

Onderzoek naar aspecten van de teelt van tulp in de periode 1998 - 2005

Met de nadruk op verklustering in tulp

E.A.C. (Elaine) Vlaming, M.F.N. (Martin) van Dam en A.J.M. (Annita) van Haaster.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector bloembollen en bolbloemen
Mei 2007
PPO projectnummer 32 330273 00

© 2007 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, 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.

Project gefinancierd door:



Projectnummer: 32 330273 00

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Bloembollen

Adres : Prof van Slogterenweg 2, Lisse
: Postbus 85, 2160 AB Lisse
Tel. : 0252 - 462121
Fax : 0252 - 462100
E-mail : info.bloembollen@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

Pagina

1	HET TEGENGAAN VAN STERKE VERKLISTERING DOOR MIDDEL VAN SELECTIE EN TEELTWIJZE	5
1.1	Samenvatting	5
1.2	Inleiding	5
1.3	Materiaal en methode.....	6
1.3.1	Behandeling 1: topperpartij.....	6
1.3.2	Behandeling 2: alternatieve Hekstra-methode	7
1.3.3	Behandeling 3: methode Hekstra	8
1.3.4	Teeltwijze A: afraapmethode.....	8
1.3.5	Teeltwijze B: teelt van afgebroeide bollen	8
1.3.6	Vergelijking van kosten en opbrengsten per methode	9
1.4	Resultaten.....	9
1.4.1	Behandeling 1: topperpartij.....	9
1.4.2	Behandeling 2: alternatieve Hekstra-methode	11
1.4.3	Behandeling 3: methode Hekstra	13
1.4.4	Teeltwijze A: afraapmethode.....	15
1.4.5	Teeltwijze B teelt van afgebroeide bollen	16
1.5	Conclusie en discussie	18
1.5.1	Verklistering	18
1.5.2	Kosten en opbrengsten	19
	BIJLAGE BIJ RESULTATEN EN CONCLUSIES HOOFDSTUK 1	20
2	HET VASTSTELLEN VAN VERKLISTERINGSNORMEN	21
2.1	Samenvatting	21
2.2	Inleiding	21
2.3	Materiaal en methode.....	22
2.3.1	Definities.....	22
2.3.2	Proef 1997-1998.....	23
2.3.3	Proeven 1998/1999 en 1999/2000.....	24
2.4	Resultaten.....	24
2.4.1	Proef 1997-1998.....	24
2.4.2	Proeven 1998/1999 en 1999/2000.....	26
2.5	Conclusies en discussie	28
3	ONDERZOEK NAAR DE FYSIOLOGISCHE OORZAAK VAN VERKLISTERING IN TULP.	31
3.1	Samenvatting	31
3.2	Inleiding	31
3.3	Materiaal en methode.....	32
3.3.1	Yokohama-1	32
3.3.2	Yokohama-2	33
3.3.3	Yokohama-3	34
3.4	Resultaten.....	35
3.4.1	Yokohama-1	35
3.4.2	Yokohama-2	37
3.4.3	Yokohama-3	40
3.5	Conclusie en discussie	42
3.5.1	Yokohama-1 en Yokohama-2.....	42
3.5.2	Yokohama-3	43

4	ONDERZOEK NAAR DE EFFECTEN VAN SCHOMMELENDE BEWAARTEMPERATUUR OP DE VERKLISTERING VAN TULP.....	45
4.1	Samenvatting	45
4.2	Inleiding	45
4.3	Materiaal en methode.....	46
4.3.1	Proef met 'Red Riding Hood' (syn. 'Roodkapje').....	46
4.3.2	Proef met 'Negrita'	46
4.4	Resultaten.....	47
4.4.1	Resultaat van de proef met 'Red Riding Hood'	47
4.4.2	Resultaat van de proef met 'Negrita'	48
4.5	Conclusies en discussie	48
5	HET EFFECT VAN WARME BEWARING ALS BEHANDELING TEGEN PSEUDO-KURKSTIP.....	49
5.1	Samenvatting	49
5.2	Inleiding	49
5.3	Materiaal en methode.....	49
5.4	Resultaat.....	50
5.5	Conclusie en discussie	50
6	EFFECTEN VAN WARMWATERBEHANDELING ROND HET PELLEN OP DE BROEIKWALITEIT VAN TULP (2000/2001).....	51
6.1	Samenvatting	51
6.2	Inleiding	51
6.3	Materiaal en methode.....	51
6.4	Resultaten.....	52
6.5	Conclusie en discussie	52

1 Het tegengaan van sterke verklistering door middel van selectie en teeltwijze

1.1 Samenvatting

Tulpen produceren naast een hoofdbol elk jaar nieuwe dochterbollen, die worden gebruikt als uitgangsmateriaal voor de teelt. Als er meer dan normaal (2 à 3) dochterbollen per bol worden gevormd kan er sprake zijn van extreme of sterke verklistering. Een partij die veel extreem verklisterende bollen bevat produceert vaak ook minder leverbaar. Hierdoor is een dergelijke partij economisch minder rendabel voor de teler.

Om te voorkomen dat een partij sterker gaat verklisteren zijn er in het verleden selectiemethoden bedacht. Zo formuleerde Dr. Ir. G. Hekstra een selectiemethode waarmee een partij kon worden opgebouwd die hoofdzakelijk bestaat uit de boltypen die sterk groeien en normaal verklisteren. In de praktijk wordt ook de toppepartij-methode gehanteerd, waarbij eveneens een selectie op grond van groeikracht plaatsvindt. In de jaren 1995 - 1997 leek er een probleem te ontstaan met het aantal sterk verklisterde partijen tulpen. Er werd toen besloten de bovengenoemde selectiemethoden nog eens met elkaar te vergelijken qua effectiviteit. Een partij met ca 25% sterk verklisterende clusters werd daartoe 3 jaar doorgeteeld nadat een van de selectiemethoden daarop was toegepast. Er was daarbij naast de gewone Hekstra-methode een alternatief bedacht dat minder arbeidsintensief is. Niet alleen het effect op de verklistering werd beoordeeld, maar er werd ook gekeken naar de bedrijfseconomische aspecten.

Sommige werkwijzen, die in de teelt van tulp in de praktijk worden gehanteerd, werden als veroorzaker van een toename in verklistering gezien. Afrapen en teelt van afgebroeide bollen zijn voorbeelden van dit soort werkwijzen. Bij afrapen probeert een teler zoveel mogelijk bollen te verkopen van maten die normaal bij het plantgoed blijven. Met deze twee methoden werd in dit onderzoek ook 3 jaar geteeld waarna de partijen werden beoordeeld op de mate van verklistering.

De toppepartij-methode en de beide Hekstra-methoden resulteerden na 3 jaar telen in een halvering van het percentage sterk verklisterde clusters. De toppepartij-methode bleek daarbij economisch minder gunstig dan de Hekstra-methoden. De kanttekening hierbij is dat de verklistering bij de toppepartij in de praktijk vaak weer toeneemt na een aantal jaren. Bij selectie volgens Hekstra wordt het plantgoed niet alleen op groeikracht geselecteerd, maar bestaat de partij uiteindelijk ook uit voornamelijk A- en B-bollen. Deze vertonen minder neiging tot verklisteren dan C- en D-bollen.

Door de afraapmethode ontstaat meer verklistering. De methode blijkt daarmee oorzaak van slecht plantgoed. Doortelen van afgebroeide bollen bleek geen oorzaak van extreme verklistering, maar gaf in dit onderzoek zelfs uiteindelijk de minst sterk verklisterde partij.

1.2 Inleiding

Tulpen worden vegetatief vermeerderd door middel van het doorkweken van de dochterbollen. Een tulp die in de grond wordt geplant, produceert in een groeiseizoen één hoofdbol en 2 à 3 dochterbollen (de zgn. klisters). Door omstandigheden kunnen meer klisters ontstaan. Als dit in een partij veelvuldig voorkomt noemen we een dergelijke partij sterk verklisterd. De extra klisters groeien uit ten koste van de hoofdbol. Omdat de hoofdbol daardoor minder waard wordt heeft een toename van het percentage sterke verklistering een negatief effect op de opbrengst van een partij.

Afhankelijk van de oorzaak van de sterke verklistering bestaan er methoden om dit verschijnsel in een partij te verminderen dan wel tegen te gaan. In de praktijk wordt vaak gebruik gemaakt van de 'Toppepartij'-methode om verklistering tegen te gaan. Door een plantmaat apart te planten en daaruit de sterke groeiers te gebruiken (2, 3 of 4 maten gegroeid) als plantgoed voor het volgende jaar, worden bollen die veel klisters produceren op deze manier uitgeselecteerd. Met deze werkwijze wordt vooral het probleem 'dieven'

aangepakt, omdat die niet sterk groeien en juist veel klein plantgoed produceren. Er is slechts een tijdelijk effect op het voorkómen van sterke verklistering, want deze methode geeft geen scheiding tussen de A en B-bollen enerzijds en de C en D-bollen anderzijds. De C- en D-bollen geven de sterkste verklistering en zullen na een aantal jaren weer de verklisteringsfactor nadelig beïnvloeden.

Dr. Ir. G. Hekstra heeft in het verleden ondermeer een selectiemethode ontworpen om sterke verklistering te voorkomen. De methode is gebaseerd op het voortkweken van een partijdeel dat is geselecteerd op groeikracht. De 'Hekstra-methode' wordt in de praktijk niet veel toegepast omdat deze erg bewerkelijk is. Door PPO is vanuit deze methode een vereenvoudigde (minder arbeidsintensieve) werkwijze opgezet. Het effect van deze alternatieve methode werd in dit onderzoek vergeleken met de originele 'Hekstra-methode' en de bovengenoemde Topperpartij-methode. De drie methodes werden getoetst op hun effecten op de mate van verklistering in de partij en de benodigde kosten.

Bij twee andere manieren van tulpenbollen telen, 'afrapen' en de teelt vanuit gebroeide bollen, werd eveneens nagegaan wat de gevolgen zijn op de mate van verklistering. Het is van belang om te weten of extreme verklistering via deze routes wordt geïntroduceerd of in stand wordt gehouden op bollenbedrijven. Van alle hier genoemde teelt- en selectiemethoden is niet alleen de fysieke opbrengst bepaald, maar er is ook berekend wat de kosten en opbrengsten daarvan zijn.

1.3 Materiaal en methode

Voor het onderzoek werd een partij 'Prominence' gebruikt waarin 25% extreme verklistering voorkwam. De partij werd gesplitst in 5 delen. Elk deel werd een aantal jaren volgens een bepaalde werkwijze geteeld. Er waren 3 behandelingen waarbij het doel was na te gaan in hoeverre deze de verklistering van de partij omlaag konden brengen. Deze behandelingen waren de topperpartij methode en 2 methoden volgens de theorie van Hekstra. Daarnaast werden deze behandelingen vergeleken met 2 teeltwijzen die in de praktijk gezien worden als oorzaken van sterke verklistering. In de volgende paragrafen worden deze werkwijzen toegelicht.

Per behandeling of teeltwijze en per jaar werden de teeltopbrengst en de mate van verklistering geregistreerd gedurende minimaal 3 teeltjaren, beginnend in het plantseizoen van 1998. Teeltwijze B (teelt van afgebroeide bollen) werd één seizoen later gestart. Voor behandeling 1 (topperpartij) werden in het startjaar zift 12 bollen geplant. Deze partij werd één jaar extra geteeld zodat het resultaat van drie 'normale' teeltjaren kon worden bepaald. Ter vergelijking daarmee werd teeltwijze A 1 ook nog een jaar extra geteeld. Per behandeling werden in 3 herhalingen bedden van 10 meter geplant. De partij werd geteeld op de tuin van het PPO in Lisse (zandgrond) in een 1 op 4 rotatie (hyacint, narcis, tulp en bijgoed). Stalmestgiften van 40 ton per hectare werden om het jaar gegeven, voor de hyacintenteelt en voor de tulpenenteelt.

De plantgoedbewaring was gelijk voor alle behandelingen: 4 weken 25 °C gevolgd door 20 °C tot 15 oktober en 17 °C tot aan planten. Er werd steeds geplant tussen 7 en 15 november. Voor alle behandelingen en teeltwijzen werden dezelfde plantdichtheden gebruikt. Deze staan vermeld in de onderstaande tabel 1.1.

Tabel 1.1 Plantdichtheid tulpen in stuks per strekkende meter bed, per maat. Plantsysteem: 4 regels per bed bij een bedafstand van 1,50 meter, hart op hart.

Ziftmaat	5/6	6/7	7/8	8/9	9/10
te planten stuks/m bed	333	226	168	126	99

1.3.1 Behandeling 1: topperpartij

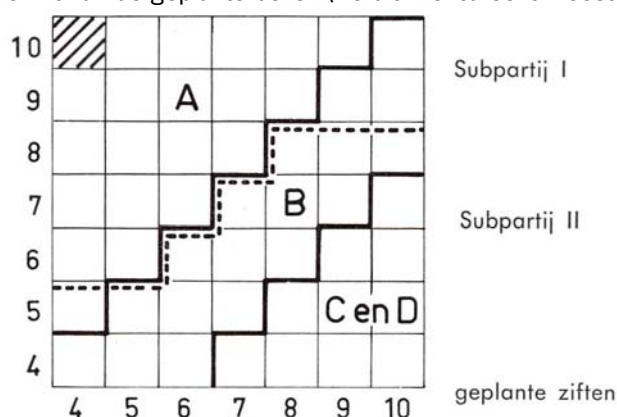
Voor deze behandeling werd gestart in 1998 met de toppers genomen uit dezelfde partij als waaruit de andere behandelingen kwamen. Dit waren bollen van zift 12 die voortkwamen uit platte 7/8-bollen. Na het eerste teeltjaar werden zwakke groeiers (onder 7) weggegooid en alle maten daarboven werden geplant, dus ook de leverbare dikke bollen, om zodoende snel een partij op te kunnen bouwen. Er was na het eerste teeltjaar materiaal voor 18,6 meter. Daarvan is naar rato van de gerooide aantallen 10 meter geplant in het najaar van 1999. Vanaf 2000 werd er weer leverbaar verkocht (uitgehouden). Om de partij qua areaal zoveel mogelijk in stand te houden werd ook maat 10/11 geplant. De kleinste plantmaat dat jaar was 5-7: het paste niet in de gedachte van een topperpartij om nog kleiner materiaal te planten om de 10 meter vol

te maken. In 2001 werd plantgoed vanaf maat 5-7 tot en met 9/10 geplant, zoals in de normale teelt. Wederom was er niet genoeg plantgoed om 10 meter te planten.

1.3.2 Behandeling 2: alternatieve Hekstra-methode

Door Dr. Ir. G. Hekstra zijn selectiemethodes voor tulpenplantgoed opgesteld (Laboratorium voor bloembollenonderzoek, Praktijkmededelingen nr. 25, februari 1968). Hiermee kan worden bereikt dat de productiviteit van een partij (aantal leverbaar) wordt vergroot en dat bollen die afwijken door een sterke verklistering uit een partij kunnen worden verwijderd.

Figuur 1.0 Basisschema voor selectie volgens Hekstra. (uit Dr. Ir. G Hekstra, 'Opbrengstvermeerdering bij tulpen door plantgoedselectie'. Hier worden de bollen naar type (A,B, C en D) onderscheiden op grond van de zift van de geplante bollen (10 uit 4 ontbreekt meestal). Voor verder uitleg zie de tekst hieronder.



In figuur 1.0 worden bollen ingedeeld naar type op grond van de geplante maten. Door Hekstra werd vastgesteld dat het partijdeel dat bestaat uit bollen die minstens 2 maten zijn gegroeid voor 90% uit A-bollen bestaat (gebied A in figuur 1.0). De A-bol is de bol die het dichtst bij het groeipunt ontstaat. Per rok is 1 groeipunt dat van binnenuit naar buiten toe B, C, D enz. wordt genoemd, voor zover ze worden aangelegd. Bollen die minstens 3 maten kleiner zijn dan het plantgoed waaruit ze zijn gegroeid bestaan overwegend uit C- en D-bollen (gebied C en D in de figuur). Tussen deze twee groepen zit een gebied B met 50% B-bollen en voorts overwegend C-bollen en een klein deel A- en D-bollen. Door uit deze groep de platte bollen te verwijderen resteren er overwegend A- en B-bollen. De Hekstra methode selecteert binnen een partij dus niet alleen op groeikracht maar ook op boltype.

Van deze methodes is in dit onderzoek bij behandeling 3 een selectieschema van Hekstra toegepast, waarmee een partij met zeer sterke verklistering (splinterpartij) kan worden opgeknapt. Omdat het opplanten, rooien en sorteren per maat in de praktijk erg bewerkelijk blijkt is naast dit selectieschema een minder arbeidsintensieve vorm bedacht. Hierbij werd het plantgoed per twee maten geplant, gerooid en gesorteerd. Deze werkwijze werd gevoerd in (deze) behandeling 2.

Behandeling 2 verliep als volgt:

- In 1998 werd plantgoed van de cultivar Prominence opgeplant in 3 gedeeltes, te weten zift 5 tot 7, zift 7 tot 9 en zift 9 tot 11
- In 1999 werd dit materiaal apart (per geplante maat) gerooid en gesorteerd
- Onder zift 5 werd steeds weggegooid. 10/op werd verkocht, met uitzondering van 1/3 deel van zift 10/11 dat weer als plantgoed werd gebruikt.
- Van het zo ontstane plantgoed werden 2 partijtjes gevormd: zift 5 - 8 en zift 8 - 11

In het daaropvolgende jaar werd als volgt geselecteerd:

- Uit de maatgroep 5-8 afkomstig van geplant 5-8 werden alle ronde zift 5, 6 en 7 weer geplant. De rest werd weggegooid.
- Uit de maatgroep 5-8 afkomstig van geplant 8-11 werden alle ronde zift 7 geplant.
- Uit de maatgroep 8-11 afkomstig van geplant 8-11 werden alle ronde zift 8 en zift 9 bollen (rond + plat) geplant.

In principe werd ieder jaar een gelijke oppervlak geplant (10 meter bed per herhaling). Als er tekort materiaal was werden er extra bollen van zift 10/11 opgeplant. Als er teveel materiaal was werden als eerste de ronde bollen van zift 5 weggegooid en daarna eventueel ook een deel ronde bollen van zift 6.

NB 1. Waar gesproken wordt over platte en ronde bollen geldt de volgende methode om ronde en platte bollen van elkaar te scheiden.

Normaal wordt plantgoed gesorteerd per maat op sorteerplaten met ronde gaten. Door na elke plaat een spijlenplaat te plaatsen van een kleinere maat (in dit geval 1 maat kleiner) ontstaat een verdeling in ronde en afgeplatte bollen in de volgorde: rond zift 5, plat zift 5, rond zift 6, plat zift 6, enzovoort.

1.3.3 Behandeling 3: methode Hekstra

In het startjaar (1998) werden alle ziftmaten vanaf zift 4 apart opgeplant. De oogst daarvan werd in 1999 apart gerooid en gesorteerd. Alleen bollen die minstens twee maten waren gegroeid zijn in het najaar van 1999 gebruikt als plantgoed. Daarbij werd niet meer alles per maat opgeplant, maar werd het geselecteerde plantgoed verdeeld in 2 delen: ziftmaat 6 - 8 en ziftmaat 8 - 11. In het daaropvolgende jaar werd (gelijk aan behandeling 3) als volgt geselecteerd:

- Uit de maatgroep 5-8 afkomstig van geplant 5-8 werden alle ronde zift 5, 6 en 7 weer geplant. De rest werd weggegooid.
- Uit de maatgroep 5-8 afkomstig van geplant 8-11 werden alle ronde zift 7 geplant.
- Uit de maatgroep 8-11 afkomstig van geplant 8-11 werden alle ronde zift 8 en zift 9 bollen (rond + plat) geplant.

In principe werd ieder jaar een gelijke oppervlak geplant (10 meter bed per herhaling). Als er tekort materiaal was werden er extra bollen van zift 10/11 opgeplant. Als er teveel materiaal was werden als eerste de ronde bollen van zift 5 weggegooid en daarna eventueel ook een deel ronde bollen van zift 6.

1.3.4 Teeltwijze A: afraapmethode

Bij deze behandeling werden elk jaar zoveel mogelijk leverbare maten verkocht, waarbij er genoeg plantgoed over moest blijven om een bepaalde oppervlakte te kunnen planten. De gedachte achter deze behandelingsmethode is, dat een partij per jaar steeds meer klein plantgoed gaat bevatten als er teveel grof plantgoed verdwijnt.

De werkwijze was als volgt: de bollen werden normaal geteeld. Na het rooien, drogen en pellen werden elk jaar alle bollen vanaf ziftmaat 10 en 1/3 deel van de ronde zift 9 uit de partij verwijderd.

Voor het volgende teeltjaar werd weer 10 meter bed in 3 herhalingen geplant, te beginnen bij de resterende bollen van zift 9 en verder aangevuld met materiaal uit de kleinere maten in aflopende volgorde. In jaren dat er tekort plantgoed was voor de gewenste oppervlakte werd plantgoedmaat onder 5 gebruikt als aanvulling. Normaliter werden bollen onder zift 5 weggegooid. Als er meer dan 10 meter kon worden geplant uit de maten 5 tot en met 9, dan werd er toch 10 meter opgeplant. Het plantgoed werd dan eveneens in aflopende maten geplant, naar verhouding zoals het in het gerooide plantgoed voorkwam.

1.3.5 Teeltwijze B: teelt van afgebroeide bollen

In maart 1999 werden bollen van de partij Prominence afgebroeid. Na schonen (eind mei) werd het materiaal als normaal plantgoed bewaard en in het najaar van 1999 geplant. Van het afgebroeide materiaal werd 16 kilo (ca. 125 clusters per meter bed) per 10 meter bed geplant.

In het daaropvolgende jaar werd normaal geteeld, dat wil zeggen er werd steeds geplant in de maten 5 -7, 7/8, 8/9 en 9/10. Alles vanaf zift 10 werd verkocht en onder zift 5 werd weggegooid. Bij deze behandeling was dus geen sprake van selectie of afrapen.

1.3.6 Vergelijking van kosten en opbrengsten per methode

Naast de teeltkundige resultaten is van elke methode ook een financieel resultaat bepaald. Er is van uit gegaan dat 1 ha = 700 roe en 10 meter bed = 1 roe. Voor de verdere berekening zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

	per hectare	per roe
Teeltkosten excl. Plantgoed	€ 6200,-	€ 8,86
Arbeidsbehoefte	590 uur	0,84
Loonkosten tarief	€ 20,-	
Loonkosten	€ 11.800,-	€ 16,86
Opbrengst	€ 19.000,-	€ 27,14
Kosten per roe		€ 25,71
Opbrengst verkoop leverbaar:	per stuk	
Zift 10/11	2,9 ct.	
zift 11/12	4,0 ct.	
zift 12/op	4,4 ct.	

De uitgangspunten voor de berekeningen zijn gekozen om de vijf teeltmethoden met elkaar te kunnen vergelijken. Het zijn dus geen saldoberekeningen, maar berekeningen die erop gericht zijn de belangrijkste verschillen in kosten en opbrengsten te laten zien. Bij de resultaten (hoofdstuk 1.4) wordt bij elke behandeling en teeltwijze methode een overzicht gegeven van de kosten en opbrengsten horend bij een teeltoppervlak van 10 roe in het 4^e teeltjaar.

1.4 Resultaten

1.4.1 Behandeling 1: topperpartij

De resultaten van opbrengst plantgoed en leverbaar staan vermeld in tabel 1.2 en 1.3. Alle resultaten worden weergegeven in opbrengst per hectare om een beter vergelijkbaar beeld te krijgen.

Tabel 1.2 Overzicht van de opbrengst plantgoed per hectare van 4 teeltjaren van behandeling 1 (Topperpartij) weergegeven in kilo's plantgoed per maat en per teeltjaar.

	plantgoed (kg per ha per maat)					totaal	relatief
	< 5	5 - 7	7/8	8/9	9/10		
1 ^e jaar		3143	2058	2647	4085	11933	100
2 ^e jaar	744	2389	1584	2130	3362	10209	86
3 ^e jaar	986	2297	2038	2194	2262	9776	82
4 ^e jaar	733	2346	1828	2603	3357	10866	91

Tabel 1.3 Overzicht van de opbrengst leverbaar per hectare van 4 teeltjaren van behandeling 1 (Topperpartij) weergegeven stuks leverbaar per maat en per teeltjaar.

	leverbaar (stuks per ha per maat)				totaal	relatief
	10/11	11/12	12/13	13/op		
1 ^e jaar	138869	153269	174008	151031	617178	100
2 ^e jaar	166240	179173	74382	15545	435339	71
3 ^e jaar	84222	118533	104184	48481	355420	58
4 ^e jaar	118217	92458	35114	11023	256812	42

Plantgoed

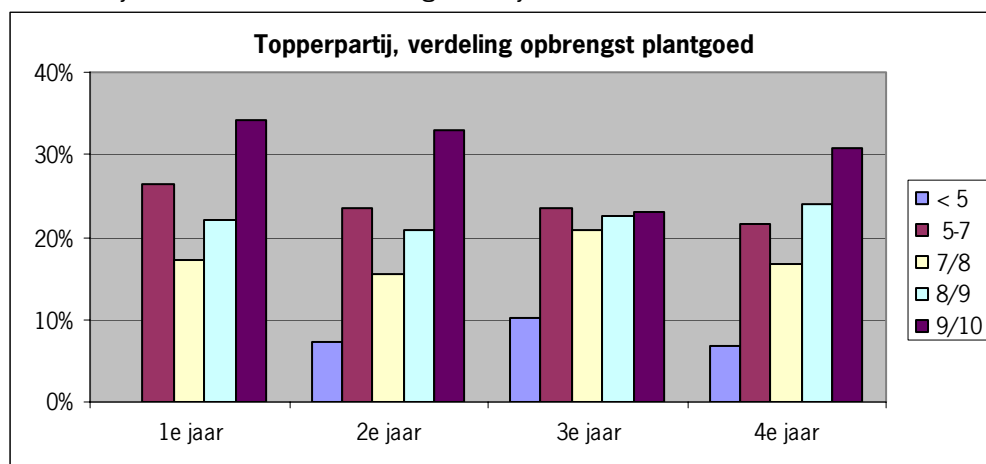
Het eerste jaar bracht voldoende plantgoed voort om de geplande 10 meter te planten. Daarnaast werd ook nog leverbaar als plantgoed gebruikt om de topperpartij snel uit te kunnen breiden (zie onder leverbaar). Het aantal kilo's plantgoed was alle jaren steeds iets lager dan het eerste jaar. De verdeling over de maten (figuur 1.1) was in de 4 opeenvolgende jaren redelijk constant, er waren geen grote verschuivingen naar kleiner of naar grover plantgoed.

Leverbaar

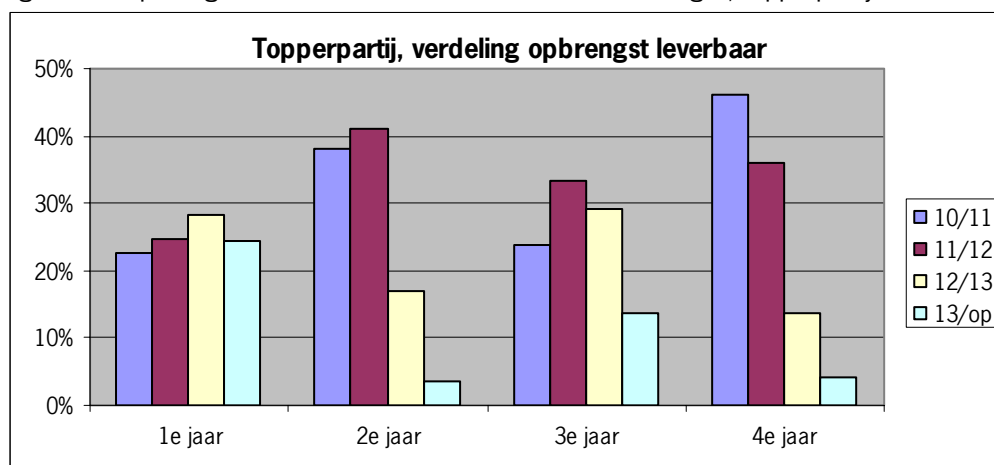
Na het eerste jaar leverde deze teeltwijze veel leverbare bollen op. Hiervan werd een groot deel (373520 stuks/ha) weer opgeplant om de topperpartij sneller tot een grote oppervlakte te laten groeien. Uit de opbrengst van het tweede teeltjaar werd nog 1 keer leverbaar van maat 10/11 gepland (142740 stuks/ha). Daarna werd alleen nog onder 10 als plantgoed gebruikt.

Het aandeel 13/op (figuur 1.2) werd meteen in het tweede teeltjaar al kleiner, kwam een beetje terug in het derde jaar en verdween bijna in het vierde teeltjaar. Het aantal bollen maat 12/13 schommelde enigszins. De twee grootste maten samen vertoonden een neerwaartse trend. De maten 10/11 en 11/12 waren gemiddeld goed voor tussen 47 en 82% van het aantal leverbare bollen. Hier leek een opwaartse trend merkbaar.

Figuur 1.1 Plantgoedopbrengst (gewicht relatief) per jaar en per maat van behandeling 1, Topperpartij. In het eerste jaar werd de maat <5 meegeteld bij de maat 5 – 7.



Figuur 1.2 Opbrengst leverbaar (stuks relatief) van behandeling 1, topperpartij.



Verklustering

Van behandeling 1 bedroegen de percentages sterk verklusterde clusters na het 3e en 4e jaar resp. 5,3 en 12,2%. Met 24% sterk verklusterde clusters aan de start was de verklustering na het 4e jaar dus tot de helft

afgenomen ten opzichte van het beginjaar.

Opbrengsten en kosten

De topperpartij-methode bracht veel kosten met zich mee. Omdat er steeds krimp optrad moest er steeds een grote oppervlakte worden geplant om uiteindelijk in het vierde jaar 10 roe te kunnen planten. Daarbij was ervoor gekozen om in het eerste jaar veel leverbaar weer op te planten en in het tweede jaar ook een groot deel van de bollen van zift 10/11. Dit drukte dan ook nog eens de opbrengsten. Het resultaat kan het beste gelezen worden in de kolom opbrengst/toegerekende kosten. De opbrengst/kosten-verhouding was vrij laag in de afzonderlijke jaren en over het totaal.

Tabel 1.4 Behandeling 1, topperpartij. Opbrengsten en kosten na elk teeltjaar om te komen tot een oppervlakte van 10 roe in het 4^e teeltjaar.

	teeltoppervlakte in .. jaar (roe)	teelkosten in .. jaar (€)	opbrengsten na .. jaar (€)	opbrengst/toegerekende kosten
1 ^e jaar	7,1	182	100	0,55
2 ^e jaar	13,2	338	148	0,44
3 ^e jaar	10,3	264	105	0,40
4 ^e jaar	10,0			
totaal 3 jaar		784	353	0,45

1.4.2 Behandeling 2: alternatieve Hekstra-methode

Plantgoed

In principe groeide er het eerste jaar een redelijke hoeveelheid plantgoed. Na het eerste teeltjaar werd volgens de selectiecriteria ca 1/3 deel van het totale gewicht aan plantgoed uit de partij verwijderd. Dit had een sterke vermindering (krimp) van de te planten oppervlakte tot gevolg. Vanaf het 2^e groeijaar werd minder streng geselecteerd, maar de verwijdering van een groot aantal platte bollen maakt dat er per saldo ieder jaar ongeveer dezelfde oppervlakte kan worden geplant. 1/3 Deel van de maat 10/11 werd gebruikt als aanvulling op het plantgoed. In tabel 1.5. en figuur 1.3 staan de bijbehorende getallen en plantgoedverhoudingen. In de drie teeltjaren blijft de verdeling over de maten redelijk constant.

Leverbaar

De productie van leverbaar vertoonde een vrij egaal verloop in het totale aantal stuks (tabel 1.6.). De aantallen bleven echter steeds aan de lage kant. Er trad een verschuiving op in de verdeling over de maten (figuur 1.4). In het eerste jaar waren er geen bollen in de maat 13/op, dat aantal nam elk jaar geleidelijk toe. Bij de drie andere leverbare maten was een wisselend effect; maat 10/11 en 11/12 waren samen het ene jaar hoog en het andere jaar laag. Deze tweejarige schommeling was bij meer behandelingen te zien.

Verklustering

Het percentage sterk verklusterde clusters in de maat 8 - 10 was na het derde jaar afgenomen van 24% tot 15,7%.

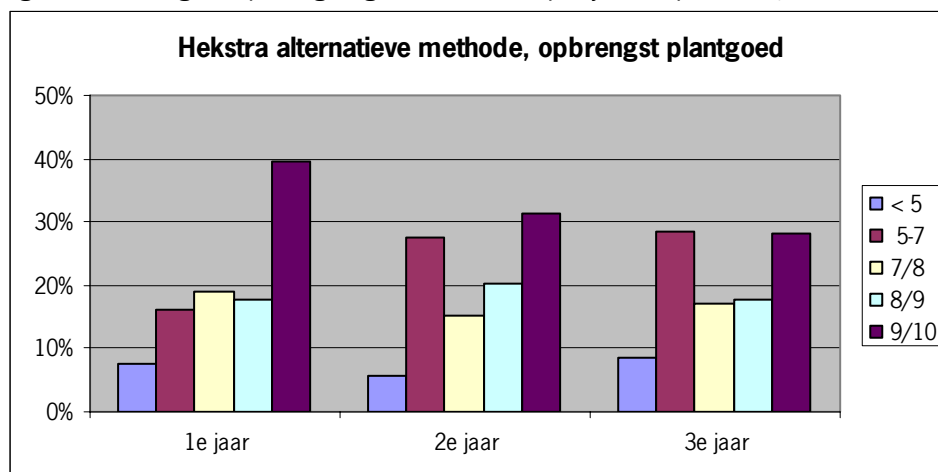
Tabel 1.5 Overzicht van de opbrengst plantgoed per hectare van 3 teeltjaren van behandeling 2 (alternatieve Hekstra-methode) weergegeven in kilo's plantgoed per maat en per teeltjaar.

	plantgoed (kg per ha per maat)					totaal	relatief
	< 5	5 - 7	7/8	8/9	9/10		
1 ^e jaar	777	1668	1976	1846	4097	10364	100
2 ^e jaar	628	3094	1712	2268	3501	11203	108
3 ^e jaar	928	3110	1863	1924	3075	10900	105

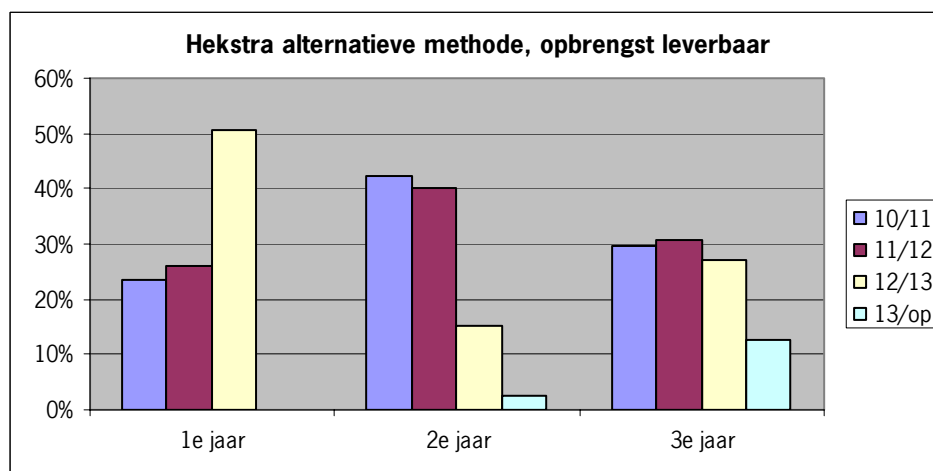
Tabel 1.6 Overzicht van de opbrengst leverbaar per hectare van 3 teeltjaren van behandeling 2 (alternatieve Hekstra-methode) weergegeven stuks leverbaar per maat en per teeltjaar.

	leverbaar (stuks per ha per maat)				totaal	relatief
	10/11	11/12	12/13	13/op		
1 ^e jaar	89710	99845	195244	0	384799	100
2 ^e jaar	138768	131639	49422	8310	328139	85
3 ^e jaar	95071	97915	86646	40896	320528	83

Figuur 1.3 Plantgoedopbrengst (gewicht relatief) per jaar en per maat, van behandeling 2.



Figuur 1.4 Opbrengst leverbaar (stuks relatief) per jaar en per maat, behandeling 2, alternatieve Hekstra-methode.



Opbrengsten en kosten

Bij de alternatieve Hekstra-methode lagen de teeltkosten erg hoog om twee redenen: Ten eerste door de sterke krimp (vanwege de selectiemethode) moest in het eerste jaar bijna 18 roe worden geplant. Ten tweede trad er in de volgende jaren geen uitbreiding op, ook weer vanwege de opgelegde selectiecriteria. Er was vooral na het eerste teeltjaar een goede opbrengst. Daar dit hoofdzakelijk door de grote oppervlakte werd veroorzaakt stegen de kosten ook navenant. De totale kosten en opbrengsten van deze methode zijn hoog. De opbrengst/kostenverhouding lag bij deze methode gemiddeld toch nog op 0,71.

Tabel 1.7 Behandeling 2, alternatieve Hekstra-methode. Opbrengsten en kosten na elk teeltjaar om te komen tot een oppervlakte van 10 roe in het 4^e teeltjaar.

	teeltoppervlakte in .. jaar (roe)	teeltkosten in .. jaar (€)	opbrengsten na .. jaar (€)	opbrengst/toegerekende kosten
1 ^e jaar	17,9	459	365	0,80
2 ^e jaar	10,0	257	150	0,58
3 ^e jaar	10,2	262	179	0,68
4 ^e jaar	10,0			
totaal 3 jaar		978	694	0,71

1.4.3 Behandeling 3: methode Hekstra

Plantgoed en leverbaar

(tabel 1.8, 1.9 en figuur 1.5 en 1.6).

Bij deze methode werden ook bollen van maat 4 gebruikt in het eerste plantjaar. Dit gaf een sterk verhoogde opbrengst aan plantgoed in de grovere maten (boveneind) na het eerste groei-jaar. Hiervan werd vervolgens en groot deel (ongeveer de helft) uitgeselecteerd om aan de selectie-eis te voldoen: minstens twee maten gegroeid.

Uit het vergrote aandeel grof plantgoed groeide in het tweede jaar extra veel leverbaar. Zodat het aantal stuks daarvan ten opzichte van het eerste jaar verdubbelde. Qua verdeling over de maten nam het aandeel 10/11 + 11/12 elk jaar af ten gunste van de maten 12-13 en 13/op, wat een verbetering inhield van de opbrengst leverbaar.

Verklustering.

Het percentage sterk verkliste clusters was na het derde teeltjaar gedaald tot 10,4% een sterkere verbetering dan de alternatieve methode (behandeling 2) te zien gaf.

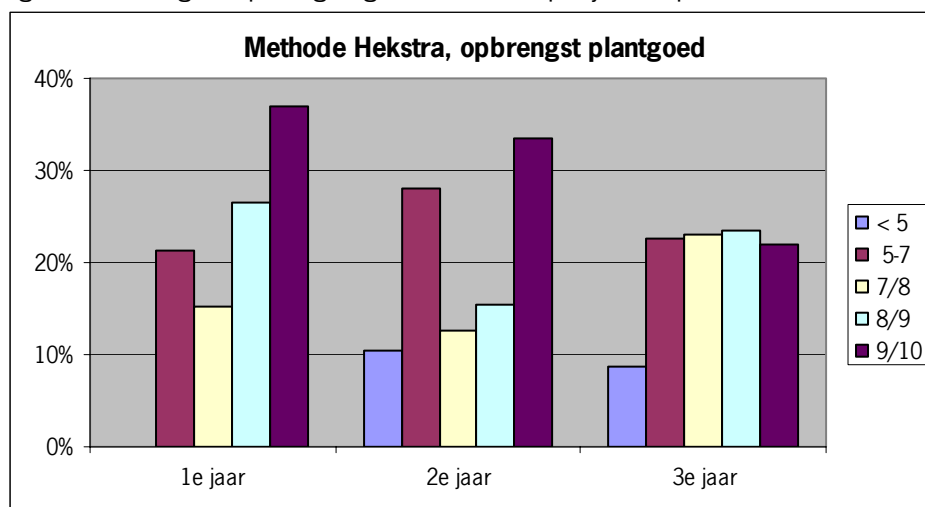
Tabel 1.8 Overzicht van de opbrengst plantgoed per hectare van 3 teeltjaren van behandeling 3 (Hekstra-methode) weergegeven in kilo's plantgoed per maat en per teeltjaar.

	plantgoed (kg per ha per maat)				9/10	totaal	relatief
	< 5	5 - 7	7/8	8/9			
1 ^e jaar		3686	2634	4610	6412	17342	100
2 ^e jaar	729	1951	880	1078	2329	6967	40
3 ^e jaar	954	2503	2555	2601	2425	11038	64

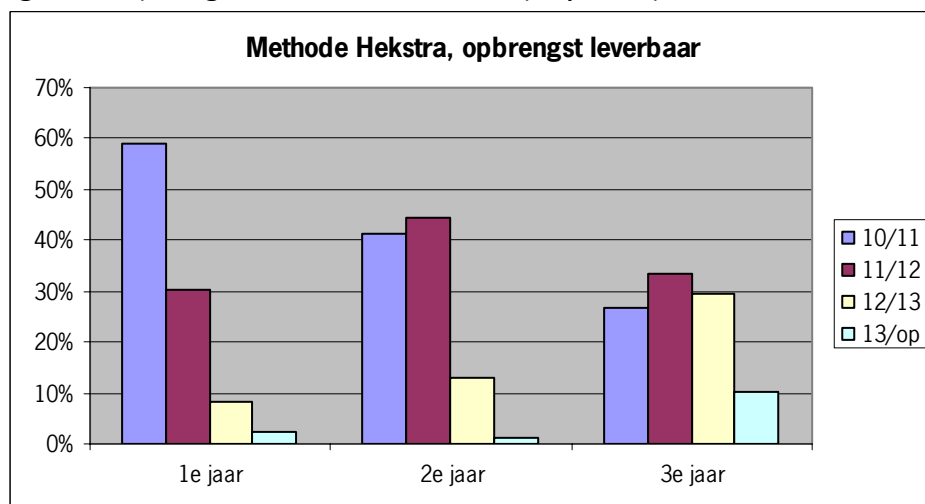
Tabel 1.9 Overzicht van de opbrengst leverbaar per hectare van 3 teeltjaren van behandeling 3 (Hekstra-methode) weergegeven stuks leverbaar per maat en per teeltjaar.

	leverbaar (stuks per ha per maat)				totaal	relatief
	10/11	11/12	12/13	13/op		
1 ^e jaar	159319	81969	22461	6631	270380	100
2 ^e jaar	222415	237787	69500	6955	536657	198
3 ^e jaar	89601	111031	98346	34596	333574	123

Figuur 1.5 Plantgoedopbrengst (gewicht relatief) per jaar en per maat van behandeling 3, Hekstra-methode.



Figuur 1.6 Opbrengst leverbaar (stuks relatief) per jaar en per maat van behandeling 3, Hekstra-methode



Tabel 1.10 Behandeling 3, Hekstra-methode. Opbrengsten en kosten na elk teeltjaar om te komen tot een oppervlakte van 10 roe in het 4^e teeltjaar.

	teeltoppervlakte in .. jaar (roe)	teeltkosten in .. jaar (€)	opbrengsten na .. jaar (€)	opbrengst/toegerekende kosten
1 ^e jaar	6,7	171	73	0,42
2 ^e jaar	8,5	220	210	0,96
3 ^e jaar	10,0	257	184	0,72
4 ^e jaar	10,0			
totaal 3 jaar		648	467	0,72

Kosten en opbrengsten (tabel 1.10)

Doordat hier in het eerste jaar slechts 6,7 roe hoefde te worden geplant lagen de kosten en de opbrengsten lager dan bij methode 3. Daarnaast was er bij methode 3 ten opzichte van methode 2 relatief minder opbrengst in het eerste jaar en meer in het tweede jaar. Dit was een gevolg van de strengere selectie na het eerste jaar en het gebruik van de zift 4 bollen bij de start van methode 3. Per saldo was de opbrengst/kosten verhouding vrijwel gelijk aan dat van methode 2.

1.4.4 Teeltwijze A: afraapmethode

In tabel 1.11 en 1.12 is de opbrengst van de vier teeltjaren samengevat.

Plantgoed

De totale hoeveelheid plantgoed was in het eerste jaar 11,2 ton en in de jaren daarna respectievelijk 12,4 - 12,1 en 12,9 ton. Er was ten opzichte van de start wel een toename, maar in de jaren daarna slechts een lichte schommeling. In de grafiek (figuur 1.7) is het verloop over de jaren en de maten goed te zien. Het aantal bollen van zift 9/10 nam geleidelijk af ten gunste van voornamelijk de kleinste maat.

Leverbaar

Het leverbaar liet een duidelijke trend zien, het aantal stuks nam direct na 1 jaar al af met ruim 40% en zakte het laatste jaar nog eens fors van 63 naar 40%. Wat hierbij in de grafiek (figuur 1.8) is te zien, is dat het aandeel 12/13 en 13/op vooral afnam ten gunste van kleinere leverbare maten. Er was dus per jaar minder leverbaar met daarbij ook nog een afnemend aandeel van de dikste maten.

Na 4 jaar telen volgens de afraapmethode bleef een partij over met veel plantgoed en weinig leverbaar.

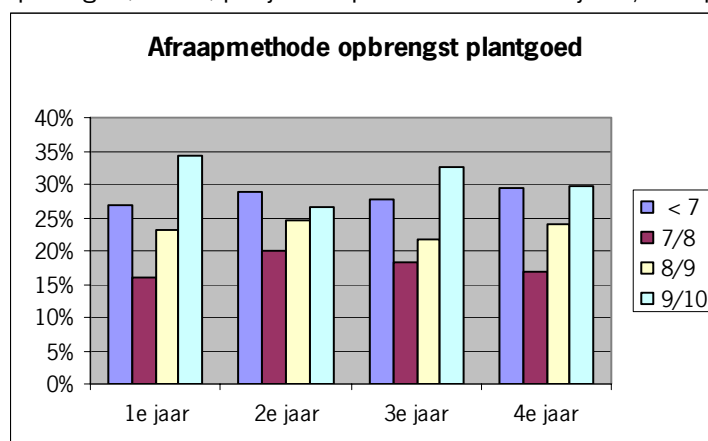
Tabel 1.11 Overzicht van de opbrengst plantgoed per hectare van 3 teeltjaren van teeltwijze A (afraapmethode) weergegeven in kilo's plantgoed per maat en per teeltjaar

	plantgoed (kg per ha per maat)				totaal	relatief
	< 7	7/8	8/9	9/10		
1 ^e jaar	3025	1785	2584	3834	11227	100
2 ^e jaar	3610	2518	3099	3318	12545	112
3 ^e jaar	3344	2225	2614	3934	12117	108
4 ^e jaar	3808	2181	3090	3856	12936	115

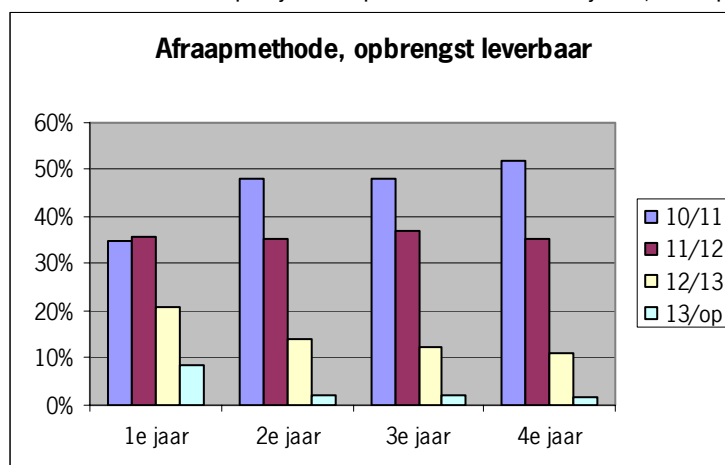
Tabel 1.12 Overzicht van de opbrengst leverbaar per hectare van 3 teeltjaren van teeltwijze A (afraapmethode) weergegeven stuks leverbaar per maat en per teeltjaar.

	leverbaar (stuks per ha per maat)				totaal	relatief
	10/11	11/12	12/13	13/op		
1 ^e jaar	170550	173624	100488	41242	485904	100
2 ^e jaar	130708	96528	38404	6324	271964	56
3 ^e jaar	147407	113390	38241	6448	305486	63
4 ^e jaar	101525	69311	21322	3106	195263	40

Figuur 1.7 Plantgoedopbrengst (relatief) per jaar en per maat van teeltwijze A, afraapmethode.



Figuur 1.8 Opbrengst leverbaar (relatief) per jaar en per maat van teeltwijze A, afraapmethode.



Verklustering

Het percentage sterk verklusterde clusters werd na het derde en vierde teeltjaar vastgesteld. Na het eerste jaar was in de partij vastgesteld dat het percentage sterk verklusterde clusters 24% bedroeg. Na het derde jaar was dit 13 %, na het vierde jaar 46%. Het percentage was daarmee bijna verdubbeld ten opzichte van de start.

Opbrengsten en kosten

In tabel 1.13 wordt een overzicht gegeven van het financiële resultaat van teeltwijze A. Er was alle jaren sprake van uitbreiding zodat er vanuit 3,7 roe na 3 jaren teelt een oppervlakte van 10 roe kon worden geteeld. De teeltkosten gingen gelijk op met de betaalde oppervlakte. De opbrengsten zijn daarnaast ook afhankelijk van de verkochte aantallen bollen in de maten vanaf zift 10/11. Het resultaat kan het beste gelezen worden in de kolom opbrengst/toegerekende kosten. Gemiddeld over de drie jaren werden niet alle kosten vergoed. In het eerste jaar werd nog wat verdiend per geïnvesteerde euro, maar omdat er per geplante oppervlakte steeds minder leverbaar werd geogst zakte het resultaat al snel.

Tabel 1.13 Teeltwijze A, afraapmethode. Opbrengsten en kosten na elk teeltjaar om te komen tot een oppervlakte van 10 roe in het 4^e teeltjaar.

	teeltoppervlakte in .. jaar (roe)	teeltkosten in .. jaar (€)	opbrengsten na .. jaar (€)	opbrengst/toegerekende kosten
1 ^e jaar	3,7	95	96	1,01
2 ^e jaar	4,8	122	65	0,53
3 ^e jaar	7,1	184	110	0,60
4 ^e jaar	10,0			
totaal 3 jaar		401	271	0,68

1.4.5 Teeltwijze B teelt van afgebroeide bollen

Plantgoed en leverbaar (tabel 1.14, 1.15 en figuur 1.9 en 1.10).

Bij de afgebroeide bollen zagen de opbrengstcijfers er geheel anders uit dan bij de andere methoden. Dit werd voornamelijk veroorzaakt door het feit dat in het eerste jaar vrijwel alleen plantgoed werd gerooid en praktisch geen leverbaar. Het jaar erop draaide die verdeling zich om naar een zeer hoog (11-voudig) aantal leverbare bollen en een bijna halvering van de kilo's plantgoed. In het derde teeltjaar zag de opbrengst er enigszins normaal uit, zij het dat er relatief weinig 12/op werd gerooid. Met het grote aandeel 8/9 en 9/10 in het plantgoed na het derde teeltjaar mag er een grotere opbrengst leverbaar worden verwacht in een volgend teeltseizoen.

Verklustering

Hoewel de lage aantallen 12/op anders deden vermoeden was het percentage sterk verkliste clusters opmerkelijk laag; na het tweede jaar 0% en na het derde jaar 1,8%.

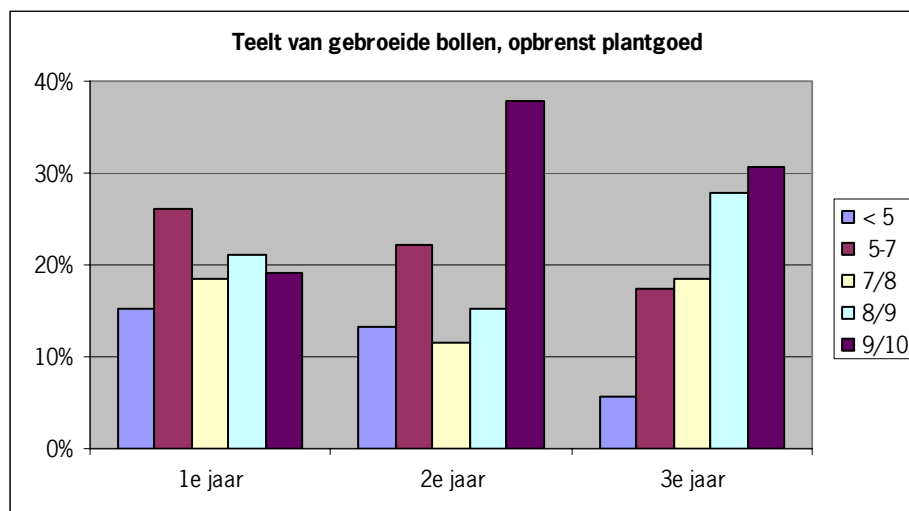
Tabel 1.14 Overzicht van de opbrengst plantgoed per hectare van 3 teeltjaren van teeltwijze B (teelt van afgebroeide bollen) weergegeven in kilo's plantgoed per maat en per teeltjaar.

	plantgoed (kg per ha per maat)				9/10	totaal	relatief
	< 5	5 - 7	7/8	8/9			
1 ^e jaar	2150	3669	2588	2964	2692	14063	100
2 ^e jaar	1041	1756	910	1207	2997	7911	56
3 ^e jaar	549	1723	1835	2743	3030	9880	70

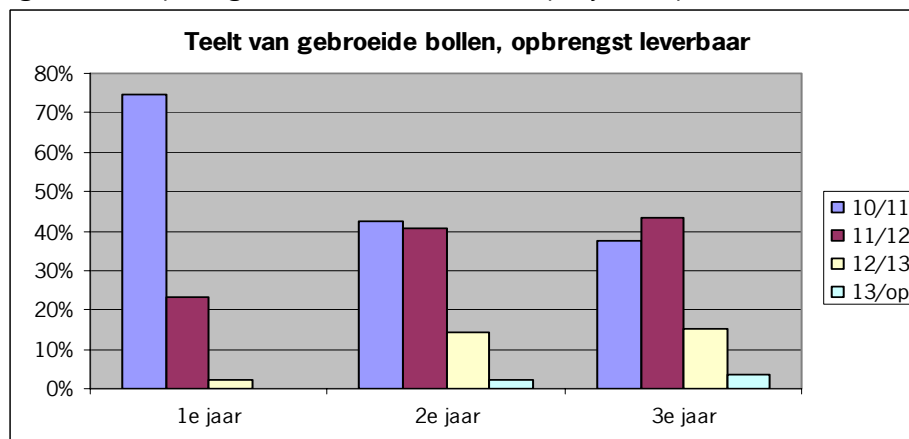
Tabel 1.15 Overzicht van de opbrengst leverbaar per hectare van 3 teeltjaren van teeltwijze B (teelt van afgebroeide bollen) weergegeven stuks leverbaar per maat en per teeltjaar.

	leverbaar (stuks per ha per maat)				totaal	relatief
	10/11	11/12	12/13	13/op		
1 ^e jaar	34533	10671	989	0	46193	100
2 ^e jaar	216509	206656	72441	12318	507924	1100
3 ^e jaar	123594	142745	50108	12395	328842	712

Figuur 1.9 Plantgoedopbrengst (gewicht relatief) per jaar en per maat van teeltwijze B, teelt van afgebroeide bollen.



Figuur 1.10 Opbrengst leverbaar (stuks relatief) per jaar en per maat van de teelt van afgebroeide bollen.



Kosten en opbrengsten

Van de drie teeltjaren was alleen de tweede goed te noemen. In beide andere jaren pakte het met de opbrengsten erg slecht uit, met een lage opbrengsten/kostenverhouding als gevolg.

Tabel 1.16 Teeltwijze B, teelt van afgebroeide bollen. Opbrengsten en kosten na elk teeltjaar om te komen tot een oppervlakte van 10 roe in het 4^e teeltjaar.

	teeltoppervlakte in .. jaar (roe)	teeltkosten in .. jaar (€)	opbrengsten na .. jaar (€)	opbrengst/toegerekende kosten
1 ^e jaar	7,0	181	15	0,08
2 ^e jaar	11,3	290	286	0,99
3 ^e jaar	8,6	220	67	0,30
4 ^e jaar	10,0			
totaal 3 jaar		691	367	0,53

1.5 Conclusie en discussie

1.5.1 Verklustering

In tabel 1.17 wordt een overzicht gegeven van de percentages sterk verklisterde clusters in de partij per Behandeling of teeltmethode. Er werd gestart met een partij waarin naar zeggen 25% sterk verklisterde cluster zat. Na het eerste jaar werd dat percentage vastgesteld op 24%. Na het tweede jaar was geen percentage vastgesteld maar in de daaropvolgende jaren wel. Het viel op dat de percentages per jaar sterk kunnen verschillen zoals bij de afraapmethode: 13% na het 3^e jaar en 46% na het 4^e jaar. Bij de topperpartij was dat respectievelijk 5,3 en 12,2%. Of er sprake is van een trend naar meer of minder verklustering kan niet worden vastgesteld na 3 of 4 teeltjaren.

De topperpartij-methode en de beide Hekstra-methoden (behandelingen 2 en 3) resulteerden in een halvering van het percentage sterk verklisterde clusters. De plantgoed samenstelling lijkt na het derde jaar redelijk gelijk verdeeld over de maten en qua aantallen stabiel, vooral bij methode 2 (alternatief Hekstra). Bij beide methodes wordt in beginsel geselecteerd op groeikracht, waarbij er meer A- en B-bollen dan C- en D-bollen overblijven. Hierdoor leidt geen van beide methodes geven de beide methodes geen aanleiding voor sterke toename van de verklustering in de volgende jaren.

Door de afraapmethode ontstaat meer verklustering. De methode is daarmee oorzaak van slechte partijen.

Doortelen van afgebroeide bollen is geen oorzaak van extreme verklustering. De methode afgebroeide bollen gaf in dit onderzoek een afname tot bijna 0% van het percentage sterk verklisterde bollen te zien. De werkwijze houdt geen rekening met de groeikracht. De verklustering kan dus weer toenemen in de volgende jaren, afhankelijk van de teeltwijze. Op basis van dit onderzoek kan de methode in ieder geval niet als versterkend voor verklustering worden gezien. Afgebroeide bollen worden in de praktijk hoofdzakelijk ingezet bij cultivars die juist weinig plantgoed produceren (o.a. Ad Rem), of bij gebrek aan plantgoed. De vraag rijst dan ook of het teeltverloop zoals dat hier is gezien, bij Prominence, maatgevend is voor de gebruikelijke soorten.

Tabel 1.17 Overzicht van het percentage sterk verklisterde clusters per methode.

Methode	Na 3 ^e jaar	Na 4 ^e jaar
1. Topperpartij	5,3	12,2
2. Alternatief Hekstra	15,7	n.v.t.
3. Hekstra methode	10,4	n.v.t.
A. Afraapmethode	13	46
B. Afgebroeide bollen ^{*1}	0%	1,8%

*1: na respectievelijk 2^e en 3^e jaar.

1.5.2 Kosten en opbrengsten

Voor het verbeteren van een partij sterk verklisterde tulpen zijn de methode Hekstra en het alternatief daarvan economisch gunstiger dan de topperpartij-methode.

Het onderzoek had als doel na te gaan met welke van de drie 'opknap'-methoden het best de verklistering omlaag kon worden gebracht. Een analyse van deze percentages alleen is onvoldoende. De methodes brengen elk ook een eigen opbrengsten- en kostenplaatje met zich mee. In tabel 1.18 zijn de totalen van de opbrengsten, de kosten en de onderlinge verhouding daarvan gedurende drie jaar weergegeven. Bij normale teelt ligt de opbrengsten/kostenverhouding vermoedelijk tussen 0,90 en 0,95. De gebruikte methoden zijn dus allen 'duurder' dan normale teelt.

Verbetering van de partij kan gezien worden als een investering. Een tijdelijk slechter rendement is daarmee de prijs voor de verbetering. De beide Hekstra-methoden zijn wat de opbrengsten/kostenverhouding betreft gunstig. Ze brengen weliswaar hoge kosten met zich mee, maar met een redelijke return. De verklistering was daarbij omlaag gegaan en deze verbetering leek voor de toekomst stabiel.

De topperpartij-methode bracht veel kosten met zich mee tegenover verminderde opbrengsten. Wel gaf deze methode een verbetering van de verklistering vergelijkbaar aan de Hekstra-methoden te zien. De kanttekening hierbij is dat bij deze teeltwijze de verklistering in de praktijk later vaak blijkt toe te nemen. Deze methode is daarom per saldo minder gunstig dan de beide Hekstra-methoden.

Tabel 1.18 Overzicht van de totale opbrengsten en kosten na 3 teeltjaren van de gehanteerde methoden ter vermindering van sterke verklistering.

Methode	Teeltkosten totaal (€)	Opbrengsten Totaal (€)	Opbrengst/toegerekende kosten
Topperpartij	784	353	0,45
Alternatief Hekstra	978	694	0,71
Hekstra methode	648	467	0,72

Bijlage bij resultaten en conclusies Hoofdstuk 1

Kenmerken van de gehanteerde behandelingen en teeltwijzen

Behandeling 1, Topperpartij:

De plantgoedopbrengst en de verdeling daarvan over de maten, gaf een stabiel beeld te zien. In het leverbaar echter was een terugval merkbaar in de dikkere maten en het totale aantal leverbare bollen liep elk jaar iets verder terug. De methode bleek de hoeveelheid verklistering te kunnen verminderen van 24% naar 5,3% na het derde teeltjaar, maar kwam terug op 12,2% na het vierde teeltjaar. In de praktijk is van deze methode bekend dat de verklistering na verloop van tijd weer toeneemt en dat er dan opnieuw een topperpartij moet worden opgezet.

Financieel was de topperpartij-methode niet gunstig. Dit heeft deels te maken met de gekozen variant in dit onderzoek. Bij de opzet was besloten het eerste jaar ook dikke bollen te gebruiken als plantmateriaal wat het rendement sterk drukte. Wat niet in de berekening is meegenomen is het feit dat in het jaar voorafgaand aan dit onderzoek een deel van de bollen van zift 12 niet is verkocht om als plantmateriaal te dienen voor de topperpartij. Hierdoor liggen de opbrengsten van de methode in werkelijkheid dus nog lager.

Behandeling 2, alternatieve Hekstra-methode:

Ook hier werden offers gebracht, vooral door het selecteren van een deel van de platte plantgoedbollen. Vooral het eerste jaar, waarin de selectie het strengst was, kostte dit veel plantgoed. In de jaren daarna was er dankzij de steeds lichte aanwas van plantgoed en ondanks de selectie van plat uit rond steeds voldoende over om het areaal in stand te houden. Omdat er behalve een klein deel bollen maat 10/11, geen leverbaar hoeft te worden gebruikt voor de instandhouding van de partij, was er elk jaar ook een redelijke opbrengst. De verhouding opbrengst/kosten was na 3 teeltjaren gemiddeld 0,71. De verklistering was afgenomen van 24% naar 15,7%

Behandeling 3,

Hekstra-methode: Hierbij was de selectie nog strenger dan bij de voorgaande methode. Echter, doordat ook zift 4 was gebruikt in het startjaar, bleek er een heel andere areaalontwikkeling te volgen. In plaats van een daling was er een lichte stijging, ook in het jaar daarna. Het planten van kleine maten had dus een positief effect op de partijsamenstelling en aanwas. Bij deze methode werd ook waargenomen dat het aandeel van de dikke leverbare maten (12/13 en 13/op) steeds toenam. Ook het percentage verklistering ontwikkelde zich gunstig over de jaren, deze was na het derde jaar afgenomen van 24% tot 10,4%.

Teeltwijze A, afraapmethode:

Bij deze methode nam het percentage sterk verklisterde clusters toe. De hoeveelheid leverbaar nam geleidelijk af en er was daarbinnen ook een verschuiving naar kleinere bollen. Bij het plantgoeddeel was ook een verschuiving merkbaar. Het aantal bollen maat 9/10 nam af ten gunste van kleinere maten. Qua opbrengsten en kosten was deze methode niet slecht, maar de toenemende verklistering en de verschuiving naar kleinere bollen, echter, maakt het perspectief voor het rendement van deze methode onaantrekkelijk.

Teeltwijze B, afgebroeide bollen:

De methode kenmerkt zich door de extreme golfbewegingen in leverbaar en plantgoed. Het eerste teeltjaar van deze methode bracht vrijwel niets op; in feite werd heel fijn plantgoed geplant waaruit in het eerste jaar vrijwel alleen grof plantgoed groeide. Het tweede jaar volgde hieruit automatisch een groot aantal leverbare bollen. Het derde jaar, ten slotte, was een jaar waarin het plantgoed weer de overhand kreeg. Het percentage sterk verklisterde clusters nam niet toe en was zelfs sterk afgenomen: na het tweede jaar 0% en na het derde jaar 1,8%. Een voorspelling over het verloop vanaf het derde jaar is nog moeilijk gezien de (aan het eind van het derde jaar) nog sterke schommeling in de verhouding leverbaar en plantgoed. Financieel valt deze methode in het midden met een opbrengst/kostenverhouding van 0,53.

2 Het vaststellen van verklisteringsnormen

2.1 Samenvatting

Het doel van dit onderzoek was om in samenwerking met de BKD en de KAVB te komen tot het vaststellen van keuringsnormen voor verklistering. Er moest een norm voor extreme verklistering van een partij worden vastgesteld en de vraag of dat per cultivar verschilde moest beantwoord worden. In verband met de monsternamen moest ook worden bepaald op welk moment een monster het best kon worden genomen. In de loop van het onderzoek werden definities opgesteld voor de beoordeling van verklistering van afzonderlijke clusters en van partijen. Deze zijn:

Bij visuele beoordeling van afzonderlijke clusters.

Het gewicht van de hoofdbol moet minimaal 50% bedragen van het clustergewicht (= totaal gewicht van hoofd- en dochterbollen gegroeid uit 1 plantgoedbol), het aantal klisters (dochterbollen) doet niet ter zake. Als het gewicht van de klisters meer dan 50% bedraagt is er sprake van extreme verklistering. Bij twijfel over de gewichtsverhouding geldt dat een normaal verklisterde bol maximaal drie klisters mag bevatten. De huidklisters worden bij de beoordeling buiten beschouwing gelaten.

Voorstel voor beoordeling van een partij op abnormale verklistering.

Een partij is extreem verklisterd als daarin meer dan 25% abnormaal verklisterde clusters voorkomen. Omdat het percentage wordt vastgesteld aan een monster, moet het percentage van het getrokken monster hoger worden gesteld dan 25%, om de kans op afkeuren van een net nog goede partij te verkleinen. Het voorgestelde percentage hiervoor is 30%.

In het proefjaar 1997/1998 is de relatie tussen bolkenmerken en gewasstand enerzijds en uiteindelijke verklistering anderzijds Conclusies waren dat:

- Er geen verband was tussen het gewicht van de geplante bollen van dezelfde maat en de mate van verklistering.
- Er geen verband was tussen het boltype en het aantal rokken en okselknoppen op het moment van planten en de mate van extreme verklistering.
- De gewasstand en de hoeveelheid bijblad niet indicatief waren voor de bolgroei.
- Het bloeipercantage en het aantal bijbloemen geen enkel verband vertoonden met de mate van verklistering.

Binnen het sortiment blijken er verschillen te zijn ten aanzien van de bolgroei en gewichtsverhouding tussen hoofdbol en bijbollen in de laatste periode (2 tot 3 weken) voor het rooien. Daardoor is het niet betrouwbaar om vroege monsters (2 weken voor het rooien) te gebruiken voor beoordeling op verklistering. Mede op basis van dit onderzoek is het nu gebruikelijk om de monsternamen op zijn vroegst 1 tot 2 dagen voor de uiteindelijke rooidatum te laten plaatsvinden.

Het onderzoek naar het opstellen van een keuringsnorm heeft niet geleid tot het officieel invoeren daarvan. De exercitie was toch zeer nuttig omdat in de jaren tijdens en kort na dit onderzoek veel partijen ter beoordeling werden aangeboden aan de KAVB. Slechte partijen zijn daardoor eerder afgeraapt en uit productie genomen. Het aantal slechte partijen is mede hierdoor door de jaren heen afgenomen. De officieuze norm heeft blijkbaar een voorbehoedende werking gehad.

2.2 Inleiding

In de praktijk bestaan grote verschillen per partij van één cultivar in de opbrengst aan leverbare bollen, de totale productie (kilogramopbrengst) en de mate van verklistering. In de jaren 1978 t/m 1981 bleek uit onderzoek dat een bewaring bij 20°C direct na het rooien tot aan het planten in de meeste gevallen een afdoende manier was om sterke verklistering te beteugelen. Een partij kon binnen 1 tot 2 jaar van sterk

verklisterd tot een normaal gewenst niveau terug worden gebracht. In de praktijk komen echter nog steeds (1998) grote verschillen in verklistering voor, die volgens zeggen, niet opgelost kunnen worden door een constante bewaring bij 20°C. Een bekende oorzaak van verklistering is ook ethyleen, dat geproduceerd wordt door zure bollen. Deze vorm van verklistering wordt voorkomen door luchtverversing (ventilatie) tijdens de bewaring. In extreem verklisterende partijen speelt ethyleen geen (of een ondergeschikte) rol.

De kwaliteit van partijen en soms van bepaalde cultivars lijkt zeer sterk achteruit te gaan. Omdat de BKD binnen de kwaliteitskeuring aan het aspect van verklistering weinig aandacht schonk, konden ook bij klasse-1 partijen problemen optreden met te sterke verklistering.

Het doel van dit onderzoek was om in samenwerking met de BKD en de KAVB te komen tot het vaststellen van keuringsnormen voor verklistering. Er moest worden vastgesteld wat er onder abnormale of te sterke verklistering moet worden verstaan en of dat per cultivar anders was. In verband met het moment van een eventuele monsternamen voor de beoordeling op de mate van verklistering, moest ook worden bepaald op welk moment van de groeicyclus het verschijnsel onweerlegbaar vast te stellen was.

In de loop van het onderzoek werden definities opgesteld voor de beoordeling van verklistering van afzonderlijke clusters en van partijen. Deze worden in de paragraaf materiaal en methode genoemd.

Dit onderzoek was gestart onder project 284 ("Proefverslag Tulp 1995/1996, Intern LBO-rapport 098, mei 1999" en "Proefverslag Tulp 1996/1997, Intern LBO-rapport 094, december 1998"). In deze twee onderzoeksjaren werden steeds twee monsters met elkaar vergeleken die op het veld een maand na elkaar waren genomen. De beoordelingen op verklistering van bollen gerooid op het 'natuurlijke' rooimoment en van bollen die ca. 4 weken eerder waren gerooid, kwam niet altijd overeen. Soms viel de beoordeling op de eerste rooidatum ten onrechte slecht uit. Om die reden werd het onderzoek voortgezet met monsters die twee weken na elkaar werden genomen. Het vervolg omvat 3 proefjaren, 1 jaar met het sortiment zoals dat ook onder project 284 was gebruikt en 2 jaren met een sortiment waarin meer broeierijsoorten waren opgenomen.

2.3 Materiaal en methode

2.3.1 Definities

In de loop van het onderzoek werden definities opgesteld voor de beoordeling van verklistering van afzonderlijke clusters en van partijen. Deze zijn:

Beoordeling van afzonderlijke clusters, visueel.

Het gewicht van de hoofdbol moet minimaal 50% bedragen van het clustergewicht (= totaal gewicht van hoofd- en dochterbollen gegroeid uit 1 plantgoedbol), het aantal klisters (dochterbollen) doet niet ter zake. Als het gewicht van de klisters meer dan 50% bedraagt is er sprake van extreme verklistering. Bij twijfel over de gewichtsverhouding geldt dat een normaal verklisterde bol maximaal drie klisters mag bevatten. De huidklisters worden bij de beoordeling buiten beschouwing gelaten.

Voorstel voor beoordeling van een partij op abnormale verklistering.

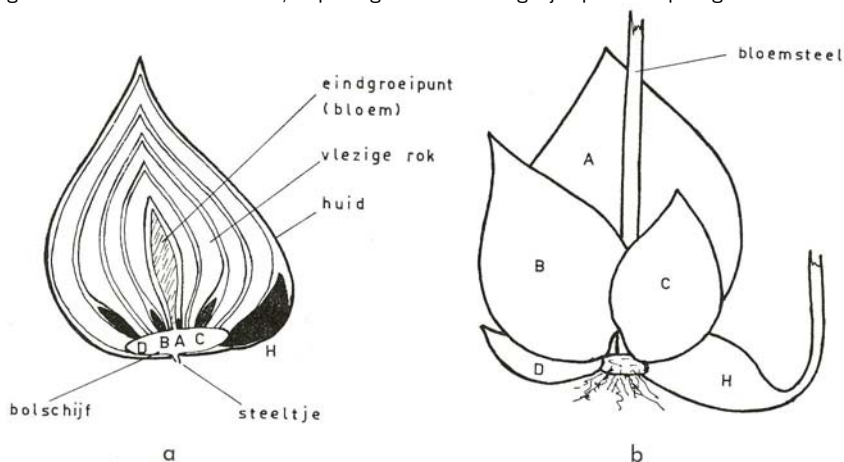
Een partij is extreem verklisterd als daarin meer dan 25% abnormaal verklisterde clusters voorkomen. Omdat het percentage wordt vastgesteld aan een monster, moet het percentage van het getrokken monster hoger worden gesteld dan 25%, om de kans op afkeuren van een net nog goede partij te verkleinen. Bij een monster van 100 bollen en een afkeuringgrens van 30% bedraagt de kans op het ten onrechte afkeuren van een partij met minder dan 25% sterke verklistering minder dan 10%. De kans dat een partij met meer dan 36% wordt goedgekeurd ligt eveneens beneden de 10%.

Bolontwikkeling en naamgeving

Bollen in een cluster worden A, B, C enzovoort genoemd. De A-bol heet ook wel de hoofdbol en wordt het dichtst tegen het groeppunt gevormd. De overige bollen (1 per bolrok) zijn in de regel kleiner en vormen het

plantgoed. Ze worden samen de restbollen genoemd. Zie ook figuur 2.1. Buiten op de bol zit vaak een kleine klister, de huidklister.

Figuur 2.1 Bolontwikkeling bij de tulpe (a eind augustus en b ten tijde van het rooien). De A-knop groeit het sterkst uit. De H-knop, wordt ook wel zijklister genoemd, heeft in dit geval een blad gemaakt ('peertje'). Overgenomen uit: Dr. Ir. G. Hekstra, 'Opbrengstvermeerdering bij tulpen door plantgoedselectie'.



2.3.2 Proef 1997-1998

Van 5 cultivars zijn bollen van 4 tot 6 partijen per cultivar aangekocht. De cultivars waren:

- 'Lustige Witwe' (5 partijen),
- 'Prominence' (4 partijen),
- 'Kees Nelis' (6 partijen),
- 'Apeldoorn' (4 partijen) en
- 'Attila' (4 partijen).

Van deze tulpen werd de plantmaat 9/10 op 28 november 1997 geplant (zandgrond op de tuin van LBO tegenwoordig PPO) te Lisse. Van elke partij werd 6 keer 50 bollen geplant en normaal geteeld.

Bij een aantal partijen werden voor herhaling C bollen zift 10/11 gebruikt in plaats van 9/10, vanwege een tekort aan de maat 9/10 in het aangekochte materiaal.

Aan het eind van het groeiseizoen werden de bollen op twee tijdstippen geroid. De helft werd geroid op 19 juni 1998 (dit was ca. 10 dagen voordat ze normaal geroid zouden worden). De rest van de bollen werd op 26 juni ('Apeldoorn' en 'Kees Nelis') of op 30 juni ('Lustige Witwe', 'Prominence' en 'Attila') geroid. In de twee voorgaande jaren van dit onderzoek was vastgesteld dat op een rooidatum 4 weken voor het 'natuurlijke' rooioment de beoordeling op verklistering niet voldoende overeenkwam met de verklistering aan het eind van de teelt. Om die reden werd dit jaar de eerste rooidatum niet 4 weken maar 10 dagen voor het rooioment gepland. Uiteindelijk werd een deel van de bollen met maar een week tussenpauze geroid, omdat de rijping van een aantal soorten sneller verliep dan was voorzien.

Op de rooidata werden de partijen beoordeeld op de mate van verklistering. Hierbij werd van iedere geroidde cluster op het oog bepaald of de cluster al dan niet extreem verklisterd was. De beoordeling werd in samenwerking met mensen uit de praktijk gedaan volgens het volgende criterium:

De hoofdbol moest minimaal 50% van het totale clustergewicht bevatten, het aantal klusters deed niet ter zake. In geval van twijfel mocht de cluster maximaal 3 klusters bevatten. De huidklusters werden bij de beoordeling buiten beschouwing gelaten. Uiteindelijk werd per partij het percentage goede (= niet verklisterde) clusters berekend.

Daarnaast werd per monster het gewicht van de hoofdbollen en het gewicht van de klusters bepaald, zodat per monster kon worden berekend welk percentage van het totale oogstgewicht in de hoofdbollen zat. Tot slot werd ook het percentage leverbaar per monster bepaald.

Bij het planten en gedurende het seizoen werd een aantal gewaswaarnemingen gedaan. Deze waarnemingen hadden betrekking op de verklistering in relatie tot:

- Het boltype van het plantgoed (rond - hoekig – plat);
- Het aantal rokken en okselknoppen per bol in het plantgoed;
- Het aantal bijbladen en het bloeipercantage te velde.

2.3.3 Proeven 1998/1999 en 1999/2000

Op basis van het hierboven genoemde onderzoek, onderzoek in 2 jaren hieraan voorafgaand en de bevindingen van de KAVB en de BKD kon een aantal risicocultivars worden bepaald. Dit waren broei-cultivars (in tegenstelling tot tuinsoorten) van partijen waarin geregeld veel verklistering werd geconstateerd. Er werd besloten het sortiment in de proef aan te vullen met soorten uit deze lijst.

In de twee volgende jaren werd het onderzoek voortgezet met de cultivars: 'Kees Nelis', 'Prominence', 'Monte Carlo', 'Blenda', 'Hollandia' en 'Christmas Marvel'. Van elke cultivar werden 4 partijen opgeplant in 3 herhalingen, zoveel mogelijk in de maat 9/10.

Van elke partij werd op twee datums een monster van 50 bollen (opgeplant) gerooïd; op het normale rootijdstip en 10 dagen voor het normale rootijdstip. De monsters werden visueel beoordeeld i.s.m. bollentelers, KAVB en BKD. Van de A-bollen en de restbollen werd het gewicht bepaald. Hiermee werden de partijen beoordeeld op basis van gewichtsverdeling.

Bij de beoordeling werd de voorlopige keuringsnorm gehanteerd: Per cluster moet de hoofdbol minimaal de helft van het totale clustergewicht bedragen. Bij twijfel geldt de aanvullende eis dat de cluster niet meer dan 3 klusters mag bevatten om niet als abnormaal verklisterd te worden beoordeeld. Huidklusters worden bij deze beoordeling buiten beschouwing gelaten.

Een partij is abnormaal verklisterd als er meer dan 30% extreem (= abnormaal) verklisterde clusters in voorkomen.

In beide proefjaren werden dezelfde cultivars gebruikt, deze waren per jaar van een andere herkomst.

In het proefschema traden enkele afwijkingen op ten opzichte van de proefopzet. Zo waren er in 1998/1999 niet 4 maar 3 partijen Prominence opgeplant. In 1999/2000 waren er maar 3 partijen Hollandia en 3 partijen Monte Carlo geleverd en opgeplant. Van de laatste cultivar bleek 1 partij ook niet de goede cultivar te zijn. Er resteerden daardoor maar 2 partijen Monte Carlo.

2.4 Resultaten

2.4.1 Proef 1997-1998

Er kon geen verband worden aangetoond tussen het boltype rond/hoekig/plat (beoordeeld op het moment van planten) en de mate van extreme verklistering. Ook kon er geen relatie worden aangetoond tussen het gewicht van de geplante bollen en de mate van verklistering.

Eind oktober en half december zijn per partij een aantal bollen doorgesneden en is het aantal rokken en okselknoppen geteld. De vraag was of op het moment van planten te beoordelen was of een partij al dan niet extreem verklisteren gaat. Dit verband kon niet worden aangetoond.

Net als voorgaande jaren bleek de stand van het gewas te velde en de hoeveelheid bijblad en bijbloemen niets te zeggen over de mate van extreme verklistering. Het bloeipercantage vertoonde eveneens geen enkel verband met de mate van verklistering.

Tabel 2.1 Het percentage niet-extreem verklisterende clusters en het percentage van het totale oogsgewicht dat in de hoofdbollen zat op twee tijdstippen en het percentage leverbaar (10/-) op het moment dat de bollen oogstrijp waren, van de verschillende partijen.

Partij	19 juni gerooid		26 of 30 juni gerooid		
	% niet extreem verklisterd	gewichtspercentage A-bollen	% niet extreem verklisterd	gewichtspercentage A-bollen	% 10/-
Lustige Witwe					
Partij I	55	51	61	48	63
Partij II	86	61	91	59	88
Partij III	59	54	65	53	69
Partij IV	20	41	30	39	41
partij V	34	46	59	48	49
Prominence					
Partij I	87	60	97	64	89
Partij II	91	66	99	64	94
Partij III	100	83	100	84	95
Partij IV	100	71	99	71	86
Kees Nelis					
Partij I	98	82	100	81	95
Partij II	55	46	58	47	34
Partij III	98	87	99	88	91
Partij IV	45	47	68	55	42
Partij V	48	50	72	49	29
Partij VI	94	*	97	77	78
Apeldoorn					
Partij I	84	60	82	63	103
Partij II	94	68	95	65	108
Partij III	54	52	59	49	73
Partij IV	78	55	79	57	118
Attila					
Partij I	64	55	82	57	75
Partij II	85	65	93	61	77
Partij III	77	57	85	57	62
Partij IV	88	66	90	65	69

Bij het scheiden van hoofdbollen (=A-bollen) en klisters (=R-bollen) kon iedere cluster slechts 1 hoofdbol bevatten. Bestond de cluster uit twee of zelfs drie even grote 'hoofdbollen' dan werd slechts 1 van deze bollen als hoofdbol geteld. Deze bol moest dan wel minimaal zift 10 zijn. Was er wel een duidelijke hoofdbol te onderscheiden maar deze was kleiner dan zift 10 dan werd deze bol wel als hoofdbol geteld en gewogen. Het kwam bij de 2e rooidatum slechts een enkele keer voor dat bij een cluster geen hoofdbol werd onderscheiden. Bij de 1e rooidatum kwam dit iets vaker voor.

Doordat er te weinig bollen zift 9/10 waren, is bij een aantal partijen voor herhaling C zift 10/11 gebruikt. Het percentage extreem verklisterde clusters en het gewichtspercentage van de hoofdbollen van zift 9/10 en 10/11 bleken in de meeste gevallen vergelijkbaar te zijn. Soms gaf zift 10/11 een hoger percentage extreem verklisterde clusters en een iets lager gewichtspercentage van de hoofdbollen dan zift 9/10.

De beoordeling van het aantal goede, niet sterk verklisterde, bollen staat van alle partijen en cultivars samengevat in tabel 2.1. Het beoordelen van de verklistering aan bollen ca. 10 dagen (respectievelijk 7 dagen) voor het normale oogsttijdstip gaf in 7 gevallen een lager percentage niet-extreem verklisterde clusters dan op het moment dat de bollen oogstrijp waren. Het gewichtspercentage van de A-bollen en het

verklisteringsgetal waren in alle gevallen op één na op beide beoordelingstijdstippen vergelijkbaar.

Zie tabel 2.1. Bij 'Lustige Witwe' gaf partij IV het laagste percentage niet-extreem verklisterde clusters, het laagste gewichtspercentage van de A-bollen en het laagste percentage leverbaar. Partij II gaf het hoogste percentage niet-extreem verklisterende clusters, het hoogste gewichtspercentage van de A-bollen en het hoogste percentage leverbaar. De andere partijen lagen hier tussenin, waarbij partij I en III nog net iets beter waren dan partij V. Partij V had op de tweede rooidatum een veel hoger percentage goede bollen dan op de eerste rooidatum. Bij partij IV was dit verschil nog (absoluut) 10%. Bij de overige partijen was het verschil 5 à 6% ten gunste van de tweede rooidatum.

In alle partijen 'Prominence' kwam dit jaar erg weinig extreme verklistering voor. Tussen de partijen was zodoende geen verschil in percentage niet-extreem verklisterde clusters en geen verschil in percentage leverbaar. Wel gaf partij III een hoger gewichtspercentage van de A-bollen dan de overige partijen. Partij I gaf het laagste gewichtspercentage van de A-bollen. Bij 'Prominence' lagen de percentages extreem verklisterde bollen van de beide rooidata erg dicht bij elkaar. De beoordeling op verklistering op het moment 10 dagen voor het rooien kwam vrijwel overeen met het verklisteringsgetal op 30 juni.

Bij 'Kees Nelis' waren de partijen I, III en VI duidelijk beter dan de andere partijen. Het percentage niet-extreem verklisterende clusters van partij I, III en VI was onderling vergelijkbaar, maar het percentage leverbaar van partij VI was lager dan van partij I en III. Ook het gewichtspercentage van de A-bollen van partij VI was lager dan van partij I, welke weer lager was dan partij III. Partij II, IV en V hadden een percentage goede bollen tussen 45 en 55% op de eerste rooidatum. Dit getal werd een week later een stuk gunstiger voor partij IV en V (resp. 68 en 72%). De groei maakte in 1 week dus nog een verschil. Van partij II bleef het percentage goede bollen van de tweede rooidatum gelijk aan die van de eerste rooidatum.

'Apeldoorn' partij II gaf het hoogste percentage niet-extreem verklisterde clusters en het hoogste gewichtspercentage van de A-bollen, maar niet het hoogste percentage leverbaar. Partij I gaf een vrijwel vergelijkbaar resultaat. Partij III gaf het laagste percentage niet-extreem verklisterde clusters, het laagste gewichtspercentage van de A-bollen en het laagste percentage leverbaar. Er was geen verschil in mate van verklistering tussen de beide rooidata.

Bij 'Attila' waren het percentage niet-extreem verklisterde clusters, het gewichtspercentage van de A-bollen en het percentage leverbaar van partij II en IV onderling vergelijkbaar en beter dan van partij I en III. De beoordeling van partij I verbeterde op de tweede datum, bij partij II en III was dit verschil kleiner. Partij IV had op beide rooidata ongeveer het zelfde percentage niet-sterk verklisterde bollen.

2.4.2 Proeven 1998/1999 en 1999/2000

De resultaten van de beoordelingen van het proefjaar 1998/1999, visueel en op gewichtspercentage, staan vermeld in tabel 2.2.

Per cultivar en per partij waren de percentages verschillend. Soms sprong één partij er uit ten opzichte van de andere partijen van dezelfde cultivar. Dit was het geval bij 'Kees Nelis', 'Prominence', 'Christmas Marvel', 'Blenda' en 'Hollandia'. Bij 'Monte Carlo' waren de percentages abnormaal verklisterde bollen van de vier partijen gelijk aan elkaar en zeer laag.

Volgens de (niet-officiële) keuringsnorm is een partij abnormaal verklisterd als het visuele percentage abnormaal verklisterde bollen van die partij boven de 30% komt. Dat was hier het geval bij Kees Nelis-2 en -3 op beide rooimomenten. Het gewichtspercentage A-bollen van deze twee partijen lag daarbij onder de 50%. Tussen de percentages abnormaal verklisterde bollen van de eerste en de tweede rooidatum zaten af en toe verschillen. De waarden bij de eerste rooidatum waren hoger dan bij de tweede rooidatum bij alle cultivars behalve bij Kees Nelis. Bij Kees Nelis groeide in de laatste anderhalve week het plantgoed relatief sterker, bij de andere cultivars groeide juist weer de hoofdbol meer dan de klusters. De verschillen waren niet groot, meestal in de orde van grootte van 0 tot 5%. Daarboven waren de verschillen significant. Dit was het geval bij Kees Nelis-2 en -3, Christmas Marvel-1 en -2 en Hollandia-3. Bij geen enkele partij was deze toe- of afname aanleiding voor een andere klassering van de partij. Alles bleef onder of boven de 30%-grens.

Bij de gewichtspercentages van de A-bollen waren de verschillen in toe- of afname kleiner. Het grootst was het verschil bij Christmas Marvel-3 en bij Blenda-1.

Tabel 2.2 Resultaten van de beoordeling op de verklijstering in het seizoen 1998/1999. Percentages sterk verklijsterde clusters (visueel) en gewichtspercentage van de A-bollen per partij van twee rooimomenten.

Seizoen 1998/1999 cultivar - partij	visueel percentage abnormaal verklijsterde bollen gerooid		gewichtspercentage A-bol gerooid	
	10 dagen voor normaal tijdstip	normaal rooitijdstip	10 dagen voor normaal tijdstip	normaal rooitijdstip
K. Nelis - 1	0.0%	0.0%	87.1%	85.0%
K. Nelis - 2	51.8%	59.9%	48.4%	49.2%
K. Nelis - 3	57.2%	77.2%	48.9%	45.1%
K. Nelis - 4	23.1%	27.0%	58.2%	56.6%
Prominence - 1	2.1%	2.2%	73.5%	74.6%
Prominence - 2	17.3%	12.4%	62.1%	62.5%
Prominence - 3	15.6%	17.2%	62.7%	60.5%
M. Carlo - 1	1.6%	0.0%	85.2%	86.2%
M. Carlo - 2	0.0%	0.0%	85.4%	84.0%
M. Carlo - 3	0.7%	0.0%	73.9%	74.5%
M. Carlo - 4	0.8%	0.0%	81.3%	81.0%
Chr. Marvel - 1	24.3%	22.3%	56.3%	52.1%
Chr. Marvel - 2	17.7%	8.2%	59.8%	61.1%
Chr. Marvel - 3	25.3%	13.3%	48.5%	55.8%
Chr. Marvel - 4	7.0%	4.1%	70.8%	70.6%
Blenda - 1	1.4%	0.0%	86.9%	78.1%
Blenda - 2	2.2%	1.5%	76.9%	77.4%
Blenda - 3	4.1%	0.8%	77.0%	77.8%
Blenda - 4	14.1%	12.6%	68.7%	66.1%
Hollandia - 1	0.0%	0.0%	79.6%	79.2%
Hollandia - 2	9.6%	9.3%	63.9%	65.4%
Hollandia - 3	22.1%	11.0%	61.3%	61.5%
Hollandia - 4	5.8%	0.9%	72.0%	72.1%

Resultaten 1999/2000 (tabel 2.3)

Bij de visuele keuring waren er ook nu weer sterke verschillen en uitschieters per cultivar. Bij 'Kees Nelis' zaten 3 partijen op de eerste datum boven de 30%. Deze 3 verbeterden sterk zodat uiteindelijk nog maar 1 partij officieel abnormaal verklijsterd was. De andere twee zaten echter net onder die grens. Bij 'Prominence' werd dit ook waargenomen. Hier verbeterden 2 partijen van boven 30 naar onder 30% abnormaal verklijsterde bollen. Van 'Christmas Marvel' verbeterden alle partijen sterk tot ruim onder de 30%-grens. Bij 'Blenda' ging 1 partij van 33% naar 28% (van net abnormaal verklijsterd naar net niet abnormaal verklijsterd. Bij de cultivar Hollandia werd geen sterke verklijstering waargenomen.

Samenvattend waren er in dit proefjaar 9 partijen die op de eerste rooidatum (visueel) zouden zijn afgekeurd, terwijl er op de eindrooidatum nog maar één partij abnormaal verklijsterd was.

De verschillen in gewichtspercentage van de A-bollen tussen eerste en tweede rooidatum waren klein. Opvallende verschillen waren er alleen bij Christmas Marvel -3 en -4 waar een verbetering van ruim 9% optrad.

Tabel 2.3 Resultaten van de beoordeling op de verklistering in het seizoen 1999/2000. Percentages sterk verklisterde clusters (visueel) en gewichtspercentage van de A-bollen per partij van twee rooimomenten.

Seizoen 1999/2000 Cultivar – partij (andere herkomsten dan vorige jaar)	visueel percentage abnormaal verklisterd gerooid		gewichtspercentage A-bol gerooid	
	10 dagen voor normaal tijdstip	normaal tijdstip	10 dagen voor normaal tijdstip	normaal tijdstip
Kees Nelis – 1	54%	28%	61.0%	62.3%
Kees Nelis – 2	38%	27%	58.5%	57.3%
Kees Nelis – 3	77%	57%	48.4%	49.9%
Kees Nelis – 4	2%	3%	84.4%	81.6%
Prominence – 1	17%	4%	63.4%	64.4%
Prominence – 2	3%	0%	77.7%	77.4%
Prominence – 3	42%	29%	56.8%	55.2%
Prominence – 4	34%	19%	54.2%	56.2%
Monte Carlo – 1	6%	2%	70.3%	69.0%
Monte Carlo – 2	5%	1%	69.3%	70.3%
Christmas Marvel – 1	38%	11%	54.7%	58.1%
Christmas Marvel – 2	12%	0%	65.3%	70.7%
Christmas Marvel – 3	43%	11%	61.3%	70.9%
Christmas Marvel – 4	40%	16%	56.4%	65.8%
Blenda – 1	21%	10%	67.4%	66.1%
Blenda – 2	24%	6%	63.2%	63.7%
Blenda – 3	33%	28%	61.8%	62.0%
Blenda – 4	12%	6%	64.1%	68.2%
Hollandia – 1	0%	0%	78.6%	81.7%
Hollandia – 2	0%	0%	83.2%	83.6%
Hollandia – 3	0%	0%	86.4%	81.9%

2.5 Conclusies en discussie

Dit onderzoek was gestart onder projectnummer 284 (“Proefverslag Tulp 1995/1996, Intern LBO-rapport 098, mei 1999” en “Proefverslag Tulp 1996/1997, Intern LBO-rapport 094, december 1998”). In deze twee onderzoeksjaren werden steeds twee monsters met elkaar vergeleken die een maand na elkaar waren genomen. De beoordelingen op verklistering van bollen gerooid op het ‘natuurlijke’ rooimoment en van bollen die ca. 4 weken eerder waren gerooid, was niet consistent. Soms viel de beoordeling op de eerste rooidatum ten onrechte slecht uit.

Verder concludeerde men in dit onderzoek dat het gewicht van het plantgoed, het bloeipercentage, het percentage leverbaar en de mate van verklistering geen relatie te zien gaven met de mate van verklistering. Ook was de stand van het gewas niet indicatief voor wat er ondergronds bij de bol zich ontwikkelde. Partijen met voornamelijk platte bollen op het moment van planten gaven over het algemeen meer extreem verklisterde clusters dan partijen met ronde bollen. Er waren echter ook partijen met ronde bollen die een hoog percentage sterk verklisterde clusters voortbrachten.

In het proefjaar 1997/1998 zijn, evenals in het voorgaande onderzoek, de bolkenmerken en de gewasstand beoordeeld. Ten aanzien van deze kenmerken kon worden geconcludeerd dat:

- Er geen verband was tussen het gewicht van de geplante bollen en de mate van verklistering.
- Er geen verband was tussen het boltype en het aantal rokken en okselknoppen op het moment van planten en de mate van extreme verklistering.
- De gewasstand en de hoeveelheid bijblad niet indicatief was voor de bolgroei.
- Het bloeipercentage en het aantal bijbloemen geen enkel verband vertoonden met de mate van verklistering.

Het percentage extreem verklisterde clusters en het gewichtspercentage van de hoofdbollen van zift 9/10 en 10/11 bleken in de meeste gevallen vergelijkbaar te zijn. Soms gaf zift 10/11 een hoger percentage extreem verklisterde clusters en een iets lager gewichtspercentage van de hoofdbollen dan zift 9/10. Voor de beoordeling wordt een mengmonster van beide maten aanbevolen.

Ten opzichte van het voorgaande onderzoekjaren was in 1997/1998 en de jaren daarna het eerste rooitijdstip verschoven van 4 weken naar 10 dagen voor het natuurlijke rooitijdstip. In 1997/1998 gaf de beoordeling op verklistering op het tijdstip 10 dagen (soms 7) voor het normale oogsttijdstip bij 7 van de 23 partijen een lager percentage niet-extreem verklisterde clusters dan bij de beoordeling op het natuurlijke rooimoment. Bij de overige 16 partijen was er geen tot maximaal 8 % verschil. Het gewichtspercentage van de A-bollen was op beide beoordelingstijdstippen in alle gevallen op één na vergelijkbaar.

In 1998/1999 gaven de percentages op de eerste en tweede rooidatum bij geen enkele partij aanleiding tot een andere klassering van de partij. Alles bleef onder of boven de 30%-grens. In dat jaar waren de percentages extreem verklisterde clusters duidelijk hoog of laag en waren er maar enkele partijen die rond de 30% zaten. In het erop volgende jaar zaten er meer partijen bij met percentages dicht onder of boven de 30%. De groei in de laatste anderhalve week van de teelt zorgde daar voor meer verschillen in klassering tussen de beide roodata. Afhankelijk van het seizoen en de cultivar kan een tulp in de laatste anderhalve week nog een maat groeien.

Voor de visuele beoordeling van de verklistering van een partij blijkt dat een monster dat 4 weken of 10 dagen voor de natuurlijke rooidatum is geroid niet altijd een betrouwbare uitslag geeft. Dit is vooral het geval bij partijen met een percentage sterke verklistering rond de 30%, omdat daar de grens voor een eventuele klassering is getrokken. Naar aanleiding van dit onderzoek is het nu gebruik om de monsters hooguit 1 of 2 dagen voor het rooitijdstip te nemen.

Bij 'Lustige Witwe' (in 1997/1998) betekende meer extreme verklistering in een partij een lager gewichtspercentage van de A-bollen en ook minder stuks leverbaar. Bij de cultivars Apeldoorn en Attila betekende meer extreme verklistering in een partij ook een lager gewichtspercentage van de A-bollen. Meer verklistering in een partij betekende bij deze cultivars niet altijd een lager percentage leverbaar. Dit laatste is een punt van discussie in de praktijk. Abnormale verklistering van een partij bollen is een probleem, als er teveel plantgoed èn te weinig leverbaar in groeit. Vaak zijn er alleen teveel klisters maar blijft het aantal leverbaar gelijk. In dat geval zijn er minder of geen klachten.

Het gewichtspercentage A-bollen van een partij kan niet als norm voor keuring worden gebruikt. De gewichtspercentages A-bollen van de twee roodata in een partij geven een stabiel beeld te zien dan de visueel vastgestelde percentages sterk verklisterde clusters. Er is echter geen vast verband tussen de visuele percentages en de gewichtspercentages. In principe gaat een lage visuele score (weinig sterke verklistering) samen met een hoog gewichtsandaal voor de A-bollen. De 50% grens geldt wel voor elke afzonderlijke clusters, maar geldt niet *per se* voor de hele partij.

Mede op basis van het hierboven beschreven onderzoek gelden anno 2006 de volgende afspraken. De monsternamen geschiedt onder toezicht van een correspondent van het scheidsgerecht, op 1 of 2 dagen voor het natuurlijke rooimoment. De beoordeling gebeurt visueel, er wordt niet gewogen. Er is officieel geen keuringsnorm voor een partij. De gevonden waarde (het percentage verklisterde clusters van een monster van 100 bollen) wordt gebruikt om koper en verkoper objectief te informeren. Partijen beslissen daarna samen over wel of geen aankoop.

Het verklisteringsonderzoek heeft niet geleid tot een officiële keuringsnorm. De exercitie was toch zeer nuttig omdat in de jaren tijdens en kort na dit onderzoek veel partijen werden aangeboden ter beoordeling door de KAVB. Slechte partijen zijn daardoor eerder afgeraapt en uit productie genomen. Het aantal slechte partijen is mede hierdoor door de jaren heen afgenomen. De officiële norm heeft blijkbaar een voorbehoedende werking.

3 Onderzoek naar de fysiologische oorzaak van verklistering in tulp.

3.1 Samenvatting

In de praktijk zijn er partijen bekend die extreem verklisteren ondanks bewaring bij de ideale temperatuur en ventilatie. Over het ontstaan van dergelijke partijen bestaan verschillende opvattingen. Er wordt gedacht aan een gevolg van herhaalde ethyleenbehandeling en aan een vorm van degeneratie van een partij. Wat hier precies bedoeld wordt en wat hier de fysiologische basis van is, is echter niet bekend. Voor geen enkele verklaring van extreme verklistering bestaat een degelijke onderbouwing.

In dit project zijn twee partijen 'Yokohama' twee jaar achtereenvolgend onderworpen aan een ethyleen- of stukstookbehandeling. Daarna werden de partijen nog een jaar doorgeteeld en werd bepaald of de verklistering blijvend was toegenomen in vergelijking met een gedeelte van de partij dat normaal geteeld was. Blootstelling aan extreem hoge ethyleenconcentraties gedurende twee achtereenvolgende jaren leidde niet tot blijvende extreme verklistering. Ook een herhaalde stukstookbehandeling leidde niet tot blijvende sterke verklistering.

Omdat in het onderzoek met FreshStart (1-MCP) herhaaldelijk is gevonden dat de verklistering van tulpenbollen door voorbehandeling met FreshStart (zonder blootstelling aan ethyleen) verminderde is in dit onderzoek ook getracht de extreme verklistering van partijen te onderdrukken met behulp van herhaalde FreshStart behandelingen. Dit werd uitgevoerd met een partij 'Yokohama', waarvan beweerd werd dat deze blijvend sterk verklisterd was. Van een deel deze partij werd het plantgoed daarnaast ook geselecteerd volgens Hekstra en daarna doorgeteeld. Ook werd een deel aan zowel de plantgoedselectie als aan de FreshStart behandeling onderworpen. Deze sterk verklisterde partij bevatte bij de start van de proef ruim 26% sterk verklisterde clusters. Na het eerste en tweede teeltjaar was dit percentage echter teruggelopen naar resp. 3,5 en 7,8%. Er was daarbij geen verschil tussen het controledeel en de behandelde delen van de partij. Voor de afname van de verklistering is geen logische verklaring gevonden.

Het onderzoek roept de vraag op of er in de praktijk niet vaak sprake is van het ten onrechte als blijvend sterk verklisterd benoemen van partijen tulpen. Ethyleeneffecten als gevolg van suboptimale ventilatie in volle plantgoedcellen kunnen ook heel goed de oorzaak zijn van de waargenomen verschijnselen.

Het viel verder op dat er door 1-MCP (zoals toegepast in dit onderzoek) een veel minder onderdrukkend effect op de (niet door ethyleen opgewekte) verklistering bleek te zijn. Het verdient aanbeveling om dit in een vervolgonderzoek nog nader te bestuderen.

3.2 Inleiding

In het verleden werd algemeen aangenomen dat behandelingen die de verklistering bevorderen (zoals ethyleenbehandeling en hoge bewaar temperatuur) slechts een eenmalig effect hebben, met gevolgen voor maximaal 2 seizoenen. Door een behandelde partij in de daaropvolgende jaren op de juiste manier te bewaren wordt de verklistering weer normaal. Tegenwoordig wordt echter regelmatig melding gemaakt van partijen tulpen die om de een of andere reden sterk verklisterend zijn geworden en die daarna deze eigenschap niet meer verliezen.

In de praktijk zijn er dus partijen bekend die extreem verklisteren ondanks bewaring bij de ideale temperatuur en ventilatie. Over het ontstaan van dergelijke partijen bestaan verschillende opvattingen. Zo denken sommige telers dat een herhaalde blootstelling aan ethyleen (over de jaren) een partij tot extreme

verklustering aanzet. Anderen noemen het een vorm van degeneratie van een partij. Wat hier precies bedoeld wordt en wat hier de fysiologische basis van is, is echter niet bekend. Voor geen enkele verklaring van extreme verklustering bestaat een degelijke onderbouwing.

In dit project zijn de factoren temperatuur en ethyleen onderzocht als mogelijke veroorzaker van extreme verklustering. Als genoemde factoren verantwoordelijk blijken dan levert het onderzoek direct ook een behandelingswijze op waarmee het verschijnsel kan worden voorkomen. Omdat in het onderzoek met FreshStart (1-MCP) herhaaldelijk is gevonden dat door voorbehandeling met FreshStart de verklustering van tulpenbollen zonder blootstelling aan ethyleen verminderde is in dit onderzoek ook getracht de extreme verklustering van partijen te onderdrukken met behulp van herhaalde FreshStart-behandelingen (meerdere jaren).

3.3 Materiaal en methode

3.3.1 Yokohama-1

Een partij 'Yokohama' werd gedurende 3 jaar geteeld; er werd gestart in 2001. De eerste twee jaren werd door middel van een ethyleenbehandeling of een stukstookbehandeling getracht de partij tot sterke verklustering aan te zetten. Stukstoken is een behandeling waarbij de bollen worden bewaard bij een hoger dan normale temperatuur voor die tijd van het jaar. Hierdoor verdroogt de bloem van de eindknop waardoor de apicale dominantie in de bol wordt opgeheven ten gunste van de uitloop van zijknoppen. Het gevolg is een sterkere verklustering.

In het derde teeltjaar werden de bollen, zonder behandeling vooraf, geplant.

Na elk teeltseizoen werden de opbrengst in stuks en gewicht per maat bepaald en werd het percentage sterk verklusterde clusters in de maat 8/9 en 9/10 geteld.

Gegevens van het eerste teeltjaar 2001 - 2002

Voor dit onderzoek werd aan een partij 'Yokohama' (maat 5 - 10) behandeld met ethyleen of stukgestookt. Ook werd een deel normaal bij 20 °C bewaard. De ethyleenbehandeling werd uitgevoerd door wekelijks het plantgoed gedurende 24 uur bij 20 °C en aan 144 ppm ethyleen bloot te stellen. Dit was met opzet een extreem hoge dosis ethyleen. De bollen werden zo 6 x behandeld van 11 oktober 2001 tot en met 12 november 2001.

De stukstookbehandeling In deze proef was: bewaring van de bollen bij 25 °C vanaf 9 oktober tot aan de plantdatum.

De bollen werden geplant op 13 november 2001. Het materiaal dat uiteindelijk werd geplant in het eerste jaar bestond per herhaling van elke behandeling uit 1000 stuks zift 8/9 en 340 stuks zift 7/8.

Gegevens van het tweede teeltjaar 2002 - 2003

De behandelingen (controle, ethyleen en stukstook) werden gegeven aan hetzelfde deel van de partij dat vorig jaar ook die behandeling had gekregen. Ethyleen wekelijks (24 uur bij 20°C en 144 ppm ethyleen) van 14 oktober tot 8 november 2002 (plantdatum). Stukstoken van 14 oktober 2002 tot 8 november 2002, ditmaal bij 30°C om een sterker effect te krijgen. De partij werd ditmaal in oplopende maat geplant. Het materiaal kwam uit de opbrengst van het vorige jaar. Per herhaling van de behandelingen werd in totaal 2,2 meter geplant:

maat 5-7:	1 meter	230 stuks
maat 7/8	0,3 meter	52 stuks
maat 8/9	0,3 meter	43 stuks
maat 9/10	0,6 meter	73 stuks
Totaal	2,2 meter	

Gegevens van het derde teeltjaar 2003 - 2004

In het derde teeltjaar werd geen behandeling meer gegeven en zijn alle bollen bij 20 °C bewaard. De partijgedeeltes die elk twee jaar ethyleen- of stukstookbehandeling hadden ondergaan en de controle werden afzonderlijk van elkaar geplant. Per herhaling van de behandelingen werd in totaal 3 meter geplant:

maat 5-7:	1,1 meter	250 stuks
maat 7/8	0,4 meter	70 stuks
maat 8/9	0,7 meter	100 stuks
maat 9/10	0,8 meter	90 stuks
Totaal	3 meter	

Aan het eind van het groeiseizoen werden de opbrengst en het percentage sterk verklisterde clusters vastgesteld.

3.3.2 Yokohama-2

Eerste (2002 - 2003) en tweede (2003 - 2004) teeltjaar

In 2002 werd een tweede partij 'Yokohama' aangeschaft van een andere herkomst dan de eerste partij.

Aan deze partij werd net als bij Yokohama-1 twee achtereenvolgende jaren een stukstook- of ethyleenbehandeling gegeven, beginnend in 2002. Het materiaal van deze partij bestond aanvankelijk alleen uit zift 8/9. Per herhaling van de behandelingen werd ca 12 meter geplant. Bewaring en plantdatum van Yokohama-2 waren gelijk aan het tweede teeltjaar van Yokohama-1.

In het tweede teeltjaar (2003 - 2004) werden de stukstook- en ethyleenbehandeling als volgt gegeven:

Ethyleen 4 keer wekelijks (24 uur bij 20°C en 144 ppm ethyleen) van 9 oktober tot 29 oktober 2003 (plantdatum). Stukstoken van 9 oktober 2002 tot 29 oktober bij 30°C. De plantdatum voor dit teeltjaar was 3 november 2003. Per herhaling van de behandelingen werd in totaal 12,9 meter geplant:

maat 5-7:	5,3 meter	1165 stuks
maat 7/8	2,8 meter	441 stuks
maat 8/9	2,9 meter	393 stuks
maat 9/10	1,9 meter	234 stuks
Totaal	12,9 meter	

Derde teeltjaar 2004 - 2005

In het derde teeltjaar werd geen behandeling meer gegeven. De partijgedeeltes die elk twee jaar ethyleenbehandeling of stukstookbehandeling hadden ondergaan en de controle werden afzonderlijk van elkaar geplant. Per herhaling van elke behandeling werd 5,5 meter geplant:

maat 5/6	1 meter	240 stuks
maat 6/7	1 meter	200 stuks
maat 7/8	1 meter	160 stuks
maat 8/9	1 meter	136 stuks
maat 9/10	1,5 meter	180 stuks
Totaal	5,5 meter	

Aan het eind van elk groeiseizoen werd het percentage sterk verklisterde clusters vastgesteld uit de veldjes met plantmaat 8/9 en 9/10.

3.3.3 Yokohama-3

Eerste teeltjaar 2002 - 2003

Omdat de kans bestond dat er bij de normale partijen (Yokohama-1 en -2) geen sterke verklijstering optrad werd ook een praktijkpartij aangekocht waarvan werd gemeld dat deze blijvend sterk verklijsterend was. Het aangekochte materiaal werd in het eerste jaar als 1 partij opgeplant. Het bestond uit:

Maat 5 - 7	9 meter	2520 stuks
Maat 7/8	9 meter	1370 stuks
Maat 8/9	9 meter	1260 stuks
Maat 9/10	9 meter	1080 stuks

Deze partij werd eerst een jaar normaal geteeld. De verklijstering bleek inderdaad hoog te zijn. Uit 2340 stuks 8/9 en 9/10 groeiden in totaal 8639 bollen (vanaf maat 5). Het verklijsteringsgetal was 3,7. Vooraf aan het tweede teeltjaar ondergingen de bollen een behandeling om de partij weer normaal verklijsterend te krijgen. Dit 'terugbehandelen' bestond uit:

- behandeling met 1-MCP,
- selectie op groeikracht en
- een combinatie van beide.

Tweede teeltjaar 2003 - 2004

In het tweede jaar werd voor de controle en voor de behandeling met 1-MCP werd per herhaling geplant:

Maat 5/6	0.9 meter	210 stuks
Maat 6/7	0.9 meter	175 stuks
Maat 7/8	1.6 meter	265 stuks
Maat 8/9	1.7 meter	235 stuks
Maat 9/10	1.2 meter	140 stuks
Totaal	6.3 meter	

Bij de behandelingen b en c, met selectie in het plantgoed, werd plantgoed uit de partij verwijderd dat kleiner was dan de plantmaat waaruit het gegroeid was in eerste teeltjaar. Hiermee werd dus op groeikracht geselecteerd wat resulteerde in totaal 22% minder plantgoed in vergelijking met het deel zonder selectie (lijstje hierboven). Het volgende werd geplant:

Maat 5/6	0.8 meter	187 stuks
Maat 6/7	0.8 meter	155 stuks
Maat 7/8	0.8 meter	132 stuks
Maat 8/9	1.3 meter	178 stuks
Maat 9/10	1.2 meter	140 stuks
Totaal	4.9 meter	

Het middel 1-MCP werd puur of in combinatie met selectie toegepast bij de tweede en de vierde behandeling. De bollen zijn gedurende 24 uur voorbehandeld met 0.19 ppm gasvormig FreshStart (1-MCP) in gasdichte roestvrij stalen tanks met een inhoud van 1 m³. Het gasvormige middel is bereid door 13 mg formulering (poeder met 3.3% actieve stof) op te lossen in 7 ml water in een flesje met een inhoud van 50 ml. Na toevoegen van het poeder is het flesje snel luchtdicht afgesloten. Na oplossen van het poeder is het gasvormige middel vrijgekomen in de lucht boven de vloeistof. Het flesje is in de gasdichte tank geplaatst waarna binnen enkele seconden het flesje is geopend en de tank is afgesloten. Temperatuur in de tanks was 20°C. De lucht werd in de tanks gecirculeerd d.m.v. een klein ventilatortje.

Derde teeltjaar 2004 - 2005

In het derde teeltjaar werd van de partij Yokohama-3 de maten 8/9 en 9/10 opgeplant om het verklijsteringsgetal te bepalen. Per herhaling werd van elke maat 1 meter geplant.

3.4 Resultaten

3.4.1 Yokohama-1

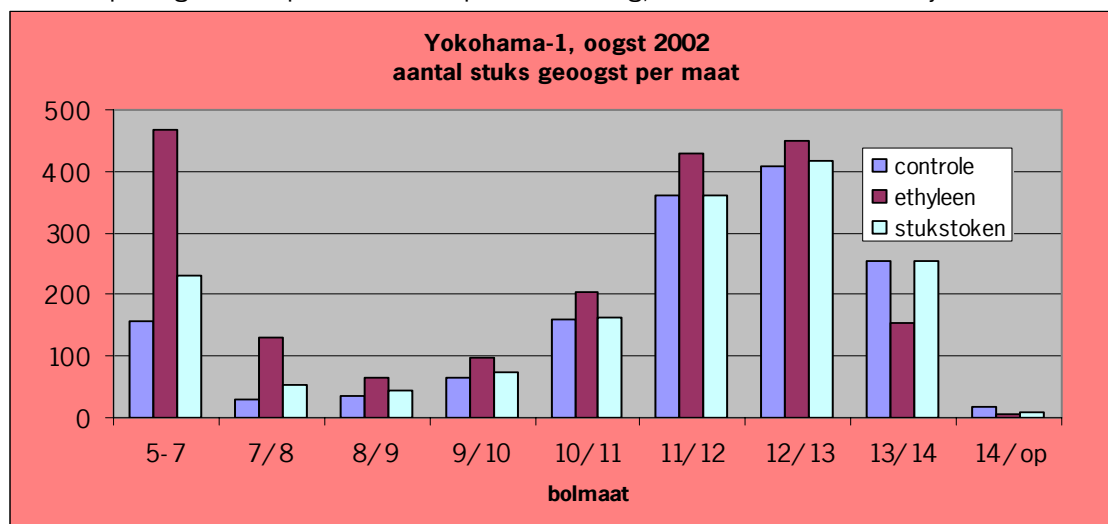
In het eerste teeltjaar werden per behandeling 1340 stuks plantgoed geplant (7/8 en 8/9 samen). Hieruit kwamen gemiddeld 1644 bollen voort, ofwel 123 per 100 stuks plantgoed. Bij de controle en de stukstookbehandeling lag dit aantal lager dan bij de ethyleenbehandeling, respectievelijk waren dat 111 en 120 stuks per 100 stuks plantgoed (tabel 3.1). De verklistering was duidelijk sterker bij de bollen die een ethyleenbehandeling hadden ondergaan. Hier werden 150 stuks geoogst per 100 geplante bollen. De verklisteringsfactor van de behandelingen stukstoken en controle waren niet betrouwbaar verschillend van elkaar.

Tabel 3.1 Opbrengst gemiddeld per 100 stuks geplant, Yokohama-1 eerste teeltjaar

Behandeling	aantal 5-10	aantal 10/op	totaal	verklistering factor
controle	21	90	111	1.1
ethyleen	57	93	150	1.5
stukstoken	30	90	120	1.2

In figuur 3.1 staat de opbrengst in aantallen per geoogste bolmaat weergegeven. Interessant is te zien dat de toename van het aantal klusters bij de ethyleenbehandeling voornamelijk zit in het aantal bollen in de maat 5 - 7 en 7/8. Het aantal bollen vanaf zift 10/11 was gelijk aan dat van de controle en de stukstookbehandeling (zie ook tabel 3.1), maar er is wel een verschuiving naar bolmaat zichtbaar. De maat 10/11, 11/12 en 12/13 waren hoger in aantal ten koste van het aantal stuks 13/14.

Figuur 3.1 Opbrengst totaal per bolmaat en per behandeling, Yokohama-1 eerste teeltjaar



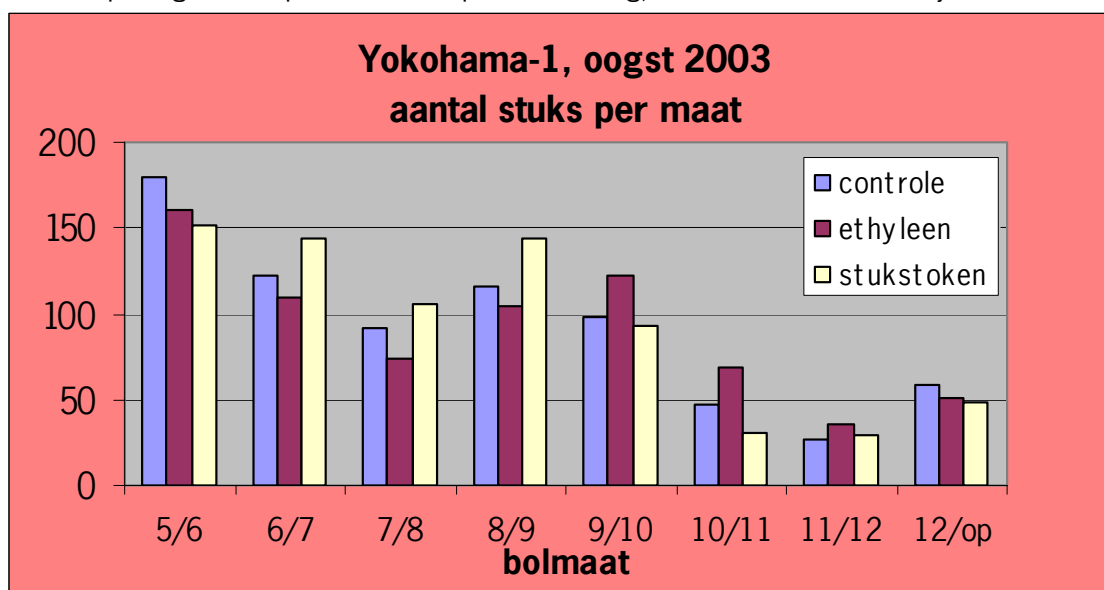
In het tweede teeltjaar was er in oplopende maat geplant. Een groot aandeel daarvan bestond uit plantgoed van de maat 5-7. Hierdoor lag de opbrengst dit jaar voornamelijk in de niet leverbare maten. De aantallen 5 - 10 waren hoger dan de aantallen 10/op (tabel 3.2.). Het aantal bollen van zift 5-10 van de ethyleenbehandeling lag dit jaar lager dan de stukstookbehandeling. Beide waren weer gelijk aan de controle, zodat van een verklisteringseffect weinig sprake was. Het aantal leverbare bollen was het hoogst na de ethyleenbehandeling en het laagst bij de stukstookbehandeling. Per saldo is er een licht effect op de verklistering door de stukstookbehandeling dit jaar; iets meer zift 5-10 en iets minder leverbaar. In de totale opbrengst en de verklisteringsfactor per behandeling was geen verschil te bespeuren. (tabel 3.2). In de grafiek (figuur 3.2) is te zien dat de aantallen per maat per behandeling dicht bij elkaar liggen. Stukstoken lijkt in de maten 6/7, 7/8 en 8/9 iets meer stuks op te leveren. Ethyleen toont meer stuks dan

de controle en stukstoken in de maten 9/10 en 10/11.

Tabel 3.2 Opbrengst gemiddeld per 100 stuks geplant, Yokohama-1 tweede teeltjaar

Behandeling	aantal 5-10	aantal 10/op	totaal	verklistering factor
controle	153 ab	33 b	186	1.9
ethyleen	143 a	39 c	182	1.8
stukstoken	160 b	27 a	188	1.9
l.s.d.	13.2	4.8	n.s.	

Figuur 3.2 Opbrengst totaal per bolmaat en per behandeling, Yokohama-1 tweede teeltjaar.

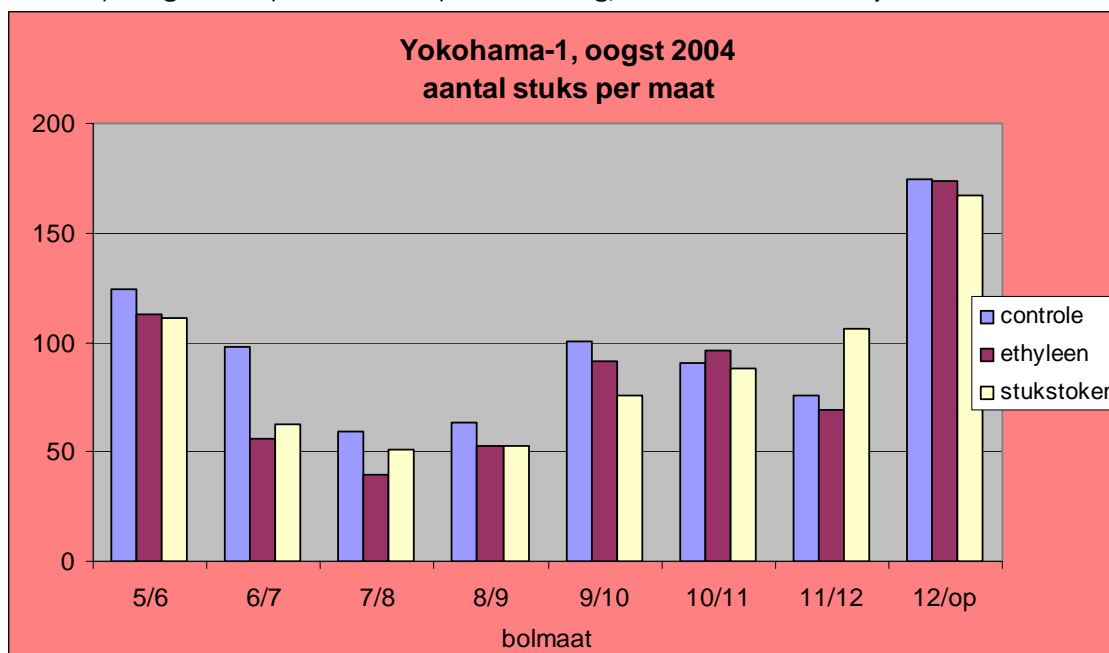


Voor het derde teeltjaar was er net als in het tweede teeltjaar in oplopende maat geplant. Er waren echter vooraf aan de teelt geen behandelingen meer uitgevoerd. Dit teeltjaar moest uitwijzen of het herhaald met ethyleen behandelen of stukstoken een blijvend effect op de verklistering te zien gaf na een jaar doorteelt. Het geplante aantal stuks in de maat 5-7 was iets minder dan de helft van het totale aantal stuks. Hierdoor bestond de opbrengst dit jaar voornamelijk uit niet leverbare maten. De aantallen 5 - 10 waren hoger dan de aantallen 10/op. Het viel op dat de controle een hoger aantal stuks 5-10 en totaal opleverde dan de twee partigedeeltes die juist voor extra verklistering waren behandeld in de twee voorgaande jaren (tabel 3.3.). De aantallen leverbaar waren van de drie behandelingen gelijk aan elkaar. In figuur 3.3 is te zien dat de extra bollen die waren gerooid bij de controlebehandeling in de niet leverbare maten vooral te vinden waren in de maat 6/7.

Tabel 3.3 Opbrengst gemiddeld per 100 stuks geplant, Yokohama-1 derde teeltjaar

Behandeling	aantal 5-10	aantal 10/op	totaal	verklistering factor
Controle	87.3 b	66.7	154.0 b	1.54 b
Ethyleen	69.2 a	66.4	135.6 a	1.36 a
Stukstoken	69.3 a	70.8	140.2 a	1.40 a
l.s.d.	11.1	n.s.	13.1	1.3

Figuur 3.3 Opbrengst totaal per bolmaat en per behandeling, Yokohama-1 derde teeltjaar



Verklisteringsgetal:

Na het derde teeltjaar werd het verklisteringsgetal van de drie behandelingen vastgesteld. Er zaten zeer weinig sterk verklisterde clusters in de 3 partijgedeeltes. De uitslagen waren:

- controle: 2,0 %
- ethyleenbehandeling: 0,0 %
- stukstookbehandeling: 0,7 % sterk verklisterde clusters

3.4.2 Yokohama-2

Deze partij was een jaar na Yokohama-1 aangeschaft. Hieraan werden dezelfde behandelingen gegeven als aan Yokohama-1.

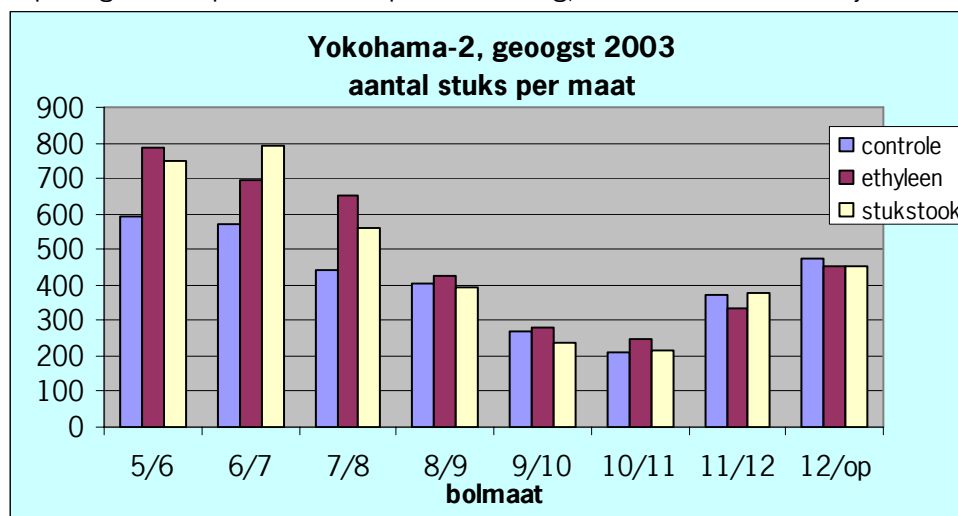
Na het eerste teeltjaar werd de opbrengst bepaald (tabel 3.4.). Van deze partij viel op dat de verklistering hoger was dan dat van de partij Yokohama-1. Yokohama-2 had gemiddeld 2,18 klusters per cluster terwijl dat getal bij Yokohama-1 op 1,26 lag. Van de laatste was ook hoofdzakelijk maat 8/9 opgeplant. Bij Yokohama-2 waren naar verhouding ook meer stuks in de maat 5 – 10 geoogst. Verder viel op dat de opbrengst bij de controle in deze maat lager leek dan de ethyleen- en stukstookbehandeling. Statistisch was dit verschil echter niet betrouwbaar.

In de figuur (3.4) waarin de totale opbrengst per maat staat deze opbrengst per maat weergegeven, Hier is te zien dat de opbrengst van de controlebehandeling vooral in de kleine maten lager uitvalt dan bij de ethyleen en de stukstookbehandeling.

Tabel 3.4 Opbrengst gemiddeld per 100 stuks geplant, Yokohama-2 eerste teeltjaar

Behandeling	aantal 5-10	aantal 10/op	totaal	verklustering factor
Controle	135.8	62.9	198.7	1.99
Ethyleen	169.1	61.7	230.9	2.31
Stukstoken	162.6	62.2	224.8	2.25
I.s.d.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Figuur 3.4 Opbrengst totaal per bolmaat en per behandeling, Yokohama-2 eerste teeltjaar



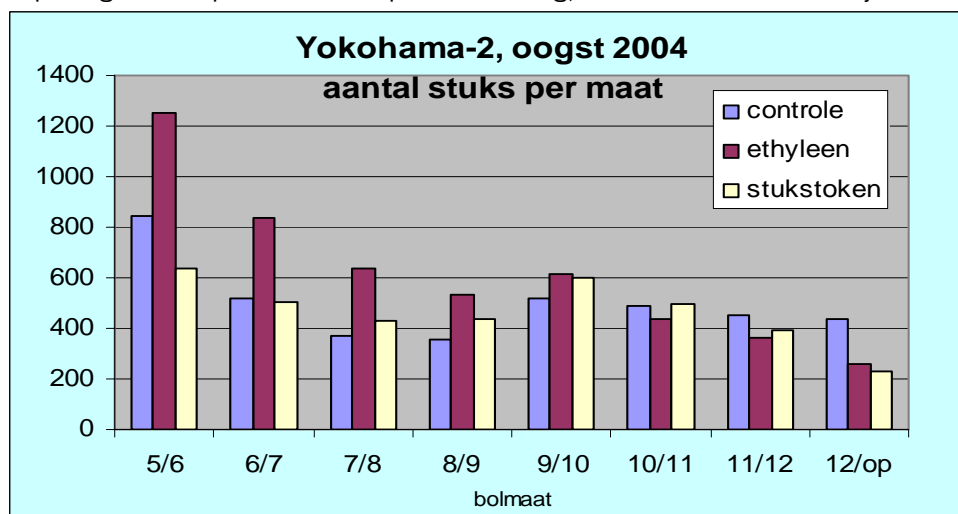
Na het tweede teeltjaar bleek de ethyleenbehandeling een toename van bijna 50% te hebben veroorzaakt van het aantal bollen in ziftmaat 5-10 (tabel 3.5). Deze toename ging gepaard met een afname van 23% van het aantal bollen in de maten van zift 10 en hoger.

Na de stukstookbehandeling werd ten opzichte van de controle een gelijk aantal zift 5-10 geroid. Er was een afname van 17% van het aantal bollen in de maten van zift 10 en hoger.

Tabel 3.5 Opbrengst gemiddeld per 100 stuks geplant, Yokohama-2 tweede teeltjaar

Behandeling	aantal 5-10	aantal 10/op	totaal	verklustering factor
Controle	117 a	62 b	179 b	1.79 b
Ethyleen	173 b	47 a	221 c	2.21 c
Stukstoken	117 a	50 a	168 a	1.68 a
I.s.d.	7	3	7.3	0.73

Figuur 3.5 Opbrengst totaal per bolmaat en per behandeling, Yokohama-2 tweede teeltjaar



In de grafiek (Figuur 3.5) is duidelijk te zien dat de extra bollen in de maten 5-10 vooral werden geoogst in de maat 5/6, 6/7, 7/8 en 8/9. De minderopbrengst bij de kleine maten van de stukstookbehandeling werd vooral veroorzaakt in de maat 5/6

In het derde en laatste teeltjaar werden de bollen net als bij Yokohama-1 zonder behandelingen een jaar nageteeld. Wel werden de bollen bij elkaar gehouden per behandeling (zoals ze de laatste twee jaar waren behandeld). Dit keer leek er wat effect op de verklustering te zijn door ethyleen, echter ten opzichte van de controle was het aantal bollen in de maat 5-10 gelijk maar waren er meer stuks dan bij stukstoken (tabel 3.6). Er was net geen effect in de opbrengst van de maat 10/op. Er was wel sprake van een tendens dat ethyleen en stukstoken meer stuks oprachten dan er waren geoogst in de controlebehandeling. Deze effecten wijzen echter niet in de richting van sterkere verklustering als gevolg van de ethyleen- of de stukstookbehandeling.

In de grafiek (figuur 3.7) vallen geen bijzonderheden op. Stukstoken bleef in alle maten tot en met 9/10 in aantal achter en bleef daarna min of meer gelijk met de controle en de ethyleenbehandeling.

Na dit derde jaar werd ook het percentage sterk verklusterde clusters vastgesteld, de cijfers waren:

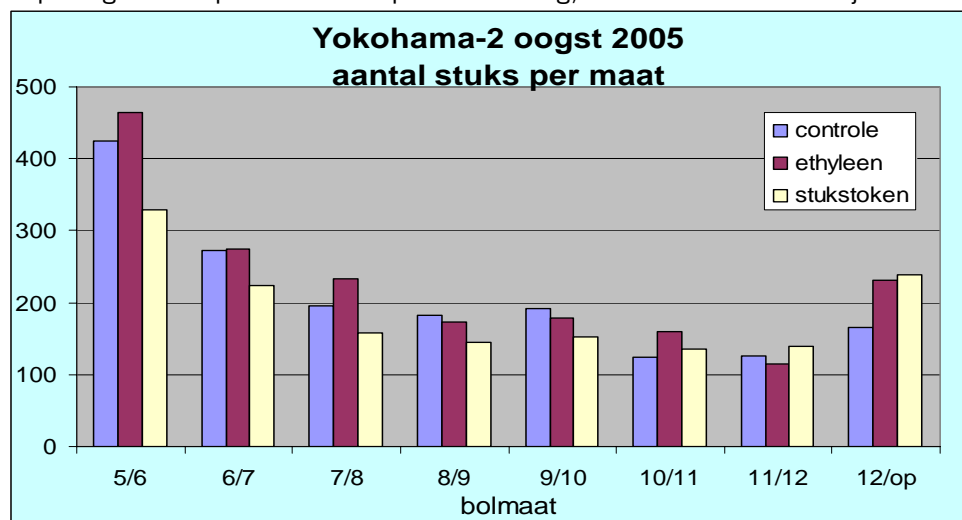
- Controlebehandeling: 0,7%
- Ethyleen: 1,9%
- Stukstoken: 1,7% sterk verklusterde clusters

Er was nagenoeg geen sprake van enige mate van sterke verklustering en de 3 behandelingen verschilden daarin niet van elkaar.

Tabel 3.6 Opbrengst gemiddeld per 100 stuks geplant, Yokohama-2 derde teeltjaar

Behandeling	aantal 5-10	aantal 10/op	totaal	verklustering factor
Controle	138 b	46	184 ab	1.84 ab
Ethyleen	145 b	55	200 b	2.00 b
Stukstoken	110 a	56	166 a	1.66 a
I.s.d.	15	(10,2) tendens	20,6	0.21

Figuur 3.6 Opbrengst totaal per bolmaat en per behandeling, Yokohama-2 derde teeltjaar.



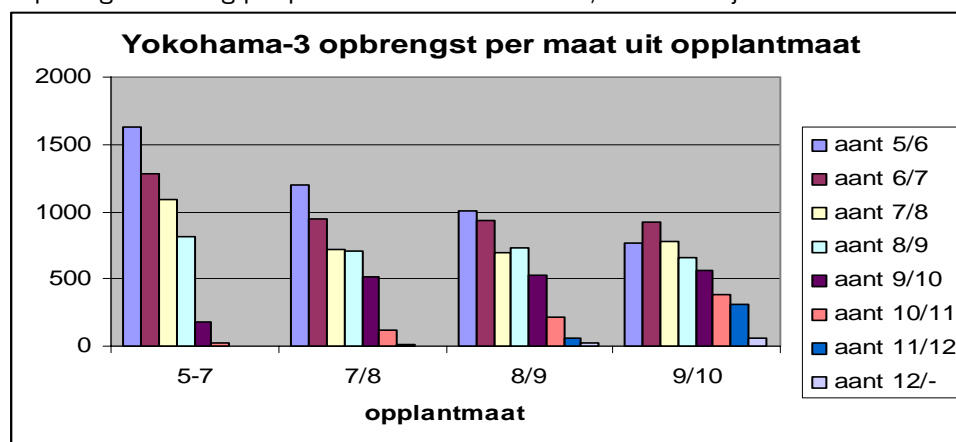
3.4.3 Yokohama-3

De partij Yokohama-3 werd door de verkopende teler aangemerkt als een partij die blijvend sterk verklijsterend was. Deze partij werd eerst een jaar normaal (zonder behandeling) geteeld. De verklijstering bleek, zoals verwacht, hoog te zijn. Uit 6230 stuks plantgoed groeiden in totaal 17879 bollen vanaf zift 5 en groter. Het verklijsteringsgetal was daarmee 2,9. Het gemiddelde getal bij Yokohama-1 en Yokohama-2, over 3 jaar bij de controlebehandelingen was 1,7. Yokohama-3 produceert dus 1,2 kluster cluster dan de beide andere partijen. In de maat 8/9 en 9/10 van Yokohama-3 werd het percentage sterk verklijsterde clusters vastgesteld op 26,4%. Van deze partij kon dus met recht worden gesteld dat deze sterk verklijsterd was. In tabel 3.7 is daarnaast bovendien ook te zien, dat deze partij 93% materiaal onder zift 10 voortbracht, ondanks het feit dat er in oplopende maat was geplant. Er was uit het boveineind bijna geen leverbaar gegroeid. Dat laatste laat zich het beste illustreren aan de grafiek 3.7, waarin de opbrengst is weergegeven per opgeplante maat. De aantallen bollen boven zift 10 nemen weliswaar toe met het oplopen van de plantmaat, maar normaal zou uit plantgoed van zift 8/9 en 9/10 bijna alles leverbaar moeten zijn.

Tabel 3.7 Opbrengst gemiddeld per 100 stuks geplant, Yokohama-3 eerste teeltjaar

	aantal 5-10	aantal 10/op	totaal	verklijstering factor
normale opplant onbehandeld	267 = 93%	19 = 7%	286	2.9

Figuur 3.7 Opbrengstverdeling per plantmaat van Yokohama-3, eerste teeltjaar

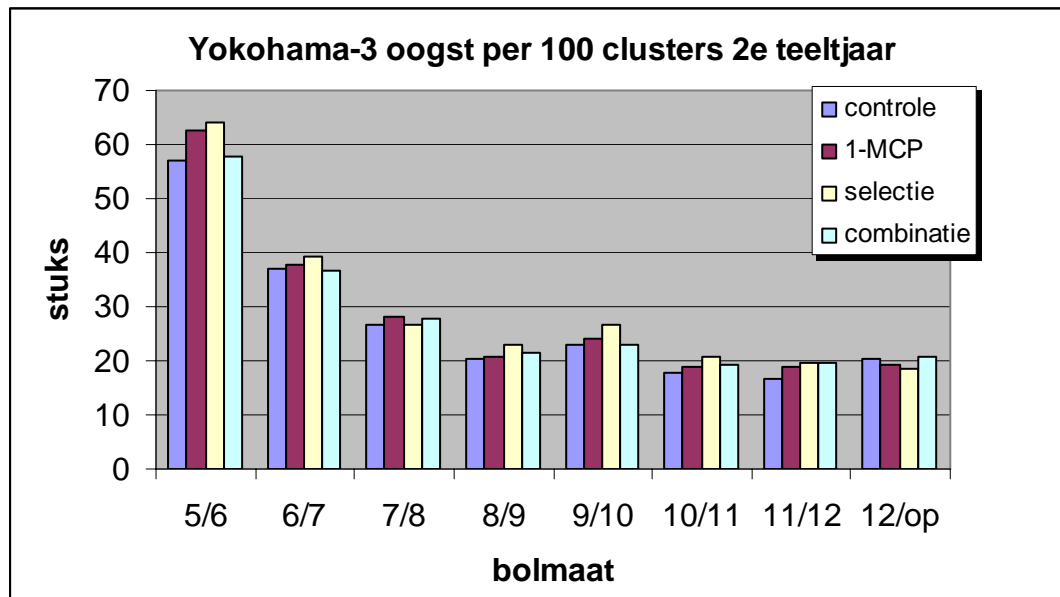


Voor het planten van deze partij voor het tweede teeltjaar werd een deel van de bollen met 1-MCP behandeld en van een deel van de partij werd het plantgoed op groei­kracht geselecteerd (zie paragraaf 3.2.3). Er kon aan de hand van de opbrengstcijfers geen resultaat van het ‘terugbehandelen’ worden geconstateerd. De opbrengst werd bepaald en naar opbrengst per 100 opgeplante bollen herleid. Het resultaat hiervan is te vinden in tabel 3.8. Bij deze opbrengstbepaling bleek de ver­klisteringsfactor te zijn gedaald naar gemiddeld 2,3. Het percentage sterk ver­klisterde clusters vertoonde een sterke daling naar waarden tussen 2,3 en 4,4 terwijl die in het vorige jaar 26,4 was. Deze daling was gelijk voor alle behandelingen. Het aantal stuks 10/op was ca. 25% van het totale aantal gerooide bollen bij alle behandelingen. Bij het aantal 10/op was een tendens te bespeuren: het aantal 10/op bij de controle was iets lager dan bij de behandeling selectie + 1-MCP. In de grafiek (Fig. 3.8) is de opbrengst per plantmaat van de 4 behandelingen te zien. Per maat waren de opbrengsten van de behandelingen ook steeds aan elkaar gelijk. In het totaalbeeld ontbreekt de oplopende aantallen in de leverbare maten. Ook dit jaar is het aantal stuks leverbaar ruim ‘onder de maat’, ondanks het lage percentage sterk ver­klisterde clusters

Tabel 3.8 Resultaat oogst 2004 in stuks per 100 geplante bollen van oplopende maat van Yokohama-3

Behandeling	aantal 5-10	aantal 10/op	totaal	verklistering factor	Percentage sterk verklisterde clusters in maat 8/9 en 9/10
Controle	164	55	219	2.2	2.3%
1- MCP	173	57	230	2.3	3.8%
Selectie	180	59	239	2.4	4.4%
selectie + 1-MCP	166	60	226	2.3	3.4%
I.s.d.	n.s.	(3.9)	n.s.		

Figuur 3.8 Geoogste aantallen per 100 clusters van het tweede teeltjaar van Yokohama-3.



Er werd besloten de bollen nog 1 jaar te telen zonder behandeling om te zien welke ver­klisterings­getallen dit zou opleveren. In het derde teeltjaar waren daarvoor bollen van de maat 8/9 en 9/10 opgeplant. Na het groeiseizoen werd het aantal sterk ver­klisterde clusters geteld per behandeling (zoals uitgevoerd in het voorgaande jaar). Net als in het tweede jaar waren deze percentages laag (gemiddeld 7,8%), maar er was een ruime verdubbeling t.o.v. het voorgaande jaar (gemiddeld 3,5%). De uitslagen waren niet betrouwbaar verschillend van elkaar. (tabel 3.9)

Het aantal bollen in de maat 5-10 was hoger bij de controle en bij de selectiebehandeling dan bij de beide

behandelingen waarbij 1-MCP was gebruikt. De toename werd louter veroorzaakt door een hoger aantal bollen in de maat 5/6. Bij de opbrengst in de maatgroep 10/op waren de verschillen klein. Er was slechts een tendens waarneembaar naar meer stuks in de controle t.o.v. de combinatie selectie+ 1-MCP. Ook de totale aantallen (en dus ook de verklijstersfactoren) liggen dicht bij elkaar. Hier viel de controle betrouwbaar hoger uit dan de 1-MCP- en de combinatiebehandeling, net als bij de maat 5-10. Het gemiddelde verklijstersgetal was dit jaar gelijk aan die van het eerste jaar. Omdat dit jaar de opplant bestond uit alleen de twee grootste plantgoedmaten, is geen grafiek bijgevoegd van de verdeling over de maten per behandeling.

Tabel 3.9 Resultaat oogst 2005 in stuks per 100 opgeplante bollen (maat 8/9 en 9/10) van Yokohama-3

Behandeling	aantal 5-10	aantal 10/op	totaal	verklijstering factor	Percentage sterk verklijsterde clusters
Controle	234 b	72 (b)	306 c	3.1	7.4%
1- MCP	218 a	74 (b)	293 ab	2.9	5.4%
Selectie	232 b	69 (ab)	301 bc	3.0	8.8%
selectie + 1-MCP	219 a	68 (a)	287 a	2.9	9.7%
I.s.d.	11.4	(5.6)	11.9		

3.5 Conclusie en discussie

3.5.1 Yokohama-1 en Yokohama-2

Aan een deel van de bollen van beide partijen werd twee jaren achtereen een ethyleenbehandeling gegeven. Na het eerste jaar was daardoor bij Yokohama-1 een toename van de verklijstering te zien, na het tweede jaar was er **geen** effect en na een jaar doorteelt daarna was er nog steeds geen effect op de verklijstering. De verklijstersfactor was dat jaar zelfs lager dan van de controlebehandeling. Bij de partij Yokohama-2 was er na het eerste teeltjaar geen effect en na het tweede jaar een toename van de verklijstering. Bij deze partij was er eveneens na het derde teeltjaar geen sprake van sterke verklijstering als gevolg van de herhaalde ethyleenbehandeling.

Na twee achtereenvolgende jaren een stukstookbehandeling te hebben ondergaan en vervolgens een jaar te zijn doorgeteeld was er bij Yokohama-1 geen sprake van een effect op de verklijstering. Ook hier was het verklijstersgetal aan het eind lager dan bij de controle en waren er in de partij bijna geen (0,7%) sterk verklijsterde clusters aanwezig. De partij Yokohama-2 gaf door stukstoken na het eerste en het tweede jaar geen toename van de verklijstering. Na het jaar doorteelt had dit deel van de partij de laagste verklijstersfactor en was het percentage sterk verklijsterde clusters ook weer laag (1,7%), waarmee er geen sprake was van een sterke verklijstering.

Conclusies:

- Blootstelling aan extreem hoge ethyleenconcentraties gedurende twee achtereenvolgende jaren leidt niet tot blijvende extreme verklijstering.
- Een herhaalde stukstookbehandeling die twee achtereenvolgende jaren werd uitgevoerd leidt eveneens niet tot blijvende sterke verklijstering.

Van tulpen is bekend dat temperatuurbehandelingen een tweejarig effect hebben. Zo worden door een hogere bewaartemperatuur meer klisters gevormd in het teeltseizoen daarna. Er treden tegelijkertijd twee effecten op. Ten eerste: door het onderdrukken van de apicale dominantie groeien meer klisters uit (die verder van het eindgroeipunt verwijderd zijn. Ten tweede: in de nieuw gevormde bollen worden gemiddeld minder rokken gevormd. In het tweede seizoen na de behandeling worden er daardoor juist minder klisters gevormd, omdat er per bolrok maar 1 klijster ontstaat. Bevorderen van de verklijstering door hoge bewaartemperatuur heeft daardoor het eerste jaar het grootste effect, daarna vlakt het effect af. Het opheffen van apicale dominantie door ethyleen zou ook wel eens een dergelijk tweejarig effect kunnen hebben. Van deze behandelwijzen is niet bekend of ze ook effect hebben op het aantal rokken in de nieuw gevormde bollen. Dezelfde gedachte gaat op voor de effecten van stukstoken.

3.5.2 Yokohama-3

De partij Yokohama-3 kenmerkte zich door steeds een hoog aantal bollen in de maatgroep 5-10 en een laag aantal bollen in de maatgroep 10/op te produceren. De bijbehorende verklisteringsfactoren waren in de achtereenvolgende jaren 2,9 - 2,3 en 3,0. Dit is anders dan bij de partijen Yokohama-1 en Yokohama-2 (hierboven genoemd) waarbij, als de verklistering werd gestimuleerd door ethyleen, de hoeveelheid plantgoed toenam terwijl het aantal bollen 10/op daarbij vaak gelijk (normaal) bleef.

Het percentage sterk verklisterde clusters van Yokohama-3 was na het eerste teeltjaar 26,4% en daalde na 1 jaar (met behandelingen) naar gemiddeld 3,5%. Er was echter geen behandelingseffect. Na het derde teeltjaar steeg dit getal naar 7,8% ook zonder verschil in de behandelingen. De partij werd intussen niet meer door de oorspronkelijke eigenaar geteeld, waardoor een vergelijking van deze partij op twee teeltlocaties niet mogelijk. Voor de plotseling sterke terugval in het percentage sterk verklisterde clusters is geen logische verklaring gevonden.

In het derde teeltjaar was er een verschil waarneembaar in het aantal bollen van de maat 5-10. Hier was het aantal lager bij de twee behandelingen met 1-MCP in vergelijking met zowel de controle en als de selectiebehandeling. Ondanks deze 'verbetering' bleef de partij toch ongeschikt voor verdere doorteelt door de eerder genoemde scheve verhouding in productie van plantgoed t.o.v. leverbaar. Daarbij moet worden opgemerkt dat de partij bij een officiële opplantkeuring als niet sterk verklisterd zou zijn beoordeeld, omdat dan het percentage sterk verklisterde clusters 30% of hoger zou moeten zijn. Deze vals positieve beoordeling kan zich voordoen als een bol een aantal (drie of vier) kleine klusters produceert die samen minder dan 50% van het clustergewicht wegen.

Uit dit onderzoek bleek verder, dat partijen in de praktijk niet altijd terecht het predikaat 'blijvend extreem verklisterd' dragen. Het aantal sterk verklisterde clusters van partij Yokohama-3 was na 2 teelt- en bewaarseizoenen (met bewaring onder normale, goed geventileerde omstandigheden) sterk gedaald. Hierdoor rijst de vraag of er in de praktijk niet vaak sprake is van ethyleeneffecten als gevolg van suboptimale ventilatie in volle plantgoedcellen.

Het viel verder op dat er door 1-MCP (zoals toegepast in dit onderzoek) een veel minder onderdrukkend effect op de (niet door ethyleen opgewekte) verklistering bleek te zijn. Het verdient aanbeveling om dit in een vervolgonderzoek nog nader te bestuderen.

4 Onderzoek naar de effecten van schommelende bewaartemperatuur op de verklistering van tulp.

4.1 Samenvatting

Tijdens de bewaring van tulpen in de zomer is de temperatuur buiten overdag vaak hoger dan wenselijk is voor de tulpen. Omdat er veel wordt geventileerd stijgt daardoor de temperatuur gedurende de dag, om vervolgens in de nacht weer te dalen. Van langdurige bewaring bij hoge temperatuur is bekend dat dit de verklistering bevordert. De effecten van verhoging van de bewaartemperatuur gedurende 8 uur per dag op de groei en de verklistering van tulp werden bepaald en vergeleken met bewaring bij constant 20°C. Omdat hoge temperatuur in eerder onderzoek vooral van invloed bleek op de verklistering als het optrad na de bloemaanleg werden de behandelingen voor na en tijdens de bloemaanleg gegeven.

De proeven leverden in twee verschillende cultivars ('Red Riding Hood' en 'Negrita') geen verschillen in verklistering of opbrengst op, die waren terug te voeren op de tijdelijke temperatuurverhogingen. Bij 'Red Riding Hood' was de verklistering bij alle behandelingen hoog. Bij 'Negrita' was de verklistering normaal en vergelijkbaar met de controlebehandeling.

Het moment waarop de temperatuurschommeling plaatsvond (voor, tijdens of na stadium G) had evenmin invloed op de verklistering of de opbrengst.

Opmerkingen of waarnemingen uit de praktijk, dat temperatuurverschillen tot verklistering leiden, werden in dit onderzoek niet bevestigd. Het is aannemelijk dat de toename van verklistering in de genoemde gevallen in de praktijk niet door temperatuurschommelingen worden veroorzaakt, maar dat ophoping van ethyleen hier de oorzaak van is. Van ethyleen is bekend dat het de verklistering versterkt. In periodes met hoge buitentemperatuur wordt in de bewaarcellen in de praktijk wel eens minder geventileerd om daarmee temperatuurstijging te voorkomen.

4.2 Inleiding

In het verleden is veel onderzoek gedaan naar de temperatuurbehandeling van tulpen. Hieruit is ondermeer gebleken dat temperatuurschommelingen een toename van de verklistering kunnen veroorzaken. Hoge temperaturen verminderen de groei van de hoofdbol en bevorderen de uitgroei van klisters. Dit geldt vooral voor temperatuursverhoging na het voltooiën van de bloemaanleg. In het onderzoek werd vooral het effect op de opbrengst en de verklistering bepaald na langdurige temperatuursverhoging. Tijdens de bewaring van tulpen in de zomer is de temperatuur buiten overdag vaak hoger dan wenselijk voor de tulpen. Omdat er veel wordt geventileerd stijgt daardoor de temperatuur gedurende de dag, om dan in de nacht weer te dalen. In dit project werd het effect van korte temperatuurschommelingen op de verklistering onderzocht.

Een reeks van behandelingen oplopend tot 5 dagen continu 25°C werd vergeleken met bewaring bij constant 20°C.

Hoge temperatuur bleek vooral van invloed op de verklistering als het optrad na de bloemaanleg. Om de invloed van het ontwikkelingsstadium in combinatie met temperatuurschommeling te bepalen werd in dit onderzoek de behandeling gegeven vóór, tijdens en na stadium G.

4.3 Materiaal en methode

4.3.1 Proef met 'Red Riding Hood' (syn. 'Roodkapje')

Bollen van de cultivar 'Red Riding Hood', werden bewaard bij verschillende temperaturen. De controlebehandeling was bewaring bij constant 20 °C. Aan een deel werd 8 uur per dag 25 °C gegeven gedurende 1 dag, 3 dagen of 5 dagen. Daarnaast werd aan een deel ook 5 dagen x 24 uur 25 °C gegeven. Deze behandeling vond plaats vóór het bereiken van stadium G (week 32) of direct na stadium G (week 35) of enkele weken na stadium G (week 37).

Stadium G werd bij de gebruikte partij bereikt op 26 augustus 1999. Het plantgoed werd geteeld op de tuin van PPO te Lisse. Na het teeltseizoen werden de bollen in de zomer van 2000 geroid en op verklistering beoordeeld. Ook werd de opbrengst bepaald.

Tabel 4.1 Objectnummers en behandelingschema van de proeven met 'Red Riding Hood'.

Objectnr.	Behandeling bij 25 °C	periode /stadium van bloemaanleg
1	geen 25 °C, maar continu 20 °C (=controle)	n.v.t.
2	1 keer gedurende 8 uur	ca. 2 weken voor bereiken stadium G
3	3 dagen achtereenvolgend gedurende 8 uur per dag	
4	5 dagen achtereenvolgend gedurende 8 uur per dag	
5	5 dagen continu	
6	1 keer gedurende 8 uur	vanaf stadium G
7	3 dagen achtereenvolgend gedurende 8 uur per dag	
8	5 dagen achtereenvolgend gedurende 8 uur per dag	
9	5 dagen continu	
10	1 keer gedurende 8 uur	2 weken na bereiken stadium G
11	3 dagen achtereenvolgend gedurende 8 uur per dag	
12	5 dagen achtereenvolgend gedurende 8 uur per dag	
13	5 dagen continu	

Vanwege de beperkte hoeveelheid materiaal en het feit dat het om een oriënterend onderzoek ging, werd gekozen voor 95 bollen (zift 11/12) per behandeling, in 2 herhalingen.

4.3.2 Proef met 'Negrita'

In het tweede jaar van de proef is gekozen voor een tulpecultivar uit het broeisortiment: 'Negrita'. Daar de bollen op het moment van levering al bijna in stadium G waren is er voor gekozen om de behandeling vóór stadium G te laten vervallen. De proef is ditmaal opgezet in 3 herhalingen van 120 bollen zift 8 - 10.

Tabel 4.2 Objectnummers en behandelingschema van de proef met 'Negrita'.

Object nummer	behandeling bij 25 °C	periode /stadium van bloemaanleg
1	geen 25 °C maar continu 20 °C (controle)	n.v.t.
2	1 dag, gedurende 8 uur	vanaf stadium G stad G op 11 augustus 2000, week 33
3	3 dagen achtereenvolgend gedurende 8 uur per dag	
4	5 dagen achtereenvolgend gedurende 8 uur per dag	
5	5 dagen continu	
6	1 dag, gedurende 8 uur	2 weken na bereiken stadium G week 35
7	3 dagen achtereenvolgend gedurende 8 uur per dag	
8	5 dagen achtereenvolgend gedurende 8 uur per dag	
9	5 dagen continu	

Stadium G werd bij de gebruikte partij 'Negrita' bereikt op 11 augustus 2000. Het plantgoed werd geteeld op de tuin van PPO te Lisse. Na het teeltseizoen werden de bollen in de zomer van 2001 geroid en op verklistering beoordeeld. Ook werd de opbrengst bepaald.

4.4 Resultaten

4.4.1 Resultaat van de proef met 'Red Riding Hood'

Voor de resultaten van deze proef is vooral het verklijstersgetal interessant. Dat wordt hier uitgedrukt in het gemiddeld aantal bollen per 100 clusters. Het verklijstersgetal was hier hoog: 456 bollen per 100 clusters (tabel 4.3 onder: stuks totaal). Dat betekent dat er naast elke hoofdbol er gemiddeld nog 3,56 klisters per cluster aanwezig waren.

De opbrengst is in tabel 4.3 weergegeven in stuks per 100 clusters. In de proef werden over het algemeen geen betrouwbare verschillen in opbrengst gevonden. Er waren wat statistisch betrouwbare verschillen bij het aantal stuks onder 10, maar daarin zat geen consistente lijn. 3 x 8 Uur 25 °C vóór G gaf weinig stuks, terwijl 5 x 8 uur 25 °C voor G juist weer erg veel stuks opbrengst gaf. Dit was weer niet het geval bij de tijdstippen rond G en twee weken na G.

Er waren gemiddeld 101 leverbare bollen per 100 clusters gerooid. De verdeling over de maten was:

Maat 10/11: 52%

Maat 11/12: 37%

Maat 12/op: 11%

Meer dan de helft van het leverbaar was maat 10/11. Ook hieraan is te zien dat de opbrengst vooral in de kleine maten zat (sterk verklijsterd).

Tabel 4.3 Opbrengst in stuks en in gewicht per 100 clusters per behandeling van 'Red Riding Hood' in het teeltjaar 1999-2000. Lsd: staat voor het kleinste verschil dat nodig is voor een betrouwbaar verschillende uitkomst. N.s.: niet significant (geen verschil). Uitkomsten een a, b, c, d of e zijn niet betrouwbaar verschillend van andere uitkomsten met dezelfde letter in dezelfde kolom.

Nr.	Behandeling	tijdstip	stuks			gewicht		
			onder 10	boven 10	totaal	onder 10	boven 10	totaal
1	constant 20 °C	n.v.t.	348 abc..	107	454	2272	2381	4653
2	1x 8 uur 25 °C	voor G	348 abc..	94	442	2299	2147	4446
3	3x 8 uur 25 °C	voor G	344 a....	92	436	2294	2134	4428
4	5x 8 uur 25 °C	voor G	376e	94	469	2471	2094	4565
5	5 dagen 25 °C	voor G	354 abcd.	96	450	2365	2231	4596
6	1x 8 uur 25 °C	rond G	359 abcd.	103	462	2330	2288	4618
7	3x 8 uur 25 °C	rond G	361 .bcde	99	459	2319	2243	4562
8	5x 8 uur 25 °C	rond G	366 ...de	101	467	2378	2283	4661
9	5 dagen 25 °C	rond G	361 .bcde	118	479	2419	2095	4514
10	1x 8 uur 25 °C	na G	347 ab...	101	448	2280	2293	4573
11	3x 8 uur 25 °C	na G	363 ..cde	99	462	2272	2263	4535
12	5x 8 uur 25 °C	na G	348 abc..	102	450	2203	2289	4492
13	5 dagen 25 °C	na G	347 ab ...	102	449	2235	2271	4506
Totaal gemiddelde			355	101	456	2318	2232	4550
Lsd			15	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

4.4.2 Resultaat van de proef met 'Negrita'

Tabel 4.4 Opbrengst in stuks en in gewicht per 100 clusters per behandeling van 'Negrita' in het teeltjaar 2000-2001. Lsd: staat voor het kleinste verschil dat nodig is voor een betrouwbaar verschillende uitkomst. Als de waarde tussen haakjes staat is er sprake van een tendens. N.s. : niet significant (geen verschil).

Nr.	Behandeling	tijdstip	stuks onder 10	stuks boven 10	stuks totaal	gewicht onder 10	gewicht boven 10	gewicht totaal
1	constant 20 °C	n.v.t.	143	95	238	594	2955	3549
2	1x 8 uur 25 °C	rond G	155	90	245	655	2813	3468
3	3x 8 uur 25 °C	rond G	164	92	257	768	2864	3633
4	5x 8 uur 25 °C	rond G	158	94	251	700	2888	3587
5	5 dagen 25 °C	rond G	159	92	252	715	2901	3615
6	1x 8 uur 25 °C	na G	148	95	243	613	2938	3551
7	3x 8 uur 25 °C	na G	151	95	246	675	3010	3686
8	5x 8 uur 25 °C	na G	147	97	244	639	3000	3640
9	5 dagen 25 °C	na G	135	96	231	605	3008	3613
Totaal gemiddelde			151	94	245	663	2931	3594
Lsd			n.s.	(4)	n.s.	(109)	n.s.	n.s.

In deze proef werden geen statistisch betrouwbare verschillen in verklistering of opbrengst gevonden. Wel was er bij het aantal stuks boven 10 een tendens. Ten opzichte van bewaring bij constant 20°C werden er bij behandeling 2 (1 dag x8 uur 25°C rond G) minder stuks leverbaar aangetroffen. De overige aantallen leverbaar waren vergelijkbaar met de controle.

Ook was er sprake van een tendens bij het gewicht van de opbrengst onder 10. Bij behandeling 3 (3dagen x8 uur 25°C rond G) en behandeling 5 (5 dagen continu 25°C rond G) was in gewicht meer geoogst dan bij de controle (constant 20°C). Ook deze waarneming was niet consistent, de tussenliggende behandeling 4 (5 dagen x8 uur 25°C) was niet verschillend ten opzichte van de controlebehandeling 1.

4.5 Conclusies en discussie

De proeven leverden in twee verschillende cultivars 'Red Riding Hood' en 'Negrita' geen verschillen in verklistering of opbrengst op, die waren terug te voeren op de tijdelijke temperatuurverhogingen. Bij 'Red Riding Hood' was de verklistering bij alle behandelingen hoog. Dit had ook te maken met de plantmaat (zift 11/12). Een dikkere bol heeft meer rokken en daarmee ook meer klisters. Er was daarbij wel steeds 1 hoofdbol boven zift 10 per cluster.

Het moment van toedienen van de temperatuurschommeling (voor tijdens en na stadium G) had eveneens geen invloed op de verklistering of de opbrengst.

Opmerkingen of waarnemingen uit de praktijk, dat temperatuurverschillen tot verklistering leiden, werden in dit onderzoek niet bevestigd. Het is aannemelijk dat de toename van verklistering in de genoemde gevallen in de praktijk niet door temperatuurschommelingen wordt veroorzaakt, maar dat ophoping van ethyleen hier de oorzaak van is. Van ethyleen is bekend dat het de verklistering versterkt. In periodes met hoge buitentemperatuur wordt in de bewaarcellen in de praktijk wel eens minder geventileerd om daarmee temperatuurstijging te voorkomen. Door de verminderde ventilatie kan ethyleen zich ophopen in de bewaarcel.

5 Het effect van warme bewaring als behandeling tegen pseudo-kurkstip

5.1 Samenvatting

In tulpen kennen we het verschijnsel pseudo-kurkstip. Dit fysiologische verschijnsel is volgens de literatuur te voorkomen door de bollen direct na het rooien te bewaren bij 30°C. Volgens praktijkervaringen is dit advies niet afdoende. In dit onderzoek is met twee cultivars die gevoelig bleken voor pseudo-kurkstip ('Snowstar' en 'Orange Bouquet') de adviesbehandeling getoetst op werkzaamheid. Tevens is een alternatieve behandeling getest. De behandeling volgens advies (bij 30°C gedurende 1 week direct na het rooien) bleek niet van invloed op het ontstaan van pseudo-kurkstip. Ook de alternatieve behandeling, waarbij de bollen eerst werden gedompeld in water van 30°C en daarna bewaarde werden bij 30°C bleek niet afdoende.

5.2 Inleiding

Pseudo-kurkstip is een fysiologisch verschijnsel in tulp dat ontstaat wanneer vroeg gerooide bollen worden bewaard bij een temperatuur lager dan 25°C. Binnen enkele dagen na de oogst ontstaan in de buitenste bolrok iets glazige, later soms geelachtige plekje die vervolgens bruin en kurkachtig worden. De plekjes zijn soms door de lichtgekleurde huid heen zichtbaar. Er bestaat binnen het sortiment verschil in gevoeligheid voor dit verschijnsel. Gevoelige cultivars zijn 'Ballerina', 'Snowstar', 'Silver Dollar', 'Bing Crosby', en 'Walter Scheel'. Van een bedrijf in Zeeland ontving PPO regelmatig melding van dit probleem bij de cultivar 'Orange Bouquet'.

Het advies ter voorkoming van pseudo-kurkstip is, om de bollen direct na het rooien te bewaren bij 30 °C, gedurende tenminste 2 dagen. Dit advies geeft volgens ervaringen in de praktijk geen verbetering te zien. Er is daarom een proef opgezet om de temperatuurbehandeling volgens advies te vergelijken met direct na rooien bewaren bij 20 °C. Tevens is een variant op het advies in de proef meegenomen.

5.3 Materiaal en methode

Voor de proef werden bollen gebruikt van de cultivars 'Snowstar' en 'Orange Bouquet', 2 cultivars x 100 bollen per herhaling. De bollen werden op de dag dat ze werden gerooid in 3 partijtjes verdeeld en als volgt bewaard:

1. De bollen direct naar 20 °C
2. De bollen direct naar 30 °C
3. De bollen een half uur dompelen in water van 30 °C en daarna bewaren bij 30 °C

De behandeling werd ingezet op 30 juni 2000. De hoge temperatuur (behandeling 2 en 3) werd 1 week aangehouden, waarna de temperatuur weer geleidelijk werd teruggebracht naar 20 °C. De beoordeling bestond uit het tellen van het aantal licht en zwaar door pseudo-kurkstip aangetaste bollen. Dit gebeurde op 21 augustus 2000.

5.4 Resultaat

Het percentage bollen met pseudo-kurkstip was per cultivar sterk verschillend. 'Orange Bouquet' vertoonde veel minder pseudo-kurkstip dan 'Snowstar'. In tabel 5.1 staan de percentages licht en zwaar aangetaste bollen vermeld, gemiddeld over alle behandelingen. Verdere analyse van de cijfers zal, vanwege dit verschil, per cultivar worden besproken.

Tabel 5.1 Percentage pseudo-kurkstip (licht en zwaar) gemiddeld over drie behandelingen, van 'Snowstar' en 'Orange Bouquet'.

	Door pseudo-kurkstip	
	licht aangetast	zwaar aangetast
'Orange Bouquet'	1,9 %	0,0 %
'Snowstar'	34,5 %	5,0 %

In tabel 5.2 staan de resultaten van de proef van de cultivar 'Snowstar'. Er was voldoende pseudo-kurkstip aanwezig in de partij, maar tussen de behandelingen was geen verschil. De warme bewaring gaf geen verbetering ten opzichte van bewaring bij 20°C.

Tabel 5.2 Gemiddeld percentage pseudo-kurkstip (licht en zwaar) per behandeling van 'Snowstar'.

'Snowstar'	Door pseudo-kurkstip	
	licht aangetast	zwaar aangetast
1. bollen bewaard bij 20 °C	32,9 %	10,2 %
2. bollen bewaard bij 30 °C	41,3 %	8,6 %
3. boldompeling en bewaring bij 30 °C	29,3 %	11,1 %

Bij 'Orange Bouquet' (tabel 5.3.) was het percentage pseudo-kurkstip erg laag, in de meeste behandelingen was zelfs helemaal geen pseudo-kurkstip aanwezig. Er was daarbij ook geen betrouwbaar verschil tussen de behandelingen.

Tabel 5.3 Gemiddeld percentage pseudo-kurkstip (licht en zwaar) per behandeling van 'Orange Bouquet'.

'Orange Bouquet'	Door pseudo-kurkstip	
	licht aangetast	zwaar aangetast
1. bollen bewaard bij 20 °C	5,8 %	0 %
2. bollen bewaard bij 30 °C	0 %	0 %
3. boldompeling en bewaring bij 30 °C	0 %	0 %

5.5 Conclusie en discussie

Er was bij 'Snowstar' gemiddeld bijna 40% en bij 'Orange Bouquet' nauwelijks pseudo-kurkstip aanwezig. De behandelingen bleken geen invloed te hebben op het percentage afwijkingen. De proef wijst in overeenstemming met de praktijkervaring uit, dat het advies niet werkt. Navraag bij de teler, waar de 'Orange Bouquet' was geoogst leverde op dat er in het oogstjaar 2000 ook dit bedrijf weinig pseudo-kurkstip voorkwam. Het onderzoek is niet voortgezet.

6 Effecten van warmwaterbehandeling rond het pellen op de broeikwaliteit van tulp (2000/2001)

6.1 Samenvatting

Tulpen die door middel van een warmwaterbehandeling werden bevochtigd voor het pellen werden beoordeeld op afwijkingen als gevolg hiervan tijdens de broei. De behandelingen werden als volgt gevarieerd: 15 of 30 minuten bij 30°C, 34°C, 38°C en 42°C. Er werden in de broei van deze bollen geen afwijkingen geconstateerd als gevolg van de warmwaterbehandeling.

6.2 Inleiding

Om tulpenbollen beter pelbaar te maken worden in de praktijk door sommige bedrijven bollen in warm water gedompeld. Vergeleken met bevochtiging door stoom of koud water hoeft men met warm water pas vrij kort van tevoren te beginnen. Dit maakt dat de tijd dat de bollen vochtig zijn aanzienlijk korter en er zou dan minder zuur (aantasting door *Fusarium oxysporum* f.sp. *tulipae*) kunnen ontstaan.

Door warm water kunnen ook juist problemen optreden, voornamelijk wordt gedacht aan invloeden door de hoge temperatuur op het groeipunt. Later in de broeierij kunnen hierdoor afwijkingen in de bloem ontstaan. Dit onderzoek heeft als doel te kijken of dit soort afwijkingen kan ontstaan. Daarvoor werden bollen bij verschillende tijdsduur en temperatuur behandeld en daarna afgebroeid.

6.3 Materiaal en methode

Aan 3 cultivars tulpen ('Apeldoorn', 'Leen van der Mark' en 'Prominence') werd een warmwaterbehandeling (WWB) gegeven 1 week na het rooien. De warmwaterbehandeling werd als volgt gevarieerd in tijdsduur en temperatuur:

Geen warmwaterbehandeling, de bollen wel nat maken
geen warmwaterbehandeling, bollen droog houden
WWB bij 30 °C gedurende 15 minuten
WWB bij 30 °C gedurende 30 minuten
WWB bij 34 °C gedurende 15 minuten
WWB bij 34 °C gedurende 30 minuten
WWB bij 38 °C gedurende 15 minuten
WWB bij 38 °C gedurende 30 minuten
WWB bij 42 °C gedurende 15 minuten
WWB bij 42 °C gedurende 30 minuten

De behandeling werd uitgevoerd op 10 juli 2000 met de cultivars 'Apeldoorn' en 'Prominence'. 'Leen van der Mark' werd op 20 juli behandeld. De behandelde bollen werden daarna verder bewaard bij 20 °C en gekoeld en opgeplant voor bloei in februari. De gebruikte maten voor opplant waren:

'Apeldoorn' (11/12 en 12/13),
'Leen v/d Mark' (11/12 en 12/13)
Prominence (10/11 en 11/12)

De afbroei vond plaats in de kas bij PPO in Lisse op kisten op potgrond bij een kastemperatuur van 18 °C. Uitval en de spruitlengte op het moment van inhalen werden beoordeeld. De planten werden rond het

bloeitijdstip beoordeeld op groeiafwijkingen, bloemafwijkingen en uitval tijdens de broei en uitbloeit.

6.4 Resultaten

Op het moment van opplanten voor de broei werd zuur geconstateerd in de partijen. Bij 'Apeldoorn' werd 1 zure bol aangetroffen op een totaal aantal van 480 (0,2%). Bij 'Leen v.d. Mark' waren er in totaal 30 zure bollen (6,3%) en in 'Prominence' werden in totaal 7 zure bollen (1,5%) aangetroffen. Er was geen relatie tussen het aantal zure bollen en de behandelingen.

Bij het Inhalen werden geen spuitbeschadigingen of -afwijkingen geconstateerd. De spruitlengte was in 'Apeldoorn' 3,3 cm, 'Leen vd Mark' 6,7 cm en in 'Prominence' 4,2 cm. Hierbij werd geen verschil geconstateerd als gevolg van de uitgevoerde warmwaterbehandelingen.

In de partij 'Apeldoorn' werden veel éénbladers aangetroffen variërend van bijna 2 tot ruim 5% per behandeling. Dit fenomeen werd later in dezelfde partij op het veld ook aangetroffen. Er is geen verklaring voor dit verschijnsel gevonden, maar het was ook zeker geen effect van de warmwaterbehandeling. (tabel 6.1)

Tabel 6.1 Percentage éénbladers in de cultivar 'Apeldoorn' per warmwaterbehandeling.

	aantal éénbladers
Geen warmwaterbehandeling, bollen nat maken	2,3
geen warmwaterbehandeling, bollen droog	5,3
WWB bij 30 °C gedurende 15 minuten	3,0
WWB bij 30 °C gedurende 30 minuten	4,3
WWB bij 34 °C gedurende 15 minuten	4,7
WWB bij 34 °C gedurende 30 minuten	3,0
WWB bij 38 °C gedurende 15 minuten	5,0
WWB bij 38 °C gedurende 30 minuten	4,3
WWB bij 42 °C gedurende 15 minuten	1,7
WWB bij 42 °C gedurende 30 minuten	1,7

Er werden meer éénbladers aangetroffen in behandeling 2, 4, 5, 7 en 8 dan in behandeling 9 en 10. Er is daarvoor echter geen logische verklaring.

In de proef werden verder in de cultivar 'Prominence' gedraaide planten aangetroffen. Dit bleek te worden veroorzaakt door een lichte aantasting van de wortels door *Fusarium avenaceum*. Ook dit was niet gerelateerd aan de behandelingen met warm water. 'Leen van der Mark' vertoonde een normale stand en groei in alle behandelingen.

6.5 Conclusie en discussie

De uitgevoerde warmwaterbehandelingen veroorzaakten geen afwijkingen in groei en ontwikkeling van de tulpen.

Het bevochtigen van bollen met warm water voor het pellen is enkele jaren erg populair geweest, omdat met deze methode de bollen vrij kort voor het pellen nog pelbaar konden worden gemaakt. Het pellen en pelbaar maken was flexibeler op elkaar af te stemmen. Bovendien hadden bollen die maar kort nat waren ook minder kans om door *Fusarium* (zuurschimmel) te worden geïnfecteerd. Er ontstonden toch op veel bedrijven problemen met zuur (in deze proef werd dat niet onderzocht en dus ook niet worden aangetoond), waardoor de methode zijn populariteit verloor.