumonderzoek gedaan, wanneer viel stadium G?	... / ... / 2010

6. Drogen en bewaren (bewaarseizoen 2011)	
Bij welke temperatuur werden de leverbare bollen direct na rooien gedroogd (bewaarseizoen 2011)	Drogen bij °C, tot (datum) Bewaren bij: °C tot °C, tot °C, tot °C, tot planten op
Welke relatieve vochtigheid hield u aan?	RV %
Is de verversing van de bewaarcel uit geweest i.v.m. behandeling met Actellic, FreshStart of andere reden? Hoeveel keer? Hoe lang geen verversing?	Ja / Nee maal uur
Is er bloemverdroging in de bol geconstateerd tijdens de bewaring?	Ja / Nee

7. Broeierij (indien van toepassing)	
Werden de bollen door u ook warm bewaard, zo ja, bij welke temperatuur en tot hoe lang?	Bewaren bij. °C tot °C, tot koelen op
Is er bloemverdroging geconstateerd in de kas?	Ja / Nee
Wat was het percentage uitval? %

8. Algemeen	
Open vraag: Wat ziet u zelf als oorzaak van vroege bloemverdroging?	