



# Teeltaspecten bij de vruchtverruwing van Elstar

M. Wenneker, F.M. Maas en P.A.H. van der Steeg

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.  
Sector Fruit  
Projectnummer 210195.10  
Juli 2001

Rapportnummer 2001-17

© 2001 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.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector fruit

Adres : Lingewal 1, 6668 LA Randwijk  
: Postbus 200, 6670 AE ZETTEN  
Tel. : 0317 - 47 37 00  
Fax : 0317 - 47 37 17  
E-mail : [info@ppo.dlo.nl](mailto:info@ppo.dlo.nl)  
Internet : [www.ppo.dlo.nl](http://www.ppo.dlo.nl)

# Inhoudsopgave

	pagina
SAMENVATTING.....	7
1 INLEIDING .....	9
2 GEWASKOELING EN PLAATS VAN DE VRUCHT IN DE BOOM (195 ZE 99008) .....	11
2.1 Proefoverzicht .....	11
2.1.1 Proefbeschrijving .....	11
2.1.2 Proefveld en proefopzet .....	11
2.1.3 Waarnemingen.....	11
2.1.4 Statistische analyse .....	11
2.2 Resultaten.....	11
2.2.1 Klimaat en gewaskoeling .....	11
2.2.2 Neusverruwing.....	12
2.2.3 Steelholteverruwing.....	12
2.2.4 Totale vruchtbeoordeling.....	12
2.2.5 Gemiddelde vruchtgewichten .....	13
2.2.6 Indices.....	13
3 GA <sub>4+7</sub> EN RELATIEVE LUCHTVOCHTIGHEID (195 ZE 99012) .....	15
3.1 Proefbeschrijving .....	15
3.1.1 Proefveld en proefopzet .....	15
3.1.2 Waarnemingen.....	15
3.1.3 Statistische analyse .....	15
3.2 Resultaten.....	16
3.2.1 Klimaat .....	16
3.2.2 Neusverruwing.....	16
3.2.3 Steelholteverruwing.....	16
3.2.4 Totale vruchtbeoordeling.....	16
3.2.5 Gemiddelde vruchtgewichten .....	16
3.2.6 Indices.....	17
3.2.7 Aantal pitten per vrucht .....	17
3.2.8 Calcium- en droge stof-gehalte.....	17
4 BLADVOEDERS EN BESPUITINGSTIJDSTIP (195 ZE99009) .....	19
4.1 Proefbeschrijving .....	19
4.1.1 Proefveld en proefopzet .....	19
4.1.2 Waarnemingen.....	19
4.1.3 Statistische analyse .....	19
4.2 Resultaten.....	20
4.2.1 Klimaat .....	20
4.2.2 Neusverruwing.....	20
4.2.3 Steelholteverruwing.....	20
4.2.4 Totale vruchtbeoordeling.....	20
4.2.5 Gemiddelde vruchtgewichten .....	20
4.2.6 Indices.....	21
4.2.7 Inhullen .....	21

5	GA <sub>4+7</sub> EN BLADVOEDINGSMIDDELEN (TANKMIXEN) (195 RA00012)	23
5.1	Proefbeschrijving	23
5.1.1	Proefveld en proefopzet	23
5.1.2	Inhullen bloem en vruchtclusters	23
5.1.3	Waarnemingen	23
5.1.4	Statistische analyse	24
5.2	Resultaten	24
5.2.1	Klimaat en berekening/koeling data	24
5.2.2	Neusverruwing	24
5.2.3	Steeholteverruwing	24
5.2.4	Totale vruchtbeoordeling	24
5.2.5	Index	25
5.2.6	Inhullen van bloem- en vruchtclusters	25
5.2.7	Aantal pitten	25
5.2.8	Diameter en hoogte	26
6	BEREGENEN EN AFDEKKEN RANDWIJK (195 RA99008)	27
6.1	Proefbeschrijving	27
6.1.1	Proefveld en proefopzet	27
6.1.2	Waarnemingen	27
6.1.3	Statistische analyse	28
6.2	Resultaten	28
6.2.1	Klimaatgegevens; berekening en afdekken	28
6.2.2	Verruwing 1999	28
6.2.3	Verruwing 2000	28
6.2.4	Aantal pitten per vrucht	29
6.2.5	Mineralen-analyse gladde en ruwe vruchten	30
6.2.6	Droge stof-gehalte	30
7	BEREGENEN PRAKTIJKPROEVEN	31
7.1	Proefbeschrijving	31
7.1.1	Proefopzet	31
7.1.2	Waarnemingen	31
7.1.3	Statistische analyse	31
7.2	Resultaten	31
7.2.1	1999	31
7.2.2	2000	32
8	DISCUSSIE	33
8.1	Ontstaan van verruwing	33
8.2	Klimaat	33
8.3	Gewaskoeling	34
8.4	Bladvoedingsmengsels	35
8.5	GA <sub>4+7</sub>	35
8.6	Calciumgehalte en pitten	36
8.7	Beoordeling op verruwing	38
8.8	Samenvattend	38
9	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	41
9.1	Conclusies	41
9.2	Aanbevelingen	41
10	LITERATUUR	43

BIJLAGE I	VERRUWINGSKLASSEN EN INDICES.....	45
BIJLAGE IA	ZE99008 BEREKENINGSGEGEVENS .....	46
BIJLAGE IB	ZE99008 FIGUREN BEREKENING .....	47
BIJLAGE IC	ZE99008 GEMIDDELDE VRUCHTGEWICHTEN PER VERRUWINGSKLASSE .....	48
BIJLAGE ID	ZE99008 AANTALLEN VRUCHTEN PER VERRUWINGSKLASSE .....	50
BIJLAGE IE	ZE99008 NEUSVERRUWING .....	52
BIJLAGE IF	ZE99008 STEELHOLTEVERRUWING .....	53
BIJLAGE IG	ZE99008 TOTALE VRUCHTBEOORDELING VERRUWING .....	54
BIJLAGE IH	ZE99008 VERRUWINGSINDEX.....	55
BIJLAGE IIA	ZE990012 GEMIDDELDE VRUCHTGEWICHTEN PER VERRUWINGSKLASSE .....	56
BIJLAGE IIB	ZE990012 AANTALLEN VRUCHTEN PER VERRUWINGSKLASSE .....	57
BIJLAGE IIC	ZE990012 NEUSVERRUWING .....	58
BIJLAGE IID	ZE990012 STEELHOLTEVERRUWING .....	59
BIJLAGE IIE	ZE990012 TOTALE VRUCHTBEOORDELING VERRUWING .....	60
BIJLAGE IIF	ZE990012 VERRUWINGSINDEX .....	61
BIJLAGE IIG	ZE990012 AANTAL PITTEN, CALCIUMGEHALTE EN DROGE STOF PER VRUCHT .....	62
BIJLAGE IIIA	ZE99009 GEMIDDELDE VRUCHTGEWICHTEN PER VERRUWINGSKLASSE .....	63
BIJLAGE IIIB	ZE99009 AANTALLEN VRUCHTEN PER VERRUWINGSKLASSE .....	64
BIJLAGE III	ZE99009 NEUSVERRUWING .....	65
BIJLAGE IIID	ZE99009 STEELHOLTEVERRUWING .....	66
BIJLAGE IIIE	ZE99009 TOTALE VRUCHTBEOORDELING VERRUWING .....	67
BIJLAGE IIIF	ZE99009 VERRUWINGSINDEX.....	68
BIJLAGE IIIG	ZE99009 INGEHULDE VRUCHTEN.....	69
BIJLAGE IVA	RA00012 AANTAL BESPUITINGEN, BESPUITINGSDATA EN –TIJDSTIPPEN.....	70
BIJLAGE IVB	RA00012 SPUITDATA EN SPUITOMSTANDIGHEDEN .....	71
BIJLAGE IVC	RA00012 NEUSVERRUWING .....	72
BIJLAGE IVD	RA00012 STEELHOLTEVERRUWING.....	73
BIJLAGE IVE	RA00012 TOTALE VRUCHTBEOORDELING.....	74

BIJLAGE IVF	RA00012 VERRUWINGSINDEX .....	75
BIJLAGE IVG	RA00012 VERRUWING BIJ INHULLEN VRUCHTEN .....	76
BIJLAGE IVH	RA00012 AANTAL GOEDE, LOZE EN TOTAAL AANTAL PITTEN .....	77
BIJLAGE IVI	RA00012 PITTENFREQUENTIE-VERDELINGEN 2000 .....	78
BIJLAGE IVJ	RA00012 WATERKWALITEITSPARAMETERS ZEEWOLDE EN RANDWIJK 1999 .....	80
BIJLAGE VA	RA99008 DATA OPENEN-SLUITEN TENTJES EN BEREKENING 1999 – 2000 .....	81
BIJLAGE VB	RA99008 FIGUREN EFFECT BEREKENEN EN AFDEKKEN 1999 .....	82
BIJLAGE VC	RA99008 EFFECT VAN BEREKENEN EN AFKOELEN (RANDWIJK,2000) .....	83
BIJLAGE VD	RA99008 VERRUWINGSCIJFERS .....	84
BIJLAGE VE	RA99008 VERRUWINGSINDEX .....	86
BIJLAGE VF	RA99008 GEMIDDELDE VRUCHTGEWICHTEN IN VERRUWINGSKLASSEN.....	87
BIJLAGE VG	RA99008 AANTALLEN VRUCHTEN IN VERRUWINGSKLASSEN .....	88
BIJLAGE VH	RA99008 AANTAL GOEDE, LOZE EN TOTAAL AANTAL PITTEN PER VRUCHT (2000) .....	89
BIJLAGE VI	RA99008 PITTENFREQUENTIE-VERDELINGEN (2000) .....	90
BIJLAGE VJ	RA99008 MINERALEN EN DROGE STOF-ANALYSE (2000).....	92
BIJLAGE VK	RA99008 RESULTATEN PRAKTIJKPROEVEN .....	94
BIJLAGE VL	RA99008 KLIMAATSGEGEVENS 2000 ZEEWOLDE .....	96

# Samenvatting

Vruchtverruwing bij appels is voornamelijk een kwaliteitsprobleem. Over de oorzaken van het ontstaan van verruwing bestaan verschillende theoriën. Als voornaamste factoren worden klimaatsomstandigheden en aantasten van de schil door gisten en schimmels gezien. In Nederland speelt het probleem van vruchtverruwing en waardevermindering vooral bij Elstar. In 1998 trad, verspreid over geheel Nederland, ernstige vruchtverruwing bij Elstar op. Dit was aanleiding voor het starten van onderzoek naar teeltkundige aspecten om het optreden van vruchtverruwing in Elstar te verminderen of te voorkomen. De hoofdaspecten in het onderzoek waren: tegengaan van temperatuurschokken tijdens de vruchtgroei, gebruik van  $GA_{4+7}$  om verruwing te beperken, en de invloed van bladvoedermengsels (sputmixen) op vruchtverruwing. Aanname bij het onderzoek was dat sterke schommelingen in temperatuur en relatieve luchtvochtigheid leiden tot te veel krimpen en rekken van de vruchten waardoor scheurtjes in de waslaag ontstaan. Gewaskoeling zou tot een verminderde verdamping van de bladeren moeten leiden, waardoor de vochtontrekking aan de vruchten beperkt blijft. Van gibberellinen ( $GA_{4+7}$ ) wordt aangenomen dat ze, via hun effect op de opbouw van de buitenste cellagen van de appelschil, vruchtverruwing tegengaan; bladvoedermengsels kunnen vruchtverruwing mogelijk verergeren. Verondersteld wordt dat de gevoelige periode voor vruchtverruwing de eerste zes weken na volle bloei beslaat.

Het onderzoek werd hoofdzakelijk op twee locaties uitgevoerd: Zeewolde en Randwijk. Daarnaast werden aanvullende gewaskoelingsproeven op drie praktijkbedrijven uitgevoerd.

Het toepassen van gewaskoeling door middel van beregenen tijdens warme dagen ( $T > 25^{\circ}\text{C}$ ) gaf in Zeewolde geen vermindering van de vruchtverruwing. Ook het vooraf koelen van het gewas had geen reductie van vruchtverruwing tot gevolg. Gebleken is dat het (langdurig) beregenen het optreden van vruchtverruwing juist kan bevorderen. Wanneer naar de positie van de vruchten in de boom werd gekeken, bleken de vruchten in de binnenkant van de boom het minst verruwd, gevolgd door de vruchten aan de buitenkant van de boom. De meeste verruwde vruchten werden in de kop van de boom gevonden. Evenals in Zeewolde leidde gewaskoeling door middel van beregening in Randwijk tot een toename van de vruchtverruwing. Het afdekken van het gewas tijdens koude nachten had in 1999 geen effect, terwijl in 2000 afdekken zelfs meer vruchtverruwing veroorzaakte. Gewaskoeling door beregenen gaf op de praktijkbedrijven (Oosterhout, Zeewolde, Midden Beemster) geen afname van de vruchtverruwing. Een toename van de verruwing als gevolg van beregening werd echter ook niet waargenomen.

De invloed van  $GA_{4+7}$  was in het proefjaar 1999 moeilijk te bepalen omdat in dit jaar vrijwel geen vruchtverruwing van betekenis werd waargenomen. Een mogelijke afname van verruwing kon niet worden aangetoond. In dat jaar werd eveneens het effect van bladvoeders bestudeerd. Er kon niet worden aangetoond dat bladvoeders de verruwing verergerden. In 2000, waarin meer vruchtverruwing optrad in vergelijking met 1999, resulteerde de toepassing van  $GA_{4+7}$  niet in een afname van verruwing. Het moment van eerste toepassing: begin bloei, volle bloei of einde bloei bleek niet van invloed. Bladvoedermengsels gaven opnieuw niet meer vruchtverruwing.

Het inhullen van bloem- en vruchtclusters tijdens bespuitingen met de bladvoedermengsels leidde in 2000 tot meer vruchtverruwing. Mogelijk werd dit veroorzaakt doordat de ingehulde vruchten minder captan kregen. Captan vermindert mogelijk verruwing door het remmen van gisten- en schimmelgroei. Daarnaast zou inhullen de groei van gisten en schimmels kunnen stimuleren door een gunstig microklimaat tijdens het inhullen.

Gladde vruchten bleken gemiddeld meer (goede) pitten te hebben dan verruwde vruchten. Bespuitingen met  $GA_{4+7}$  resulteerden in relatief veel verruwde vruchten zonder goede pitten. Gladde vruchten bleken een lager fosfor, kalium en magnesiumgehalte te hebben dan verruwde vruchten. Over het calciumgehalte kon geen uitspraak gedaan worden.

In toekomstig onderzoek moet de relatie klimaat en vochtstress bestudeerd worden. Beregenen/ gewaskoeling werd toegepast om een te grote gewasverdamping tegen te gaan. Maar overdaad schaadt zo is nu gebleken, en leidt tot meer vruchtverruwing. Beregenen op warme dagen lijkt alleen zinvol als de bomen een tekort aan water hebben, zodat de waterontrekking uit de vruchten tijdelijk beperkt wordt. Andere mogelijkheden om het optreden van vochtstress te verminderen (bijvoorbeeld wortelsnoei) bieden mogelijk meer perspectieven. Het optreden en de mate van vruchtverruwing verschilt van jaar tot jaar, en van bedrijf tot bedrijf. Om het inzicht te vergroten in de mogelijk factoren die verruwing veroorzaken verdient het de aanbeveling om meerjarige waarnemingsreeksen op praktijkbedrijven uit te voeren.



# 1 Inleiding

Vruchtverruwing bij appels is voornamelijk een kwaliteitsprobleem. Cultivars waarbij de consument een gladde schil verwacht, kennen een sterke waarde daling wanneer een groot deel van de schil verruwd is. Lang niet alle appelrassen zijn even gevoelig voor verruwing, en bij sommige rassen is verruwing een normaal verschijnsel (Schone van Boskoop en Golden Russet). Veel onderzoek is verricht naar het optreden van verruwing bij Golden Delicious. Uiteindelijk werd een mutant gevonden die minder verruwing vertoonde. In Nederland speelt het probleem van vruchtverruwing en waardevermindering vooral bij Elstar.

Vruchtverruwing is een verzamelnaam voor ruwe plekken op de vruchtschil. Deze ruwe plekken kunnen een fijnmazige of grove structuur hebben. Verruwde plekken worden voornamelijk rondom neus en steelholte gevonden. Maar ook op de wangen van appels kan verruwing worden aangetroffen.

Verruwing ontstaat waarschijnlijk door beschadiging van de waslaag van de schil. Hierdoor worden de buitenste cellen van de schil blootgesteld aan omgevingscondities. Bij beschadiging van deze cellen reageert de vrucht door vorming van beschermend verkurkt wondweefsel. Dit weefsel is zichtbaar als verruwde schil.

Over de oorzaken van het ontstaan van verruwing bestaan verschillende theoriën.

- Scheurtjes in de waslaag door groeischokken; te sterke rek en krimp door te grote verschillen in temperatuur en relatieve luchtvochtigheid.
- Aantasting van de waslaag door chemicaliën.
- Aantasting van de waslaag door schimmels en gisten.
- Vorming van een dunnere, kwetsbaardere waslaag ten gevolge van hoge luchtvochtigheid en neerslag.

Het optreden van verruwing verschilt van jaar tot jaar. Daarbij worden vaak grote verschillen gevonden tussen percelen, en zelfs binnen percelen. Mogelijk is de gevoeligheid voor verruwing groter naarmate bomen minder vitaal zijn, de waslaag van de vruchten dunner is en de vruchten aan sterkere wisselingen in klimaatscondities zijn blootgesteld. Ook kan de gevoeligheid afhankelijk zijn van het ontwikkelingsstadium van de vrucht. Verondersteld wordt dat één tot vier weken na 80% bloemval (= tot ca. zes weken na volle bloei) de appel het meest gevoelig is voor verruwing (Gildemacher, 2000).

Veel kennis over verruwing is afkomstig van onderzoek bij Golden Delicious. Door Gildemacher (2000) is een literatuuronderzoek verricht naar factoren die van invloed zijn op de vruchtverruwing bij appel. De belangrijkste conclusies uit dit onderzoek waren:

- De mate van verruwing is sterk seizoensafhankelijk, mede door de invloed van weersomstandigheden.
- Gisten en schimmels kunnen verruwing veroorzaken.
- Vruchtdunners en uitvloeiers kunnen verruwing veroorzaken of verergeren.
- $GA_{4+7}$ -bespuitingen verminderen verruwing.

Naast klimaatsomstandigheden als oorzaak van verruwing zijn er aanwijzingen dat schimmels en gisten verruwing kunnen veroorzaken. Verondersteld wordt dat gisten verruwing veroorzaken door de productie van cutinase (een enzym voor afbraak cutine; cutine is een belangrijk bestanddeel van de waslaag), of door aantasting van de waslaag (cuticula) via de productie van indolazijnzuur.

## **Doel van het onderzoek**

Aanleiding voor het in dit rapport beschreven onderzoek was het optreden van ernstige vruchtverruwing in Elstar in 1998. Het onderzoek richt zich op teeltkundige aspecten om het optreden van verruwing in Elstar te verminderen. De hoofdaspecten in dit onderzoek waren:

- verminderen van temperatuurschokken tijdens vruchtgroei;
- gebruik van  $GA_{4+7}$  om verruwing te verminderen;
- invloed van bladvoedermengels (spuitmixen) op vruchtverruwing.



## 2 Gewaskoeling en plaats van de vrucht in de boom (195 Ze 99008)

### 2.1 Proefoverzicht

#### 2.1.1 Proefbeschrijving

In deze proef werd onderzocht of door middel van gewaskoeling (beregening) de verruwing van Elstar te verminderen valt. Daarnaast werd bekeken of de positie (sector) van de appel binnen de boom van invloed op de vruchtverruwing is.

#### 2.1.2 Proefveld en proefopzet

De proef werd in Zeewolde uitgevoerd met Elstar op M.9 in een enkele rij (3 x 0,90m). De bomen waren op de grond geplant. Beregening werd met bronwater uitgevoerd.

De proef bestond uit de volgende objecten:

- 1) geen gewaskoeling.
- 2) koelen/beregenen overdag > 25°C (bij een verwachting van een duidelijk hogere temperatuur).
- 3) vooraf aan deze warme dag(en) beregenen.

#### 2.1.3 Waarnemingen

De vruchten werden per sector van de boom geoogst (binnenkant, buitenkant en top van de boom). Per vrucht vond een beoordeling plaats op steelholte-verruwing (bovenste helft van de vrucht) en neusverruwing (onderste helft). De hoogste waarde voor steelholte of neusverruwing werd gebruikt voor een beoordeling op totale vruchtverruwing. Van iedere vrucht werd het individuele vruchtgewicht bepaald. Met behulp van de individuele vruchtgewichten werd het gewichtspercentage per verruwingsklasse berekend (voor methode zie bijlage 0).

De klimaatsgegevens werden met de Mety geregistreerd, en de data voor temperatuur en relatieve luchtvochtigheid zijn in tabellen en grafieken weergegeven.

#### 2.1.4 Statistische analyse

De belangrijkste waarnemingsuitkomsten werden verwerkt met het statistisch programma Genstat 5, versie 4.1. Significante F-toetsen ( $P < 0,05$ ) werden gevolgd door een LSD-toets voor paarsgewijze vergelijking van de behandelingsgemiddelden, waarbij gebruik werd gemaakt van de  $LSD_{0,05}$ -waarden. In de tabellen betekent ns, niet significant.

## 2.2 Resultaten

### 2.2.1 Klimaat en gewaskoeling

In de eerste weken na volle bloei (28 april; einde bloei 12 mei) werden geen temperaturen boven de 25°C waargenomen. Op 27 mei werd voor de eerste maal gewaskoeling toegepast, de tweede koeling op 2 juni. De volgende koelingsmomenten waren pas vanaf medio juli. In totaal werd zeven keer beregend. Object 2 werd 33 uur beregend en object 3 in totaal 23 uur. De verschillen tussen maximum- en minimumtemperatuur waren niet bijzonder groot. Op 16 mei naderde de temperatuur het vriespunt. De warmere perioden rond half en eind mei gingen gepaard met een lage relatieve luchtvochtigheid. In het algemeen was 1999 een jaar met weinig vruchtverruwing.

In bijlage IA en IB zijn de temperatuur- en relatieve luchtvochtigheidsgegevens voor de eerste zes weken (meest gevoelige periode voor vruchtverruwing) weergegeven.

### 2.2.2 Neusverruwing

Er werd een interactie gevonden tussen koeling en de positie van de vrucht in de boom met betrekking tot de mate van neusverruwing. Gewaskoeling overdag leidde, bij zowel vooraf als tijdens hoge temperatuur koelen, bij appels aan de buitenkant van de boom tot aantoonbaar meer neusverruwing, en hierdoor een afname in het percentage klasse 1 appels (tabel 1). In bijlage IE is te zien dat gewaskoeling bij appels aan de buitenkant en in de kop van de boom tot minder geheel gladde appels leidde, en meer licht verruwde appels.

**Tabel 1: neusverruwing; gewichtpercentage in klasse 1 (glad +licht verruwd).**

Koeling	Positie in de boom			Gemiddeld
	<i>Binnenkant</i>	<i>Buitenkant</i>	<i>Kop</i>	
Geen	96,9	97,9	96,3	(97,0)
Boven 25C	94,9	88,8	95,4	(93,0)
Vooraf	95,8	93,7	97,1	(95,5)
Gemiddeld	(95,8)	(93,4)	(96,3)	95,2

### 2.2.3 Steelholteverruwing

Er werd geen effect van gewaskoeling op het gewichtpercentage klasse 1 appels gevonden ten gevolge van steelholteverruwing (tabel 2). Wel was er een aantoonbare invloed van de positie van de appel in de boom op de steelholteverruwing. De meeste verruwing werd gevonden bij appels uit de kop van de boom, en de minste verruwing bij de vruchten in de binnenkant van de boom. In bijlage IF is te zien dat steelholteverruwing vooral toeneemt in de klasse matige verruwing. Ook in de controle behandeling nam de steelholteverruwing toe aan de buitenkant en de kop van de boom. Gewaskoeling verergerde de verruwing.

**Tabel 2: steelholteverruwing; gewichtpercentage in klasse 1 (glad + licht verruwd).**

Koeling	Positie in de boom			Gemiddeld**
	<i>Binnenkant</i>	<i>Buitenkant</i>	<i>Kop</i>	
Geen	83,8	78,4	71,8	78,0
Boven 25°C	79,2	73,8	61,2	71,4
Vooraf	78,9	69,2	54,1	67,4
Gemiddeld*	80,6 a	73,8 b	62,4 c	72,3

\* LSD<sub>0,05</sub>: 6,55

\*\* : n.s.

### 2.2.4 Totale vruchtbeoordeling

Er werd geen effect van koelen aangetoond. Gewaskoeling leidde niet tot een vermindering van het aantal verruwde appels. Er was een trend zichtbaar van meer vruchtverruwing bij toepassen van gewaskoeling. Het gemiddeld aantal appels in klasse 1 was ca. 70%. Wel was er een aantoonbaar verschil tussen het percentage appels in klasse 1 uit de verschillende sectoren van de boom. De appels uit de kop van de boom waren het meest verruwd; de appels uit de binnenkant van de boom het minst (tabel 3). In bijlage IG is te zien dat er gewaskoeling vooral leidde tot een toename in het percentage matig verruwde appels.

**Tabel 3: totale vruchtbeoordeling; gewichtpercentage klasse 1 (glad+licht verruwd).**

Koeling	Positie in de boom			Gemiddeld**
	Binnenkant	Buitenkant	Kop	
Geen	81,2	76,7	69,5	75,8
Boven 25°C	75,9	66,3	57,6	66,6
Vooraf	75,5	64,5	52,7	64,2
Gemiddeld*	77,5 a	69,2 b	59,9 c	68,9

\*LSD<sub>0,05</sub>: 6,66

\*\* : n.s.

### 2.2.5 Gemiddelde vruchtgewichten

In bijlage IC is te zien dat de grootste vruchten in de kop van de boom werden gevonden en de kleinste vruchten in de binnenkant van de boom. De appels in de controle-behandeling waren gemiddeld het kleinst. De appels uit de buitenkant en de kop van de boom bij de behandelingen met gewaskoeling waren gemiddeld aanzienlijk groter. Wanneer naar de gemiddelde vruchtgewichten in de verschillende verruwingsklassen wordt gekeken, valt op dat vooral bij de steelholteverruwing het gemiddeld vruchtgewicht toenam met de mate van verruwing.

### 2.2.6 Indices

De verruwings-indices op basis van aantallen en gewichtspercentages gaven vergelijkbare resultaten (bijlage IH). De uitkomsten van de indices waren overéénkomsten de resultaten voor de klasse 1 beoordelingen. Alleen voor neusverruwing werd een behandelingseffect aangetoond. Gewaskoeling gaf aantoonbaar meer neusverruwing in de buitenkant en de kop van de boom.



## 3 GA<sub>4+7</sub> en relatieve luchtvochtigheid (195 Ze 99012)

### 3.1 Proefbeschrijving

In deze proef werd de invloed van het moment van toediening van GA<sub>4+7</sub> op vruchtverruwing bij appel onderzocht. Tevens werd de invloed van een normale en hoge RV onderzocht door wel of geen beregening uit te voeren.

#### 3.1.1 Proefveld en proefopzet

Het experiment werd uitgevoerd in de proeftuin Zeewolde. Als proefras werd Elstar op M.9 onderstam gebruikt. Het experiment werd opgezet als een split-plot proef met beregenen als hoofdeffect. In totaal werden 8 behandelingen in 4 herhalingen toegepast (tabel 4).

**Tabel 4: proefbehandelingen 195 Ze 99012.**

Nr.	Tijdstip toedienen GA <sub>4+7</sub>	Beregenen
1	Geen	Niet
2	Groene knop stadium (14 april 1999)	Niet
3	Volle bloei (28 april 1999)	Niet
4	Einde bloei (12 mei 1999)	Niet
5	Geen	Wel
6	Groene knop stadium (14 april 1999)	Wel
7	Volle bloei (28 april 1999)	Wel
8	Einde bloei (12 mei 1999)	Wel

De GA<sub>4+7</sub> bespuitingen werden wekelijks uitgevoerd (gedurende vier weken). De dosering was 10 ppm GA<sub>4+7</sub> per (1 liter/ha), waarbij 1000 l/ha tot druipnat werd gespoten. Beregening vond in de ochtend plaats, gedurende de gehele periode dat met GA<sub>4+7</sub> werd gespoten.

#### 3.1.2 Waarnemingen

De vruchten werden per boom/veldje geoogst. Per vrucht vond een beoordeling plaats op steelholteverruwing (bovenste helft van de vrucht) en neusverruwing (onderste helft). De hoogste waarde voor steelholte of neusverruwing werd gebruikt voor een beoordeling op totale vruchtverruwing. Van iedere vrucht werd het individuele vruchtgewicht bepaald. Met behulp van de individuele vruchtgewichten werd het gewichtspercentage per verruwingsklasse berekend (voor methode zie bijlage O).

Daarnaast werden van de behandelingen 1-4 (controle en GA<sub>4+7</sub>-bespuitingen) van 25 vruchten per veldje (herhaling) genomen voor een chemische vrucht-analyse en droge stof-bepaling. Ook werd van de genoemde behandelingen van 25 vruchten per veldje het aantal pitten per vrucht geteld.

De klimaatsgegevens werden met de Mety geregisteerd, en de data voor temperatuur en relatieve luchtvochtigheid zijn in tabellen en grafieken weergegeven.

#### 3.1.3 Statistische analyse

De belangrijkste waarnemingsuitkomsten werden verwerkt met het statistisch programma Genstat 5, versie 4.1. Significante F-toetsen ( $P < 0,05$ ) werden gevolgd door een LSD-toets voor paarsgewijze vergelijking van de behandelingsgemiddelden, waarbij gebruik werd gemaakt van de LSD<sub>0,05</sub>-waarden. In de tabellen betekent ns, niet significant.

## 3.2 Resultaten

### 3.2.1 Klimaat

De data voor temperatuur en relatieve luchtvochtigheid zijn vergelijkbaar met de data voor proef Ze99008 (bijlage IA, IB).

### 3.2.2 Neusverruwing

In deze proef kwam vrijwel geen neusverruwing voor: gemiddeld over de objecten viel 99,7 % van de vruchten in klasse 1. Er werd geen effect van beregenen of GA<sub>4+7</sub> op het gewichtspercentage vruchten in klasse 1 aangetoond (tabel 5). In bijlage IIC is te zien dat een vroege GA<sub>4+7</sub>-bespuiting meer vruchten met een lichte mate van neusverruwing gaf.

**Tabel 5: neusverruwing; gewichtspercentage klasse 1 (glad+licht verruwd).**

Beregenen	Datum eerste toediening GA <sub>4+7</sub>				Gemiddeld
	<i>Geen</i>	<i>Apr-14</i>	<i>Apr-28</i>	<i>Mei-12</i>	
<i>Niet</i>	99,8	99,9	100,0	100,0	99,9
<i>Wel</i>	100,0	98,3	99,7	99,8	99,4
<i>Gemiddeld</i>	99,9	99,1	99,8	99,9	99,7

### 3.2.3 Steelholteverruwing

Het percentage appels met steelholteverruwing was wat hoger dan appels met neusverruwing. Een vroege toediening van GA<sub>4+7</sub> leidde tot meer steelholteverruwing. Er werd geen effect van beregening aangetoond (tabel 6; bijlage IID).

**Tabel 6: steelholteverruwing; gewichtspercentage klasse 1 (glad + licht verruwd).**

Beregenen	Datum eerste toediening GA <sub>4+7</sub>				Gemiddeld**
	<i>Geen</i>	<i>Apr-14</i>	<i>Apr-28</i>	<i>Mei-12</i>	
<i>Niet</i>	94,3	90,6	96,4	85,1	94,1
<i>Wel</i>	92,8	86,3	86,2	91,3	89,2
<i>Gemiddeld*</i>	93,6 a	88,5 b	91,3 ab	93,2 a	91,6

\* LSD<sub>0,05</sub> = 3,508

\*\* : n.s.

### 3.2.4 Totale vruchtbeoordeling

Bij de totale vruchtbeoordeling op verruwing werd een kleine negatieve invloed van GA<sub>4+7</sub> op de verruwing gevonden bij een vroege toepassing (tabel 7; bijlage IIE).

**Tabel 7: totale vruchtbeoordeling; gewichtspercentage klasse 1 (glad + licht verruwd).**

Beregenen	Datum eerste toediening GA <sub>4+7</sub>				Gemiddeld**
	<i>Geen</i>	<i>Apr-14</i>	<i>Apr-28</i>	<i>Mei-12</i>	
<i>Niet</i>	94,1	90,5	96,4	95,1	94,0
<i>Wel</i>	92,8	85,2	85,8	91,3	88,8
<i>Gemiddeld*</i>	93,4 a	87,9 b	91,1 ab	93,2 a	91,4

\* LSD<sub>0,05</sub> = 3,421

\*\* : n.s.

### 3.2.5 Gemiddelde vruchtgewichten

De gemiddelde vruchtgewichten per behandeling vertonen redelijk grote verschillen. De verschillen in vruchtgewicht zullen deels veroorzaakt zijn door de dracht per boom. De laagste dracht resulteerde in de hoogste gemiddelde vruchtgewichten (bijlage IIA).



### 3.2.6 Indices

De indices voor aantallen en gewichtspercentages vruchten in de verschillende verruwingsklassen bleken vergelijkbare resultaten te geven. Een vroege GA<sub>4+7</sub>-bespuiting gecombineerd met beregening leidde tot meer neusverruwing. Er was geen effect van behandeling op de steelholteverruwing. Bij analyse van de indices voor de totale vruchtverruwing werd een interactie waargenomen. Een vroege GA<sub>4+7</sub>-bespuiting en beregening leidde tot meer verruwing (bijlage IIF).

### 3.2.7 Aantal pitten per vrucht

Er was geen aantoonbare invloed van GA<sub>4+7</sub> op het gemiddeld aantal pitten per vrucht. Wel lijkt er een trend aanwezig waarbij het gemiddeld aantal pitten afneemt bij latere GA<sub>4+7</sub>-bespuitingen (tabel 8; bijlage IIG). Er werd bij de pittentelling geen onderscheid gemaakt tussen gladde en verruwde vruchten.

**Tabel 8: gemiddeld aantal pitten per vrucht bij GA<sub>4+7</sub>-behandelingen (niet beregend).**

Object	Aantal pitten per vrucht	% klasse 1
Onbehandeld	4,7	93,4
GA <sub>4+7</sub> vanaf groene knop (14 apr)	4,6	87,9
GA <sub>4+7</sub> vanaf volle bloei (28 apr)	4,3	91,1
GA <sub>4+7</sub> vanaf einde bloei (12 mei)	3,8	93,2

### 3.2.8 Calcium- en droge stof-gehalte

Er was geen aantoonbare invloed van GA<sub>4+7</sub> op het calcium- en droge stof-gehalte van de vruchten (tabel 9). De calciumgehalten waren van een normale hoogte.

**Tabel 9: calcium en droge stof-gehalten.**

Object	Ca (mg/100g vers)	Droge stof %
Onbehandeld	4,2	15,0
GA <sub>4+7</sub> vanaf groene knop (14 apr)	4,3	15,1
GA <sub>4+7</sub> vanaf volle bloei (28 apr)	3,8	15,2
GA <sub>4+7</sub> vanaf einde bloei (12 mei)	3,9	14,9



## 4 Bladvoeders en bespuitingstijdstip (195 Ze99009)

### 4.1 Proefbeschrijving

In Zeewolde werd onderzocht of tankmixen met bladvoeders effect hebben op vruchtverruwing. Ook het tijdstip van toediening werd hierbij onderzocht. Tevens werd onderzocht of spuitvloeistof een directe invloed op de schil had door vruchten wel of niet in te hullen tijdens toediening van de tankmix.

#### 4.1.1 Proefveld en proefopzet

Het experiment werd in 1999 uitgevoerd op de proeftuin Zeewolde. Als proefras werd Elstar op onderstam M.9 gebruikt. De bomen waren in 1996 geplant, in een enkele-rij plantverband.

Het experiment werd opgezet als een split-plot proef met tijdstip van toediening als hoofdeffect. In totaal werden 9 behandelingen toegepast in 4 herhalingen (tabel 10; drie bomen per veldje waarvan 1 waarnemingsboom). Vanaf het rose-knop stadium werden wekelijks bespuitingen uitgevoerd (in totaal zes bespuitingen). De tankmix-samenstelling werd wekelijks afgewisseld.

**Tabel 10: behandelingen proef 195 Ze99009.**

Nr.	Tankmix	Spuittijdstip
1	Onbehandeld*	7:30
2	Mix 1	7:30
3	Mix 2	7:30
4	Onbehandeld*	13:30
5	Mix 1	13:30
6	Mix 2	13:30
7	Onbehandeld*	19:30
8	Mix 1	19:30
9	Mix 2	19:30

\*: onbehandeld = captan.

\*\**: Tankmix 1*: captan + bitterzout (7 kg) + ureum (2 kg) of captan + mantrac (0,5 l) + ureum (2 kg). *Tankmix 2*: captan + bitterzout (7 kg) + ureum (2 kg) of captan + mantrac (0,5 l) + ureum (2 kg) + zinksulfaat (2 l) + solubor (1,25 kg).

Om de directe invloed van de spuitvloeistof op de schil te onderzoeken werden vruchtclusters voor de bespuiting ingepakt met plastic huishoudfolie. Dit gebeurde aan 10 gemerkte clusters in de objecten 4, 5 en 6 op het bespuitingstijdstip 13:30 uur (in alle herhalingen). Tevens werden in dezelfde objecten 10 clusters gemerkt die niet werden afgedekt.

#### 4.1.2 Waarnemingen

De vruchten werden per boom geoogst. Van iedere vrucht werd het individuele vruchtgewicht bepaald. Per vrucht vond een beoordeling plaats op steelholte-verruwing (bovenste helft van de vrucht) en neusverruwing (onderste helft). De hoogste waarde voor steelholte of neusverruwing werd gebruikt voor een beoordeling op totale vruchtverruwing. Het effect van inhullen werd op de individuele vruchten uit de gemerkte clusters uitgevoerd. Met behulp van de individuele vruchtgewichten werd het gewichtspercentage per verruwingklasse berekend (voor methode zie bijlage O). De klimaatsgegevens werden met de Mety geregistreerd, en de data voor temperatuur en relatieve luchtvochtigheid zijn in tabellen en grafieken weergegeven.

#### 4.1.3 Statistische analyse

De belangrijkste waarnemingsuitkomsten werden verwerkt met het statistisch programma Genstat 5, versie 4.1. Significante F-toetsen ( $P < 0,05$ ) werden gevolgd door een LSD-toets voor paarsgewijze vergelijking van de behandelingsgemiddelden, waarbij gebruik werd gemaakt van de  $LSD_{0,05}$ -waarden. In de tabellen betekent ns, niet significant.

## 4.2 Resultaten

### 4.2.1 Klimaat

De data voor temperatuur en relatieve luchtvochtigheid zijn vergelijkbaar met de data voor proef Ze99008 (bijlage IA, IB).

### 4.2.2 Neusverruwing

Er werd geen effect van tankmix of tijdstip van toediening op de mate van neusverruwing gevonden (tabel 11). Dit gold zowel voor het gewichtspercentage klasse 1 vruchten als voor de neusverruwing verschillende klassen (bijlage III C). Het totale percentage vruchten met neusverruwing was in deze proef bijzonder laag.

**Tabel 11: neusverruwing; gewichtspercentage klasse 1 (glad + licht verruwd).**

Tijdstip	Tankmix			Gemiddeld
	<i>Geen</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	
07.30 u	97,4	97,6	93,7	96,2
13.30 u	96,6	93,9	96,7	95,7
19.30 u	95,0	97,5	94,1	95,5
Gemiddeld	96,3	96,3	94,8	95,8

### 4.2.3 Steelholteverruwing

Er werd geen invloed van tankmix-samenstelling op het gewichtspercentage klasse 1 aangetoond (tabel 12; bijlage III D). Er was wel een trend van meer verruwing bij toepassing van mix 2.

**Tabel 12: steelholteverruwing; gewichtspercentage klasse 1 (glad + licht verruwd).**

Tijdstip	Tankmix			Gemiddeld
	<i>Geen</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	
07.30 u	85,0	82,1	78,5	81,9
13.30 u	86,6	86,6	79,2	83,9
19.30 u	82,3	82,3	75,4	79,2
Gemiddeld	84,6	82,7	77,7	82,0

### 4.2.4 Totale vruchtbeoordeling

Er werd geen invloed aangetoond van tankmixsamenstelling op het gewichtspercentage klasse 1 vruchten (tabel 13; bijlage III E).

**Tabel 13: totale vruchtbeoordeling; gewichtspercentage klasse 1 (glad + licht verruwd).**

Tijdstip	Tankmix			Gemiddeld
	<i>Geen</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	
07.30 u	83,5	80,5	75,1	79,7
13.30 u	83,7	80,8	77,3	80,6
19.30 u	78,2	78,1	72,2	76,2
Gemiddeld	81,8	79,8	74,9	78,8

### 4.2.5 Gemiddelde vruchtgewichten

De gemiddelde vruchtgewichten in deze proef waren laag: ca. 137 – 151 gram, met redelijk grote verschillen tussen de behandelingen. Er was geen verband tussen dracht of tankmix op het gemiddeld vruchtgewicht. Evenals bij de voorgaande proeven bleken de meest verruwde vruchten het hoogste vruchtgewicht te hebben (bijlage III A).

#### 4.2.6 Indices

De indices voor aantallen en gewichtspercentages vruchten in de verschillende verruwingsklassen bleken vergelijkbare resultaten te geven. Er werd geen invloed van tankmix op de verruwingsindex aangetoond voor neus-, steelholte- en totale vruchtverruwing (bijlage IIIF).

#### 4.2.7 Inhullen

De resultaten van gemerkte niet-ingehulde vruchten weken sterk af van de “controle-waarden” uit de totaal proef (bijlage IIIG). In de gemerkte clusters kwam veel meer verruwing voor dan bij de niet-gemerkte vruchten. Wanneer niet-inhullen vergeleken wordt met controle valt op dat het percentage steelholteverruwing sterk is toegenomen bij de gemerkte niet-ingehulde clusters/vruchten. Bij de bladvoedermixen is ook de neusverruwing toegenomen. Daardoor valt bij de totaal beoordeling het percentage klasse 1 erg laag uit.



## 5 GA<sub>4+7</sub> en bladvoedingsmiddelen (tankmixen) (195 Ra00012)

### 5.1 Proefbeschrijving

In 2000 werd een proef gestart om het effect van GA<sub>4+7</sub>-bespuitingen en tankmix- samenstelling op de vruchtverruwing te bepalen. De proef werd uitgevoerd op de FPO proeftuin in Randwijk. Van GA<sub>4+7</sub> wordt verwacht dat het verruwing zal verminderen. Sommige bladvoeders veroorzaken mogelijk verruwing.

#### 5.1.1 Proefveld en proefopzet

Het experiment werd uitgevoerd met Elstar (Elshof) als proefras. De bomen waren in 1998 geplant met M.9 als onderstam (knipboom). De bomen stonden in een enkele-rij plantverband (3,0 x 1,0 m). Als bestuiver werd Golden Delicious gebruikt.

De proef werd neergelegd als een gewarde blokkenproef met twee factoren (GA<sub>4+7</sub> en tankmix). In totaal werden 12 behandelingen toegepast in vijf herhalingen (tabel 14; bijlagen IVA en IVB). Per herhalingen waren twee waarnemingsbomen aanwezig.

**Tabel 14: behandelingen proef 195 Ra00012.**

1	Onbehandeld
2	GA <sub>4+7</sub> 10 ppm: 4 wekelijkse bespuitingen vanaf begin bloei (20 april 2000)
3	GA <sub>4+7</sub> 10 ppm: 4 wekelijkse bespuitingen vanaf volle bloei ( 3 mei 2000)
4	GA <sub>4+7</sub> 10 ppm: 4 wekelijkse bespuitingen vanaf einde bloei (10 mei 2000)
5	Tankmix 1 *
6	Tankmix 2 *
7	Behandeling 2 + 5
8	Behandeling 2 + 6
9	Behandeling 3 + 5
10	Behandeling 3 + 6
11	Behandeling 4 + 5
12	Behandeling 4 + 6

*Tankmix 1 (per 1000 liter): Captan (1.1 kg) + bitterzout (7 kg) + ureum (2 kg) of mantrac (0,5 l) + ureum (4 kg).*

*Tankmix 2 (per 1000 liter): Captan (1.1) kg + bitterzout (7 kg) + ureum (2 kg) of mantrac (0,5 l) + ureum (4 kg) + zinflow (2 l) + bortrac (1,25 kg). De samenstelling van de mixen werd wekelijks afgewisseld*

#### 5.1.2 Inhullen bloem en vruchtclusters

Als extra behandeling werd het afdekken (inhullen) van bloemclusters tijdens spuiten (bij objecten 5 en 6) toegepast. Tien vruchtclusters per boom werden voor bespuiten ingepakt met plastic folie. Na de bespuiting werd de folie weer verwijderd.

Bij de uitvoering van de proef werd een eventuele nachtvorst berekening op de normale wijze uitgevoerd. Tevens werd op de normale wijze schurftbestrijding toegepast. Op 13 juni werd een handdunning uitgevoerd, waarbij niet op verruwing werd geselecteerd. Met betrekking tot bemesting werden de bomen op de normale wijze behandeld.

#### 5.1.3 Waarnemingen

De vruchten werden per boom geoogst. Per vrucht vond een beoordeling plaats op steelholte-verruwing (bovenste helft van de vrucht) en neusverruwing (onderste helft). De hoogste waarde voor steelholte of neusverruwing werd gebruikt voor een beoordeling op totale vruchtverruwing (voor methode zie bijlage O). Het effect van inhullen werd aan individuele vruchten uit de gemerkte clusters bepaald. Er werden geen vruchtgewichten gemeten, of vruchtgewichten per verruwingklasse.

Om een mogelijke invloed van pitten op de verruwing te onderzoeken werden van de GA<sub>4+7</sub>-behandelingen (en de onbehandelde controle) van 25 gladde en 25 verruwde vruchten het aantal pitten geteld. Gekozen is voor vruchten van vergelijkbare grootte en mate van verruwing.

De klimaatsgegevens werden met de Mety geregistreerd, en de data voor temperatuur en relatieve luchtvochtigheid zijn in tabellen en grafieken weergegeven.

#### 5.1.4 Statistische analyse

De belangrijkste waarnemingsuitkomsten werden verwerkt met het statistisch programma Genstat 5, versie 4.1. Significante F-toetsen ( $P < 0,05$ ) werden gevolgd door een LSD-toets voor paarsgewijze vergelijking van de behandelingsgemiddelden, waarbij gebruik werd gemaakt van de LSD<sub>0,05</sub>-waarden. In de tabellen betekent ns, niet significant.

## 5.2 Resultaten

### 5.2.1 Klimaat en berekening/koeling data

De data voor temperatuur en relatieve luchtvochtigheid zijn vergelijkbaar met de data van proef Ra99008 (2000); zie hiervoor bijlage VC. In het perceel werd de beginbloei op 20 april, de volle bloei op 3 mei, en einde bloei op 10 mei gesteld.

### 5.2.2 Neusverruwing

Er was geen aantoonbare invloed van tankmix of GA<sub>4+7</sub>-bespuiting op de neusverruwing aanwezig (tabel 15). Ook waren er geen verschillen tussen behandelingen in de verschillende verruwingsklassen (bijlage IVC).

**Tabel 15: neusverruwing; percentage vruchten in klasse 1 (glad + licht verruwd).**

GA <sub>4+7</sub>	Tankmix			Gemiddeld
	<i>Geen</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	
Geen	77,2	77,6	78,8	77,9
<i>Apr-20</i>	73,9	79,6	83,1	78,9
<i>Mei-03</i>	77,7	73,8	78,2	76,6
<i>Mei-10</i>	76,2	72,8	81,8	77,0
<i>Gemiddeld</i>	76,2	75,9	80,8	77,6

### 5.2.3 Steelholteverruwing

Er was geen aantoonbare invloed van tankmix of GA<sub>4+7</sub>-bespuiting op de steelholteverruwing aanwezig (tabel 16). Ook waren er geen verschillen tussen behandelingen in de verschillende verruwingsklassen (bijlage IVD).

**Tabel 16: steelholteverruwing; percentage vruchten in klasse 1 (glad + licht verruwd).**

GA <sub>4+7</sub>	Tankmix			Gemiddeld
	<i>Geen</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	
Geen	87,1	91,8	86,9	88,6
<i>Apr-20</i>	90,3	87,4	90,2	89,3
<i>Mei-03</i>	89,5	92,5	89,8	90,6
<i>Mei-10</i>	86,1	86,5	90,3	87,6
<i>Gemiddeld</i>	88,3	89,6	89,3	89,0

### 5.2.4 Totale vruchtbeoordeling

Hoewel er sprake was van een redelijke mate van verruwing (71% klasse 1), werd er geen invloed van GA<sub>4+7</sub> of tankmixen op de mate van verruwing waargenomen (tabel 17; bijlage IVE).



**Tabel 17: totale vruchtbeoordeling; percentage vruchten in klasse 1 (glad + licht verruwd).**

GA <sub>4+7</sub>	Tankmix			Gemiddeld
	<i>Geen</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	
Geen	69,5	72,8	71,2	71,2
Apr-20	69,9	72,8	77,4	73,4
Mei-03	72,3	69,6	72,1	71,3
Mei-10	67,8	66,9	76,0	70,2
Gemiddeld	69,8	70,5	74,2	71,5

### 5.2.5 Index

Er werd geen invloed van GA<sub>4+7</sub> op de verruwingsindex aangetoond. Tankmix 2 bleek de laagste verruwingsindex te geven (bijlage IVF).

### 5.2.6 Inhullen van bloem- en vruchtclusters

Er bleek geen verschil van invloed van de tankmixen op de mate van verruwing aantoonbaar. Wel was er een aantoonbare invloed van inhullen op de verruwing. Inhullen leidde tot meer neusverruwing, en uiteindelijk ook meer verruwing bij een totale vrucht beoordeling. De mate van steelholteverruwing werd niet door inhullen beïnvloed (tabel 18; bijlage IVG).

**Tabel 18: percentage vruchten klasse 1 bij wel en niet inhullen.**

Object	Totale vrucht*		Neusverruwing**		Steelholteverruwing***	
	<i>Ingehuld</i>	<i>Ingehuld</i>	<i>Ingehuld</i>	<i>Ingehuld</i>	<i>Ingehuld</i>	<i>Ingehuld</i>
	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
Mix 1	61,0	72,8	63,6	77,6	86,5	91,8
Mix 2	58,7	71,2	67,4	78,8	87,0	86,9
Gemiddeld	59,9 b	72,0 a	65,5 b	78,2 a	86,7	89,3

\*LSD<sub>0,05</sub>: 10,03

\*\*LSD<sub>0,05</sub>: 11,7

\*\*\*: n.s.

### 5.2.7 Aantal pitten

Er werden geen verschillen gevonden tussen behandelingen met betrekking tot het totale aantal, goede of loze pitten per vrucht. Wel waren er aantoonbare verschillen tussen gladde en verruwde vruchten (tabel 19). De gladde vruchten hadden gemiddeld meer pitten (goede en totaal aantal) dan ruwe vruchten. Gemiddeld werden er zes pitten in gladde vruchten aangetroffen. Bij verruwde vruchten ca. vier pitten per vrucht. Uit figuur 1a,b blijkt dat er bij de gladde vruchten vrijwel geen vruchten zonder goede pitten aanwezig waren. Bij de verruwde vruchten is bij de GA<sub>4+7</sub>-behandelingen een groot aantal vruchten zonder goede pitten (bijlagen IVH en IVI).

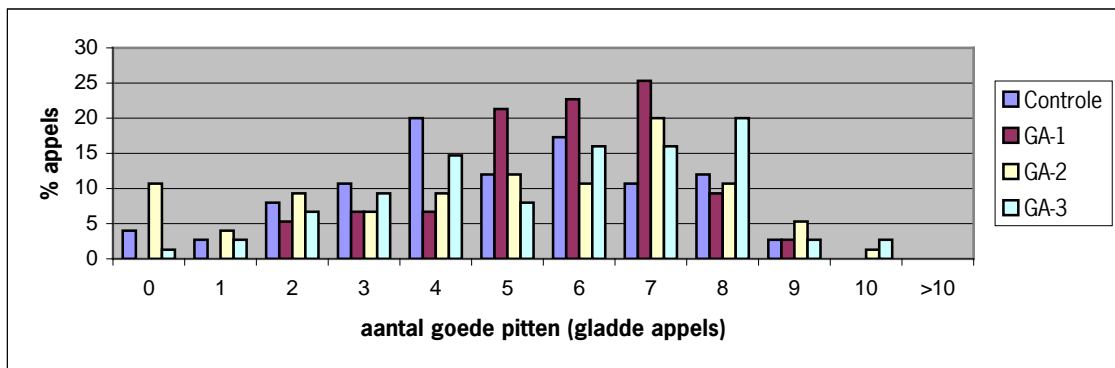
**Tabel 19: totaal aantal, goede en loze pitten in gladde en ruwe vruchten.**

Object	Goede pitten*		Loze pitten**		Totaal pitten***	
	Glad	Ruw	Glad	Ruw	Glad	Ruw
1	4,9	4,0	0,4	0,5	5,3	4,4
2	5,8	3,2	0,7	0,3	6,4	3,6
3	4,9	2,8	1,5	1,3	6,4	4,1
4	5,6	3,6	0,7	0,7	6,3	4,3
Gemiddeld	5,3 a	3,4 b	0,8	0,7	6,1 a	4,1 b

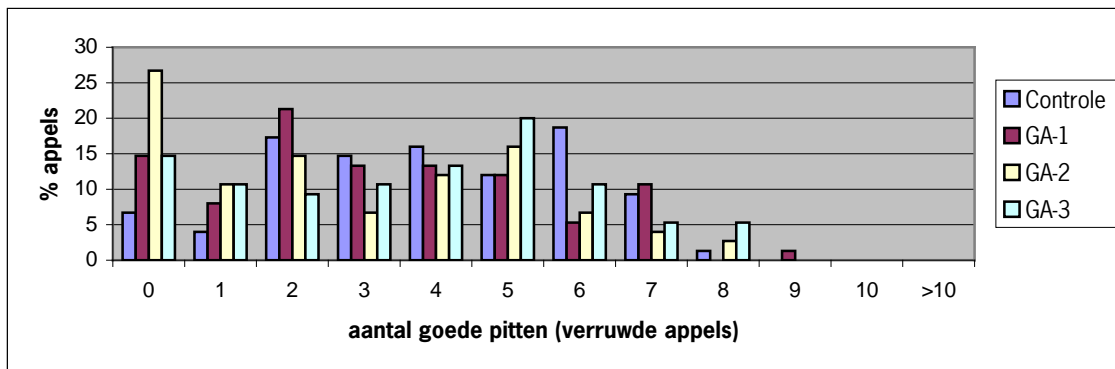
\*:LSD<sub>0,05</sub>: 0,760

\*\* : n.s.

\*\* \*LSD<sub>0,05</sub>: 0,522



**Figuur 1a: percentage gladde appels met bepaald aantal goede pitten (GA-1: eerste bespuiting begin bloei, GA-2: eerste bespuiting volle bloei, GA-3: eerste bespuiting einde bloei).**



**Figuur 1b: percentage ruwe appels met bepaald aantal goede pitten (GA-1: eerste bespuiting begin bloei, GA-2: eerste bespuiting volle bloei, GA-3: eerste bespuiting einde bloei).**

### 5.2.8 Diameter en hoogte

In het algemeen zijn de gladde vruchten wat hoger en met een grotere diameter dan ruwe vruchten. Waarbij echter moet worden opgemerkt dat vruchten zijn uitgezocht van vergelijkbare grootte. Opvallend behandeling 3d; hier hebben vruchten weinig goede zaden, en geringe vruchthoogte en diameter (bijlage IVH).

## 6 Beregenen en afdekken Randwijk (195 Ra99008)

### 6.1 Proefbeschrijving

In 1999 werd in Randwijk een proef gestart om de invloed van temperatuur op verruwing te onderzoeken. In dit experiment werd door middel van beregening getracht hoge dagtemperaturen te vermijden. Bovendien werden extreem koude nachten vermeden door bomen 's nachts in tentjes van aluminium-schermfolie te hullen. In 2000 werd het experiment herhaald.

#### 6.1.1 Proefveld en proefopzet

Het experiment werd uitgevoerd met Elstar (Elshof) als proefras op onderstam M.9. De bomen waren in 1996 geplant in een enkele-rij plantsysteem (3,0 x 1,0 m; éénjarig geveerd plantmateriaal). Als bestuiverras werd Delcorf gebruikt.

De proef was opgezet als een gewarde blokkenproef (two-way anova), met vier behandelingen in 5 herhalingen (blokken). Per veldje waren 6-8 bomen aanwezig, waarvan 4 waarnemingsbomen (tabel 20).

**Tabel 20: behandelingen proef 195 Ra99008.**

1	Onbehandeld
2	Afdekken 's nachts bij $T < 5^{\circ}\text{C}$ , of een dag-nacht verschil van $10^{\circ}\text{C}$
3	Koelen overdag bij $T > 25^{\circ}\text{C}$
4	Afdekken en koelen

Vanaf het moment dat de eerste bloemen openden werden de bomen afgeschermd dan wel beregend, tot vier - zes weken na volle bloei. De beregening werd uitgevoerd met fijne neveldoppen. In 1999 werd gedurende 30 minuten beregend, in 2000 werd 20 minuten beregend.

Bij de proefverzorging werden de normale teeltbehandelingen uitgevoerd. Indien nodig chemisch dunnen met NAAm + carbaryl. Er werd geen  $\text{GA}_{4+7}$ -bespuiting uitgevoerd, omdat deze stof verruwing tegen kan gaan. De overige bespuitingen werden normaal uitgevoerd. De bomen werden afgeschermd met tentjes van "aluminiumschermdoek" (SLS11, Ludvig Svensson BV).

#### 6.1.2 Waarnemingen

De vruchten werden per boom geoogst. Per vrucht vond een beoordeling plaats op steelholte-verruwing (bovenste helft van de vrucht) en neusverruwing (onderste helft). De hoogste waarde voor steelholte of neusverruwing werd gebruikt voor een beoordeling op totale vruchtverruwing. Het effect van inhullen werd op de individuele vruchten uit de gemerkte clusters uitgevoerd. In 1999 werd tevens het individuele vruchtgewicht bepaald. In 2000 werd dit niet gedaan, en vond alleen een verruwingsbeoordeling plaats zonder het individuele vruchtgewicht te bepalen (voor methode zie bijlage O).

Om een mogelijke invloed van pitten op de verruwing te onderzoeken werden van behandelingen 1, 2 en 3 van 25 gladde en 25 verruwde vruchten het aantal pitten geteld. Gekozen werd voor vruchten van vergelijkbare grootte en mate van verruwing.

Daarnaast werden van de behandelingen 1-3, een monster van 25 gladde en 25 ruwe vruchten per herhaling genomen, voor een chemische vrucht-analyse en droge stof-bepaling.

In 1999 en 2000 werden in de onbehandelde objecten en de objecten afdekken+koelen dataloggers geplaatst om temperatuur en RV tijdens de proefperiode te registreren. In 1999 werden de data per behandeling op 150 cm hoogte geregistreerd. In 2000 werden in ieder behandelingsblok van de genoemde objecten een datalogger opgehangen op ca. 50 cm en 150 cm hoogte (bijlagen VA, VB, VC).

### 6.1.3 Statistische analyse

De belangrijkste waarnemingsuitkomsten werden verwerkt met het statistisch programma Genstat 5, versie 4.1. Significante F-toetsen ( $P < 0,05$ ) werden gevolgd door een LSD-toets voor paarsgewijze vergelijking van de behandelingsgemiddelden, waarbij gebruik werd gemaakt van de  $LSD_{0,05}$ -waarden. In de tabellen betekent ns, niet significant.

## 6.2 Resultaten

### 6.2.1 Klimaatgegevens; beregening en afdekken

1999

In 1999 werd vier keer beregend met oppervlaktewater (pH 7,7 en EC 0,59). Daarnaast moest er tussen eind april en eind mei negen keer worden afgedekt. De minimumtemperatuur werd ongeveer één graad hoger (bijlagen VA, VB). Eind mei werd drie dagen achteréén beregend (periode 27, 28, 29 mei).

2000

In 2000 werd elf keer beregend (met name in de periode 8-16 mei) en twee keer afgedekt (13-14 mei; 4-5 juni). Door het afdekken werd de minimum temperatuur met  $1,8^{\circ}\text{C}$  verhoogd (bijlagen VA, VC). In 2000 werd bij deze proef de eerste open bloem op 20 april waargenomen. De volle bloei werd op 1 mei gesteld. Einde bloei was omstreeks 11 mei.

Gestreefd werd naar een start met de beregening op 4 mei in verband met de voorspelling voor warme periode. Door technische storingen startte de beregening op maandag 8 mei. Op 17 mei is een dunning met Carbaryl uitgevoerd. Aan het einde van de warme periode (8 mei - 16 mei) bleken de gekoelde veldjes zeer nat. Op 30 mei (weeknr. 22) was verruwing zichtbaar aanwezig. Op 9 juni was de verruwing duidelijk zichtbaar, vooral bij de beregende objecten. Op dinsdag 13 juni werd de beregening gestopt (ruim 6 weken na volle bloei).

### 6.2.2 Verruwing 1999

In 1999 leidde gewaskoeling door middel van beregenen tot betrouwbaar meer neusverruwing. Voor de totale vruchtbeoordeling en steelholteverruwing werd geen effect van beregenen gevonden. Afdekken had geen aantoonbare invloed op het verminderen van de verruwing (tabel 21).

**Tabel 21: gewichtpercentages verruwing klasse 1.**

1999	Totaal *	Neus **	Steel ***
Controle	75,2 ab	97,2 ab	77,1
Afdekken	80,9 a	98,3 a	82,2
Beregening	64,2 b	81,3 c	79,1
Beregening+afdekken	78,2 a	91,1 b	85,5

$LSD_{0,05}$ ; \*: 12,54; \*\*: 6,24; \*\*\*: N.S.

### 6.2.3 Verruwing 2000

In 2000 werd een negatieve invloed van zowel afdekken als beregenen op de verruwing waargenomen. De maatregelen verergerden dus de mate van verruwing (tabel 22; bijlagen VD, VE).

Ook hier was de mate van neusverruwing in de controlebehandeling zeer laag (90% klasse 1). De neusverruwing nam sterk toe bij beregening. Ook bij de afgedekte behandeling was redelijk veel neusverruwing aanwezig, hoewel niet significant verschillend ten opzichte van de controle-behandeling.

**Tabel 22: Percentage vruchten klasse 1.**

2000	Totaal*	Neus**	Steel***
Controle	71,8 a	90,0 a	78,7 a
Afdekken	54,3 b	78,6 a	65,4 b
Beregening	28,3 c	44,5 b	50,7 c
Beregening+afdekken	30,7 c	51,1 b	47,3 c

LSD<sub>0,05</sub>; \*: 8,72; \*\*: 13,16; \*\*\*: 6,78

### 6.2.4 Aantal pitten per vrucht

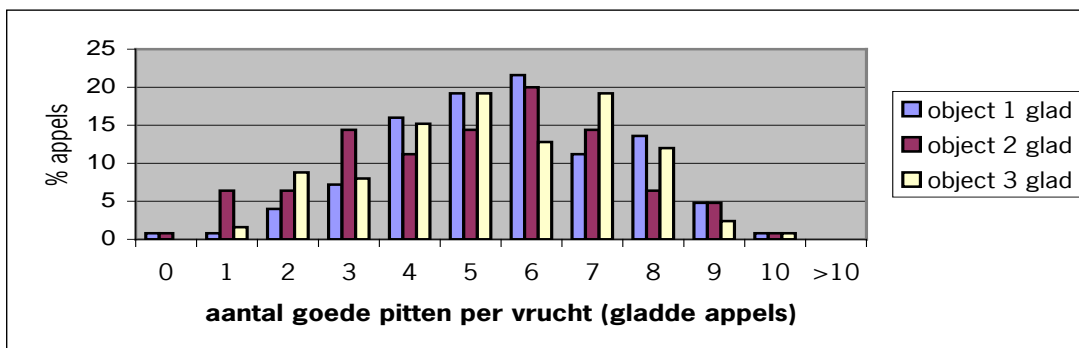
Gladde vruchten bevatten aantoonbaar meer goede pitten dan verruwde vruchten. Ook het totaal aantal pitten ligt bij gladde vruchten hoger (tabel 23; bijlagen VH en VI). Er is geen verschil in het aantal loze/geaborteerde pitten tussen gladde en verruwde vruchten. De afgedekte behandelingen hadden minder goede pitten (gemiddeld over glad en ruw) dan de controles en de beregende objecten. Voor het totaal aantal en aantal loze pitten waren er geen verschillen tussen de behandelingen.

**Tabel 23: aantal goede pitten, loze pitten en totaal aantal pitten in gladde en ernstig verruwde vruchten (2000).**

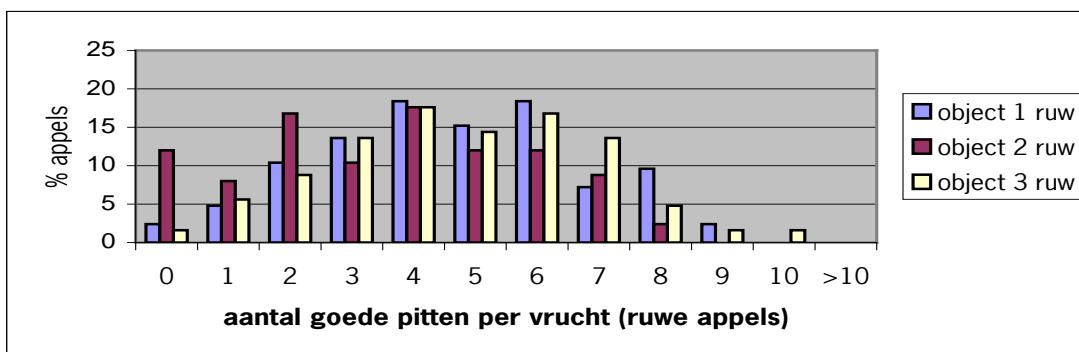
Object	Goede pitten*		Loze pitten**		Totaal pitten***	
	Glad	Verruwd	Glad	Verruwd	Glad	Verruwd
Controle	5,58	4,58	0,66	0,56	6,26	5,14
Afdekken	5,04	3,56	0,86	0,58	5,92	4,16
Beregend	5,36	4,72	0,50	0,48	5,90	5,20
Gemiddeld	5,33 a	4,29 b	0,67	0,54	6,03 a	4,83 b

LSD<sub>0,05</sub>; \*: 0,4101; \*\*: N.S; \*\*\*: 0,864.

Opvallend was het grote aandeel verruwde vruchten zonder goede pitten (figuren 2a, 2b).



**Figuur 2a: percentage gladde appels met een bepaald aantal goede pitten (object 1: controle, object 2: afdekken, object 3: beregenen).**



**Figuur 2b: percentage ruwe appels met een bepaald aantal goede pitten (object 1: controle, object 2: afdekken, object 3: beregenen).**

## 6.2.5 Mineralen-analyse gladde en ruwe vruchten

### *Macro-elementen*

Bij de analyse van gladde en verruwde vruchten van dezelfde maat werden significante verschillen gevonden in de gehalten K en Mg. Van het calciumgehalte waren geen betrouwbare data beschikbaar. Er was geen invloed van behandeling op het calcium-gehalte. Geen verschillen waren er in de stikstof (N)- en fosfor (P) - gehalten bij gladde en verruwde vruchten (tabel 24; bijlage VJ).

**Tabel 24: mineralen-analyse (macro-elementen) gladde en verruwde vruchten.**

Object	N		P		K		Mg		Ca	
	Glad	Verruwd	Glad	Verruwd	Glad	Verruwd	Glad	Verruwd	Glad	Verruwd
Controle	58,8	59,6	12,5	13,0	153,2	159,8	5,0	5,7	-	-
Afdekken	56,3	62,8	12,5	13,8	157,4	172,8	5,2	6,0	-	-
Beregenen	57,0	63,3	14,0	14,7	165,8	171,4	5,3	6,4	-	-
Gemid.	57,4 a	61,9 a	13,0 a	13,8 a	158,8 a	168,0 b	5,2 a	6,0 b	-	-

Behandelingen met verschillende letters, binnen bepaald macro-element, verschillen significant.

### *Micro-elementen*

Er werd een aantoonbaar verschil gevonden in de gehalten Fe en Zn tussen gladde en verruwde appels. De verruwde appels bezaten hogere gehalten van deze elementen. Er werden binnen de behandelingen geen aantoonbare verschillen gevonden. Voor Mn, Cu en B werden geen aantoonbare verschillen gevonden tussen gladde en ruwe appels, of tussen de behandelingen (tabel 25; bijlage VJ).

**Tabel 25: mineralen-analyse (micro-elementen) gladde en verruwde vruchten.**

Object	Fe		Mn		Zn		Cu		B	
	Glad	Verruwd	Glad	Verruwd	Glad	Verruwd	Glad	Verruwd	Glad	Verruwd
Controle	218,4	300,0	68,0	74,3	23,0	29,7	79,5	82,4	227,9	238,1
Afdekken	199,0	437,6	73,9	81,4	24,5	37,4	79,3	95,0	211,2	249,7
Beregenen	228,1	399,1	73,7	129,9	32,6	64,0	70,1	88,6	255,1	230,9
Gemid.	215,2 a	378,9 b	71,9 a	95,2 a	26,7 a	43,7 b	76,3 a	88,7 a	231,4 a	239,6 a

Behandelingen met verschillende letters, binnen bepaald micro-element, verschillen significant.

## 6.2.6 Droge stof-gehalte

De ruwe appels hadden een aantoonbaar hoger droge stof-gehalte dan gladde appels. Een behandelings-effect was niet aantoonbaar (tabel 26; bijlage VJ).

**Tabel 26: droge stof-gehalte gladde en verruwde vruchten.**

Object	Glad	Verruwd
Controle	15,3	16,6
Afdekken	15,6	17,1
Beregenen	16,4	17,3
	15,8 a	17,0 b

## 7 Beregenen praktijkproeven

### 7.1 Proefbeschrijving

Op drie praktijkbedrijven (Oosterhout, Zeewolde en Midden Beemster) is de invloed van gewaskoeling door middel van beregening onderzocht. Beregend werd op warme dagen, wanneer de temperatuur boven de 25°C kwam.

#### 7.1.1 Proefopzet

De proef werd opgezet als een gewarde blokkenproef met twee behandelingen:

- 1) niet beregenen;
- 2) beregenen bij een temperatuur boven 25°C.

De behandelingen werden in vier herhalingen uitgevoerd met drie waarnemingsbomen per veldje. Beregening vond plaats met de op de bedrijven aanwezige beregeningsinstallaties (tabel 27).

**Tabel 27: overzichtpraktijkbedrijven 1999 en 2000 (Oosterhout en Zeewolde).**

<i>Locatie</i>	<i>Oosterhout (1999)</i>	<i>Oosterhout (2000)</i>	<i>Zeewolde (1999-00)</i>	<i>M. Beemster (1999)</i>
Ras	Elstar (standaard)	Elstar (Red Elstar)	Elstar (Red Elstar)	Elstar
Onderstam	M.9	M.9	M.9 + Summer Red	M.9
Plantjaar	1988	1997	1990	-
Plantmateriaal	Éénjarige bomen	Knipboom	Tussenstam	-
Plantsysteem	Zeeuwse 4-rijen	Enkele rij	Enkele rij	-
Plantafstand	*	3,0 x 1,25 m	3,0 x 1,25	-
Bestuiver	Delbard Jubilé	Golden Delicious	Summer Red	-

\*Plantafstand: 3,20 + (4x1,20) x 1,75 (middelste rij geroid)

#### 7.1.2 Waarnemingen

In 1999 werden op de praktijkbedrijven de appels per waarnemingsboom geoogst en vond een verruwingsbeoordeling plaats op basis van het aantal kg per verruwingsklasse. In 2000 werden op de twee praktijkbedrijven de appels per veldje geoogst, en vond de verruwingsbeoordeling plaats op basis van het aantal appels per verruwingsklasse.

#### 7.1.3 Statistische analyse

De belangrijkste waarnemingsuitkomsten werden verwerkt met het statistisch programma Genstat 5, versie 4.1. Significante F-toetsen ( $P < 0,05$ ) werden gevolgd door een LSD-toets voor paarsgewijze vergelijking van de behandelingsgemiddelden, waarbij gebruik werd gemaakt van de  $LSD_{0,05}$ -waarden. In de tabellen betekent ns, niet significant.

## 7.2 Resultaten

### 7.2.1 1999

In 1999 werd op drie bedrijven op warme dagen gewaskoeling toegepast om verruwing tegen te gaan. Hoewel in 1999 voor de betreffende bedrijven een redelijk sterk verruwend jaar was, blijkt uit tabel 28 dat op geen van de bedrijven het percentage verruwde vruchten afnam als gevolg van de gewaskoeling (bijlage VK). De vruchtverruwing was op de drie bedrijven vergelijkbaar hoog: ca. 30 – 45 % verruwde vruchten.

**Tabel 28: gewichtspercentages klasse 1 (totale vrucht beoordeeld).**

1999	Oosterhout*	Zeewolde*	Midden Beemster*
Controle	64,0	58,8	62,9
Koelen	69,7	60,9	55,5

\* geen behandelingseffect aantoonbaar

### 7.2.2 2000

In 2000 werd het experiment op twee bedrijven vervolgd. Op het bedrijf in Oosterhout werd minder verruwing waargenomen dan in 1999, terwijl op het andere bedrijf (Zeewolde) juist meer verruwing optrad. Op beide bedrijven was echter geen positieve invloed van koelen/beregenen aantoonbaar (tabel 29; bijlage VK). Op het bedrijf in Oosterhout werd éénmaal een gewaskoeling uitgevoerd (15 mei 2000). Op 16 mei kwam de temperatuur wel boven de 25 °C maar kon er door omstandigheden niet gekoeld worden (vervuild water). Op deze dag viel echter ook neerslag.

Op het bedrijf in Zeewolde werd in de periode 6 – 16 mei 2000 op acht dagen beregend (zie bijlage xx). Dit gebeurde veelal een aantal uren achteréén. Na deze periode van beregening was er veel residu op het blad en op de vruchten en was de bladstand zeer slecht (bleek + bladverbranding). Daarnaast was er strake van veel wateroverlast. Tijdens de warme periode na half juni is niet meer beregend, omdat dit buiten de verruwingsperiode zou vallen.

Opvallend is dat in Zeewolde niet veel neusverruwing optrad, ondanks de grote mate beregenen. Daar-entegen was er wel sprake veel steelholteverruwing, maar ook hier had beregenen geen effect.

**Tabel 29: percentage appels in klasse 1.**

2000	Oosterhout*			Zeewolde*		
	<i>Totaal</i>	<i>Neus</i>	<i>Steel</i>	<i>Totaal</i>	<i>Neus</i>	<i>Steel</i>
Controle	87,6	91,3	95,1	28,4	80,5	34,7
Koelen	81,7	85,0	94,8	29,3	79,5	36,5

\* geen behandelingseffect aantoonbaar



## 8 Discussie

Vruchtverruwing is een kwaliteitsprobleem bij appel. Lang niet alle appelrassen blijken even gevoelig voor het optreden van verruwing. In 1999 en 2000 zijn er experimenten uitgevoerd die er op gericht waren om vruchtverruwing bij Elstar te voorkomen of te verminderen. De nadruk lag hierbij op gewaskoeling (door middel van beregening) bij hoge dagtemperaturen en het voorkomen van te lage temperaturen 's nachts (door middel van afdekken). Daarnaast werd onderzocht of verruwing verminderd kan worden door GA<sub>4+7</sub> bespuitingen. Ook werd de invloed van bladvoedingsmiddelen (tankmixen) onderzocht.

### 8.1 Ontstaan van verruwing

Het ontstaan van verruwing hangt nauw samen met de opbouw van de vruchtschil. De appelschil bestaat uit een opperhuid (epidermis) van één cellaag, die bedekt is door een gelaagd huidje, waarvan de buitenste laag uit was bestaat. De vooral uit cutine opgebouwde cuticula en de waslaag beschermen de cellen tegen uitdroging. De cuticula wordt door de epidermiscellen afgezet; de dikte is niet gelijk bij de verschillende appel-cultivars. Ook de structuur van de cuticula en waslaag kan verschillen vertonen. Onder de opperhuid bevindt zich de hypodermis bestaande uit enkele lagen dikwandige cellen. Het begin van verruwing blijkt samen te gaan met de aanwezigheid van dode cellen in de epidermis of van fijne scheurtjes in de cuticula van de jonge vrucht.

Scheurtjes in de cuticula kunnen al vroeg ontstaan. Bij bepaalde cultivars treden (vanaf half mei) naast radiale ook tangentele celdelingen op in de epidermis op (celdelingen waarbij dwarswandjes evenwijdig aan het buitenoppervlak ontstaan). Omdat dit niet overal in dezelfde mate gebeurt, ontstaat een onregelmatige epidermis en cuticula. Verder bezitten makkelijk verruwende cultivars (na half juni) een dikkere en minder rekbare cuticula. Samen leidt dit tot de vorming van kleine scheurtjes.

Over de oorzaken van verruwing bestaan nog veel onduidelijkheden. Wel staat vast dat de dikte en de opbouw van de waslaag en de buitenste cellaag van de schil belangrijke factoren zijn voor het ontstaan van verruwing. Verondersteld wordt dat de verruwing begint met kleine scheurtjes in de cuticula. Onder deze waslaag raken epidermiscellen gemakkelijk beschadigd. De vrucht reageert hierop met de vorming van verkurkt wondweefsel. Dit weefsel is zichtbaar als verruwing.

Voor het complex van verruwing (neus-, steel-, en wangverruwing) zijn vele externe en interne oorzaken aan te wijzen. Klimaat, teeltwijze, groeivniveau, bemesting, spuitvloeistof, uitvloeiers, aantasting door schimmels of gisten, mechanische schade, enzovoort, alle genoemde factoren kunnen in meer of mindere mate een bijdrage leveren aan het ontstaan van schilverruwing.

### 8.2 Klimaat

Als een hoofdoorzaak voor het ontstaan van verruwing wordt het klimaat gezien. Vooral omdat teeltmaatregelen en spuitschema's in het algemeen aan weinig veranderingen onderhevig zijn, terwijl de mate van verruwing per jaar verschilt. Sterke temperatuurschokken, een hoge luchtvochtigheid en veel neerslag worden als ongunstig gezien.

De vermoedde invloed van klimaatsfactoren heeft tot de zogenaamde "krimp en rek"-theorie geleid: Groeischokken als gevolg van grote temperatuurschommelingen ten gevolge van koude nachten na warme dagen of hoge dagtemperaturen leiden tot onttrekking van water aan de vrucht overdag, en een te snelle wateropname gedurende de nacht.

Verondersteld wordt dat de aanzet tot verruwing plaats vindt in de periode dat de grootste diktegroei plaats heeft (bv 's nachts bij hoge T, vruchten groeien 's nachts het meest). Een koude schok (0-4°C) wordt verondersteld verruwing te veroorzaken omdat de epidermiscellen/opperhoud onvoldoende meegroeien met het onderliggende weefsel, en gaan scheuren.

Ook wordt verondersteld dat wanneer kort na volle bloei een grote temperatuursomslag plaats vindt (van een koude periode naar boven de 30°C), de waterbehoefte van bomen dusdanig groot is dat hieraan niet aan te voldoen is. De bladeren kunnen op dat moment de gewenste verdamping niet aan waardoor er te veel vocht aan de vruchten onttrokken wordt. Bij een lage relatieve luchtvochtigheid zal dit vochtverlies versterkt worden. Een hoge relatieve luchtvochtigheid leidt tot een dunnere waslaag die sneller scheurt.

## 8.3 Gewaskoeling

In dit onderzoek werd getracht de verruwing te verminderen door temperatuurschommelingen te verkleinen. Daartoe werden bomen tijdens warme dagen (boven 25°C) beregend, en bij een koude nachten werden bomen afgedekt.

Beregenen kan op twee manieren een effect op verruwing hebben. Enerzijds wordt de temperatuur verlaagd en de relatieve luchtvochtigheid verhoogd waardoor de vochtstress verminderd wordt. Anderzijds kan de watergift de vruchtgroei bevorderen. In het algemeen wordt verondersteld dat veel neerslag niet gunstig is omdat onder vochtige omstandigheden de cuticula dunner is en minder bescherming geeft aan de buitenste cellagen.

In 1998 werd in Zeewolde een proef uitgevoerd waarbij beregenen minder verruwing gaf dan bedruppelen van de vruchten. Opvallend is deze proef was dat er slechts éénmaal beregend werd in mei (12&13mei), de overige beregening vond plaats in juli en augustus. In totaal werd 26 uur beregend en 78 mm water gegeven. Opgemerkt moet worden dat het in 1998 veelvuldig regende, hetgeen ongetwijfeld zal hebben bijgedragen tot verergering van de verruwing in dat jaar.

In 1999 leidde beregening in Zeewolde niet tot minder verruwing. In Randwijk werd in 1999 zelfs een negatief effect van beregening op de mate van verruwing geconstateerd. Een verschil tussen Zeewolde en Randwijk was dat in Zeewolde op 27 mei en 2 juni beregend werd, en in op Randwijk 27, 28, 29 mei en 2 juni. In totaal werd in Randwijk vier keer beregend en in Zeewolde zeven keer. Het verschil in verruwing werd vooral veroorzaakt door het optreden van neusverruwing in Randwijk, deze verruwing trad vooral bij de kleinere vruchten op. Ook in Zeewolde trad iets meer neusverruwing bij beregening. Dit vond met name plaats bij vruchten aan de buitenkant van de boom. Blijkbaar is er in Randwijk te lang achteréén beregend. Het ijzergehalte in het water van Randwijk was lager (1 µmol/l) dan in Zeewolde (15 µmol/l). Blijkbaar is het ijzergehalte van minder grote invloed op de verruwing dan verondersteld.

In Zeewolde werd tevens gekeken of de positie van de vrucht in de boom van invloed was op de mate van verruwing. Hieruit bleek dat vruchten in de kop van de boom het meest verruwd waren, en de vruchten uit de binnenkant van de boom het minst. Het betrof hier vooral een toename van steelholteverruwing en niet van neusverruwing. Gewaskoeling verergerde met name in de kop van de boom de steelholteverruwing. Verklaringen voor deze verschillen kunnen zijn dat vruchten aan de buitenkant en de kop van de boom meer blootgesteld staan aan sterke temperatuurswisselingen en direct zonlicht. Het is bekend dat appels die sterk blootgesteld zijn aan de zon sterk verruwen. Zonlicht blijkt tot een dikke, niet elastische cuticula te leiden die gemakkelijk kapot gaat.

Ook de plaats van de vrucht aan de tak kan bepalend voor de verruwing zijn. Vruchten dicht bij concurrerende scheuten hebben een grotere kans te verruwen dan vruchten verder verwijderd van scheuten. In het eerste geval zal er bij droogte veel vochtonttrekking aan de vruchten door de scheuten plaatsvinden.

Ook in 2000 werd in Randwijk gewaskoeling door middel van beregening toegepast. Met name in mei 2000 werd veelvuldig beregend. In de periode van 8 tot 17 mei werd dagelijks van halverwege de ochtend tot het begin van de avond beregend. Evenals in 1999 nam de verruwing in de beregende objecten toe. Zowel de neusverruwing als de steelholteverruwing nam sterk toe. Slechts 28% van de vruchten kwam in klasse 1 (totale vruchtbeoordeling) terecht, tegen 72% van de onbehandelde vruchten. De langdurige hoge relatieve luchtvochtigheid en het te lang nat blijven van de jonge vruchten is hiervan mogelijk de oorzaak.

In 1999 en 2000 werd op drie respectievelijk twee praktijkbedrijven tussen beregend op warme dagen, wanneer de temperatuur boven de 25°C kwam. In 1999 leidde beregening niet tot meer of minder verruwing. Het percentage gladde en licht verruwde vruchten (klasse 1) lag tussen de 55-70%.

In 2000 werd ook geen effect van beregening waargenomen. Op het ene bedrijf werd 82-88% klasse 1 vruchten geoogst, terwijl op het andere bedrijf slechts 29-28% klasse 1 vruchten geoogst werd. Op het eerst genoemde bedrijf werd slechts éénmaal beregend, op het tweede bedrijf werd veelvuldig beregend.

Naast beregening werd in Randwijk in 1999 en 2000 bovendien afgedekt tijdens koude nachten, en de gecombineerde behandeling van afdekken en beregenen toegepast. In 1999 werd negen keer afgedekt, en in 2000 werd slechts tweemaal afgedekt. In 1999 werd geen effect van afdekken waargenomen, terwijl in 2000 onverwacht een negatief effect gevonden werd. Dit werd veroorzaakt door zowel een toename van neus- en steelholteverruwing in vergelijking met de onbehandelde controle. Een verklaring hiervoor werd niet gevonden.

## 8.4 Bladvoedingsmengsels

In Zeewolde (1999) en in Randwijk (2000) is onderzocht of het gebruik van bladvoedingsmengsels (tankmixen) de verruwing mogelijk verergert. In beide gevallen werden de bladvoedingsmengsels (met captan) wekelijks gespoten gedurende 6 weken vanaf volle bloei. In Zeewolde werd tevens bekeken of het spuittijdstip (7:30, 13:30 of 19:30 uur) van invloed was op de verruwing. Gemeten naar het percentage klasse 1 appels was er geen aantoonbaar effect op de verruwing in zowel 1999 (een glad jaar), als in 2000 (een jaar met een behoorlijke mate van verruwing). Wanneer gekeken wordt naar vruchtgrootte lijken grotere vruchten wel meer verruwd te worden door tankmixen.

Ook werden in beide jaren vruchten in plastic zakjes ingehuld tijdens het spuiten met de tankmixen. Hiervoor werden vruchttrossen (inclusief bladeren) korte tijd, voor maximaal enkele uren op de dag van spuiten, ingehuld. In 1999 waren de resultaten niet consistent, gelabelde vruchttrossen die niet waren ingehuld vertoonden veel meer verruwing dan de ongelabelde niet-ingehulde vruchten.

In 2000 vertoonden de ingehulde vruchten aantoonbaar meer verruwing dan de niet-ingehulde vruchten. Als verklaring hiervoor zou kunnen worden aangevoerd dat ingehulde vruchten minder captan krijgen; captan verminderd mogelijk verruwing door het remmen van gisten/schimmelgroei. Ook zou inhullen de groei van gisten kunnen stimuleren door een gunstig microklimaat tijdens inhullen.

## 8.5 $GA_{4+7}$

Van gibberellinen als  $GA_{4+7}$  is bekend dat ze verruwing tegen kunnen gaan.  $GA_{4+7}$  is een plantenhormoon (gibberelline) dat ondermeer de aanleg bloemknopvorming remt, daarnaast bevordert het hormoon de lengtegroei. Bij appel is het gehalte aan  $GA$  direct na de bloei hoog, en neemt na 8-10 weer af. Gibberellinen spelen een rol bij de vruchtzetting: ze bewerkstelligen de celstrekking, waardoor in de jonge vruchten een sterke toename in volume wordt gerealiseerd. Groeiende vruchten hebben een sterke behoefte aan voedingsstoffen. Afhankelijk van de gibberelline-concentratie in een bepaald orgaan wordt een hoeveelheid voedingsstoffen aangetrokken uit de reserves.

De verruwingvermindere werking van GA<sub>4+7</sub>-bespuitingen wordt verklaard doordat het middel een regelmatige rangschikking en vergroting van de epidermiscellen zou geven. Geadviseerd wordt om GA<sub>4+7</sub> vanaf einde bloei in vier tot zes bespuitingen aan te brengen, binnen 35 dagen, in een concentratie van 10 ppm. In het begin van de groei(seizoen) geeft een behandeling met GA wat langere vruchtjes, tegen de oogst zijn deze verschillen vrijwel verdwenen. GA kan een verhoogde juni-val geven, wanneer er een verhoogde competitie tussen vrucht en scheuten is, omdat GA de scheutgroei kan vergroten. Volgens Taylor (1975) kan GA ook voor een dunnend effect zorgen omdat het de aantallen zaad in de vruchten kan verlagen, en daarmee de sink/competitie van de vruchtjes vermindert.

In 1999 (Zeewolde) en in 2000 (Randwijk) werd het effect van GA<sub>4+7</sub> op verruwing onderzocht. In beide gevallen werd viermaal met een hoge dosering GA<sub>4+7</sub> (1 liter per 1000 liter/ha; 10 ppm) gespoten.

Wekelijks werd vanaf begin bloei, volle bloei en vanaf einde bloei gespoten, gedurende vier weken. In 1999 was er geen effect van GA<sub>4+7</sub> aantoonbaar, mede omdat het totale verruwingsniveau bijzonder laag was. Bij de onbehandelde controle was 90% van de vruchten in klasse 1.

In 2000 was het verruwingsniveau hoger, in de controle behandeling was slechts 70% van de appels in klasse 1. Maar ook kon geen positief effect van GA<sub>4+7</sub> bespuiting worden aangetoond. Verondersteld wordt dat de vrij lage temperatuur tijdens het spuiten hiervan een mogelijke oorzaak is geweest. In eerdere proeven werd wel een positief effect van gibberelline-bespuitingen in Elstar vastgesteld. In de onderstaande paragrafen worden andere mogelijke oorzaken van het niet-optredende GA<sub>4+7</sub>-effect besproken.

## 8.6 Calciumgehalte en pitten

Het calciumgehalte van vruchten wordt als een belangrijke factor gezien in het vermogen van de vrucht tegen ziekte en bederf. De relatie tussen lage calciumgehalten in appels en het optreden van bewaarziekten is vaak aangetoond. Het optreden van stip in appels is gerelateerd aan calciumgebrek. Calcium reguleert de permeabiliteit van de celmembranen. De vorm van calciumpectaat is het een belangrijk bestanddeel van de middenlamel van celwanden, die daaraan hun stevigheid ontleen. Ook borium wordt verondersteld een rol te spelen bij verruwing, omdat borium het transport van calcium naar de vrucht bevordert. Daarnaast is borium een bestanddeel van celwanden.

Calcium wordt vooral vroeg in het groeiseizoen door de vrucht opgenomen. Het calcium bereikt de jonge vrucht vanuit de bodem via het xylemsap. In een later stadium gaat het xylemsap vrijwel volledig naar het blad, en gaat er floëmsap naar de vruchten. Dit floëmsap is arm aan calcium. Vruchten moeten dus in de eerste fase van de groei en celdeling voldoende calcium "binnenhalen".

Een belangrijke factor hierbij kan het aantal zaden in de vrucht zijn. Onder invloed van hormonen (zoals gibberellinen) die in de zaden geproduceerd worden, wordt het transport van voedingsstoffen naar de jonge vrucht geregeld. Het aantal zaden in een vrucht wordt bepaald door het succes van de bestuiving. Het aantal pitten bepaalt dus uiteindelijk de vruchtkwaliteit. Zaadloosheid leidt verder meestal tot slanke vruchten (m.n. peer), dus tot een hoge lengte-diameter verhouding. Ook GA<sub>4+7</sub> wordt verondersteld de lengte-diameter verhouding te vergroten (daarom werd gesuggereerd dat deze verhouding een rol speelt bij verruwing).

Door Keulemans (1995) werden in 1995 veel Elstar appels gevonden met weinig of geen zaden. Volgens deze onderzoeker geldt hoe meer pitten, hoe ronder en groter de vrucht. Of dat laatste veroorzaakt wordt door meer celstrekking of meer celdelingen is niet bekend. Uit het onderzoek bleek dat een groter aantal pitten tot een lager gehalte aan fosfor, kalium en magnesium leidt. Het calciumgehalte bleef klaarblijkelijk gelijk. Door het gelijk blijven van het calciumgehalte werd de K/Ca-verhouding gunstiger. Niet onderzocht werd of vruchten met meer pitten minder gevoelig zijn voor bewaarziekten. Ook in dit beschreven onderzoek bleek het fosfor, kalium en magnesium-gehalte van gladde vruchten (met gemiddeld meer pitten) lager te zijn dan bij verruwde vruchten.

Uitgebreid onderzoek naar aantallen zaden en calciumgehalte in Braeburn appels is door Brookfield et al. uitgevoerd (1996). Bij toenemende afstand van bestuiverbomen hadden de vruchten minder zaden, verhoogde misvormingen, lagere calciumgehalten en een toename in "bitter pit and lenticel blotch". Een direct verband tussen aantallen zaden en het vrucht-calciumgehalte kon niet worden aangetoond.

Overigens zal hier ook sprake zijn van een complexe situatie; minder bestuiving kan immers tot mindere zetting leiden, waardoor het gemiddeld vruchtgewicht toe zal nemen.

Vervolg-onderzoek van Broom et al. (1998), ook bij Braeburn, wees uit dat toename in het aantal goede zaden gecorreleerd was met toename in vruchtgrootte en calciumgehalten van individuele vruchten. Een toename in loze zaden ging gepaard met een afname in vruchtgrootte en calciumgehalte. Tevens werd geconcludeerd dat loze zaden, ongeacht het aantal goede zaden, een negatief effect op de vruchtkwaliteit hadden.

Het is algemeen bekend dat vruchtdracht een belangrijke determinant is voor de vruchtgrootte. Een hoge vruchtdracht leidt tot een kleinere vruchtgrootte. Bij een lichte vruchtdracht, en meer vegetatieve groei zal gepaard gaan met verlaagde vrucht-calciumgehalten, omdat er meer calciumrijk xyleem-sap naar de transpirerende scheuten wordt vervoerd (Ferguson & Watkins, 1989). In het algemeen vind er een toename plaats in vruchtgrootte en een afname in calciumgehalte met vruchthoogte in de boom (en minder zaden). Onderaan de boom vindt het omgekeerde plaats.

In dit onderzoek is de relatie tussen aantallen zaden (en mineralengehalte) onderzocht bij gladde en verruwde appels van vergelijkbare grootte. In de proef met beregening en afdekken verschilden gladde en verruwde vruchten duidelijk in het aantal pitten per vrucht. Gladde vruchten (gemiddeld ca. 6 zaden) hadden gemiddeld 1 tot 2 zaden meer dan verruwde vruchten (ca. 4-5 zaden). In deze proef werden geen gladde vruchten zonder zaden aangetroffen.

Evenals bij de vorige beschreven proef werd in de proef GA<sub>4+7</sub>-bespuitingen, slechts een gering percentage gladde appels aangetroffen met 0-2 zaden. In het algemeen zijn de aantallen zaden bij GA<sub>4+7</sub>-behandelingen en controle-vergelijkbaar. Grote verschillen in aantallen zaden bij gladde appels tussen de GA<sub>4+7</sub>-behandelingen en de onbehandelde controle werden niet waargenomen.

Bij een vergelijking van het aantal (goede) zaden tussen ruwe en gladde vruchten waren grote verschillen aanwezig. Opvallend was het hoge percentage verruwde vruchten zonder zaden in vergelijking met de controle-behandeling.

Wanneer gekeken wordt naar het aantal goede zaden bij verruwde vruchten worden de verschillen nog extremer. Met name GA<sub>4+7</sub>-bespuiting vanaf volle bloei gaf veel verruwde vruchten zonder goede zaden (zullen voor een deel geaborteerde zaden bevatten). Overigens zijn van deze vruchten geen vrucht-analyses uitgevoerd om een eventuele relatie met mineralengehalten aan te kunnen tonen.

De verwachting is dat GA<sub>4+7</sub> verruwing vermindert; dat zou zichtbaar moeten worden bij appels met voldoende pitten in vergelijking met de controle. Dit was echter niet het geval.

In een andere proef met GA<sub>4+7</sub> bespuitingen (1999, Zeewolde) werd waargenomen dat GA<sub>4+7</sub> de verruwing in lichte mate verergerde; blijkbaar blijven zaadloze vruchten hangen welke een grotere kans op verruwing hebben. In deze proef werd wel een calciumbepaling uitgevoerd. Er werd echter geen effect gevonden van GA<sub>4+7</sub>-behandeling. In dat jaar was echter weinig verruwing en werd er geen onderscheid gemaakt tussen gladde en verruwde vruchten.

Op basis van de resultaten uit deze proeven blijkt dat GA<sub>4+7</sub> mogelijk een "dubbel-effect" heeft. Enerzijds vermindert GA<sub>4+7</sub> verruwing door een direct effect op de celgroei en rangschikking. Anderzijds kan er meer verruwing optreden omdat vruchten met geen of weinig zaden blijven hangen.

## 8.7 Beoordeling op verruwing

Bij de bepaling van de verruwingsindex kan het gewichtspercentage of het aantal appels in een verruwingsklasse gebruikt. De verruwingsindex is een maat voor de verruwing in de partij. Hoe hoger de verruwingsindex, des te meer verruwing. Uit de statistische analyses kwamen geen verschillen naar voren bij vergelijking op basis van het percentage vruchten in een verruwingsklasse en het gewichtspercentage in dezelfde verruwingsklasse. Uit de analyse van het gemiddeld vruchtgewicht per verruwingsklasse komt een aanwijzing dat grote vruchten meer verruwen. Verondersteld mag worden dat grote, snel groeiende vruchten gevoeliger zijn voor verruwing, omdat de kans op “groeistoornissen” (onregelmatige groei epidermis en cuticula) en het effect van krimp en rek groter zal zijn. Daarnaast wordt de verruwing beïnvloed door de positie van de vrucht in de boom. Appels aan de buitenkant en de kop van de boom verruwen meer dan in de binnenkant van de boom. De grootste vruchten worden eveneens in de kop van de boom aangetroffen.

## 8.8 Samenvattend

Over de directe oorzaken voor het ontstaan van vruchtverruwing bij Elstar heeft dit onderzoek nog geen antwoorden gegeven. Het aandragen van de oplossing om verruwing te voorkomen is er nog niet. Een centrale vraagstelling is hierbij of verruwing wordt veroorzaakt door sterke schommelingen in temperatuur en relatieve luchtvochtigheid waardoor vruchten te veel krimpen en rekken, en scheurtjes in de waslaag ontstaan (krimp en rek-theorie).

Een methode waarvan verwacht werd dat het de verruwing zou verminderen was het toepassen van gewaskoeling doormiddel van beregening.

Onduidelijk is op welke wijze de verruwing als gevolg van hoge temperaturen tot stand komt. Gewaskoeling zou tot een verminderde verdamping van de bladeren moeten leiden, waardoor de vochtonttrekking aan de vruchten beperkt blijft. In de proeven op het FPO werd (in 1999 en 2000) steeds berekend wanneer de temperatuur boven de 25°C kwam. Uiteindelijk resulteerde beregenen in een toename van de verruwing in plaats van een afname. Het verruwingspercentage in de controlebehandeling lag op ca 25%.

Toekomstig onderzoek zou daarom ook aandacht moeten hebben voor de relatie tussen klimaat (temperatuur & en RV) en vochtstress. In een proef uitgevoerd door het FPO leidde gecontroleerd water geven tot minder verruwing (van der Maas, 140-WI-96025). Overigens leidde bedruppelen in 1998 niet tot vermindering van de verruwing in vergelijking met beregenen in een proef in Zeewolde (van Leth, 1999). In deze proef was verder opvallend dat dat er slechts tweemaal beregend werd in de “gevoelige”periode (12-13 mei). De overige beregeningen vonden plaats in juli en augustus. Blijkbaar was er in mei precies op tijd beregend, of verruwing kan ook heel goed later in het jaar ontstaan. Vanuit de praktijk komen vaak meldingen dat beregenen tijdens warme perioden vruchtverruwing vermindert (o.a. Van Ojen, Groenten&Fruit 12 jan 2001). Ook andere telers menen dat kort beregenen effectief is tegen verruwing. Uit deze experimenten lijkt beregenen voorafgaand aan een warme middag wel tot meer verruwing van vruchten in de kop en buitenkant van de boom te leiden.

Het uitgevoerde onderzoek geeft toch enig inzicht in het ontstaan (en mogelijk voorkomen) van vruchtverruwing bij Elstar. Van hieruit kan eventueel aanvullend onderzoek gestart worden.

Belangrijke constatering is dat de positie van de appel in de boom van invloed is op de mate van verruwing. Hoe meer naar buiten en naar de top van de boom, des te meer verruwing. Neerslag verergert de verruwing. Maar ook hier blijkt een complexiteit; er zijn aanwijzingen dat afkoeling (beregening) steelholteverruwing vermindert, maar neusverruwing doet toenemen.

Vooralsnog zijn er geen aanwijzingen om de “krimp- en rek theorie” af te wijzen. Beregening is er op gericht om een te grote verdamping tegen te gaan door het gewas te koelen. Men kan zich afvragen of het continue koelen (beregening) bij temperaturen > 25°C wel zinvol is.

De mate van beregenen zal eerder van belang zijn: overdaad schaadt, en leidt juist tot verruwing. Beregenen op warme dagen lijkt daarom alleen zinvol als de bomen een tekort aan water hebben, zodat de wateronttrekking uit de vruchten tijdelijk beperkt wordt.

Een andere belangrijke constatering is het feit dat vruchten met weinig of geen (goede) zaden een verhoogde kans om te verruwen hebben. Het belang van een goede bestuiving wordt daarmee onderstreept. Welke factoren van invloed zijn geweest op het verruwen bij weinig of geen goede zaden is niet duidelijk geworden. Er kon geen relatie worden gelegd tussen verruwing en vruchtcalciumgehalte. Waar bij moet worden opgemerkt dat de analyses zijn uitgevoerd aan volgroeide vruchten. Het is beter om vroeg in het seizoen aan jonge vruchtjes dergelijke bepalingen uit te voeren (bv. relatie pitten en calcium). Onbekend is nog steeds wat de gevoelige periode voor vruchtverruwing bij Elstar is. Mogelijk vallen er meerdere perioden te onderscheiden; afhankelijk van situatie en stadium van ontwikkeling van de vrucht.





## 9 Conclusies en aanbevelingen

### 9.1 Conclusies

- Gewaskoeling door middel van beregenen leidt niet tot aantoonbare vermindering van de vruchtverruwing.
- Langdurig beregening kan de vruchtverruwing verergeren.
- De meeste verruwde vruchten worden in de kop van de boom gevonden, de minste in de binnenkant van de boom.
- Bespuitingen met bladvoedingsmengsels geven niet meer vruchtverruwing.
- Een afname van vruchtverruwing door toepassing van GA<sub>4+7</sub> kon niet worden aangetoond.
- Gladde vruchten hebben gemiddeld meer (goede) pitten dan verruwde vruchten.
- Verruwde vruchten zijn vaker geheel zaadloos.
- Een goede bloembestuiving lijkt van belang om vruchtverruwing te verminderen.

### 9.2 Aanbevelingen

- Toekomstig onderzoek moet meer gericht zijn op de relatie tussen klimaat en vochtstress. Beregenen/gewaskoeling wordt ingezet tegen een te grote gewasverdamping. Maar overdaad schaadt, en leidt tot meer vruchtverruwing. Beregenen op warme dagen lijkt alleen zinvol als de bomen een tekort aan water hebben, zodat de waterontrekking uit de vruchten tijdelijk beperkt wordt. Andere mogelijkheden om het optreden van vochtstress te verminderen (bijvoorbeeld wortelsnoei) bieden mogelijk meer perspectieven.
- Het optreden en de mate van vruchtverruwing verschilt van jaar tot jaar, en van bedrijf tot bedrijf. Om het inzicht te vergroten in de mogelijk factoren die verruwing veroorzaken verdient het de aanbeveling om meerjarige waarnemingsreeksen op praktijkbedrijven uit te voeren.



## 10 Literatuur

Brookfield, P.L., Ferguson, I.B., Watkins, C.B. and Bowen, J.H., 1996. Seed numbers and calcium concentrations of 'Braeburn' apple fruit. *Journal of Horticultural Science* 71 (2): 265-271.

Broom, F.D., Smith G.S., Miles, D.B., and Green, T.G, 1998. Within and between tree variability in fruit characteristics associated with bitter pit incidence of 'Braeburn' apple. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology* 73 (4): 555-561.

Ferguson, I.B., and Watkins, C.B., 1989. Bitter pit in apple fruit. *Horticultural Reviews* 11: 289-355.

Gildemacher, P.R., 2000. Duizend-en-één factoren van invloed op verruwing. FPO rapport nr. 2000/14.

Leth, van P., 1999. Verruwing door een gekleurde bril bekeken. *Fruitteelt* 1: 16-17.

Leth, van P., 1999. Dunnere waslaag invalspoort voor verruwingsfactoren. *Fruitteelt* 9: 12-13.

Westeinde, van 't P., 1998. Niet alleen temperatuurverschillen oorzaak verruwing Elstar. *Fruitteelt* 31: 14-15.

Willeboer, P., 1999. Op zoek naar de laatste stukken in de verruwingspuzzel. *Fruitteelt* 49: 16-17.



## Bijlage I      Verruwingsklassen en indices

Voor de verruwingsbeoordeling werd een klassenindeling gebruikt: 1 = geheel glad (0%), 2 = lichte verruwing die zich beperkt tot de steel- of neusholte (1-10%), 3 = matige verruwing vanuit de steelholte doorlopend naar de wang (11-33%), 4 = ernstige verruwing die over wang loopt, gehele verruwing of verruwing met scheuren (>33%), 5 = zeer ernstige verruwing. De verruwingsklasse 1 en 2 vormen samen de groep appels die als klasse 1 verkocht kunnen worden.

Na de pluk werden de vruchten per herhaling op schilverruwing gesorteerd. Uit de sortering op verruwing werden de gewichts-percentages en/of aantallen-percentages gladde vruchten en klasse I (gladde plus licht verruwde) vruchten bepaald, alsmede het verruwingsindexcijfer. Dit indexcijfer werd verkregen door de gewichtspercentages van de klassen niet, licht, matig, ernstig en zeer ernstig verruwd te vermenigvuldigen met achtereenvolgens 1, 3, 5, 7 en 9 en de verkregen waarden op te tellen. Het verruwingsindexcijfer geeft een beeld van de gehele partij; hoe hoger het cijfer hoe ruwer de partij.

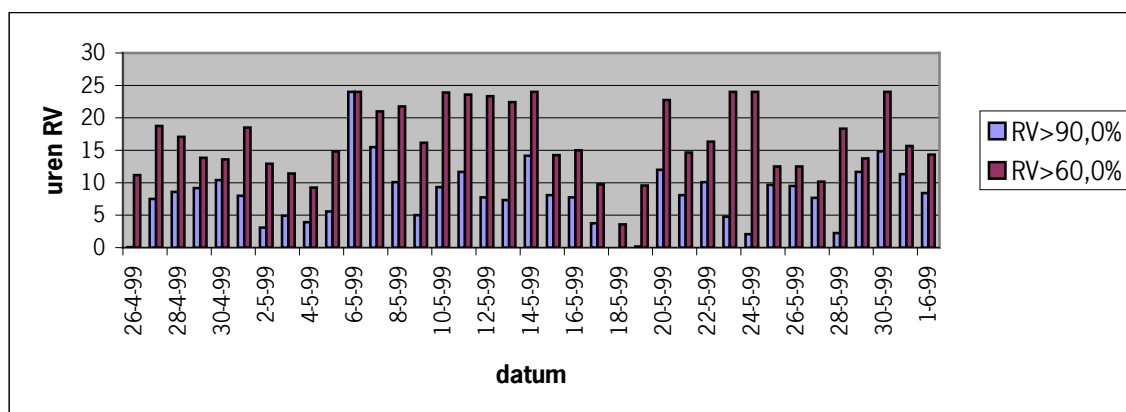
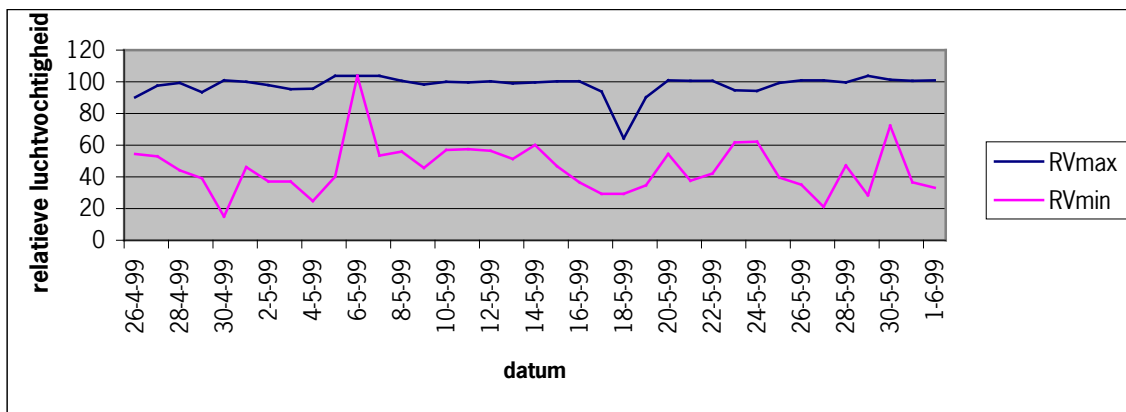
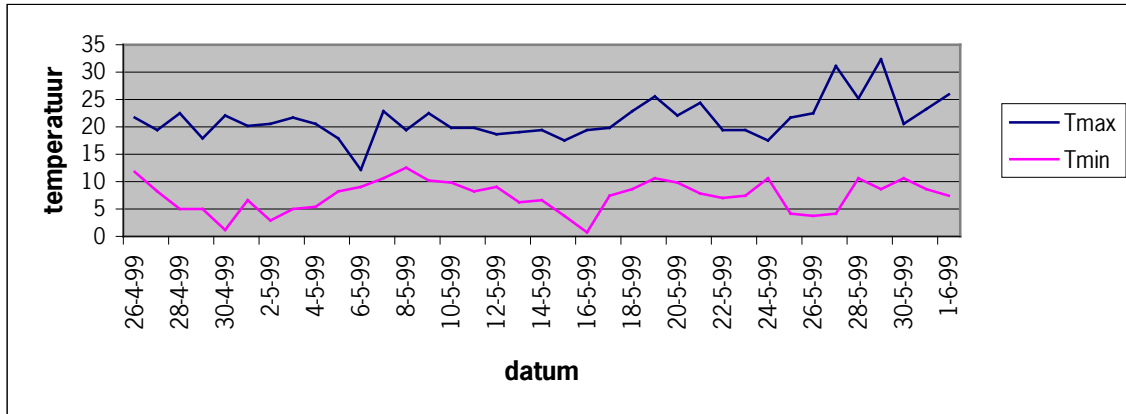
## Bijlage IA Ze99008 Beregeningsgegevens

<b>Datum</b>	<b>Object</b>	<b>Tijd</b>
27-5-99	3	7:30 - 10:00
	2	13:00 - 18:00
2-6-99	3	7:30 - 12:00
	2	niet beregend ivm weersomslag
11-7-99	3	9:00 - 12:00
	2	12:00 - 18:00
12-7-99	3	8:00 - 12:00
	2	12:00 - 18:00
31-7-99	3	8:00 - 13:00
	2	13:00 - 18:00
1-8-99	3	9:00 - 13:00
	2	13:00 - 18:00
2-8-99	3	niet ivm erg natte grond
	2	13:00 - 19:00

Aantal uren beregend: object 2: 33 uur; object 3: 23 uur

Beregend werd met bronwater

# Bijlage IB Ze99008 Figuren beregening



## Bijlage IC Ze99008 Gemiddelde vruchtgewichten per verruwingsklasse

### Neusverruwing: Gemiddeld vruchtgewicht per object en positie van de vrucht in de boom

Object	Positie	Verruwingsklasse				Gemiddeld vruchtgewicht Per positie
		<i>Glad</i>	<i>Licht</i>	<i>Matig</i>	<i>Ernstig</i>	
1	Binnen	141	144	126	161	142
1	Buiten	166	170	158		168
1	Kop	175	182	154		177
Totaal object 1		155	164	142	161	158
2	Binnen	144	155	155	128	148
2	Buiten	177	182	172	205	179
2	Kop	194	191	186		192
Totaal object 2		157	175	168	157	165
3	Binnen	147	156	146	124	150
3	Buiten	172	185	161	148	179
3	Kop	201	194	166	171	196
Totaal object 3		161	176	154	142	167

### Steeholteverruwing: Gemiddeld vruchtgewicht per object en sector

Object	Positie	Verruwingsklasse				Gemiddeld vruchtgewicht Per positie
		<i>Glad</i>	<i>Licht</i>	<i>Matig</i>	<i>Ernstig</i>	
1	Binnen	133	143	145	170	142
1	Buiten	155	167	176	168	168
1	Kop	166	177	182	175	177
Totaal object 1		144	159	167	171	158
2	Binnen	137	147	160	171	148
2	Buiten	168	178	188		179
2	Kop	182	190	196	183	192
Totaal object 2		147	164	179	176	165
3	Binnen	144	150	156	159	150
3	Buiten	162	178	191		179
3	Kop	169	198	197	189	196
Totaal object 3		150	165	179	176	167



**Totale vruchtbeoordeling: Gemiddeld vruchtgewicht per object en sector**

Object	Sector	Verruwingsklasse				Gemiddeld vruchtgewicht Per sector
		<i>glad</i>	<i>licht</i>	<i>matig</i>	<i>ernstig</i>	
1	Binnen	134	142	142	166	142
1	Buiten	157	166	175	168	168
1	Kop	175	177	179	175	177
Totaal object 1		144	158	164	169	158
2	Binnen	134	147	158	153	148
2	Buiten	184	176	183	205	179
2	Kop	208	189	195	183	192
Totaal object 2		142	163	177	169	165
3	Binnen	144	149	154	145	150
3	Buiten	161	178	185	148	179
3	Kop	169	198	195	186	196
Totaal object 3		149	164	176	164	167

## Bijlage ID Ze99008 Aantallen vruchten per verruwingsklasse

### Neusverruwing: aantal vruchten per object en positie van de vrucht in de boom

Object	Positie	Verruwingsklasse				Gemiddeld aantal vruchten Per positie
		<i>Glad</i>	<i>Licht</i>	<i>Matig</i>	<i>Ernstig</i>	
1	Binnen	443	210	21	2	676
1	Buiten	209	191	9		409
1	Kop	204	176	15		395
Totaal object 1		856	577	45	2	1480
2	Binnen	546	262	36	5	849
2	Buiten	153	197	39	3	392
2	Kop	119	230	18		367
Totaal object 2		818	689	93	8	1608
3	Binnen	526	287	35	2	850
3	Buiten	108	233	25	1	367
3	Kop	143	190	11	1	345
Totaal object 3		777	710	71	4	1562

### Steeholteverruwing: aantal vruchten per object en positie van de vrucht in de boom

Object	Positie	Verruwingsklasse				Gemiddeld aantal vruchten Per positie
		<i>Glad</i>	<i>Licht</i>	<i>Matig</i>	<i>Ernstig</i>	
1	Binnen	130	437	106	3	676
1	Buiten	57	265	86	1	409
1	Kop	37	247	109	2	395
Totaal object 1		224	949	301	6	1480
2	Binnen	160	527	155	7	849
2	Buiten	50	247	95		392
2	Kop	17	215	129	6	367
Totaal object 2		227	989	379	13	1608
3	Binnen	142	536	169	3	850
3	Buiten	54	206	107		367
3	Kop	18	170	153	4	345
Totaal object 3		214	912	429	7	1562

**Totale vruchtbeoordeling: aantal vruchten per object en positie van de vrucht in de boom**

Object	Positie	Verruwingsklasse				Gemiddeld aantal vruchten Per positie
		<i>Glad</i>	<i>Licht</i>	<i>Matig</i>	<i>Ernstig</i>	
1	Binnen	80	468	123	5	676
1	Buiten	27	288	93	1	409
1	Kop	14	260	119	2	395
Totaal object 1		121	1016	335	8	1480
2	Binnen	94	564	179	12	849
2	Buiten	17	250	122	3	392
2	Kop	2	216	143	6	367
Totaal object 2		113	1030	444	21	1608
3	Binnen	76	573	196	5	850
3	Buiten	17	223	126	1	367
3	Kop	9	173	158	5	345
Totaal object 3		102	969	480	11	1562

## Bijlage IE Ze99008 Neusverruwing

### % glad (neus) gewichtspersentages

Koeling	Positie			Gemiddeld
	Binnenkant	Buitenkant	Kop	
Geen	65,6	50,8	50,7	(55,7)
Boven 25°C	62,8	38,2	33,0	(44,7)
Vooraf	60,7	28,1	42,4	(43,7)
Gemiddeld	(63,0)	(39,0)	(42,0)	(48,0)

Interactie object x sector

LSD<sub>0,05</sub>: 18,9 of binnen hetzelfde object 8,1

### % licht verruwd (neus) gewichtspersentages

Koeling	Positie			Gemiddeld
	Binnenkant	Buitenkant	Kop	
Geen	31,3	47,1	45,6	(41,3)
Boven 25°C	32,1	50,6	62,4	(48,4)
Vooraf	35,1	65,6	54,7	(51,8)
Gemiddeld	(32,8)	(54,4)	(54,2)	(47,2)

Interactie object x sector

LSD<sub>0,05</sub>: 17,4 of binnen hetzelfde object 7,4

### % matig verruwd (neus) gewichtspersentages

Koeling	Positie			Gemiddeld
	Binnenkant	Buitenkant	Kop	
Geen	2,9	2,1	3,8	23,7
Boven 25°C	4,6	10,1	4,6	32,0
Vooraf	4,0	6,1	2,7	35,0
Gemiddeld	3,8	6,1	3,7	4,5

Interactie object x sector

LSD<sub>0,05</sub>: 3,4 of binnen hetzelfde object 3,5

### % ernstig verruwd (neus) gewichtspersentages

Koeling	Positie			Gemiddeld
	Binnenkant	Buitenkant	Kop	
Geen	0,3	0,0	0,0	0,1
Boven 25°C	0,6	1,1	0,0	0,6
Vooraf	0,2	0,2	0,3	0,2
Gemiddeld	0,4	0,4	0,1	0,3

Geen significant behandelingseffect

### % klasse1 (neus) gewichtspersentages

Koeling	Positie			Gemiddeld
	Binnenkant	Buitenkant	Kop	
geen	96,9	97,9	96,3	97,0
Boven 25°C	94,9	88,8	95,4	93,0
vooraf	95,8	93,7	97,1	95,5
Gemiddeld	95,8	93,4	96,3	95,2

Interactie object x sector

LSD<sub>0,05</sub>: 3,8 of binnen hetzelfde object 3,9

## Bijlage IF Ze99008 Steelholteverruwing

### % glad (steelholte) gewichtspersentages

Koeling	Positie			Gemiddeld**
	Binnenkant	Buitenkant	Kop	
Geen	18,3	12,9	9,0	13,4
Boven 25°C	17,7	12,2	4,3	11,4
Vooraf	16,1	13,4	4,5	11,3
Gemiddeld*	17,3	12,8	5,9	12,0

\* LSD<sub>0,05</sub>: 3,0; \*\* n.s.

### % licht verruwd (steelholte) gewichtspersentages

Koeling	Positie			Gemiddeld**
	Binnenkant	Buitenkant	Kop	
Geen	65,5	65,5	62,8	64,6
Boven 25°C	61,6	61,6	56,9	60,0
Vooraf	62,8	55,8	49,7	56,1
Gemiddeld*	63,3	61,0	56,5	60,2

\*: n.s.; \*\*: n.s

### % matig verruwd (steelholte) gewichtspersentages

Koeling	Positie			Gemiddeld**
	Binnenkant	Buitenkant	Kop	
Geen	15,7	21,4	27,7	21,6
Boven 25°C	19,7	26,2	37,1	27,7
Vooraf	20,8	30,8	44,8	32,1
Gemiddeld*	18,7	26,1	36,5	27,1

\*: LSD<sub>0,05</sub>: 6,4; \*\*: n.s.

### % ernstig verruwd (steelholte) gewichtspersentages

Koeling	Positie			Gemiddeld**
	Binnenkant	Buitenkant	Kop	
Geen	0,6	0,2	0,5	0,4
Boven 25°C	1,1	0,0	1,7	0,9
Vooraf	0,4	0,0	1,1	0,5
Gemiddeld*	0,7	0,1	1,1	0,6

\*: LSD<sub>0,05</sub>: 0,8; \*\*: n.s.

### % klasse1 (steelholte) gewichtspersentages

Koeling	Positie			Gemiddeld**
	Binnenkant	Buitenkant	Kop	
Geen	83,8	78,4	71,8	78,0
Boven 25°C	79,2	73,8	61,2	71,4
Vooraf	78,9	69,2	54,1	67,4
Gemiddeld*	80,6	73,8	62,4	72,3

\*: LSD<sub>0,05</sub>: 6,6; \*\*: n.s.

# Bijlage IG Ze99008 Totale vruchtbeoordeling verruwing

## % glad totaal gewichtspercentages

Koeling	Positie			Gemiddeld**
	Binnenkant	Buitenkant	Kop	
Geen	11,4	6,4	3,6	7,1
Boven 25°C	10,2	4,8	0,6	5,2
Vooraf	8,6	4,2	2,3	5,0
Gemiddeld*	10,1	5,1	2,2	5,8

\*: LSD<sub>0,05</sub>: 2,1; \*\*: n.s.

## % licht verruwd (totaal) gewichtspercentages

Koeling	Positie			Gemiddeld**
	Binnenkant	Buitenkant	Kop	
Geen	69,8	70,4	66,0	68,7
Boven 25°C	65,7	61,5	57,0	61,4
Vooraf	66,9	60,3	50,5	59,2
Gemiddeld*	67,4	64,1	57,8	63,1

\*: LSD<sub>0,05</sub>: 6,8; \*\*: n.s.

## % matig verruwd (totaal) gewichtspercentages

Koeling	Positie			Gemiddeld**
	Binnenkant	Buitenkant	Kop	
Geen	18,0	23,1	30,0	23,7
Boven 25°C	22,5	32,7	40,7	32,0
Vooraf	23,9	35,2	45,9	35,0
Gemiddeld*	21,5	30,3	38,9	30,2

\*: LSD<sub>0,05</sub>: 6,5; \*\*: n.s.

## % ernstig verruwd (totaal) gewichtspercentages

Koeling	Positie			Gemiddeld**
	Binnenkant	Buitenkant	Kop	
Geen	0,9	0,2	0,5	0,5
Boven 25°C	1,6	1,1	1,7	1,5
Vooraf	0,6	0,2	1,4	0,7
Gemiddeld*	1,0	0,5	1,2	0,9

\*: LSD<sub>0,05</sub>: 0,6; \*\*: n.s.

## % klasse1 totaal gewichtspercentages

Koeling	Positie			Gemiddeld**
	Binnenkant	Buitenkant	Kop	
Geen	81,2	76,7	69,5	75,8
Boven 25°C	75,9	66,3	57,6	66,6
Vooraf	75,5	64,5	52,7	64,2
Gemiddeld*	77,5	69,2	59,9	68,9

\*: LSD<sub>0,05</sub>: 6,7; \*\*: n.s.

## Bijlage IH Ze99008 Verruwingsindex

### Neusverruwingsindex (op aantallen vruchten)

Koeling	Positie			Gemiddeld*
	Binnenkant	Buitenkant	Kop	
Geen	1,755	2,013	2,068	1,945
Boven 25°C	1,826	2,486	2,435	2,249
Vooraf	1,851	2,561	2,241	2,218
Gemiddeld	1,811 a	2,353 b	2,248 b	2,137

\*:n.s.

### Steeholteverruwingsindex aantallen (op aantallen vruchten)

Koeling	Positie			Gemiddeld*
	Binnenkant	Buitenkant	Kop	
Geen	2,926	3,121	3,362	3,136
Boven 25°C	3,036	3,247	3,718	3,334
Vooraf	3,079	3,275	3,816	3,390
Gemiddeld	3,014 a	3,214 b	3,632 c	3,287

\*:n.s.

### Totale vruchtbeoordeling (op aantallen vruchten)

Koeling	Positie			Gemiddeld*
	Binnenkant	Buitenkant	Kop	
Geen	3,139	3,301	3,542	3,327
Boven 25°C	3,273	3,594	3,867	3,578
Vooraf	3,307	3,595	3,911	3,604
Gemiddeld	3,240 a	3,497 b	3,773 c	3,503

\*:n.s.

### Neusverruwingsindex (op gewicht)

Koeling	Positie			Gemiddeld*
	Binnenkant	Buitenkant	Kop	
Geen	175,6	202,7	206,1	194,8
Boven 25°C	185,9	248,2	243,2	225,8
Vooraf	187,6	256,9	211,8	218,8
Gemiddeld	183,0 a	235,9 b	220,4 b	213,1

\*:n.s.

### Steeholteverruwingsindex (op gewicht)

Koeling	Positie			Gemiddeld*
	Binnenkant	Buitenkant	Kop	
Geen	297,2	317,7	339,3	318,1
Boven 25°C	308,3	327,8	372,2	336,1
Vooraf	311,0	334,8	385,0	343,6
Gemiddeld	305,5 a	326,8 b	365,5 c	332,6

\*:n.s.

### Totale vruchtbeoordeling (op gewicht)

Koeling	Positie			Gemiddeld*
	Binnenkant	Buitenkant	Kop	
Geen	316,8	334,3	354,9	335,3
Boven 25°C	331,0	360,3	386,7	359,3
Vooraf	332,9	362,9	392,9	362,9
Gemiddeld	326,9 a	352,5 b	378,2 c	352,5

## Bijlage IIA Ze990012 Gemiddelde vruchtgewichten per verruwingsklasse

Neusverruwing

Object	GA <sub>4+7</sub>	Beregenen	Verruwingsklasse			Gemiddeld
			<i>Glad</i>	<i>Licht</i>	<i>Matig</i>	
1	Geen	Niet	161,8	151,7	159,0	160,2
2	Groene knop	Niet	146,6	164,1	102,0	150,6
3	Volle bloei	Niet	154,3	164,3		155,7
4	Einde bloei	Niet	146,4	154,0		147,4
5	Geen	Wel	155,9	165,9		157,3
6	Groene knop	Wel	174,6	176,4	137,8	174,4
7	Volle bloei	Wel	157,4	159,2	112,0	157,5
8	Einde bloei	Wel	164,7	174,8	152,0	166,4

Steeholteverruwing

vrg

Object	GA <sub>4+7</sub>	Beregenen	Verruwingsklasse			Gemiddeld
			<i>Glad</i>	<i>Licht</i>	<i>Matig</i>	
1	Geen	Niet	151,6	162,1	168,5	160,2
2	Groene knop	Niet	142,6	151,3	162,5	150,6
3	Volle bloei	Niet	146,9	159,2	160,3	155,7
4	Einde bloei	Niet	144,4	148,8	140,9	147,4
5	Geen	Wel	142,7	160,3	166,4	157,3
6	Groene knop	Wel	158,9	175,9	182,7	174,4
7	Volle bloei	Wel	147,0	158,3	165,0	157,5
8	Einde bloei	Wel	151,3	168,8	186,7	166,4

Totale vrucht

vrg

Object	GA <sub>4+7</sub>	Beregenen	Verruwingsklasse			Gemiddeld
			<i>Glad</i>	<i>Licht</i>	<i>Matig</i>	
1	Geen	Niet	152,7	161,1	168,1	160,2
2	Groene knop	Niet	141,2	151,3	161,0	150,6
3	Volle bloei	Niet	144,6	159,4	160,3	155,7
4	Einde bloei	Niet	144,1	148,7	140,9	147,4
5	Geen	Wel	140,0	160,3	166,4	157,3
6	Groene knop	Wel	163,0	174,9	179,1	174,4
7	Volle bloei	Wel	147,1	158,3	163,2	157,5
8	Einde bloei	Wel	149,7	168,6	186,7	166,4



## Bijlage IIB Ze990012 Aantallen vruchten per verruwingsklasse

neusverruwing			aantal			
object	GA <sub>4+7</sub>	Beregenen	Verruwingsklasse			totaal
			<i>glad</i>	<i>licht</i>	<i>matig</i>	
1	Geen	Niet	356	69	1	426
2	Groene knop	Niet	414	127	1	542
3	Volle bloei	Niet	344	59		403
4	Einde bloei	Niet	372	57		429
5	Geen	Wel	369	60		429
6	Groene knop	Wel	240	131	8	379
7	Volle bloei	Wel	337	81	2	420
8	Einde bloei	Wel	313	63	1	377

steelholteverruwing			aantal			
object	GA <sub>4+7</sub>	Beregenen	verruwingsklasse			totaal
			<i>glad</i>	<i>licht</i>	<i>matig</i>	
1	Geen	Niet	92	311	23	426
2	Groene knop	Niet	96	405	41	542
3	Volle bloei	Niet	114	274	15	403
4	Einde bloei	Niet	98	310	21	429
5	Geen	Wel	83	317	29	429
6	Groene knop	Wel	53	275	51	379
7	Volle bloei	Wel	62	303	55	420
8	Einde bloei	Wel	83	264	30	377

totale vrucht			aantal			
object	GA <sub>4+7</sub>	Beregenen	verruwingsklasse			totaal
			<i>glad</i>	<i>licht</i>	<i>matig</i>	
1	Geen	Niet	68	334	24	426
2	Groene knop	Niet	79	421	42	542
3	Volle bloei	Niet	100	288	15	403
4	Einde bloei	Niet	88	320	21	429
5	Geen	Wel	73	327	29	429
6	Groene knop	Wel	34	289	56	379
7	Volle bloei	Wel	55	308	57	420
8	Einde bloei	Wel	74	273	30	377

## Bijlage IIC Ze990012 Neusverruwing

% gladneus (gewichtspcentages)

<b>Beregenen</b>	<b>GA<sub>4+7</sub></b>	<i>Apr-14</i>	<i>Apr-28</i>	<i>Mei-12</i>	<b>Gemiddeld**</b>
	<i>Geen</i>				
Niet	84,4	78,1	84,2	86,9	83,4
Wel	85,2	62,3	80,2	82,8	77,6
Gemiddeld*	84,8	70,2	82,2	84,9	

\*: n.s.; \*\*: LSD<sub>0,05</sub>: 10,7

% lichtneus (gewichtspcentages)

<b>Beregenen</b>	<b>GA<sub>4+7</sub></b>	<i>Apr-14</i>	<i>Apr-28</i>	<i>Mei-12</i>	<b>Gemiddeld**</b>
	<i>Geen</i>				
Niet	15,4	21,8	15,9	13,1	16,6
Wel	14,8	35,9	19,4	17,0	21,8
Gemiddeld*	15,1	28,9	17,7	15,1	

\*: n.s.; \*\*: LSD<sub>0,05</sub>: 10,1

% matigneus (gewichtspcentages)

<b>Beregenen</b>	<b>GA<sub>4+7</sub></b>	<i>Apr-14</i>	<i>Apr-28</i>	<i>Mei-12</i>	<b>Gemiddeld**</b>
	<i>Geen</i>				
Niet	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1
Wel	0,0	1,8	0,4	0,2	0,6
Gemiddeld*	0,1	0,9	0,2	0,1	

\*: n.s.; \*\*: n.s.

% klasse1neus (gewichtspcentages)

<b>Beregenen</b>	<b>GA<sub>4+7</sub></b>	<i>Apr-14</i>	<i>Apr-28</i>	<i>Mei-12</i>	<b>Gemiddeld**</b>
	<i>Geen</i>				
Niet	99,8	99,9	100,0	100,0	99,9
Wel	100,0	98,3	99,7	99,8	99,4
Gemiddeld*	99,9	99,1	99,8	99,9	

\*: n.s.; \*\*: n.s.

## Bijlage IID Ze990012 Steelholteverruwing

% gladsteel (gewichtspcentages)

<b>Beregenen</b>	<b>GA<sub>4+7</sub></b>				
	<b>Geen</b>	<i>Apr-14</i>	<i>Apr-28</i>	<i>Mei-12</i>	<b>Gemiddeld**</b>
Niet	20,5	19,0	27,0	23,3	22,5
Wel	17,5	12,7	13,7	21,3	16,3
Gemiddeld*	19,0	15,9	20,4	22,3	

\*: n.s.; \*\*: n.s.

% lichtsteel (gewichtspcentages)

<b>Beregenen</b>	<b>GA<sub>4+7</sub></b>				
	<b>Geen</b>	<i>Apr-14</i>	<i>Apr-28</i>	<i>Mei-12</i>	<b>Gemiddeld**</b>
Niet	73,8	71,6	69,4	71,8	71,7
Wel	75,3	73,6	72,4	70,0	72,8
Gemiddeld*	74,6	72,6	70,9	70,9	

\*: n.s.; \*\*: n.s.

% matigsteel (gewichtspcentages)

<b>Beregenen</b>	<b>GA<sub>4+7</sub></b>				
	<b>Geen</b>	<i>Apr-14</i>	<i>Apr-28</i>	<i>Mei-12</i>	<b>Gemiddeld**</b>
Niet	5,7	9,4	3,6	4,9	5,9
Wel	7,3	13,7	13,9	8,7	10,9
Gemiddeld*	6,5	11,6	8,7	6,8	

\*: LSD<sub>0,05</sub>: 3,5; \*\*: n.s.

% klasse1steel (gewichtspcentages)

<b>Beregenen</b>	<b>GA<sub>4+7</sub></b>				
	<b>Geen</b>	<i>Apr-14</i>	<i>Apr-28</i>	<i>Mei-12</i>	<b>Gemiddeld**</b>
Niet	94,3	90,6	96,4	85,1	91,6
Wel	92,8	86,3	86,2	91,3	89,2
Gemiddeld*	93,6	88,5	91,3	88,2	

\*: LSD<sub>0,05</sub>: 3,5; \*\*: n.s.

## Bijlage IIE Ze990012 Totale vruchtbeoordeling verruwing

% gladtotaal (gewichtspersentages)

<b>Beregenen</b>	<b>GA<sub>4+7</sub></b>				
	<b>Geen</b>	<b>Apr-14</b>	<b>Apr-28</b>	<b>Mei-12</b>	<b>Gemiddeld**</b>
Niet	15,3	16,1	23,4	21,1	19,0
Wel	15,1	8,2	12,2	19,1	13,7
Gemiddeld*	15,2	12,2	17,8	20,1	

\*: n.s.; \*\*: n.s.

% lichttotaal (gewichtspersentages)

<b>Beregenen</b>	<b>GA<sub>4+7</sub></b>				
	<b>Geen</b>	<b>Apr-14</b>	<b>Apr-28</b>	<b>Mei-12</b>	<b>Gemiddeld**</b>
Niet	78,8	74,4	73,0	74,0	75,1
Wel	77,7	77,0	73,6	72,3	75,2
Gemiddeld*	78,3	75,7	73,3	73,2	

\*: n.s.; \*\*: n.s.

% matigtotaal (gewichtspersentages)

<b>Beregenen</b>	<b>GA<sub>4+7</sub></b>				
	<b>Geen</b>	<b>Apr-14</b>	<b>Apr-28</b>	<b>Mei-12</b>	<b>Gemiddeld**</b>
Niet	6,0	9,5	3,6	4,9	6,0
Wel	7,3	14,8	14,2	8,7	11,2
Gemiddeld*	6,6	12,2	8,9	6,8	

\*: LSD<sub>0,05</sub>: 3,5; \*\*: n.s.

% klasse1totaal (gewichtspersentages)

<b>Beregenen</b>	<b>GA<sub>4+7</sub></b>				
	<b>Geen</b>	<b>Apr-14</b>	<b>Apr-28</b>	<b>Mei-12</b>	<b>Gemiddeld**</b>
Niet	94,1	90,5	96,4	95,1	94,0
Wel	92,8	85,2	85,8	91,3	88,8
Gemiddeld*	93,4	87,9	91,1	93,2	

\*: LSD<sub>0,05</sub>: 3,5; \*\*: n.s.

## BIJLAGE IIF Ze990012 Verruwingsindex

Neusverruwingsindex (op aantallen)

<b>Beregenen</b>	<b>GA<sub>4,7</sub></b>				<b>Gemiddeld*</b>
	<i>Geen</i>	<i>Apr-14</i>	<i>Apr-28</i>	<i>Mei-12</i>	
Niet	1,321	1,417	1,417	1,257	1,353
Wel	1,292	1,795	1,795	1,34	1,556
Gemiddeld	1,307 b	1,606 a	1,606 b	1,299 b	1,454

\*: n.s.

Steeholteverruwingsindex (op aantallen)

<b>Beregenen</b>	<b>GA<sub>4,7</sub></b>				<b>Gemiddeld*</b>
	<i>Geen</i>	<i>Apr-14</i>	<i>Apr-28</i>	<i>Mei-12</i>	
Niet	2,684	2,770	2,503	2,630	2,647
Wel	2,761	2,974	2,966	2,700	2,850
Gemiddeld*	2,723	2,872	2,735	2,665	2,749

\*: n.s.

Totale vruchtbeoordeling (op aantallen)

<b>Beregenen</b>	<b>GA<sub>4,7</sub></b>				<b>Gemiddeld*</b>
	<i>Geen</i>	<i>Apr-14</i>	<i>Apr-28</i>	<i>Mei-12</i>	
Niet	2,797	2,834	2,572	2,676	2,720
Wel	2,809	3,105	3,010	2,747	2,918
Gemiddeld	2,803 bc	2,970 a	2,791 bc	2,712 c	2,819

\*:n.s.

Neusverruwingsindex (op gewicht)

<b>Beregenen</b>	<b>GA<sub>4,7</sub></b>				<b>Gemiddeld*</b>
	<i>Geen</i>	<i>Apr-14</i>	<i>Apr-28</i>	<i>Mei-12</i>	
Niet	131,7	144,0	131,7	126,1	133,4
Wel	129,7	178,9	140,2	134,8	145,9
Gemiddeld	130,7 b	161,5 a	136,0 b	130,5 b	139,6

\*: n.s.

Steeholteverruwingsindex (op gewicht)

<b>Beregenen</b>	<b>GA<sub>4,7</sub></b>				<b>Gemiddeld*</b>
	<i>Geen</i>	<i>Apr-14</i>	<i>Apr-28</i>	<i>Mei-12</i>	
Niet	270,4	280,9	253,3	263,1	266,9
Wel	279,5	301,9	300,2	274,6	289,1
Gemiddeld*	275,0	291,4	276,8	268,9	278,0

\*: n.s.

Totale vruchtbeoordeling (op gewicht)

<b>Beregenen</b>	<b>GA<sub>4,7</sub></b>				<b>Gemiddeld*</b>
	<i>Geen</i>	<i>Apr-14</i>	<i>Apr-28</i>	<i>Mei-12</i>	
Niet	281,4	286,9	260,4	267,5	274,1
Wel	284,3	313,1	304,0	279,2	295,2
Gemiddeld	282,9 bc	300,0 a	282,2 bc	273,4 c	284,6

\*: n.s.

Bijlage IIG      Ze990012 Aantal pitten, calciumgehalte en  
droge stof per vrucht

Object	Blok	Aantal pitten	Ca-gehalte	% ds
1	A	5,6	3,81	14,8
1	B	3,4	3,52	15,2
1	C	4,3	4,94	14,8
1	D	5,6	4,47	15,0
2	A	6,0	4,28	14,6
2	B	4,2	4,35	16,0
2	c	4,4	4,25	15,0
2	d	3,8	4,26	14,8
3	a	4,8	3,85	14,9
3	b	4,6	3,86	15,6
3	c	3,0	3,79	15,7
3	d	4,8	3,57	14,7
4	a	4,4	3,68	14,6
4	b	2,5	3,61	15,6
4	c	3,8	3,92	14,7
4	d	4,2	4,43	14,6

## Bijlage IIIA Ze99009 Gemiddelde vruchtgewichten per verruwingsklasse

Neusverruwing			vrg					
Object	Tankmix	Tijdstip	Verruwingsklasse					Gemiddeld
			<i>Glad</i>	<i>licht</i>	<i>matig</i>	<i>ernstig</i>	<i>zeer ernstig</i>	
1	Geen	7:30	143,4	149,3	133,8	134,0		144,5
2	Mix 1	7:30	141,7	163,0	148,3	139,0		147,4
3	Mix 2	7:30	140,6	158,6	161,6	138,9		147,0
4	Geen	13:30	135,9	148,9	139,1	128,5		139,5
5	Mix 1	13:30	134,7	144,7	134,9	120,9		137,5
6	Mix 2	13:30	140,1	152,0	150,7	134,3		144,6
7	Geen	19:30	136,5	153,9	148,5	131,4	117,0	141,4
8	Mix 1	19:30	145,5	161,5	143,7	173,0		150,1
9	Mix 2	19:30	143,6	170,6	154,2	147,8		151,4

Steeholteverruwing			vrg					
object	Tankmix	Tijdstip	Verruwingsklasse					gemiddeld
			<i>Glad</i>	<i>licht</i>	<i>matig</i>	<i>ernstig</i>	<i>zeer ernstig</i>	
1	Geen	7:30	134,6	146,4	149,3	125,0		144,5
2	Mix 1	7:30	134,4	145,7	166,6	187,3	103,0	147,4
3	Mix 2	7:30	133,7	144,7	166,8	169,3		147,0
4	Geen	13:30	135,7	138,7	150,1	183,5		139,5
5	Mix 1	13:30	125,9	138,6	148,6	159,2		137,5
6	Mix 2	13:30	137,9	141,4	162,3	156,5		144,6
7	Geen	19:30	132,7	140,7	155,7	177,8		141,4
8	Mix 1	19:30	140,0	149,3	160,8	161,3		150,1
9	Mix 2	19:30	134,0	149,9	170,2	192,9	220,0	151,4

totale vruchtbeoordeling			vrg					
object	Tankmix	Tijdstip	Verruwingsklasse					gemiddeld
			<i>glad</i>	<i>licht</i>	<i>matig</i>	<i>ernstig</i>	<i>zeer ernstig</i>	
1	Geen	7:30	134,1	146,2	146,9	128,9		144,5
2	Mix 1	7:30	130,6	145,8	163,7	179,3	103,0	147,4
3	Mix 2	7:30	132,0	143,8	164,3	160,3		147,0
4	Geen	13:30	134,3	138,9	147,9	146,8		139,5
5	Mix 1	13:30	124,8	138,3	144,3	136,2		137,5
6	Mix 2	13:30	135,5	141,5	160,1	151,3		144,6
7	Geen	19:30	130,1	140,4	154,6	146,8	117,0	141,4
8	Mix 1	19:30	137,4	149,2	158,6	161,4		150,1
9	Mix 2	19:30	131,4	149,3	169,0	168,5	220,0	151,4

## Bijlage IIIB Ze99009 Aantallen vruchten per verruwingsklasse

Neusverruwing			Aantal						
object	Tankmix	Tijdstip	Verruwingsklasse					Onbekend	Totaal
			<i>Glad</i>	<i>Licht</i>	<i>Matig</i>	<i>Ernstig</i>	<i>Zeer ernstig</i>		
1	Geen	7:30	806	238	23	3			1070
2	Mix 1	7:30	786	288	27	2		1	1104
3	Mix 2	7:30	869	396	69	9			1343
4	Geen	13:30	884	345	37	4			1270
5	Mix 1	13:30	693	312	55	9			1069
6	Mix 2	13:30	872	498	41	4			1415
7	Geen	19:30	853	319	44	8	1		1225
8	Mix 1	19:30	737	306	25	3			1071
9	Mix 2	19:30	803	324	45	17			1189

Steeholteverruwing			Aantal						
Object	Tankmix	Tijdstip	Verruwingsklasse					Onbekend	Totaal
			<i>Glad</i>	<i>Licht</i>	<i>Matig</i>	<i>Ernstig</i>	<i>Zeer ernstig</i>		
1	Geen	7:30	206	705	154	4		1	1070
2	Mix 1	7:30	196	722	175	10	1		1104
3	Mix 2	7:30	232	858	238	15			1343
4	Geen	13:30	268	850	150	2			1270
5	Mix 1	13:30	202	730	131	6			1069
6	Mix 2	13:30	224	934	244	13			1415
7	Geen	19:30	252	787	182	4			1225
8	Mix 1	19:30	180	674	202	15			1071
9	Mix 2	19:30	223	721	229	15	1		1189

totale vrucht beoordeling			Aantal						
Object	Tankmix	Tijdstip	Verruwingsklasse					Onbekend	Totaal
			<i>Glad</i>	<i>Licht</i>	<i>Matig</i>	<i>Ernstig</i>	<i>Zeer ernstig</i>		
1	Geen	7:30	152	743	168	7			1070
2	Mix 1	7:30	135	763	193	12	1		1104
3	Mix 2	7:30	150	893	278	22			1343
4	Geen	13:30	186	897	181	6			1270
5	Mix 1	13:30	136	740	178	15			1069
6	Mix 2	13:30	139	990	269	17			1415
7	Geen	19:30	182	814	216	12	1		1225
8	Mix 1	19:30	116	717	221	17			1071
9	Mix 2	19:30	171	738	249	30	1		1189



## Bijlage III Ze99009 Neusverruwing

Geen significante behandelingseffecten aangetoond.

% gladneus (gewichtspersentages)

Tijdstip	Tankmix			Gemiddeld
	<i>Geen</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	
07.30 u	71,8	67,9	61,8	67,2
13.30 u	66,5	62,2	60,1	62,9
19.30 u	62,8	67,7	63,6	64,7
Gemiddeld	67,0	65,9	61,8	64,9

% lichtneus (gewichtspersentages)

Tijdstip	Tankmix			Gemiddeld
	<i>Geen</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	
07.30 u	25,6	29,7	31,9	29,1
13.30 u	30,1	31,7	36,6	32,8
19.30 u	32,2	29,8	30,6	30,8
Gemiddeld	29,3	30,4	33,0	30,9

% matigneus (gewichtspersentages)

Tijdstip	Tankmix			Gemiddeld
	<i>Geen</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	
07.30 u	2,3	2,3	5,7	3,4
13.30 u	3,1	5,4	3,1	3,9
19.30 u	4,3	2,2	4,2	3,6
Gemiddeld	3,2	3,3	4,3	3,6

% ernstigneus (gewichtspersentages)

Tijdstip	Tankmix			Gemiddeld
	<i>Geen</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	
07.30 u	0,3	0,2	0,7	0,4
13.30 u	0,3	0,8	0,3	0,4
19.30 u	0,7	0,3	1,7	0,9
Gemiddeld	0,4	0,4	0,9	0,6

% zeerernstigneus (gewichtspersentages)

Tijdstip	Tankmix			Gemiddeld
	<i>Geen</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	
07.30 u	0,0	0,0	0,0	0,0
13.30 u	0,0	0,0	0,0	0,0
19.30 u	0,1	0,0	0,0	0,0
Gemiddeld	0,0	0,0	0,0	0,0

% klasse1neus (gewichtspersentages)

Tijdstip	Tankmix			Gemiddeld
	<i>Geen</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	
07.30 u	97,4	97,6	93,7	96,2
13.30 u	96,6	93,9	96,7	95,7
19.30 u	95,0	97,5	94,1	95,5
Gemiddeld	96,3	96,3	94,8	95,8

## Bijlage IIID Ze99009Steelholteverruwing

Geen significante behandelingseffecten aangetoond.

% gladsteel (gewichtspersentages)

Tijdstip	Tankmix			Gemiddeld
	Geen	1	2	
07.30 u	17,8	15,7	15,7	16,4
13.30 u	20,2	17,4	15,2	17,6
19.30 u	18,7	16,4	16,6	17,2
Gemiddeld	18,9	16,5	15,8	17,1

% lichtsteel (gewichtspersentages)

Tijdstip	Tankmix			Gemiddeld
	Geen	1	2	
07.30 u	67,2	66,4	62,9	65,5
13.30 u	66,5	68,6	64,0	66,4
19.30 u	63,7	63,6	58,8	62,0
Gemiddeld	65,8	66,2	61,9	64,6

% matigsteel (gewichtspersentages)

Tijdstip	Tankmix			Gemiddeld
	Geen	1	2	
07.30 u	14,6	16,8	20,2	17,2
13.30 u	13,1	13,3	19,7	15,4
19.30 u	17,1	18,8	22,6	19,5
Gemiddeld	15,0	16,3	20,8	17,4

% ernstigsteel (gewichtspersentages)

Tijdstip	Tankmix			Gemiddeld
	Geen	1	2	
07.30 u	0,4	1,0	1,3	0,9
13.30 u	0,2	0,7	1,1	0,7
19.30 u	0,5	1,3	1,8	1,2
Gemiddeld	0,3	1,0	1,4	0,9

% zeerernstigsteel (gewichtspersentages)

Tijdstip	Tankmix			Gemiddeld
	Geen	1	2	
07.30 u	0,0	0,1	0,0	0,0
13.30 u	0,0	0,0	0,0	0,0
19.30 u	0,0	0,0	0,2	0,1
Gemiddeld	0,0	0,0	0,1	0,0

% klasse1steel (gewichtspersentages)

Tijdstip	Tankmix			Gemiddeld
	Geen	1	2	
07.30 u	85,0	82,1	78,5	81,9
13.30 u	86,6	86,6	79,2	83,9
19.30 u	82,3	82,3	75,4	79,2
Gemiddeld	84,6	82,7	77,7	82,0

## Bijlage III E Ze99009 Totale vruchtbeoordeling verruwing

Geen significante behandelingseffecten aangetoond.

% glad totaal (gewichtspersentages)

Tijdstip	Tankmix			Gemiddeld
	Geen	1	2	
07.30 u	12,4	10,3	10,0	10,9
13.30 u	13,5	11,3	9,3	11,4
19.30 u	12,4	9,9	12,4	11,6
Gemiddeld	12,8	10,5	10,6	11,3

% licht totaal (gewichtspersentages)

Tijdstip	Tankmix			Gemiddeld
	Geen	1	2	
07.30 u	71,1	70,2	65,0	68,8
13.30 u	70,2	69,5	68,0	69,2
19.30 u	65,8	68,2	59,9	64,6
Gemiddeld	69,0	69,3	64,3	67,5

% matigtotaal (gewichtspersentages)

Tijdstip	Tankmix			Gemiddeld
	Geen	1	2	
07.30 u	15,8	18,2	23,2	19,1
13.30 u	15,8	17,7	21,4	18,3
19.30 u	20,5	20,5	24,3	21,8
Gemiddeld	17,4	18,8	23,0	19,7

% ernstigtotaal (gewichtspersentages)

Tijdstip	Tankmix			Gemiddeld
	Geen	1	2	
07.30 u	0,7	1,2	1,8	1,2
13.30 u	0,5	1,5	1,4	1,1
19.30 u	1,2	1,4	3,3	2,0
Gemiddeld	0,8	1,4	2,2	1,4

% zeerernstigtotaal (gewichtspersentages)

Tijdstip	Tankmix			Gemiddeld
	Geen	1	2	
07.30 u	0,0	0,1	0,0	0,0
13.30 u	0,0	0,0	0,0	0,0
19.30 u	0,1	0,0	0,2	0,0
Gemiddeld	0,0	0,0	0,1	0,0

% klasse1 totaal (gewichtspersentages)

Tijdstip	Tankmix			Gemiddeld
	Geen	1	2	
07.30 u	83,5	80,5	75,1	79,7
13.30 u	83,7	80,8	77,3	80,6
19.30 u	78,2	78,1	72,2	76,2
gemiddeld	81,8	79,8	74,9	78,8

## Bijlage III F Ze99009 Verruwingsindex

Geen significante behandelingseffecten aantoonbaar voor de verschillende indices.

Neusverruwingsindex (op aantallen)

Tijdstip	Tankmix			Gemiddeld
	<i>Geen</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	
07.30 u	1,606	1,655	1,860	1,707
13.30 u	1,706	1,881	1,822	1,803
19.30 u	1,832	1,672	1,828	1,777
Gemiddeld	1,715	1,736	1,837	1,762

Steeholteverruwingsindex (op aantallen)

Tijdstip	Tankmix			Gemiddeld
	<i>Geen</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	
07.30 u	2,914	3,011	3,078	3,001
13.30 u	2,835	2,895	3,078	2,936
19.30 u	2,942	3,054	3,107	3,034
Gemiddeld	2,897	2,987	3,088	2,990

Totale vruchtbeoordelingsindex (op aantallen)

Tijdstip	Tankmix			Gemiddeld
	<i>Geen</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	
07.30 u	3,071	3,163	3,283	3,172
13.30 u	3,003	3,156	3,245	3,135
19.30 u	3,176	3,23	3,291	3,232
Gemiddeld	3,083	3,183	3,273	3,180

Neusverruwingsindex (op gewicht)

Tijdstip	Tankmix			Gemiddeld
	<i>Geen</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	
07.30 u	162,1	169,4	190,5	174,000
13.30 u	174,2	189,5	187,1	183,600
19.30 u	186,4	170,0	188,2	181,533
Gemiddeld	174,2	176,3	188,6	179,711

Steeholteverruwingsindex (op gewicht)

Tijdstip	Tankmix			Gemiddeld
	<i>Geen</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	
07.30 u	295,2	306,6	314,1	305,300
13.30 u	286,5	294,7	313,4	298,200
19.30 u	298,6	309,8	320,4	309,600
Gemiddeld	293,4	303,7	316,0	304,367

Totale vruchtbeoordelingsindex (op gewicht)

Tijdstip	Tankmix			Gemiddeld
	<i>Geen</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	
07.30 u	309,8	320,9	333,5	321,4
13.30 u	306,5	318,8	329,9	318,4
19.30 u	321,5	326,9	338,2	328,8
Gemiddeld	312,6	322,2	333,9	322,8

## Bijlage III G Ze99009 Ingeholde vruchten

Neusverruwing  
% in verruwingssklasse

Object	Niet inhullen				Inhullen			
	% glad	% licht	% matig	% ernstig	% glad	% licht	% matig	% ernstig
Captan	14,4	78,7	6,9	0,0	35,2	33,6	31,2	0,0
Tankmix1	0,0	34,7	65,3	0,0	0,0	71,2	28,8	0,0
Tankmix2	0,0	74,9	25,1	0,0	30,2	50,2	19,6	0,0
Gemiddeld	4,8	62,8	32,4	0,0	21,8	51,7	26,5	0,0

Steelholteverruwing  
% in verruwingssklasse

Object	Niet inhullen				Inhullen			
	% glad	% licht	% matig	% ernstig	% glad	% licht	% matig	% ernstig
Captan	0,0	52,2	47,8	0,0	18,8	27,2	54,0	0,0
Tankmix1	5,2	27,5	61,2	6,1	5,5	24,7	69,8	0,0
Tankmix2	7,9	32,1	60,0	0,0	26,6	34,9	38,5	0,0
Gemiddeld	4,4	37,3	56,3	2,0	17,0	28,9	54,1	0,0

Totale vruchtbeoordeling  
% in verruwingssklasse

Object	Niet inhullen				Inhullen			
	% glad	% licht	% matig	% ernstig	% glad	% licht	% matig	% ernstig
Captan	0,0	45,4	54,6	0,0	9,9	28,1	62,0	0,0
Tankmix1	0,0	19,5	74,4	6,1	0,0	20,4	79,6	0,0
Tankmix2	0,0	23,6	76,4	0,0	12,2	36,0	51,8	0,0
Gemiddeld	0,0	29,5	68,5	2,0	7,4	28,2	64,5	0,0

% Klasse 1

Object	Totale vrucht beoordeling Inhullen		Neusverruwing Inhullen		Steelholteverruwing Inhullen	
	Niet	Wel	Niet	Wel	Niet	Wel
Captan	45,4	38,0	93,1	68,8	52,2	46,0
Tankmix 1	19,5	20,4	34,7	71,2	32,7	30,2
Tankmix 2	23,6	48,2	74,9	80,4	40,0	51,5

## Bijlage IVA Ra00012 Aantal bespuitingen, bespuitingsdata en –tijdstippen

objecten	1e bespuiting		2e bespuiting		3e bespuiting		4e bespuiting	
	datum	Tijdstip	datum	tijdstip	datum	tijdstip	datum	tijdstip
2,7,8	20-4-00	11:00-11:30	28-4-00	11:00-11:45	5-5-00	9:00-9:30	12-5-00	7:50-8:20
3,9,10	3-5-00	13:00-14:00	10-5-00	7:40-8:45	18-5-00	16:30-18:00	24-5-00	13:00-14:00
4,11,12	10-5-00	7:40-8:45	18-5-00	16:30-18:00	24-5-00	13:00-14:00	31-5-00	13:30-14:00
5,6	4-5-00	10:30-13:30	11-5-00	7:45-9:45	23-5-00	7:45-9:00	30-5-00	11:45-13:30

Objecten	5e bespuiting		6e bespuiting		7e bespuiting	
	datum	Tijdstip	datum	tijdstip	datum	tijdstip
2,7,8						
3,9,10						
4,11,12						
5,6	6-6-00	*	9-6-00	7:30-9:30	16-6-00	7:30-9:30

## Bijlage IVB Ra00012 Sproei data en sproei omstandigheden

Sproei data en omstandigheden

datum	Objecten	tijdduur	gewasstadium	T		RV	wind richting	wind snelheid	bewolking
				min	max				
20-4-00	2,7,8	11:00-11:30	rose knop				Z/ZO		30% bewolkt
28-4-00	2,7,8	11:00-11:45	net geen VB	19	20	78%	NW	2-3	onbewolkt
3-5-00	3,9,10	13:00-14:00	volle bloei			90-95%	N/NO	3	100% bewolkt
4-5-00	5,6,7,8,9	10:30-13:30	einde bloei OH en volle bloei EH			hoog	N	3	70-100% bewolkt
5-5-00	2,7,8	9:00-9:30	einde bloei OH en wisselend EH				NO	3	onbewolkt
10-5-00	3,4,9,10 11,12	7:40-8:45	einde bloei EH				O	1	onbewolkt
11-5-00	5,7,9,11 6,8,10,12	7:45-9:45					NO	3	30%
12-5-00	2,7,8	7:50-8:20					NO	2	onbewolkt
18-5-00	3,4,9,10 11,12	16:30-18:00					W	4	40%
23-5-00	5,6,7,8 9,10,11,12	7:45-9:00		11	14	98%	ZW	3	onbewolkt
24-5-00	3,4,9,10 11,12	13:00-14:00		16	18	85%	ZW	1	60%
30-5-00	5,7,9,11 6,8,10,12	11:45-13:30		14	16	75%	ZW	1-2	80%
31-5-00	4,11,12	13:30-14:00					W	1-2	30%
6-6-00	7,8,9,10 11,12	12:45-13:15 15:30-16:00							60-90%
9-6-00	5,6						ZO	2	onbewolkt
16-6-00	5,7,9,11 6,8,10,12	7:30-9:30	vruchten 36mm				N/NW	1-2	0-30%

## Bijlage IVC Ra00012 Neusverruwing

% glad (neus) (percentage vruchten)

<b>GA<sub>4+7</sub></b>	<b>Tankmix</b>			<b>Gemiddeld**</b>
	<b>Geen</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
Geen	20,1	22,8	26,3	23,1
Apr-20	18,1	24,7	25,4	22,7
Mei-03	15,8	28,4	25,1	23,1
Mei-10	19,6	20,2	29,6	23,1
Gemiddeld*	18,4	24,0	26,6	23,0

\*: LSD<sub>0,01</sub>: 6,3; \*\*: n.s.

% lichtverruwd (neus) (percentage vruchten)

<b>GA<sub>4+7</sub></b>	<b>Tankmix</b>			<b>Gemiddeld**</b>
	<b>Geen</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
Geen	57,1	54,9	52,4	54,8
Apr-20	55,8	54,9	57,7	56,1
Mei-03	61,8	45,4	53,1	53,5
Mei-10	56,6	52,6	52,2	53,8
Gemiddeld*	57,8	51,9	53,9	54,5

\*: LSD<sub>0,01</sub>: 5,9; \*\*: n.s.

% matig verruwd (neus) (percentage vruchten)

<b>GA<sub>4+7</sub></b>	<b>Tankmix</b>			<b>Gemiddeld</b>
	<b>Geen</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
Geen	20,2	18,6	19,4	19,4
Apr-20	20,6	16,1	15,0	17,2
Mei-03	18,6	21,2	18,5	19,5
Mei-10	19,2	22,4	16,0	19,2
Gemiddeld	19,7	19,6	17,2	18,8

\*: n.s. ; \*\*: n.s.

% ernstig verruwd (neus) (percentage vruchten)

<b>GA<sub>4+7</sub></b>	<b>Tankmix</b>			<b>Gemiddeld**</b>
	<b>Geen</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
Geen	2,6	3,7	1,6	2,7
Apr-20	5,2	4,2	1,7	3,7
Mei-03	3,3	4,7	3,3	3,8
Mei-10	4,1	4,9	2,0	3,7
Gemiddeld*	3,8	4,4	2,2	3,4

\*: LSD<sub>0,01</sub>: 2,1; \*\*: n.s.

% zeer ernstig verruwd (neus) (percentage vruchten)

<b>GA<sub>4+7</sub></b>	<b>Tankmix</b>			<b>Gemiddeld**</b>
	<b>Geen</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
Geen	0,0	0,1	0,2	0,1
Apr-20	0,3	0,2	0,2	0,2
Mei-03	0,4	0,3	0,0	0,2
Mei-10	0,5	0,0	0,1	0,2
Gemiddeld*	0,3	0,1	0,1	0,2

\*: n.s. ; \*\*: n.s.



## Bijlage IVD Ra00012 Steelholteverruwing

% glad (steelholte) (percentage vruchten)

GA <sub>4+7</sub>	Tankmix			Gemiddeld
	Geen	1	2	
Geen	20,6	26,9	22,7	23,4
Apr-20	24,2	22,3	21,8	22,8
Mei-03	17,6	23,3	24,4	21,8
Mei-10	20,7	24,9	25,3	23,6
Gemiddeld	20,8	24,4	23,6	22,9

% licht verruwd (steelholte) (percentage vruchten)

GA <sub>4+7</sub>	Tankmix			Gemiddeld
	Geen	1	2	
Geen	66,4	64,9	64,1	65,2
Apr-20	66,2	65,2	68,4	66,6
Mei-03	71,9	69,2	65,3	68,8
Mei-10	65,4	61,6	64,9	64,0
Gemiddeld	67,5	65,2	65,7	66,1

% matig verruwd (steelholte) (percentage vruchten)

GA <sub>4+7</sub>	Tankmix			Gemiddeld
	Geen	1	2	
Geen	12,8	8,1	12,6	11,2
Apr-20	9,1	11,8	9,3	10,1
Mei-03	10,4	7,2	9,7	9,1
Mei-10	13,5	13,3	9,8	12,2
Gemiddeld	11,4	10,1	10,4	10,6

% ernstig verruwd (steelholte) (percentage vruchten)

GA <sub>4+7</sub>	Tankmix			Gemiddeld
	Geen	1	2	
Geen	0,1	0,1	0,5	0,3
Apr-20	0,6	0,7	0,5	0,6
Mei-03	0,1	0,3	0,5	0,3
Mei-10	0,3	0,2	0,0	0,2
Gemiddeld	0,3	0,4	0,4	0,3

% zeer ernstig veruwd (steelholte) (percentage vruchten)

GA <sub>4+7</sub>	Tankmix			Gemiddeld
	Geen	1	2	
Geen	0,0	0,0	0,0	0,0
Apr-20	0,0	0,1	0,0	0,0
Mei-03	0,0	0,0	0,0	0,0
Mei-10	0,0	0,0	0,0	0,0
Gemiddeld	0,0	0,0	0,0	0,0

% klasse 1 (steelholte) (percentage vruchten)

GA <sub>4+7</sub>	Tankmix			Gemiddeld
	Geen	1	2	
Geen	87,1	91,8	86,9	88,6
Apr-20	90,3	87,4	90,2	89,3
Mei-03	89,5	92,5	89,8	90,6
Mei-10	86,1	86,5	90,3	87,6
Gemiddeld	88,3	89,6	89,3	89,0

## Bijlage IVE Ra00012 Totale vruchtbeoordeling

% glad (totaal vrucht) (percentage vruchten)

GA <sub>4+7</sub>	Tankmix			Gemiddeld**
	Geen	1	2	
Geen	4,1	6,6	6,4	5,7
Apr-20	4,3	6,1	4,3	4,9
Mei-03	3,4	6,9	7,7	6,0
Mei-10	3,7	5,9	7,8	5,8
Gemiddeld*	3,9	6,4	6,5	5,6

\*: LSD<sub>0,01</sub>: 2,3; \*\*: n.s.

% licht verruwd (totaal vrucht) (percentage vruchten)

GA <sub>4+7</sub>	Tankmix			Gemiddeld**
	Geen	1	2	
Geen	65,4	66,2	64,9	65,5
Apr-20	65,6	66,7	73,0	68,5
Mei-03	68,9	62,6	64,4	65,3
Mei-10	64,0	61,0	68,2	64,4
Gemiddeld*	66,0	64,1	67,6	65,9

\*: n.s.; \*\*: n.s.

% matig verruwd (totaal vrucht) (percentage vruchten)

GA <sub>4+7</sub>	Tankmix			Gemiddeld**
	Geen	1	2	
Geen	27,9	23,4	26,8	26,0
Apr-20	24,7	22,6	20,7	22,7
Mei-03	23,9	25,4	24,7	24,7
Mei-10	27,5	28,3	21,9	25,9
Gemiddeld*	26,0	24,9	23,5	24,8

\*: n.s.; \*\*: n.s.

% ernstig verruwd (totaal vrucht) (percentage vruchten)

GA <sub>4+7</sub>	Tankmix			Gemiddeld**
	Geen	1	2	
Geen	2,6	3,7	1,8	2,7
Apr-20	5,2	4,4	1,7	3,8
Mei-03	3,4	4,7	3,3	3,8
Mei-10	4,2	4,9	2,0	3,7
Gemiddeld*	3,9	4,4	2,2	3,5

\*: LSD<sub>0,01</sub>: 2,1; \*\*: n.s.

% zeer ernstig verruwd (totaal vrucht) (percentage vruchten)

GA <sub>4+7</sub>	Tankmix			Gemiddeld**
	Geen	1	2	
Geen	0,0	0,1	0,2	0,1
Apr-20	0,3	0,2	0,2	0,2
Mei-03	0,4	0,3	0,0	0,2
Mei-10	0,5	0,0	0,1	0,2
Gemiddeld*	0,3	0,1	0,1	0,2

\*: n.s.; \*\*: n.s.

% klasse 1 (totaal vrucht) (percentage vruchten)

GA <sub>4+7</sub>	Tankmix			Gemiddeld
	Geen	1	2	
Geen	69,5	72,8	71,2	71,2
Apr-20	69,9	72,8	77,4	73,4
Mei-03	72,3	69,6	72,1	71,3
Mei-10	67,8	66,9	76,0	70,2
Gemiddeld*	69,8	70,5	74,2	71,5**

\*: n.s.; \*\*: n.s.

## Bijlage IVF Ra00012 Verruwingsindex

### Neusverruwing (op aantallen)

GA <sub>4+7</sub>	Tankmix			Gemiddeld*
	Geen	1	2	
Geen	3,107	3,071	2,938	3,039
Apr-20	3,277	3,004	2,871	3,051
Mei-03	3,212	3,062	2,998	3,091
Mei-10	3,184	3,239	2,816	3,080
Gemiddeld	3,195 a	3,094 b	2,906 c	3,065

\*: n.s.

### Steeholteverruwing (op aantallen)

GA <sub>4+7</sub>	Tankmix			Gemiddeld*
	Geen	1	2	
Geen	2,848	2,629	2,819	2,765
Apr-20	2,723	2,826	2,767	2,772
Mei-03	2,860	2,691	2,725	2,759
Mei-10	2,868	2,776	2,689	2,778
Gemiddeld*	2,825	2,731	2,750	2,768

\*: n.s.

### Totale vruchtbeoordeling (op aantallen)

GA <sub>4+7</sub>	Tankmix			Gemiddeld*
	Geen	1	2	
Geen	3,581	3,489	3,493	3,521
Apr-20	3,634	3,516	3,407	3,519
Mei-03	3,571	3,575	3,470	3,539
Mei-10	3,675	3,642	3,371	3,563
Gemiddeld	3,615 a	3,556 ab	3,435 bc	3,535

\*: n.s.

## Bijlage IVG Ra00012 Verruwing bij inhullen vruchten

### Neusverruwing percentage vruchten

Mix	Ingehuld	Verruwingsklasse					Klasse 1
		<i>Glad</i>	<i>Licht</i>	<i>Matig</i>	<i>Ernstig</i>	<i>Zeer ernstig</i>	
Mix 1	Niet	22,8	54,9	18,6	3,7	0,1	77,6
	Wel	0,0	63,6	29,7	5,5	1,1	63,6
Mix 2	Niet	26,3	52,4	19,4	1,6	0,2	78,8
	Wel	1,8	65,6	28,1	3,9	0,5	67,4

### Steeholteverruwing percentage vruchten

Mix	Ingehuld	Verruwingsklasse					Klasse 1
		<i>Glad</i>	<i>Licht</i>	<i>Matig</i>	<i>Ernstig</i>	<i>Zeer ernstig</i>	
Mix 1	Niet	26,9	64,9	8,1	0,1	0,0	91,8
	Wel	12,2	74,2	12,0	1,5	0,0	86,5
Mix 2	Niet	22,7	64,1	12,6	0,5	0,0	86,9
	Wel	14,8	72,2	11,8	1,2	0,0	87,0

### Totale vruchtbeoordeling percentage vruchten

Mix	Ingehuld	Verruwingsklasse					Klasse 1
		<i>Glad</i>	<i>Licht</i>	<i>Matig</i>	<i>Ernstig</i>	<i>Zeer ernstig</i>	
Mix 1	Niet	6,6	66,2	23,4	3,7	0,1	72,8
	Wel	0,0	61,0	32,3	5,5	1,1	61,0
Mix 2	Niet	6,4	64,9	26,8	1,8	0,2	71,2
	Wel	0,0	58,7	36,3	4,4	0,5	58,7

# Bijlage IVH Ra00012 Aantal goede, loze en totaal aantal pitten

## Aantal pitten per vrucht

Object	Blok	Goede pitten		Loze pitten		Totaal pitten	
		Glad	Ruw	Glad	Ruw	Glad	Ruw
1	b	4,64	3,80	0,44	0,44	5,08	4,24
1	c	4,48	3,28	0,32	0,68	4,80	3,96
1	d	5,56	4,76	0,56	0,36	6,12	5,12
<i>Gemiddeld object 1</i>		<i>4,89</i>	<i>3,95</i>	<i>0,44</i>	<i>0,49</i>	<i>5,33</i>	<i>4,44</i>
2	b	5,28	2,96	0,72	0,20	6,00	3,16
2	c	5,92	3,16	0,68	0,52	6,60	3,68
2	d	6,08	3,56	0,60	0,28	6,68	3,84
<i>Gemiddeld object 2</i>		<i>5,76</i>	<i>3,23</i>	<i>0,67</i>	<i>0,33</i>	<i>6,43</i>	<i>3,56</i>
3	b	5,52	2,04	1,00	0,36	6,52	2,40
3	c	6,32	3,60	0,36	0,68	6,68	4,28
3	d	2,88	2,68	3,20	2,88	6,08	5,56
<i>Gemiddeld object 3</i>		<i>4,91</i>	<i>2,77</i>	<i>1,52</i>	<i>1,31</i>	<i>6,43</i>	<i>4,08</i>
4	b	4,76	2,92	0,64	0,44	5,40	3,36
4	c	5,80	3,72	0,64	0,60	6,44	4,32
4	d	6,28	4,12	0,88	1,08	7,16	5,20
<i>Gemiddeld object 4</i>		<i>5,61</i>	<i>3,59</i>	<i>0,72</i>	<i>0,71</i>	<i>6,33</i>	<i>4,29</i>

## Hoogte en Diameter

Object	Blok	Hoogte (H) (mm)		Diameter (D) (mm)		H/D	
		Glad	Ruw	Glad	Ruw	Glad	Ruw
1	B	66,28	58,36	75,08	70,92	0,88	0,82
1	C	66,36	60,08	76,92	71,16	0,86	0,84
1	D	63,68	63,48	73,80	74,04	0,87	0,86
<i>Gemiddeld object 1</i>		<i>65,44</i>	<i>60,64</i>	<i>75,27</i>	<i>72,04</i>	<i>0,87</i>	<i>0,84</i>
2	b	62,44	61,64	72,16	70,16	0,87	0,88
2	c	65,44	59,88	73,72	68,56	0,89	0,87
2	d	66,36	61,28	75,40	71,16	0,88	0,86
<i>Gemiddeld object 2</i>		<i>64,75</i>	<i>60,93</i>	<i>73,76</i>	<i>69,96</i>	<i>0,88</i>	<i>0,87</i>
3	b	67,96	64,00	75,80	71,88	0,90	0,89
3	c	68,92	63,88	77,76	73,16	0,89	0,87
3	d	59,56	57,08	71,20	69,96	0,84	0,82
<i>Gemiddeld object 3</i>		<i>65,48</i>	<i>61,65</i>	<i>74,92</i>	<i>71,67</i>	<i>0,87</i>	<i>0,86</i>
4	b	69,24	63,92	76,12	72,64	0,91	0,88
4	c	64,28	58,08	73,56	67,72	0,88	0,86
4	d	65,72	58,12	76,24	69,84	0,86	0,83
<i>Gemiddeld object 4</i>		<i>66,41</i>	<i>60,04</i>	<i>75,31</i>	<i>70,07</i>	<i>0,88</i>	<i>0,86</i>

## Bijlage VI Ra00012 Pittenfrequentie-verdelingen 2000

### RA00012 (aantal appels met bepaald aantal pitten per vrucht; 300 appels per glad ruw)

Aantal pitten in vrucht	Totaal pitten		Goede pitten		Loze pitten	
	Glad	Ruw	Glad	Ruw	Glad	Ruw
0	5	34	12	47	166	189
1	4	12	7	25	81	65
2	13	42	22	47	34	24
3	18	33	25	34	7	10
4	25	44	38	41	1	3
5	41	38	40	45	2	5
6	46	43	50	31	2	0
7	55	30	54	22	3	0
8	59	19	39	7	2	3
9	23	3	10	1	2	1
10	11	2	3	0	0	0
Meer>10	0	0	0	0	0	0

### RA00012 (percentage appels met bepaald aantal pitten per vrucht)

Aantal pitten in vrucht	Totaal pitten		Goede pitten		Loze pitten	
	Glad	Ruw	Glad	Ruw	Glad	Ruw
0	2	11	4	16	55	63
1	1	4	2	8	27	22
2	4	14	7	16	11	8
3	6	11	8	11	2	3
4	8	15	13	14	0	1
5	14	13	13	15	1	2
6	15	14	17	10	1	0
7	18	10	18	7	1	0
8	20	6	13	2	1	1
9	8	1	3	0	1	0
10	4	1	1	0	0	0
Meer>10	0	0	0	0	0	0

Vervolg bijlage IV

**Totaal aantal pitten**

Uitgesplitst naar behandelingen (aantal appels met bepaald aantal pitten; 75 appels per glad/ruw per behandeling)

aantal pitten in vrucht	Gladde vruchten				Ruwe vruchten			
	Obj-1	Obj-2	Obj-3	Obj-4	Obj-1	Obj-2	Obj-3	Obj-4
0	3	0	1	1	2	11	12	9
1	2	0	1	1	3	4	3	2
2	4	3	2	4	9	16	8	9
3	8	2	3	5	9	8	8	8
4	9	4	5	7	16	9	9	10
5	12	12	9	8	10	7	9	12
6	10	14	12	10	15	8	11	9
7	11	18	19	7	7	9	6	8
8	12	15	13	19	4	2	8	5
9	3	6	6	8	0	1	0	2
10	1	1	4	5	0	0	1	1

**Totaal aantal pitten (RA00012)**

Uitgesplitst naar behandelingen (percentage appels met bepaald aantal pitten; 75 appels per glad/ruw per behandeling)

aantal pitten in vrucht	Gladde vruchten				Ruwe vruchten			
	Obj-1	Obj-2	Obj-3	Obj-4	Obj-1	Obj-2	Obj-3	Obj-4
0	4	0	1	1	3	15	16	12
1	3	0	1	1	4	5	4	3
2	5	4	3	5	12	21	11	12
3	11	3	4	7	12	11	11	11
4	12	5	7	9	21	12	12	13
5	16	16	12	11	13	9	12	16
6	13	19	16	13	20	11	15	12
7	15	24	25	9	9	12	8	11
8	16	20	17	25	5	3	11	7
9	4	8	8	11	0	1	0	3
10	1	1	5	5	0	0	1	1

Object 1: onbehandeld

Object 2: GA<sub>4+7</sub> 10 ppm: 4 wekelijkse bespuitingen vanaf begin bloei (20 april 2000)

Object 3: GA<sub>4+7</sub> 10 ppm: 4 wekelijkse bespuitingen vanaf volle bloei (3 mei 2000)

Object 4: GA<sub>4+7</sub> 10 ppm: 4 wekelijkse bespuitingen vanaf einde bloei (10 mei 2000)

# Bijlage IVJ Ra00012 Waterkwaliteitsparameters Zeewolde en Randwijk 1999

Analyses beregeningswater 1999

	<b>Randwijk Sloot/Oppervlakte</b>	<b>Zeewolde Bron</b>	<b>Zeewolde Hogevaart</b>	<b>Zeewolde Oppervlakte</b>
PH	8,1	7,8	7,7	7,3
EC	0,6	0,2	1	0,9
Si	0,07	0,21	0,14	0,08
NH4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
K	0,1	<0,1	0,3	0,3
Na	1,3	0,7	4,3	3,8
Ca	1,9	0,7	1,8	1,9
Mg	0,5	0,1	0,8	0,8
NO3	0,3	<0,1	0,1	0,4
Cl	1,3	0,4	4,4	3,9
SO4	0,5	<0,3	1,3	1,4
HCO3	3	1,3	2,1	2
P	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Fe	<0,2	0,2	0,2	0,4
Fe-tot	1,2	15	9,8	1
Zn	0,2	<0,1	<0,1	1,1
B	4,1	1,5	14	12
Cu	0,2	0,1	0,1	<0,1
Mo	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mn	<0,1	1,4	2,7	0,1

Eisen waterkwaliteit bij nachtvorstberekening

EC	< 2,4 mS/cm (=240 mS/m)
Cl	< 14 mmol/l (= < 500 mg/l)
Fe-totaal	< 53 umol/l (= < 3 mg/l)



# Bijlage VA Ra99008 Data openen-sluiten tentjes en berekening 1999 – 2000

1999

## Openen en sluiten van de tentjes 1999

<i>Sluiten</i>		<i>Openen</i>	
<i>Datum</i>	<i>Tijdstip</i>	<i>Datum</i>	<i>Tijdstip</i>
29-4-99	16:30-19:30	30-4-99	9:15-10:15
30-4-99	17:40-18:50	1-5-99	8:30-9:30
1-5-99	17:40-19:20	2-5-99	8:45-9:30
2-5-99	17:45-18:30	3-5-99	8:00-8:30
3-5-99	16:00-16:40	4-5-99	8:45-9:15
14-5-99	16:00-16:30	15-5-99	8:10-8:40
15-5-99	16:45-17:45	16-5-99	8:15-9:00
16-5-99	17:00-18:00	17-5-99	7:45-8:45
25-5-99	16:00-16:30	26-5-99	7:30-8:15

## Afkoelen doormiddel van beregenen 1999

<i>Datum</i>	<i>Tijdstip</i>	<i>Aantal beregeningsbeurten</i>
27-5-99	12.50-17.00	5x
28-5-99	14.00-16.15	3x
29-5-99	10.20-x	1x
2-6-99	14.50-15.10	1x

2000

## Openen en sluiten van de tentjes 2000

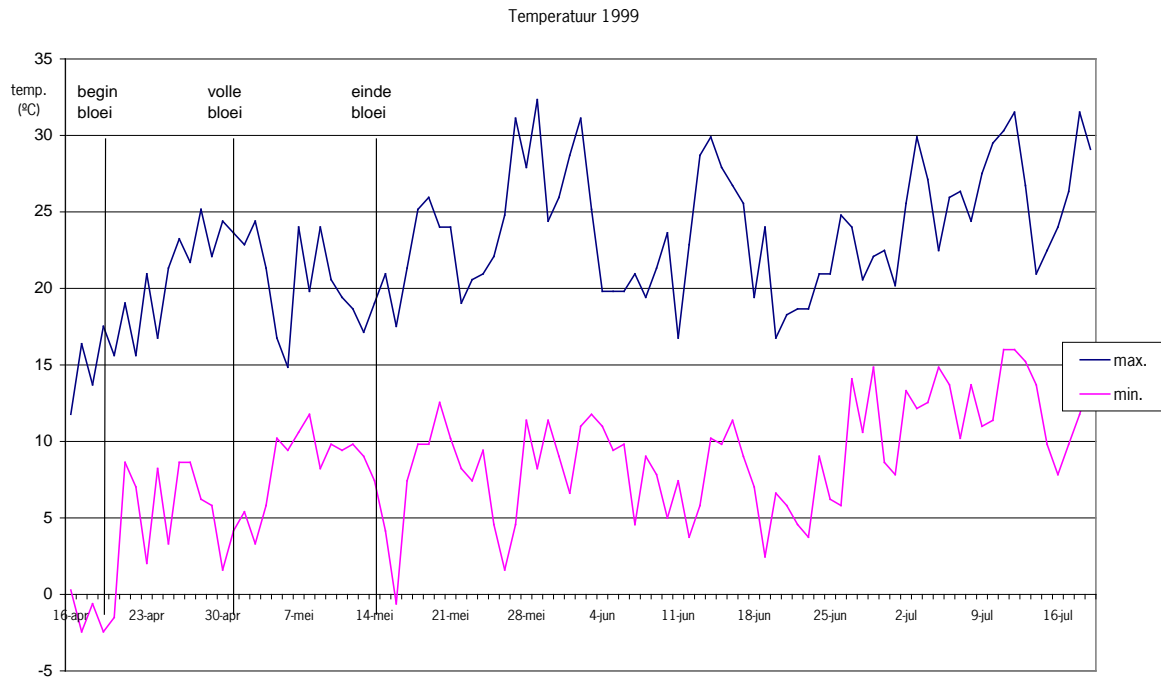
<i>Sluiten</i>		<i>Openen</i>	
<i>Datum</i>	<i>Tijdstip</i>	<i>Datum</i>	<i>Tijdstip</i>
13-5-00	19:00-19:30*	14-5-00	8:30-9:00
04-6-00	19:45-20:45	05-6-00	7:30-8:00

\*: berekening draaide van 19:00-19:20

## Afkoelen doormiddel van beregenen 2000

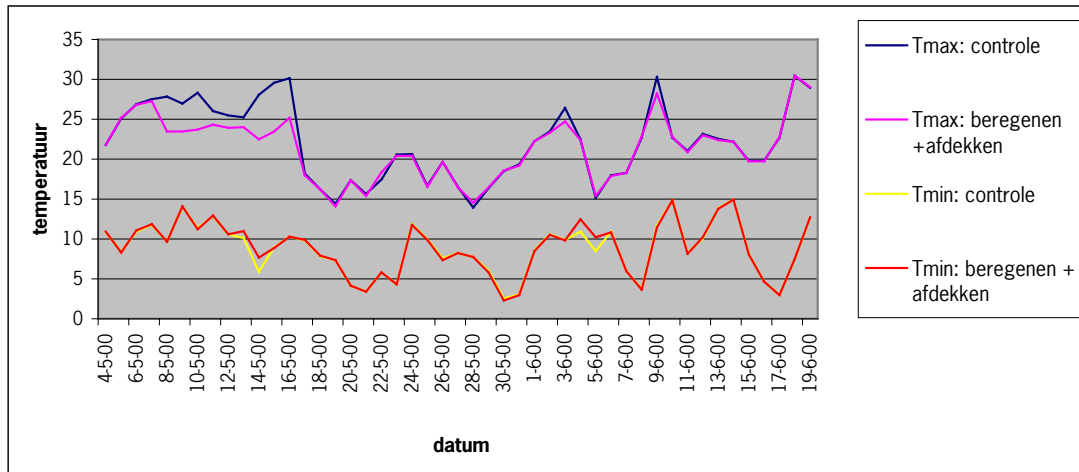
<i>Datum</i>	<i>Tijdstip</i>
8-5-00	14-5-00
9-5-00	15-5-00
10-5-00	16-5-00
11-5-00	3-6-00
12-5-00	9-6-00
13-5-00	

# Bijlage VB Ra99008 figuren effect beregenen en afdekken 1999



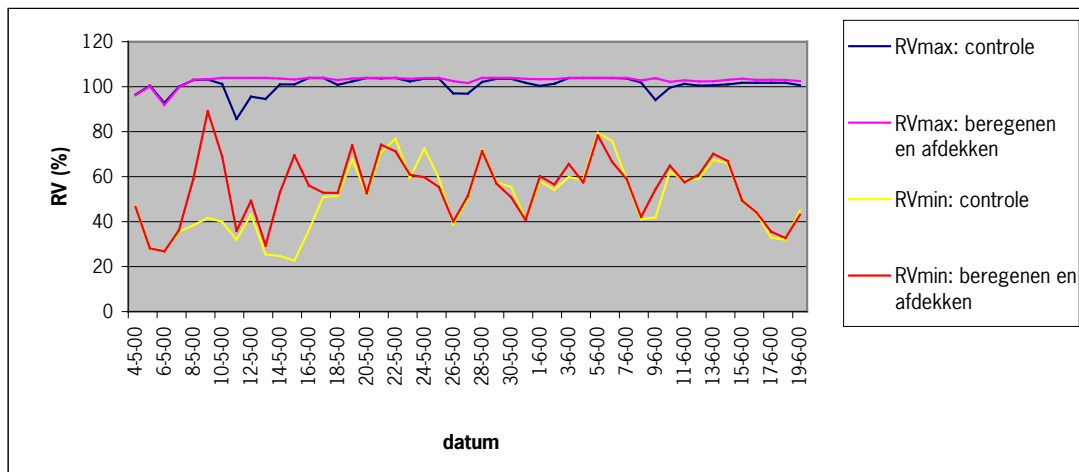
# Bijlage VC Ra99008 Effect van beregenen en afkoelen (Randwijk, 2000)

## Temperatuur



Beregenen: 8-16 mei, 3 juni en 9 juni.  
Afdekken; 13-14 mei (19:00-8:30 h), 4-5 juni (19:45-7:30 h).

## Relatieve luchtvochtigheid



Beregenen: 8-16 mei, 3 juni en 9 juni.  
Afdekken; 13-14 mei (19:00-8:30 h), 4-5 juni (19:45-7:30 h).

# Bijlage VD Ra99008 Verruwingcijfers

## Gewichtspersentages neusverruwing

<i>Object</i>	1999	Verruwingssklasse					Klasse 1
		Glad	Licht	Matig	Ernstig	Z. ernstig	
1	Controle	53,1	44,0	2,8	2,0	0,3	97,1
2	Afdekken	55,4	42,9	1,6	0,0	0,2	98,3
3	Beregenen	24,8	56,5	15,9	2,8	0,3	81,3
4	Afd.+ bereg.	40,3	50,8	8,7	0,3	0,3	91,1

## Gewichtspersentages steelholteverruwing

<i>Object</i>	1999	Verruwingssklasse					Klasse 1
		Glad	Licht	Matig	Ernstig	Z. ernstig	
1	Controle	8,6	68,6	21,6	1,3	0,2	77,2
2	Afdekken	11,0	71,1	16,8	1,0	0,2	82,1
3	Beregenen	11,1	68,0	19,4	1,9	0,2	79,1
4	Afd.+ bereg.	11,0	74,5	13,8	1,2	0,2	85,5

## Gewichtspersentages totaal

<i>Object</i>	1999	Verruwingssklasse					Klasse 1
		Glad	Licht	Matig	Ernstig	Z. ernstig	
1	Controle	4,6	70,6	23,6	1,2	0,0	75,2
2	Afdekken	5,4	75,5	18,0	1,1	0,0	80,9
3	Beregenen	2,7	61,5	31,5	4,3	0,1	64,2
4	Afd.+ bereg.	3,2	75,0	20,9	0,9	0,0	78,2

## Percentage vruchten neusverruwing

<i>Object</i>	2000	Verruwingssklasse					Klasse 1
		Glad	Licht	Matig	Ernstig	Z. ernstig	
1	Controle	20,5	69,4	9,7	0,3	0,0	89,9
2	Afdekken	11,2	67,4	20,1	1,3	0,0	78,6
3	Beregenen	4,6	39,9	51,8	3,6	0,0	44,5
4	Afd.+ bereg.	4,2	46,9	45,7	3,0	0,1	51,1

## Percentage vruchten steelholteverruwing

<i>Object</i>	2000	Verruwingssklasse					Klasse 1
		Glad	Licht	Matig	Ernstig	Z. ernstig	
1	Controle	10,0	68,8	21,1	0,2	0,0	78,8
2	Afdekken	7,1	58,3	34,0	0,6	0,0	65,4
3	Beregenen	5,9	44,8	47,8	1,5	0,0	50,7
4	Afd.+ bereg.	5,6	41,7	51,4	1,4	0,0	47,3

Percentage vruchten totaal

<i>Object</i>	2000	Verruwingsklasse					Klasse 1
		Glad	Licht	Matig	Ernstig	Z. ernstig	
1	Controle	2,1	69,7	27,7	0,4	0,0	71,8
2	Afdekken	0,7	53,6	44,1	1,5	0,0	54,3
3	Beregenen	0,2	28,1	67,2	4,4	0,0	28,3
4	Afd.+ bereg.	0,1	30,5	65,7	3,5	0,1	30,6

## Bijlage VE Ra99008 Verruwingsindex

### Ra99008 1999 aantallen

<i>Object</i>		<b>Neus</b>	<b>Steel*</b>	<b>Totale vrucht</b>
1	Controle	1,990 c	3,307	3,429 b
2	Afdekken	1,941 c	3,163	3,300 b
3	Beregenen	2,971 a	3,223	3,774 a
4	Afd.+ bereg.	2,392 b	3,076	3,398 bc

### Ra99008 1999 gewicht

<i>Object</i>		<b>Neus</b>	<b>Steel*</b>	<b>Totale vrucht</b>
1	Controle	199,4 c	330,9	342,9 b
2	Afdekken	193,2 c	316,0	329,6 b
3	Beregenen	293,8 a	322,7	374,9 a
4	Afd.+ bereg.	237,9 b	308,3	339,0 b

### Ra99008 2000 aantallen

<i>Object</i>		<b>Neus</b>	<b>Steel*</b>	<b>Totale vrucht</b>
1	Controle	2,796 c	3,229	3,530 c
2	Afdekken	3,231 b	3,561	3,931 b
3	Beregenen	4,088 a	3,899	4,517 a
4	Afd.+ bereg.	3,959 a	3,971	4,460 a

## Bijlage VF Ra99008 Gemiddelde vruchtgewichten in verruwingsklassen

Neusverruwing

Vrg

Object		Verruwingsklasse					Gemiddeld
		<i>Glad</i>	<i>Licht</i>	<i>Matig</i>	<i>Ernstig</i>	<i>Zeer ernstig</i>	
1	Controle	145,4	151,0	145,0			147,8
2	Afdekken	145,0	146,3	130,0	129,5	90,0	145,2
3	Beregenen	139,9	143,2	131,6	119,5	128,0	139,6
4	Afd.+ bereg.	135,0	138,9	126,3	125,8		136,2

steelholteverruwing

vrg

Object		Verruwingsklasse					Gemiddeld
		<i>Glad</i>	<i>Licht</i>	<i>Matig</i>	<i>Ernstig</i>	<i>Zeer ernstig</i>	
1	Controle	142,3	146,1	156,6	137,6		147,8
2	Afdekken	148,8	144,3	147,9	132,7	90,0	145,2
3	Beregenen	140,1	139,4	140,9	132,3		139,6
4	Afd.+ bereg.	134,8	135,8	138,0	153,2		136,2

totale vrucht

vrg

Object		Verruwingsklasse					Gemiddeld
		<i>Glad</i>	<i>Licht</i>	<i>Matig</i>	<i>Ernstig</i>	<i>Zeer ernstig</i>	
1	Controle	140,0	146,2	155,2	137,6		147,8
2	Afdekken	146,1	145,1	146,8	132,4	90,0	145,2
3	Beregenen	137,5	142,0	137,5	124,2	128,0	139,6
4	Afd.+ bereg.	131,7	137,0	133,6	146,3		136,2

# Bijlage VG Ra99008 Aantallen vruchten in verruwingsklassen

Neusverruwing		aantal					
		Verruwingssklasse					
Object		<i>Glad</i>	<i>Licht</i>	<i>Matig</i>	<i>Ernstig</i>	<i>Zeer ernstig</i>	Totaal
1	Controle	818	664	45			1527
2	Afdekken	788	633	27	2	1	1451
3	Beregenen	420	926	285	56	1	1688
4	Afd.+ bereg.	698	871	163	4		1736

Steeholteverruwing		Aantal					
		Verruwingssklasse					
Object		<i>Glad</i>	<i>Licht</i>	<i>Matig</i>	<i>Ernstig</i>	<i>Zeer ernstig</i>	Totaal
1	Controle	136	1050	320	21		1527
2	Afdekken	157	1033	243	17	1	1451
3	Beregenen	187	1157	317	27		1688
4	Afd.+ bereg.	184	1293	247	12		1736

Totale vrucht		Aantal					
		Verruwingssklasse					
Object		<i>Glad</i>	<i>Licht</i>	<i>Matig</i>	<i>Ernstig</i>	<i>Zeer ernstig</i>	Totaal
1	Controle	74	1080	352	21		1527
2	Afdekken	76	1094	262	18	1	1451
3	Beregenen	46	1027	533	81	1	1688
4	Afd.+ bereg.	56	1285	379	16		1736



# Bijlage VH Ra99008 Aantal goede, loze en totaal aantal pitten per vrucht (2000)

Aantal pitten

Object	blok	goede pitten		loze pitten		totaal aantal pitten	
		glad	Ruw	glad	ruw	glad	ruw
1	a	5,60	4,56	0,60	0,40	6,20	4,96
1	b	4,84	3,84	0,48	0,48	5,32	4,32
1	c	6,52	5,32	0,64	0,60	7,16	5,92
1	d	5,96	5,24	1,20	0,80	7,16	6,04
1	e	5,00	3,96	0,44	0,52	5,44	4,48
<i>gemiddeld object 1</i>		<i>5,58</i>	<i>4,58</i>	<i>0,67</i>	<i>0,56</i>	<i>6,26</i>	<i>5,14</i>
2	a	5,52	2,44	0,64	0,20	6,16	2,64
2	b	4,28	3,36	1,48	1,00	5,76	4,36
2	c	6,16	4,84	0,72	0,44	6,88	5,28
2	d	4,76	3,76	0,84	0,72	5,60	4,48
2	e	4,40	3,40	0,68	0,60	5,08	4,00
<i>gemiddeld object 2</i>		<i>5,02</i>	<i>3,56</i>	<i>0,87</i>	<i>0,59</i>	<i>5,90</i>	<i>4,15</i>
3	a	6,12	5,36	0,44	0,68	6,56	6,04
3	b	5,24	4,16	0,32	0,40	5,56	4,56
3	c	5,44	4,96	0,44	0,40	5,88	5,36
3	d	4,88	5,44	0,76	0,64	5,64	6,08
3	e	5,16	3,64	0,64	0,28	5,80	3,92
<i>gemiddeld object 3</i>		<i>5,37</i>	<i>4,71</i>	<i>0,52</i>	<i>0,48</i>	<i>5,89</i>	<i>5,19</i>

Hoogte/Diameter

Object	Blok	Verruwing	
		Glad	Ruw
1	a	0,87	0,83
1	b	0,89	0,89
1	c	0,85	0,83
1	d	0,85	0,83
1	e	0,88	0,83
<i>Gemiddeld object 1</i>		<i>0,87</i>	<i>0,84</i>
2	a	0,87	0,86
2	b	0,87	0,86
2	c	0,86	0,82
2	d	0,86	0,86
2	e	0,86	0,86
<i>Gemiddeld object 2</i>		<i>0,86</i>	<i>0,85</i>
3	a	0,85	0,86
3	b	0,90	0,88
3	c	0,86	0,85
3	d	0,88	0,84
3	e	0,89	0,87
<i>Gemiddeld object 3</i>		<i>0,88</i>	<i>0,86</i>

## Bijlage VI Ra99008 Pittenfrequentie-verdelingen (2000)

RA99008 (aantal appels met een bepaald aantal pitten; 375 appels p g/r)

Aantal pitten In vrucht	Totaal aantal pitten		Goede pitten		Loze pitten	
	glad	ruw	glad	Ruw	glad	ruw
0	1	15	2	20	213	237
1	7	19	11	23	106	94
2	9	33	24	45	31	32
3	33	42	37	47	16	7
4	40	55	53	67	6	2
5	57	54	66	52	2	2
6	56	54	68	59	0	0
7	73	56	56	34	0	1
8	61	32	40	21	1	0
9	29	12	15	5	0	0
10	9	3	3	2	0	0
meer>10	0	0	0	0	0	0

RA99008 (percentage appels met een bepaald aantal pitten)

aantal pitten in vrucht	Totaal aantal pitten		Goede pitten		Loze pitten	
	glad	ruw	glad	Ruw	glad	ruw
0	0	4	1	5	57	63
1	2	5	3	6	28	25
2	2	9	6	12	8	9
3	9	11	10	13	4	2
4	11	15	14	18	2	1
5	15	14	18	14	1	1
6	15	14	18	16	0	0
7	19	15	15	9	0	0
8	16	9	11	6	0	0
9	8	3	4	1	0	0
10	2	1	1	1	0	0
meer >10	0	0	0	0	0	0

Vervolg bijlage Ra99008 pittenfrequentieverdelingen (2000)

**Percentage appels met bepaald aantal pitten (totaal).**

Totaal Aantal pitten	<i>Controle</i>		<i>Afdekken</i>		<i>Beregenen</i>	
	Glad	Ruw	Glad	Ruw	Glad	Ruw
0	0,8	2,4	0,0	8,8	0,0	0,8
1	0,8	4,8	3,2	6,4	1,6	4,0
2	2,4	6,4	1,6	12,0	3,2	8,0
3	4,0	8,0	12,8	13,6	9,6	12,0
4	13,6	14,4	10,4	16,0	8,0	13,6
5	12,0	19,2	12,0	9,6	21,6	14,4
6	19,2	17,6	14,4	12,0	11,2	13,6
7	15,2	9,6	21,6	14,4	21,6	20,8
8	19,2	12,8	12,8	5,6	16,8	7,2
9	9,6	4,0	8,8	1,6	4,8	4,0
10	3,2	0,8	2,4	0,0	1,6	1,6
>10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

**Percentage appels met bepaald aantal goede pitten.**

Aantal goede pitten	<i>Controle</i>		<i>Afdekken</i>		<i>Beregenen</i>	
	Glad	Ruw	Glad	Ruw	Glad	Ruw
0	0,8	2,4	0,8	12,0	0,0	1,6
1	0,8	4,8	6,4	8,0	1,6	5,6
2	4,0	10,4	6,4	16,8	8,8	8,8
3	7,2	13,6	14,4	10,4	8,0	13,6
4	16,0	18,4	11,2	17,6	15,2	17,6
5	19,2	15,2	14,4	12,0	19,2	14,4
6	21,6	18,4	20,0	12,0	12,8	16,8
7	11,2	7,2	14,4	8,8	19,2	13,6
8	13,6	9,6	6,4	2,4	12,0	4,8
9	4,8	2,4	4,8	0,0	2,4	1,6
10	0,8	0,0	0,8	0,0	0,8	1,6
>10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

**Percentage appels met bepaald aantal loze/geaborteerde pitten.**

Aantal loze pitten	<i>Controle</i>		<i>Afdekken</i>		<i>Beregenen</i>	
	Glad	Ruw	Glad	Ruw	Glad	Ruw
0	51,2	57,6	53,6	67,2	65,6	64,8
1	35,2	28,8	25,6	19,2	24,0	27,2
2	10,4	13,6	9,6	8,0	4,8	4,0
3	1,6	0,0	7,2	2,4	4,0	3,2
4	1,6	0,0	1,6	0,8	1,6	0,8
5	0,0	0,0	1,6	1,6	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
>10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

## Bijlage VJ Ra99008 Mineralen en droge stof-analyse (2000)

object	blok	N		P		K		Mg		Ca		ds	
		glad	ruw	glad	ruw	glad	ruw	glad	ruw	glad	ruw	glad	ruw
1	a	68,70	64,37	13,17	12,38	148,51	141,93	4,98	5,44	0,80	1,08	16,7	16,8
1	b	64,62	65,41	14,43	15,32	164,82	173,51	5,10	5,87	0,63	1,03	16,9	18,8
1	c	53,00	58,78	10,98	11,77	149,82	158,13	4,84	5,70	1,74	2,06	14,1	15,9
1	d	51,85	49,77	11,85	11,84	152,35	155,58	5,23	5,45	1,92	3,45	13,8	14,9
1	e	55,96	59,76	12,18	13,43	150,67	169,90	4,96	5,91	0,91	1,85	15,0	16,7
<i>gemiddeld object 1</i>		<i>58,83</i>	<i>59,62</i>	<i>12,52</i>	<i>12,95</i>	<i>153,23</i>	<i>159,81</i>	<i>5,02</i>	<i>5,67</i>	<i>1,20</i>	<i>1,89</i>	<i>15,3</i>	<i>16,6</i>
2	a	49,59	57,13	10,23	11,71	142,20	150,45	4,69	5,55	1,42	1,21	14,9	17,1
2	b	59,10	58,26	13,38	14,16	165,23	172,07	4,97	5,62	0,71	1,08	16,0	17,7
2	c	59,39	58,14	11,92	12,14	155,31	156,49	5,41	5,89	2,20	3,08	14,1	15,8
2	d	58,06	74,26	15,44	17,18	174,40	204,22	5,70	6,75	0,85	2,03	17,7	18,3
2	e	55,40	66,27	11,33	13,93	149,91	180,79	5,02	6,08	1,24	2,91	15,3	16,6
<i>gemiddeld object 2</i>		<i>56,31</i>	<i>62,81</i>	<i>12,46</i>	<i>13,82</i>	<i>157,41</i>	<i>172,80</i>	<i>5,16</i>	<i>5,98</i>	<i>1,28</i>	<i>2,06</i>	<i>15,6</i>	<i>17,1</i>
3	a	39,74	57,67	10,52	13,38	142,21	161,60	4,34	6,11	1,82	4,32	14,9	16,4
3	b	62,50	63,90	15,02	15,30	167,76	168,49	5,45	5,99	0,73	1,05	17,0	19,1
3	c	57,16	68,99	13,59	15,64	160,69	177,30	5,22	6,76	1,79	3,20	15,8	17,7
3	d	57,82	58,06	14,68	13,87	175,62	169,80	5,49	6,31	1,06	3,07	16,9	16,3
3	e	67,91	67,30	16,30	15,07	182,53	181,81	5,89	6,70	1,30	3,39	17,2	17,2
<i>gemiddeld object 3</i>		<i>57,02</i>	<i>62,73</i>	<i>14,02</i>	<i>14,61</i>	<i>165,76</i>	<i>170,69</i>	<i>5,28</i>	<i>6,34</i>	<i>1,34</i>	<i>2,96</i>	<i>16,4</i>	<i>17,3</i>

BIJLAGE vervolg Mineralen en droge stof-analyse Ra99008 (2000)

object	blok	Fe		Mn		Zn		Cu		B	
		glad	ruw	glad	ruw	glad	ruw	glad	ruw	glad	ruw
1	a	183,7	352,8	66,8	84,0	25,1	25,2	73,5	75,6	300,6	243,6
1	b	245,1	253,8	59,2	75,2	25,4	28,2	93,8	102,5	245,1	282,0
1	c	169,2	333,9	77,6	79,5	21,2	31,8	39,5	93,8	183,3	222,6
1	d	269,1	275,7	69,0	74,5	20,7	29,8	93,8	71,5	193,2	208,6
1	e	225,0	283,9	67,5	58,5	22,5	33,4	96,8	68,5	217,5	233,8
<i>gemiddeld object 1</i>		<i>218,4</i>	<i>300,0</i>	<i>68,0</i>	<i>74,3</i>	<i>23,0</i>	<i>29,7</i>	<i>79,5</i>	<i>82,4</i>	<i>227,9</i>	<i>238,1</i>
2	a	253,3	598,5	74,5	85,5	29,8	34,2	111,8	112,0	186,3	222,3
2	b	192,0	477,9	72,0	79,7	24,0	35,4	66,4	115,9	240,0	265,5
2	c	112,8	434,5	84,6	94,8	28,2	47,4	18,3	83,7	176,3	213,3
2	d	230,1	320,3	62,0	64,1	17,7	36,6	80,5	87,8	239,0	265,4
2	e	206,6	356,9	76,5	83,0	23,0	33,2	119,3	75,5	214,2	282,2
<i>gemiddeld object 2</i>		<i>199,0</i>	<i>437,6</i>	<i>73,9</i>	<i>81,4</i>	<i>24,5</i>	<i>37,4</i>	<i>79,3</i>	<i>95,0</i>	<i>211,2</i>	<i>249,7</i>
3	a	253,3	311,6	67,1	82,0	37,3	41,0	111,8	98,4	238,4	270,6
3	b	136,0	1069,6	59,5	105,1	25,5	47,8	29,8	79,3	246,5	305,6
3	c	205,4	247,8	71,1	79,7	23,7	26,6	43,5	123,0	244,9	256,7
3	d	253,5	309,7	67,6	81,5	42,3	32,6	93,0	99,4	262,0	252,7
3	e	292,4	56,8	103,2	301,0	34,4	172,0	72,2	43,0	283,8	68,8
<i>Gemiddeld object 3</i>		<i>228,1</i>	<i>399,1</i>	<i>73,7</i>	<i>129,9</i>	<i>32,6</i>	<i>64,0</i>	<i>70,1</i>	<i>88,6</i>	<i>255,1</i>	<i>230,9</i>

# Bijlage VK Ra99008 Resultaten praktijkproeven

## Oosterhout

**Totale vruchtbeoordeling 1999** (gewichtspersentages in de verruwingsklassen).

Object	Verruwingsklasse*					Klasse 1
	Glad	Licht	Matig	Ernstig	Z. ernstig	
Controle	16,2	47,8	33,2	2,7	0,1	64,0
Koelen	16,8	52,9	27,6	2,5	0,2	69,7

\* geen aantoonbare behandelingseffecten

**Neusverruwing 2000** (percentage vruchten in de verruwingsklassen).

Object	Verruwingsklasse*					Klasse 1
	Glad	Licht	Matig	Ernstig	Z. ernstig	
Controle	14,0	77,3	8,6	0,1	0,0	91,3
Koelen	11,1	73,9	15,0	0,0	0,0	85,0

\* geen aantoonbare behandelingseffecten

**Steeholteverruwing 2000** (percentage vruchten in de verruwingsklassen).

Object	Verruwingsklasse*					Klasse 1
	Glad	Licht	Matig	Ernstig	Z. ernstig	
Controle	19,9	75,2	4,9	0,1	0,0	95,1
Koelen	20,2	74,6	5,3	0,0	0,0	94,8

\* geen aantoonbare behandelingseffecten

**Totale vruchtbeoordeling 2000** (percentage vruchten in de verruwingsklassen).

Object	Verruwingsklasse*					Klasse 1
	Glad	Licht	Matig	Ernstig	Z. ernstig	
Controle	1,6	86,0	12,3	0,2	0,0	87,6
Koelen	2,1	79,7	18,3	0,0	0,0	81,8

\* geen aantoonbare behandelingseffecten

**Zeewolde****Totale vruchtbeoordeling 1999** (gewichtspersentages in de verruwingsklassen).

Object	Verruwingsklasse*					Klasse 1
	Glad	Licht	Matig	Ernstig	Z. ernstig	
Controle	13,2	45,6	40,6	0,6	0,0	58,8
Koelen	13,6	47,4	38,7	0,4	0,0	60,9

\* geen aantoonbare behandelingseffecten

**Neusverruwing 2000** (percentage vruchten in de verruwingsklassen).

Object	Verruwingsklasse*					Klasse 1
	Glad	Licht	Matig	Ernstig	Z. ernstig	
Controle	18,7	61,8	18,2	1,3	0,0	80,5
Koelen	16,3	63,3	17,8	2,7	0,0	79,6

\* geen aantoonbare behandelingseffecten

**Steeholteverruwing 2000** (percentage vruchten in de verruwingsklassen).

Object	Verruwingsklasse*					Klasse 1
	Glad	Licht	Matig	Ernstig	Z. ernstig	
Controle	7,6	27,1	64,3	1,0	0,0	34,7
Koelen	6,8	29,6	63,1	0,4	0,0	36,4

\* geen aantoonbare behandelingseffecten

**Totale vruchtbeoordeling 2000** (percentage vruchten in de verruwingsklassen).

Object	Verruwingsklasse*					Klasse 1
	Glad	Licht	Matig	Ernstig	Z. ernstig	
Controle	1,6	26,8	69,4	2,1	0,1	28,4
Koelen	1,1	28,2	67,8	2,9	0,0	29,3

\* geen aantoonbare behandelingseffecten

**Midden Beemster****Totale vruchtbeoordeling 1999** (gewichtspersentages in de verruwingsklassen).

Object	Verruwingsklasse*					Klasse 1
	Glad	Licht	Matig	Ernstig	Z. ernstig	
Controle	28,7	34,1	32,5	4,6	0,1	62,9
Koelen	20,7	34,8	34,0	10,2	0,2	55,5

\* geen aantoonbare behandelingseffecten

# Bijlage VL Ra99008 Klimaatsgegevens 2000 Zeewolde

