

# Onderzoek naar oorzaak van “zachte” vruchten bij courgette in de afzet

Registratie in de praktijk in 2005 en 2006

C. van Wijk en J. Wilms  
PPO-agv

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.  
Sector AGV  
PPO nr. 32500135  
Februari 2007

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

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

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



Projectnummer: 32500135

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

AGV

Adres : Edelhertweg 1, Lelystad  
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad

Tel. : 0320 - 29 11 11

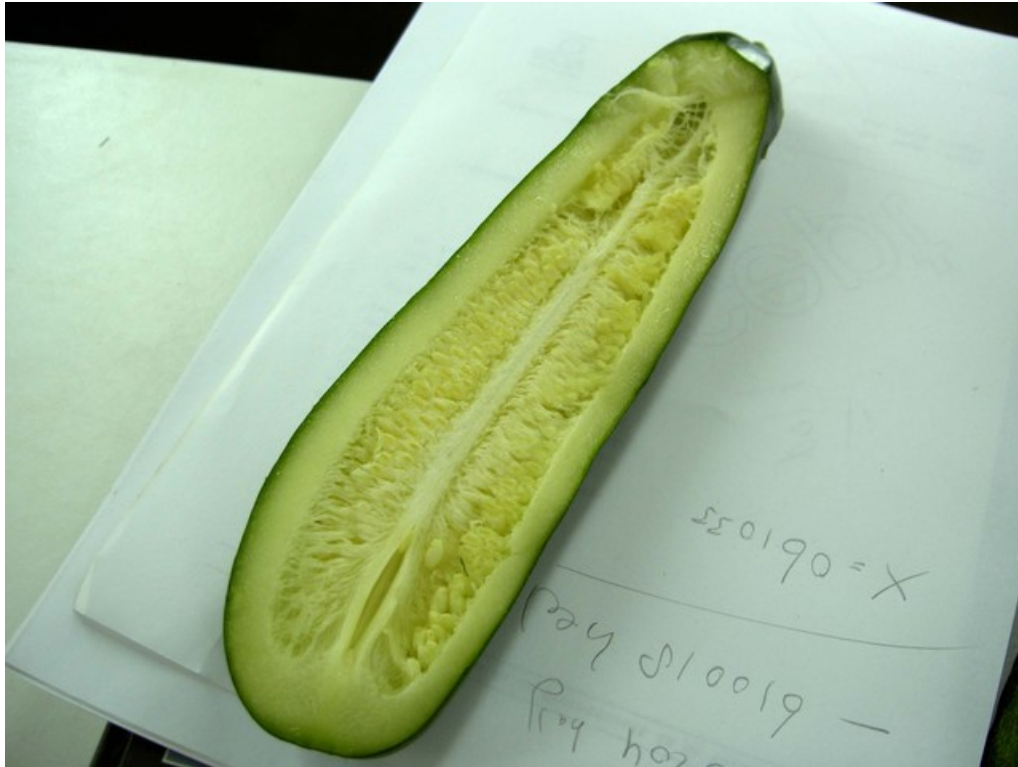
Fax : 0320 - 23 04 79

E-mail : [info.ppo@wur.nl](mailto:info.ppo@wur.nl)

Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING .....	7
2 OPZET EN UITVOERING ONDERZOEK .....	8
3 RESULTATEN .....	9
3.1 Groeiomstandigheden .....	9
3.1.1 Teeltregistratie .....	9
3.1.2 Registratie temperatuur en luchtvochtigheid.....	9
3.2 Onderzoek bij meldingen van “zachte vruchten”.....	10
3.2.1 Optreden van zachte vruchten en weersomstandigheden periode in 2000-2006 .....	10
3.2.2 Meldingen van zachte vruchten vergeleken de voorafgaande groeiperiode in 2005 en 2006	13
4 DISCUSSIE EN CONCLUSIES .....	17
LITERATUUR.....	19
BIJLAGE 1. TEELTREGISTRATIE COURGETTE VOLLEGRONDSTEELT 2005 .....	20
BIJLAGE 2. TEELTREGISTRATIE COURGETTE VOLLEGRONDSTEELT 2006 .....	21
BIJLAGE 3. TEELTREGISTRATIE COURGETTE BIJ 2 TELERS MET ZACHTE VRUCHTEN; HERFST '05.....	22
BIJLAGE 4. WEERGAVE VAN DE ZONNE-UREN PER DAG VAN SEPT. '05 EN JULI, AUG. EN SEPT. '06.....	23



Afbeelding 1. **Zachte vrucht van courgette in extreme vorm; vertoont een losliggend zaadhuis en holle ruimten.**

# Samenvatting

Courgetteteelers in de buitenteelt worden afgelopen jaren regelmatig geconfronteerd met partijen courgettes die bij de oogst kwalitatief goed zijn, maar na enkele dagen in de afzetketen slappe vruchtpunten vertonen. Dit leidt direct tot een onverkoopbaar product en op langere termijn tot een onbetrouwbaar product imago. Door de praktijk wordt sterk gedacht aan een mogelijk gebrek aan voedingsstoffen of een fysiologisch probleem, hoewel een ziekte oorzaak niet is uit te sluiten. Om de oorzaak van zachte vruchten te achterhalen is in 2005 in opdracht van Productschap Tuinbouw/LTO een onderzoeksproject gestart.

- Binnen het project is eerst een literatuuronderzoek naar de mogelijke oorzaken van het probleem zachte vruchten uitgevoerd. De resultaten van de literatuurstudie zijn verwoord in een apart verslag *Literatuurstudie: Oorzaak van "zachte" vruchten bij Courgette in de afzet.* (Wijk, 2005).
- Daarnaast is in 2005 en 2006 een teeltregistratie uitgevoerd bij courgette op drie bedrijven om de teeltmaatregelen, de groei en ontwikkeling en het temperatuur- en neerslagverloop door het seizoen heen vast te leggen. Dit om bij optreden van het verschijnsel zachte vruchten eventuele oorzaken uit de teelt te kunnen afleiden.
- In 2005 zijn bij meldingen van optreden van "zachte vruchten" in de afzetketen a) monsters van zachte en goede vruchten uit dezelfde partijen verzameld, b) is het beeld van zachte vruchten vastgelegd, c) zijn de vruchten onderzocht op eventuele ziekte- of plaagveroorzakers, en d) zijn de mineraalgehalten in de vrucht onderzocht op eventuele tekorten. Daarnaast zijn de teeltmaatregelen van de bedrijven waar de zachte vruchten afkomstig waren, waar mogelijk achterhaald en vergeleken met die van de registratiebedrijven. De resultaten van dat jaar zijn vastgelegd in het verslag *Onderzoek naar oorzaak van "zachte" vruchten bij courgette in de afzet 2005.* (Wijk, 2005).
- De teeltregistratie is in 2006 voortgezet om bij optreden van zachte vruchten eventuele oorzaken tijdens de teelt te kunnen achterhalen. In 2006 zijn geen terugmeldingen van zachte vruchten gedaan. Wel heeft veiling ZON in 2006 waarschuwingen uitgedeeld en afkeuringen uitgevoerd vanwege zachte vruchten door het seizoen heen. Een lijst daarvan met datums is in dit onderzoek vergeleken met de weersomstandigheden van voorgaande groeiperiode.

Dit rapport geeft de resultaten van zowel de registratie bij de tuinders als vergelijking van de weeromstandigheden in de periode voorafgaand aan zachte vruchten weer. Bij de discussie en conclusies zijn beide registratie jaren betrokken.

*Aan de hand van literatuuronderzoek en 2 registratiejaren kan, wat betreft mogelijke oorzaken van zachte vruchten bij courgette in de afzetketen, samenvattend geconcludeerd worden:*

- 1) Ziekte- of plaagorzaken zijn minder aannemelijk vanwege ontbreken van de typische ziekte- en plaagverschijnselen.
- 2) Rasverschillen voor zachte vruchten zijn duidelijk aanwezig, maar het probleem zachte vruchten komt alleen tot uiting bij bepaalde weersomstandigheden. Het ras Cora en in mindere mate ook het ras Tosca, zijn gevoelig voor zachte vruchten.
- 3) Over de hele linie zijn de verkregen verschillen in de mineralengehalten tussen de goede en de "zachte" vruchten te beperkt om daaruit een aanwijzing te putten naar de oorzaak van zachte vruchten.
- 4) Perioden met minder zonneschijn (straling) gingen in beide registratiejaren vooraf aan het verschijnsel van zachte vruchten. Wellicht geeft dit zwakkere vruchten die eerder zacht worden in de afzetketen met beperkte koeling. Na perioden met minder straling lijkt de kans op zachte vruchten groter.

- 5) Temperatuur na de oogst: uit de registratie bleek beide jaren dat *na de oogst tot aan het sorteren* de courgette niet gekoeld worden. Uit de watergiften proef met courgette in 2006 bleek een hoge omgevingstemperatuur na de oogst in het uitstalleven tot vochtverlies en zachte vruchten te leiden. Vervolgonderzoek zal deze aanwijzing beter moeten onderbouwen.

De, na het eerste registratiejaar gedane veronderstellingen dat a) lage nachttemperaturen in combinatie met hoge dagtemperaturen en b) droogte tijdens de vruchtgroei, mogelijke oorzaken zijn van het verschijnsel zachte vruchten, zijn in het registratiejaar 2006 onjuist gebleken. In 2006 kwamen in perioden met normale nachttemperaturen ook zachte vruchten voor. Zo ook waren er in de vochtige augustusmaand perioden van zachte vruchten.

# 1 Inleiding en probleemstelling

In sommige perioden van seizoenen worden courgetteteelers de afgelopen jaren geconfronteerd met partijen courgettes die bij de oogst kwalitatief goed waren, maar na enkele dagen in de afzetketen slappe vruchten vertonen. Daardoor komen partijen van de handel terug en bij veelvuldig optreden leidt dit op langere termijn tot een onbetrouwbaar product imago. Om de oorzaak van zachte vruchten te achterhalen is in opdracht van Productschap Tuinbouw/ LTO door PPO in 2005 een project gestart.

Bij de start is een literatuuronderzoek naar de mogelijke oorzaken van het probleem zachte vruchten uitgevoerd. Daarnaast is er een teeltregistratie uitgevoerd bij courgette bij drie courgetteteelers. Dit om bij optreden van het verschijnsel zachte vruchten eventuele oorzaken uit de teelt te kunnen afleiden. Verder is bij meldingen van “zachte vruchten” in de afzetketen het beeld van zachte vruchten vastgelegd en zijn de vruchten onderzocht op eventuele ziekte- of plaagveroorzakers en op eventuele mineralentekorten. Daarnaast zijn de teeltmaatregelen van de bedrijven waar de zachte vruchten afkomstig waren, zo goed mogelijk achterhaald en vergeleken met die van de registratie bedrijven.

Aan de hand van het literatuur- en praktijkonderzoek in 2005 is toen geconcludeerd:

- a) Ziekte- of plaagoorzaken zijn minder aannemelijk als oorzaak van zachte vruchten vanwege het ontbreken van de typische kenmerken daarvan.
- b) Er zijn duidelijke rasverschillen voor zachte vruchten hoewel het niet alle seizoenen tot uiting komen. Bij het ras Cora en in mindere mate ook bij het ras Tosca treden in sommige teeltperioden zachte vruchten op.
- c) De verschillen in de mineralengehalten tussen de goede en de zachte vruchten waren te klein om als oorzaak van zachte vruchten aangemerkt te worden.
- d) Relatief lage vochtgehalten van de vruchten bij oogst, kan één van de oorzaken van zachte vruchten zijn in combinatie met een grotere verdamping van een courgettevrucht tijdens de afzet door de vereiste hogere ketentemperatuur.
- e) Lage nachttemperaturen in combinatie met hoge dagtemperaturen traden op voorafgaand aan perioden met meldingen van zachte vruchten. Dit zou een mogelijke oorzaak zijn van het optreden van zachte vruchten kunnen zijn.

Bovengenoemde conclusies zijn richtinggevend geweest voor het vervolgonderzoek in 2006. In een apart project is op verzoek van de praktijk in 2006 een onderzoek uitgevoerd naar diverse watergiften om watertekort tijdens de teelt als mogelijke oorzaak van zachte vruchten te toetsen.

De teeltregistratie zoals in 2005 uitgevoerd is in 2006 in aangepaste vorm voortgezet om bij optreden van zachte vruchten eventuele oorzaken tijdens de teelt te kunnen achterhalen. Daarnaast was ook in 2006 het plan om bij optreden van zachte vruchten onderzoek te doen naar eventuele plagen, ziekten of gebrek aan mineralen als mogelijke oorzaak van zachte vruchten. In 2006 hebben echter geen terugmeldingen van zachte vruchten plaatsgevonden. Wel heeft veiling ZON in 2006 door het seizoen heen waarschuwingen uitgedeeld en afkeuringen uitgevoerd vanwege zachte vruchten. Een lijst daarvan met datums is in dit onderzoek vergeleken met de weersomstandigheden van voorgaande groeiperiode. Dit rapport geeft de resultaten van zowel de registratie bij de tuinders als vergelijking van de weeromstandigheden voorafgaand aan zachte vruchten weer. In hoofdstuk 2 wordt de opzet en uitvoering beschreven. De resultaten van beide aspecten staan vermeld in hoofdstuk 3. Waar dit voor de discussie zinvol is, zijn ook de resultaten van 2005 ter vergelijking weer gegeven. De conclusies van dit onderzoek staan verwoord in hoofdstuk 4.

## 2 Opzet en uitvoering onderzoek

### *Volgen groeiomstandigheden:*

Op drie bedrijven zijn het hele seizoen de groeiomstandigheden en na oogst omstandigheden op het bedrijf van de courgettes gevolgd. Dit om bij optreden van zachte vruchten een eventuele oorzaak vanuit de groeiomstandigheden te kunnen vaststellen.

De temperatuur en de luchtvochtigheid zijn de geregistreerd. Verder is gevraagd vast te leggen de teeltwijze, het ras, de plantdatum, de bemestingstoestand van de grond; N, P, K, Ca, Mg (recente analyse), de basis- en bijbemesting, de watergiften, de natuurlijke neerslag, periodes van eventueel optreden van zachte vruchten tijdens de teelt, productie kwaliteit I en algemene indruk van de teelt. De beoordeling van de productkwaliteit en algemene indruk was als volgt; 9 = zeer goed, 5 = onvoldoende; 1 = zeer slecht. Van de na oogst fase op het bedrijf is gevraagd vast te leggen:

Zowel *vooraf* als *na* het sorteren:

- opslagtemperatuur,
- relatieve luchtvochtigheid en
- opslagduur.

### *Onderzoek bij Meldingen van “zachte vruchten”*

Ook in 2006 zou bij meldingen van partijen met “zachte vruchten” vanuit het afzetkanaal de veiling ZON die partijen terughalen voor nader onderzoek door het PPO. Bij terughalen zou van zowel “zachte” als goede courgettes uit de teruggehaalde partij de volgende zaken worden uitgevoerd: a) het (inwendige) beeld van zachte vruchten als goede vruchten wordt op foto vastgelegd, b) de teelt achtergrond wordt geregistreerd, (zoveel mogelijk dezelfde factoren als bij de tuinders die de registratie uitvoeren), c) onderzoek wordt uitgevoerd naar ziekte- of plaagveroorzaker van zachte vruchten, d) onderzoek wordt uitgevoerd naar mineralengebrek of mineralenoverschot als veroorzaker van zachte vruchten.

Tuinders en veiling Zon hebben in 2006 geen melding gedaan aan het PPO. Daardoor heeft in het 2<sup>e</sup> onderzoeksjaar geen gehalte- en ziekteonderzoek aan zachte vruchten plaatsgevonden. Op de daarvoor gereserveerde gelden is geen beroep gedaan.

Wel is door veiling ZON een lijst met waarschuwingen en afkeuring verstrekt van afkeuringen in 2006. Per periode is zodoende tijdstip en frequentie van optreden van zachte vruchten bekend. Aan de hand daarvan is nagegaan hoe de weersomstandigheden (neerslag, temperatuur en straling) kort voor de oogst waren, omdat die een grote invloed op de uitgroei van de courgettevrucht hebben.



## 3 Resultaten

### 3.1 Groeiomstandigheden

#### 3.1.1 Teeltregistratie

Voor een meerjarige beeldvorming van de uitvoering in de praktijk van de courgetteteelt zijn in 2005 en 2006 teeltgegevens van de vroege en late teelt door 3 courgette telers bijgehouden. In bijlage 1 en 2 staan de teeltregistraties vermeld. Deze zijn uitgevoerd door de telers, de heren J. Tielen, W. Kleeven en L. Maessen. Bij deze telers deden zich in 2006 *geen* problemen met zachte vruchten voor. De registratie geeft een goed beeld van de teeltuitvoering in de praktijk.

De **bodemvruchtbaarheid en de bemesting** waren op deze bedrijven voor een courgette gewas goed te noemen. Het advies voor N-bemesting is 220 kg/ha min N-mineraal. De gegeven stikstofbemestingen voldoen daar ruim aan. De fosfaattoestand van de grond en de aanvullende fosfaatgift zorgen voor een ruim fosfaataanbod. Ook de K-toestand van de grond en de aanvullende kalibemesting zijn volgens het advies ruim voldoende.

De **watervoorziening** via natuurlijke neerslag + berekening lijkt aan de hand van een gemiddelde gewasverdamping meestal voldoende maar in bepaalde weken aan de krappe kant. De gewasverdamping van dit bladrijke gewas is sterk afhankelijk van de straling. Gemiddelden verdampingscijfers voor courgette voor een Nederlandse vollegrondsteelt zijn niet bekend. Ter oriëntatie, de gemiddelde verdamping voor gras bedraagt volgens het Handboek PAGV per week 21,7 mm in juni, 21 mm in juli bedragen, 19 mm in augustus en 10,7 mm in september. Bij alle drie bedrijven is in een aantal weken het aanbod van neerslag en/of berekening lager dan genoemde waarden.

Op zich hoeft dit niet tot een vochttekort te leiden, want onder andere is niet precies bekend hoe groot de opwaartse werking van het bodemwater was op deze bedrijven. Uit andere proeven blijkt dat in sommige gebieden deze op zandgrond aanzienlijk kan zijn. Daarnaast is de plantgrootte en of een gewas volop in productie is, ook belangrijk voor de waterbehoefte van het gewas.

De overige teeltmaatregelen komen in grote lijnen overeen met wat voor een courgetteteelt gebruikelijk is.

Een punt van aandacht is de **productafhandeling** na de oogst. Bij de telers, die de na-oogst handeling in de registratie (zie bijlage 1 en 2) vermeld hebben, blijkt, dat de courgette *van oogst tot sorteren* niet gekoeld wordt.

De oogst vindt 's morgens plaats. Het product blijft dan op het veld, of in een ongekoelde wagen, waar de temperatuur afhankelijk is van de buitentemperatuur. Vanaf het middaguur wordt er gesorteerd in de schuur, waar de temperatuur lager zal zijn dan de buitentemperatuur. Pas na het sorteren wordt het product een gekoelde ruimte gebracht, al dan niet op de veiling.

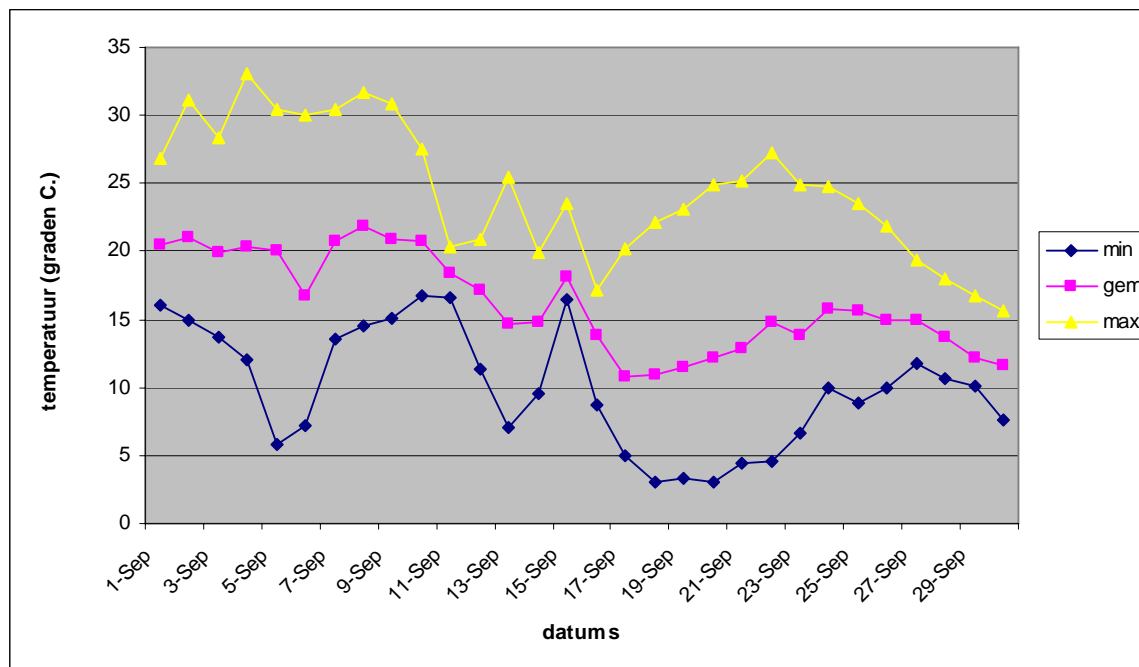
#### 3.1.2 Registratie temperatuur en luchtvochtigheid

Bij de telers, die registreerden is in 2005 ook het temperatuurverloop en relatieve luchtvochtigheid gemeten. Als voorbeeld van het temperatuurverloop in september 2005 is afbeelding 2 opgenomen. Weergegeven is het verloop van maximum, gemiddelde en minimum temperatuur in het courgettewas in de maand bij dhr. J. Tielen. Hoewel van deze teler geen melding kwam van zachte vruchten in de afzetketen, kwamen er wel 3 meldingen van zachte vruchten van andere telers uit dezelfde streek. Aangenomen mag worden dat het temperatuurverloop in grote mate in de hele streek gelijk was. Meldingen van zachte vruchten kwamen vanuit de handel binnen op 26 september. In de voorafgaande periode van 18 t/m 20 september, waren de verschillen tussen dag- en nachttemperatuur opvallend groot. De nachttemperatuur kwam onder de 3-5 gr. C en overdag kwamen de temperaturen ver boven de 20 gr.

Celsius uit.

Door de lage temperatuur in enkele nachten kort voor de oogst van de zachte vruchten in 2005, werd toen het verband tussen de lage nachttemperatuur en de zachte vruchten verondersteld.

In 2006 waren er verschillende perioden van zachte vruchten waarbij in de voorafgaande periode van vruchtgroei geen lage nachttemperaturen optraden. Onder andere in de regenachtige maand augustus met meer donkere dagen dan standaard kwamen de eerste meldingen van afkeuringen van zachte vruchten. Dit was reden om zowel van 2006 als van voorafgaande jaren ook het aantal zonne-uren als maat van de straling te vergelijken met de perioden, voorafgaande aan de meldingen van zachte vruchten.



Afbeelding 2. **Dagelijkse maximum, gemiddelde en minimum temperatuur in september '05 in het courgettegewas op 70 cm hoogte bij dhr J. Tielen.**

## 3.2 Onderzoek bij meldingen van “zachte vruchten”

### 3.2.1 Optreden van zachte vruchten en weersomstandigheden periode in 2000-2006

In het verslag van 2005 waren al de meldingen van zachte vruchten over de jaren 2000-2005 in beeld gebracht. In tabel 1 zijn daar ook de ervaringen van 2006 bij ingebracht. De meldingen per teeltperiode en de bijbehorende weersomstandigheden, zoals neerslag, temperatuur en zonne-uren zijn weergegeven.

Omdat alleen per teeltperiode bekend is of er zachte vruchten optraden waren en niet exact de datums, is ook volstaan met de weergave van het gemiddelde weerbeeld in onderstaande tabel.

Tabel 1. Aantal meldingen van “zachte vruchten” per teeltperiode in de jaren 2000-2006

	<i>teeltperiode</i>	<i>aantal meldingen zachte vruchten</i>	<i>totaal aantal telers</i>	<i>% tuinders met zachte vruchten</i>	<i>Gemiddeld Weertype + neerslag; De Bilt.</i>	<i>extreme temperaturen; De Bilt.</i>	<i>Zonne-uren</i>
2000	<i>vroeg*</i>	0	0	0			
	<i>zomer</i>	0	4	0	<i>normale zomer</i>	<i>8, 16 + 17 en 22 juni: 5 gr C. max. 20-22 gr C</i>	<i>Juli somber 123 zonuren Juni en aug. : zonrijk</i>
	<i>herfst</i>	0	4	0	<i>zeer zacht, nat, somber</i>	<i>geen extreem lage temperatuur</i>	<i>September en oktober aan sombere kant</i>
	<b><i>totaal 2000</i></b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>			
2001	<i>vroeg</i>	0	2	0			
	<i>zomer</i>	0	6	0	<i>warm, zonnig, gem. nat</i>	<i>9 juni : min 2,8, max. 11 gr C.</i>	<i>Totaal zonnig ( 646 zonuren tegen 575 normaal) juni 215 Juli 224 en aug 207 zonuren</i>
	<i>herfst</i>	1	7	14	<i>zeer zacht, nat, normaal zon</i>	<i>17 sept.: min. 5,9, max. 18 gr C.</i>	<i>Totaal herfst normaal (298 zonuren tegen 302) sept. somber; okt en nov; zonnig</i>
	<b><i>totaal 2001</i></b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>3</b>			
2002	<i>vroeg*</i>	2	2	100	<i>199 mm (normaal 167 mm)</i>		
	<i>zomer</i>	2	7	28	<i>warm, gemid. nat en somber 267 mm (normaal 202))</i>	<i>1 juni : min 2,6, max. 20 gr C.</i>	<i>Totaal 547 zonuren tegen 591 normaal) juni 198 juli 179 en aug. 169 zonuren</i>
	<i>herfst</i>	2	8	25	<i>zacht, zonnig en droog; 209 mm ( normaal 235 mm)</i>	<i>9 sept.: min. 5,9, max. 18 gr C.. 7 okt. min .1, max. 17 gr C.</i>	<i>Totaal herfst zonnig (343 zonuren tegen 302) sept, okt en nov; zonnig</i>
	<b><i>totaal 2002</i></b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>35</b>			
2003	<i>vroeg*</i>	0	2	0			
	<i>zomer</i>	0	4	0	<i>zeer warm, zeer zonnig zeer droog</i>	<i>geen extreem lage temperatuur</i>	<i>Totaal 736 zonuren tegen 591 normaal) Zowel juni juli en aug zeer zonnig</i>
	<i>herfst</i>	0	4	0	<i>koud, droog, zeer zonnig</i>	<i>20 sept.; min 7 gr C; max. 27 gr C.</i>	<i>Totaal herfst zonnig (436 zonuren tegen 302 normaal ) vooral sept, en okt. zeer zonnig</i>
	<b><i>totaal 2003</i></b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>			

Vervolg tabel 1.

2004	vroeg*	2	3	67		6 juni: min. 5.5, max. 27 gr C. 26 juni: Geen extreem lage temperatuur	
	zomer	0	0	0	zeer nat, vrij warm, normaal zon 314 mm (202 normaal)	Geen extreem lage temperatuur	Totaal 600 zonuren tegen 591 normaal) Zowel juni juli en aug zeer zonnig
	herfst	1	8	25	zacht, wat droog, zeer zonnig	16 sept.: min. 4.5, max. 18 gr C.	Totaal herfst zonnig (391 zonuren tegen 302 normaal) vooral sept, en okt. zeer zonnig; nov normaal
	<b>totaal 2004</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>27</b>			
2005	Vroeg*	0	2				
	zomer	0	1			1 juni: min 3.8, max. 18 gr C.	
	herfst	4	4		Zacht zonnig droog 197 mm (235 normaal)	18 sept.: min. 3.5, max. 18 gr C.	Sept gemiddeld 195 uren zonnig tegen 136 normaal
	<b>totaal 2005</b>	<b>4</b>	<b>7</b>				
2006	vroeg*						
	zomer	Aantal Afkeuringen Juli: 5	bij 2 telers		Juli: zeer zonnig, zeer warm en droog; 29 mm tegen normaal 70 mm neerslag	Juli; temp: 22.3 tegen 17,4 gr. C. normaal;	Juli: 306 uren zon tegen 196 normaal,
		Aug: 5	bij 5 telers		Aug : somber en nat; 184 mm neerslag tegen 62 mm normaal	Aug. : temp: 16,4 tegen 17,2 gr. C. normaal;	Augustus: somber met 134 zonne-uren (normaal 198)
	herfst	Sept 12	bij 5 telers		Sept: zonnig, zeer warm en droog ; 12 mm tegen normaal 75 mm neerslag	Sept: temp: 17,9 tegen 14,2 gr. C. normaal;	September: zonnig, 180 uur zon tegen normaal 136 uur
	<b>Totaal 2006</b>	22	12				

\* oogst van vroege teelt vindt in de zomer plaats; daarom is weerbeschrijving bij deze teelt weg gelaten.

Bron: in jaren 2000 – 2004: ras-enquête courgette; in 2005 en 2006: project registratie Courgette.

Bovenstaande globale vergelijking van teeltperiode en weerbeeld levert **geen** duidelijke verbanden tussen het optreden van zachte vruchten en weersomstandigheden op. In de eerste jaren 2000-2004 zijn de exacte datums van zachte vruchten meldingen niet bekend. In 2005 en 2006 zijn die datums wel bekend. Daarom is onderstaand en meer nauwkeurige vergelijking met het optreden van zachte vruchten en een voorafgaande groeiperiode gemaakt.

### 3.2.2 Meldingen van zachte vruchten vergeleken de voorafgaande groeiperiode in 2005 en 2006

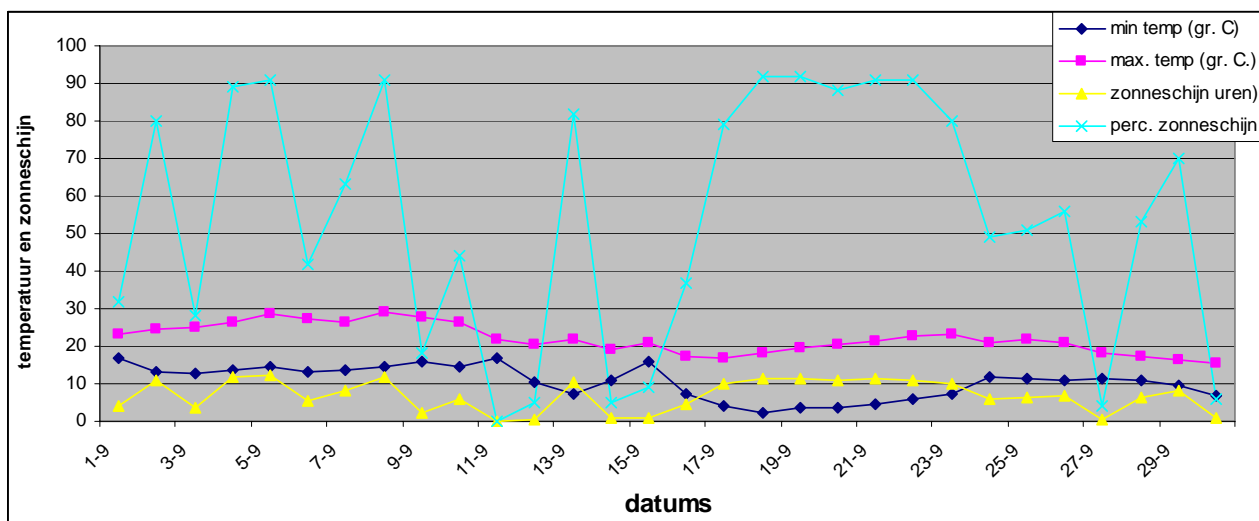
In de jaren 2005 en 2006 zijn wel precies de datums bekend, waarop zachte vruchten optraden. In 2005 werd 1 keer een partij zachte vruchten uit de keten teruggestuurd en wel op 26 september. In 2006 waren er diverse meldingen zoals dat in tabel 2 vermeld is. Door de keurmeesters zijn zowel waarschuwingen als afkeuringen voor zachte vruchten uitgedeeld.

Voor de daggegevens van het aantal zonne-uren en % zonneshijn (= percentage zonneshijn tussen zonsopgang en zonsondergang) zijn over die jaren de data van het dichtst bijzijnde Meetstation Eindhoven gebruikt. Daarom zijn ook bijbehorende minimum en maximum temperatuur van dat meetpunt in de tabel vermeld.

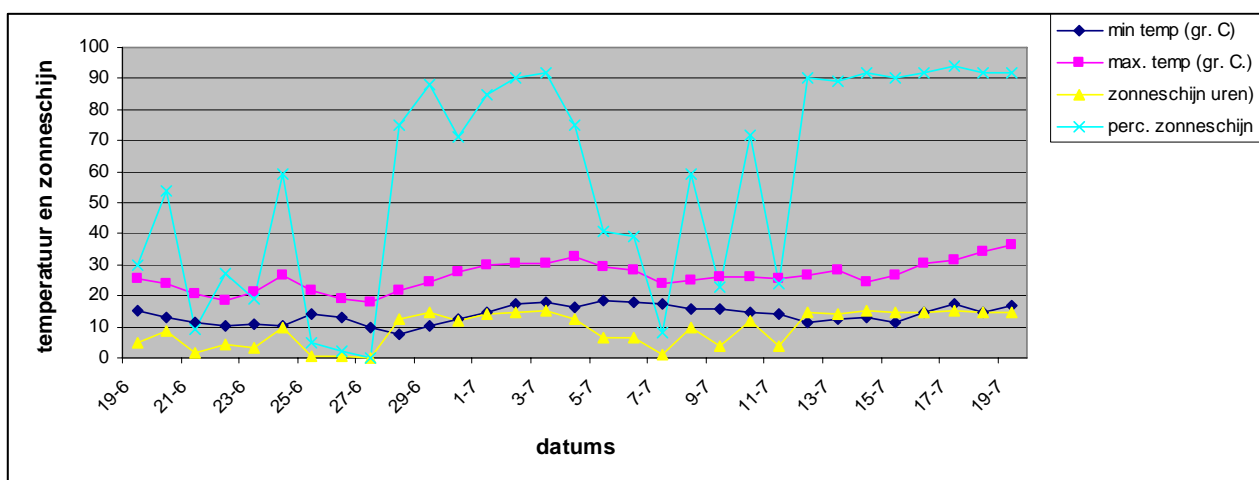
Tabel 2. **Waarschuwing/afkeuringen courgette met zachte vruchten in 2005 en 2006 vergeleken met de temperatuur (min. en max.) en zonneshijn (uren en % van totale daglengte) van voorgaande periode.**

Datums melding	Aantal partijen met zachte vruchten		Weerbeeld in de voorafgaande periode				
	Waarschuwing.	Afkeuringen	weinig zon	min temp (gr. C)	max. temp (gr. C.)	zonneshijn (uren)	% zonneshijn
<b>Jaar 2005</b>		3	11 -9	9,5	18,8	0	0
26 sept.		Zachte courgette retour vanuit keten	12 -9	10,4	20,4	0,6	5
			13 -9	7,4	21,7	10,6	82
			14 -9	10,9	19,2	0,7	5
			15 -9	16,0	17,7	1,1	9
			16 -9	7,4	17,3	4,7	37
			17 -9	4,2	16,6	9,9	79
			18 -9	2,5	18,0	11,5	92
			19 -9	3,6	19,7	11,5	92
			20 -9	3,6	20,4	10,8	88
			21 -9	4,4	21,5	11,2	91
<b>Jaar 2006</b>							
4-jul	3		25-6	14,2	21,9	0,8	5
			26-6	13,1	18,9	0,4	2
11-jul	2		7-7	17,5	23,7	1,3	8
12-jul		1	7-7	17,5	23,7	1,3	8
18-jul		4	11-7	14,1	25,5	4	24
11-aug		4	1-8	14,9	20,9	2,4	16
			2-8	13,4	20,9	3,1	20
			3-8	12,9	19,8	2,7	18
			4-8	15,8	23,7	3,8	25
22-aug	2	2	14-8	10,5	16,9	0	0
			15-8	13,9	20	0,6	4
			16-8	12,7	23,7	3,3	23
			17-8	14,1	23,9	2,7	19
29-aug		2	20-8	14,4	20,1	2	14
			21-8	12,8	20,7	1,6	11
31-aug	1	1	24-8	10,7	20	2,2	16
			25-8	10,2	19,9	2,2	16
			26-8	9,4	19	0,8	6
4-sep		2	31-8	11,3	18,9	1	7
5-sep	4	5	1-9	13,7	23,3	1,1	8
6-sep	2		2-9	13,4	21,5	1,1	8
			3-9	17,5	23,3	1,1	8
12-sep	2		5-9	11,9	23,2	0,9	7
14-sep	1		7-9	10,9	20,2	4,2	32
25-sep		1	17-9	16,2	20,6	0,1	1
26-sep	1	3	18-9	12,4	19,7	1,1	9
27-sep	1	1	19-9	9,3	18,9	3,4	27
29-sep	1		24-9	16,4	24,7	1,2	10
			25-9	15,8	21,6	0,6	5
			29-9	11,6	22,7	3,1	26
3-okt	1						

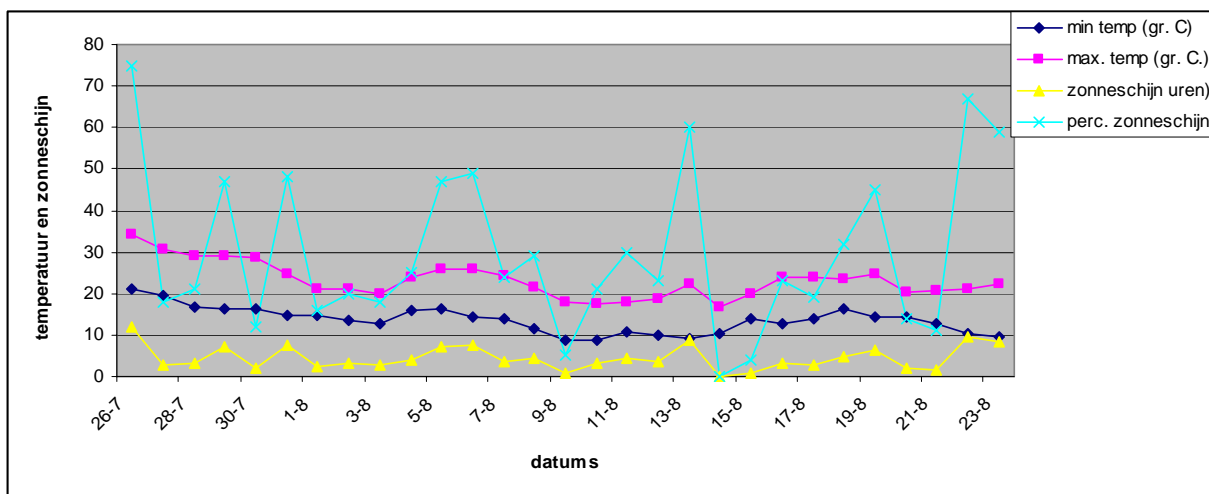
Onderstaand zijn de weersgegevens uit tabel 2 in grafiekvorm in beeld gebracht. Afbeelding 3 geeft de periode van melding in 2005 weer. De afbeeldingen 4 t/m 6 betreffen het jaar 2006. Omdat toen over een langere periode zachte vruchten voorkwamen, is deze periode voor een duidelijke weergave in 3 afzonderlijke grafieken weer gegeven. Afbeelding 4 betreft de periode 20 juni- 20 juli. De afbeelding 5 en 6 geven de perioden 26 juli – 23 augustus en 24 augustus – 3 oktober weer.



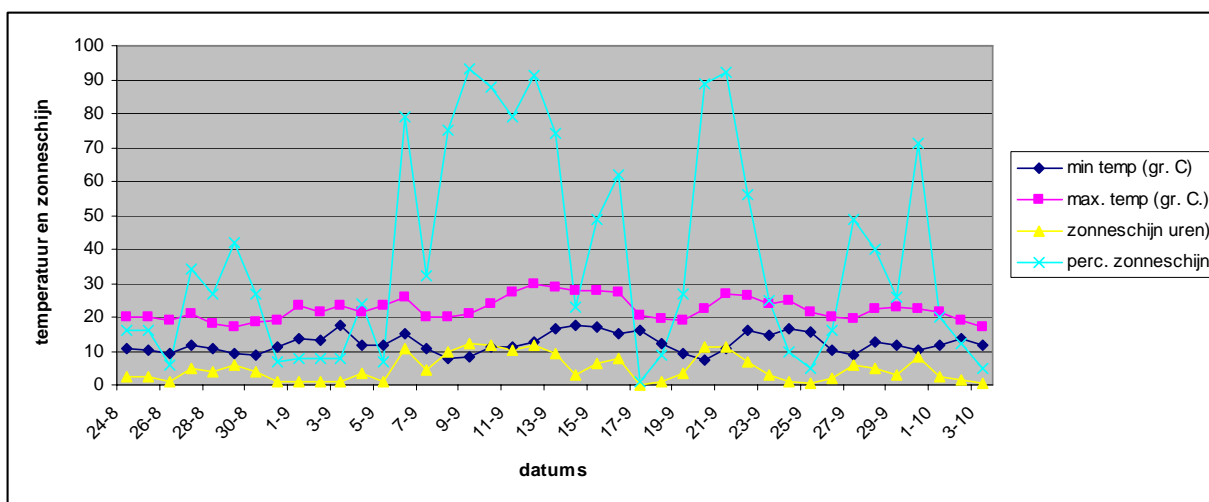
Afbeelding 3. Verloop van de temperatuur (minimum en maximum) en zonneshijjn (uren en % van totale daglengte) in de periode september 2005 (terugkomst zachte courgette uit de keten: 26 september).



Afbeelding 4. Verloop van de temperatuur (minimum en maximum) en zonneshijjn (uren en % van totale daglengte) in de periode 20 juni-20 juli 2006.



Afbeelding 5. Verloop van de temperatuur (minimum en maximum) en zonneshijn (uren en % van totale daglengte) in de periode 26 juli - 23 aug. 2006.



Afbeelding 6. Verloop van de temperatuur (minimum en maximum) en zonneshijn (uren en % van totale daglengte) in de periode 24 aug. – 3 okt. 2006.

Als extra illustratie van het wisselend patroon van zonnige en donkere dagen zijn in bijlage 4 de zonne-uren registratie per maand weergegeven van de maanden waarin zachte vruchten optraden (september '05, juli, augustus en september '06).

Uit tabel 2 en de afbeeldingen 3 t/m 6 blijkt dat lage temperaturen voorafgaand aan de melding van zachte vruchten **alleen** in 2005 voorkwam.

In 2006 liggen in alle voorafgaande perioden van meldingen van zachte vruchten de minimum- en maximum temperaturen op een acceptabel niveau voor een normale groei.

Wel komen in beide jaren, in de periode voorafgaand aan het verschijnsel zachte vruchten, stelselmatig dagen met weinig zonneshijn (straling) voor bij zeer acceptabele groeitemperaturen. In 2005 is op 11, 12 en 14 september weinig straling, dus 13-15 dagen voordat de zachte courgette op 26 september retour komt uit keten. In 2006 is de tijdsduur tussen dagen met weinig zon en meldingen van zachte vruchten in de maanden juli tot begin oktober veel korter en wisselend tussen 5-9 dagen.



## 4 Discussie en conclusies

### Informatie uit de Literatuur

Vanuit de eerdere studie van de vakliteratuur in 2005 werd gesteld dat het vochtverlies na oogst tijdens de afzet een waarschijnlijke oorzaak kan zijn voor het “probleem zachte vruchten bij courgette”. Ziekte- of plaagorzaken zijn minder aannemelijk vanwege ontbreken van de typische verschijnselen daarvan. Rasverschillen voor zachte vruchten zijn duidelijk aanwezig, maar het probleem zachte vruchten komt alleen tot uiting bij bepaalde weersomstandigheden.

### Mineraalgehalten in 2005

De verschillen in de mineralengehalten onderzoek in 2005 tussen de goede en de “zachte “ vruchten was te beperkt om daaruit aanwijzingen te putten naar de oorzaak van zachte vruchten. Aanwijzingen voor calciumgebrek (waardoor slappe celwanden zouden kunnen ontstaan) werden niet gevonden.

### Beschikbaarheid van vocht

De maanden september 2005 en juli en september 2006 waren zonnig en gemiddeld aan de droge kant. Daar en tegen was augustus 2006 een natte maand, wat ook blijkt uit de registratie bij de telers. Na het eerste registratiejaar 2005 werden een relatief lage vochtgehalte van de vruchten bij oogst door zonnig weer en wat krappe berekening, als één mogelijke oorzaak van zachte vruchten genoemd. De ervaringen met zachte vruchten in natte augustusmaand 2006 logenstraffen deze conclusie.

### Temperaturen

Lage nachttemperaturen in combinatie met hoge dagtemperaturen kunnen een schoksgewijze groei geven. In september 2005 viel op dat het optreden van zachte vruchten voorafging aan enkele dagen met lage nacht- en hoge dagtemperaturen. Dit werd toen als een mogelijke oorzaak van zachte vruchten gezien. Gezien de relatief hoge dag en nachttemperaturen in de diverse perioden met zachte vruchten in 2006, houdt deze conclusie geen stand.

### Minder straling

In beide registratiejaren komen, in de periode voorafgaand aan het verschijnsel zachte vruchten, stelselmatig dagen voor met weinig zonneschijn (straling). Het tijdsduurverschil in 2005 (13-15 dagen) en 2006 ( 5-9 dagen) tussen de periode van minder zon en het verschijnsel van zachte vruchten is wellicht te verklaren door de lagere groeitemperatuur in 2005 en/of de extra tijd nodig voor terugzending vanuit de keten.

### Temperatuur na de oogst

Uit de registratie bleek beide jaren dat na de oogst tot aan het sorteren de courgette niet gekoeld werden. Bij hoge omgevingstemperatuur (18 gr. C) kan vochtverlies leiden tot zachte vruchten na oogst. Eerste aanwijzingen daarvoor zijn verkregen uit de watergiften proef met courgette in 2006. Vervolgonderzoek in 2007 zal deze aanwijzing beter moeten onderbouwen.

*Aan de hand van literatuuronderzoek en 2 registratiejaren kan, wat betreft mogelijke oorzaken van zachte vruchten bij courgette in de afzetketen, samenvattend geconcludeerd worden:*

- 1) Ziekte- of plaagorzaken zijn minder aannemelijk vanwege ontbreken van de typische verschijnselen
- 2) Rasverschillen voor zachte vruchten zijn duidelijk aanwezig, maar het probleem zachte vruchten komt alleen tot uiting bij bepaalde weersomstandigheden. Het ras Cora en in mindere mate ook het ras Tosca, zijn gevoelig voor zachte vruchten.
- 3) Over de hele linie zijn de verkregen verschillen in de mineralengehalten tussen de goede en de “zachte “ vruchten te beperkt om daaruit een aanwijzing te putten naar de oorzaak van zachte vruchten.

4) Perioden met minder zonneschijn (straling) gingen in beide registratiejaren vooraf aan het verschijnen van zachte vruchten. Wellicht geeft dit zwakkere vruchten die eerder zacht worden in de afzetketen met beperkte koeling.

5) Temperatuur na de oogst: uit de registratie bleek beide jaren dat na de oogst tot aan het sorteren de courgette niet gekoeld worden. Uit de watergiften proef met courgette in 2006 bleek een hoge omgevingstemperatuur na de oogst tot vochtverlies en zachte vruchten. Vervolgonderzoek zal deze aanwijzing beter moeten onderbouwen.

De na het eerste registratiejaar gedane veronderstellingen dat a) lage nachttemperaturen in combinatie met hoge dagtemperaturen en b) droogte tijdens de vruchtgroei, mogelijke oorzaken zijn van het verschijnen van zachte vruchten, zijn in het registratiejaar 2006 onjuist gebleken. In 2006 waren er normale nachttemperaturen en kwamen ook zachte vruchten voor. Zo ook waren er in de vochtige augustusmaand '06 meldingen van zachte vruchten.

# Literatuur

Bosch, H., e.a., Handboek voor de akkerbouw en de groenteteelt in de vollegrond 1989, PAGV en CAD-agv, publikatie nr. 47, 251 pg.

Rooster, L. de, e.a. , 2005, Rassenproef Courgette, late teelt 2005, Proefstation voor de Groenteteelt St-Katelijne-Waver. 3 p.

Wijk, C. van, e.a. 2005, Literatuurstudie: Oorzaak van “zachte” vruchten bij Courgette in de afzet. PPO-agv nr. 500135, 20 pg.

Wijk, C. van, Wilms, J., 2005, Onderzoek naar oorzaak van “zachte” vruchten bij Courgette in de afzet 2005, PPO-agv nr. 500135, 22 pg.

# Bijlage 1. Teeltregistratie courgette vollegrondsteelt 2005

Teler*	grond	Teelt (vollegrond)	ras	Plantdatum	Bemestingtoestand grond ( N, P, K, Ca Mg)	Basis- en bijbemesten	Watergift (datum en hoeveelheid)	neerslag	Zachte punten tijdens oogst ?	Productie Kwal. I	Algemene Indruk		
										9= zeer goed 5=onvoldoende 1 =zeer slecht	9 = zeer goed 5 = onvoldoende 1 = zeer slecht.		
JT	Zand, grond afgedekt	vroege teelt	Tosca	17 april '05	pH 6,2 Pw 53, Pal 98 K getal 16 Mg 56 N 100 Organische stof: 2,7 %	108 kg/ha N als VDM 63 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> als VDM 108.kg K <sub>2</sub> O. als VDM 27 kg MgO als VDM Bijbemesting: 94 kg N/ha met Entec 26% op 10 juni	wk 18: 5 mm wk 19: 0 mm wk 20: 0 mm wk 21: 0 mm wk 22: 0 mm wk 23: 15 mm wk 24: 10 mm wk 25: 0 mm wk 26: 0 mm wk 27: 20 mm wk 28: 0 mm wk 29: 8 mm	16 mm 18 mm 0 mm 1 mm 8 mm 15 mm 1 mm 24 mm 19 mm 8 mm 14 mm 4 mm	g e e n	Periode: nvt	8	8	
JT	Zand, grond afgedekt	verlate teelt	Tosca	17 juli '05	pH 6,7 Pw 76, Pal 80 K getal 10 Mg 49 N 65 Organische stof: 3.4 %	108 kg/ha N als VDM 63 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> als VDM 108.kg K <sub>2</sub> O. als VDM 27 kg MgO als VDM Bijbemesting: 94 kg N/ha Entec 26% op 28 augustus	wk 30: 8 mm, wk 31: 0 mm wk 32:15 mm, wk 33: 0 mm wk 34: 0 mm wk 35: 0 mm wk 36 0 mm wk 37: 15 mm wk 38: 0 mm	9 mm 10 mm 1 mm 5 mm 35 mm 51 mm 4 mm 1 mm 19 mm	g e e n	Periode: nvt	8	7	
WK	Zand, grond afgedekt	Vroeg/zomer teelt oogst 19/5 tot 27/8	Tosca	20 april			wk 20: 0 mm wk 21: 0 mm wk 22: 0 mm wk 23: 0 mm wk 24: 0 mm wk 25: 16 mm wk 26: 0 mm wk 27: 0 mm, wk 28: 0 mm wk 29: 0 mm wk 30: 0 mm, wk 31: 0 mm wk 32: 0 mm wk 33: 0 mm wk 34: 0 mm	14 mm 0 mm 6 mm 27 mm 0 mm 0 mm 32 mm 30 mm 3 mm 25 mm 42 mm 16 mm 26 mm 23 mm 10 mm	G e e n	Periode: nvt	9	9	
WK	Zand, grond afgedekt	late teelt 2 sept tot 31 okt.	Tosca				wk 36: 0 mm, wk 37: 0 mm wk 38: 0 mm wk 39: 16 mm wk 40: 0 mm wk 41: 0 mm, wk 42: 0 mm wk 43: 0 mm	0 mm 0 mm 15 mm 16 mm 12 mm 0 mm 0 mm 23 mm	G e e n	Periode: nvt	9	9	
LM	Zand, grond	vroege teelt einde teelt 12 juli	Cora				wk 23: 25 mm wk 24: 0 mm wk 25: 30 mm wk 26: 0 mm wk 27: 0 mm	0 mm 0 mm 0 mm 10 mm 25 mm	G e e n				
LM	Zand, grond	verlate teelt			Vanwege virus net verder geregistreerd								

## Bijlage 2. Teeltregistratie courgette vollegrondsteelt 2006

Teler *	grond	Teelt (vollegrond)	ras	Plant-datum	Bemestingtoestand grond ( N, P, K, Ca Mg)	Basis- en bijbemesten (Forf. gehalten rdm en champost)	Watergift (mm)	Neer-Slag (mm)	Zachte vruchten tijdens oogst ?	Productie Kwal. I	Algemene Indruk	
JT	zand, grond afgedekt	vroege teelt einde oogst 1 aug	Tosca	15 april '06 en 20 april '06	pH 6,2 Pw 78, Pal 88 K 36 mg/kg K getal 10 Magnesium 10 Natrium 11 Org. stof: 3,4 % Borium 99 Mangaan 3,1	Eind 2005 60 m3 champost = 348 kg N: 216 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 522 kg K <sub>2</sub> O.  10 april: 40 m3 RDM = 176 kg N: 64 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 248 kg K <sub>2</sub> O.  130 kg/ha N als Entec 26%	wk 19: 0 mm wk 22: 20 mm, wk 23: 25mm wk 24: 0 mm wk 25: 20 mm, wk 26: 35 mm wk 27: 20 mm, wk 28: 20 mm wk 29: 20 mm	2 mm 1,8 mm 0,4 mm 21,8 mm 8,2 mm 1 mm 19,8 mm 0 mm 3,4 mm	geen	Periode: nvt	7,5	7,5
JT	zand, grond afgedekt	verlate teelt	Tosca	12 juli '06	pH 6,1 Pw 76,7 Pal 78,7 K 88,7 mg/kg K getal 21,7 Mg 69,3 Na 17,7 Org. stof: 2,5 % Borium 155 Mangaan 1,08	1 mei: 50 m3 champost = 290 kg N, 180 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 435 kg K <sub>2</sub> O. 5 juli: 40 m3 RDM = 290 kg N 176 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 64 kg K <sub>2</sub> O., 248 kg	wk 30: 0 mm, wk 31: 0 mm wk 32: 0 mm, wk 33: 0 mm wk 34: 0 mm wk 35: 0 mm wk 36: 25 mm wk 37: 0 mm wk 38: 15 mm	12,4 mm 22,5 mm 16,4 mm 27,0 mm 27,6 mm 21,6 mm 6,6 mm 0 mm 5,2 mm	geen	Periode: nvt	7,5	7,5
WK	Zand grond, niet afgedekt	vroege teelt einde oogst 3 aug	Tosca	22 april	N 70 kg/ha Pw 55 K getal 31 Mg 108	30 m3 VDM per ha = 216 kg N, 126 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 216 kg K <sub>2</sub> O.  10 juli: 200 kg Entec 26% = 52 N	wk 23: 18 mm wk 24: 0 mm wk 25: 18 mm wk 27: 0 mm, wk 28: 30 mm wk 29: 27 mm wk 30: 30 mm, wk 31: 0 mm	0 mm 22 mm 0 mm 0 mm 0 mm 0 mm 0 mm 38 mm	Geen	Periode: nvt	9	8
WK	Zand, grond, niet afgedekt	Verlate teelt einde oogst 20 sept	Tosca	11 juli	N 70 kg/ha Pw 55 K getal 31 Mg 108	30 m3 VDM per ha = 216 kg N, 126 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 216 kg K <sub>2</sub> O.  4 aug: 250 kg Entec 26% = 65 N	wk 32: 0 mm, wk 33: 0 mm wk 34: 0 mm wk 35: 0 mm wk 38: 15 mm	5 mm 28 mm 30 mm 16 mm 10 mm	Geen	Periode: nvt	9	8
LM	Zand-grond, afgedekt met biomulch	zomerteelt	?	22 mei	pH 6,5 Pw 145 K- HCl 14 mg/kg K getal 23 Mg 126 Org. stof: 2,3 %		wk 24: 18 mm wk 25: 18 mm wk 26: 36 mm	0 mm 12 mm 0 mm				

\* JT = dhr J. Tielen, WK = dhr W. Kleeven; LM= dhr L. Maessen.

JT: Na-oogst behandeling product: Product wordt 's morgens gesneden in dichte ongekoelde rijwagen: vanaf 12 uur start van sorteren in dichte schuur bij 15 gr. C gedurende ca 5 uur; rond 16.30 uur op transport naar de veiling.

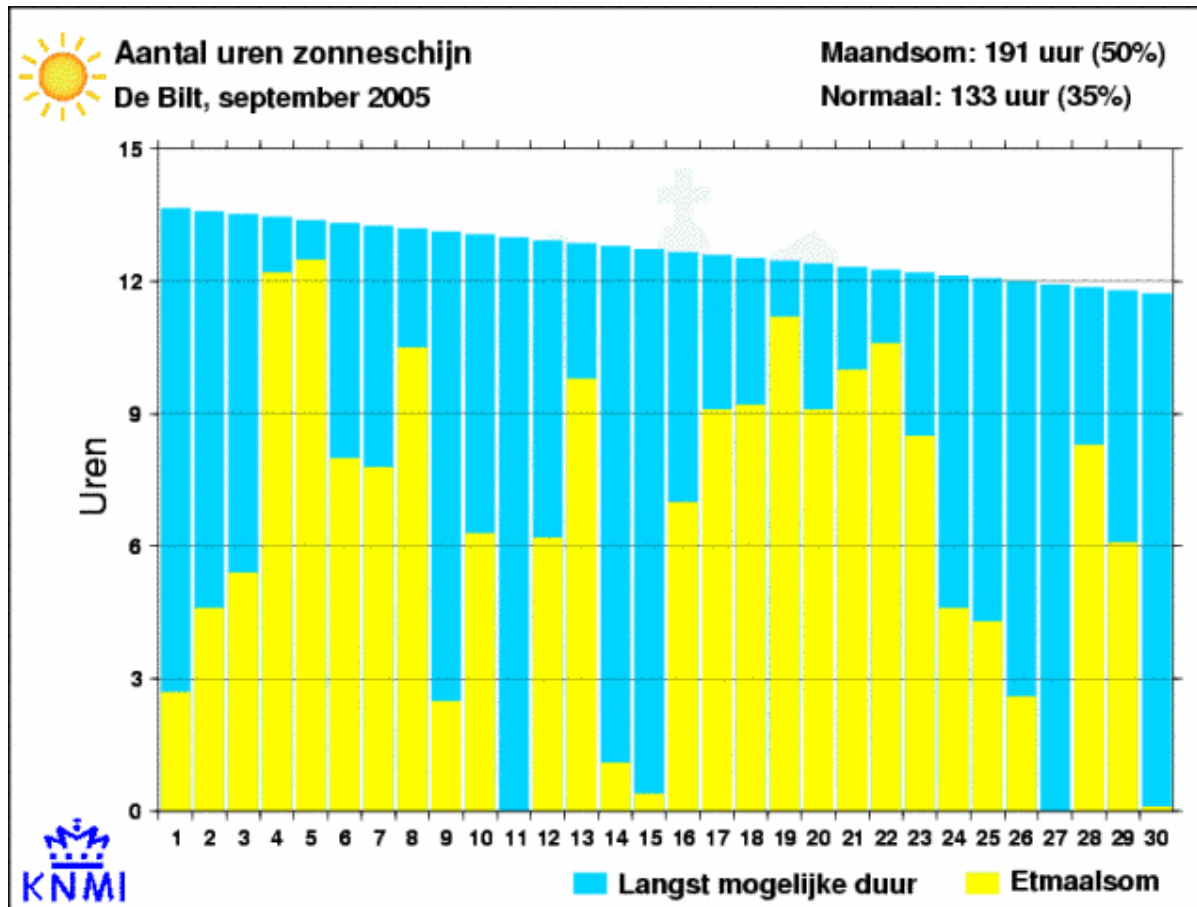
WK: Na-oogst behandeling product: voor het sorteren niet gekoeld, om 17.00 klaar met sorteren na het sorteren gekoeld bij 14 gr. C. gedurende 20 uur

## Bijlage 3. Teeltregistratie courgette bij 2 telers met zachte vruchten; herfst '05

Teler veilingno	grond	Teelt (vollegrond)	ras	Plantdatum	Bemestingtoestand grond (N, P, K, Ca Mg)	Basis- en bijbemesten	Watergift (datum en hoeveelheid)	Zachte vruchten tijdens oogst?	Productie Kwal. I 9= zeer goed 5=onvoldoende 1 =zeer slecht	Algemene Indruk 9 = zeer goed 5 = onvoldoende 1 = zeer slecht.	
<b>061033</b>	Zand, grond afgedekt met folie	verlate teelt	Cora	28 juli '05	??	40 m <sup>3</sup> /ha rundveedrijfmest = 176 kg N 64 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 248 kg K <sub>2</sub> O,	nvt	ja	Periode: de gehele oogst	9 ; maar wel zachte vruchten	7
<b>060204</b>	Zand, grond afgedekt met folie	verlate teelt	Tosca	20 juli '05	Februari '04 Pw 115, kalium 71, K-getal 19 Mg 19 pH 4,5 Org. Stof 1,7	Entec 350 kg/ha in 1 gift = 90 kg N/ha	25 mm op 4 sept 05	nee		6	

Bijzonderheden: teler 0601033 heeft nachtvorst gehad

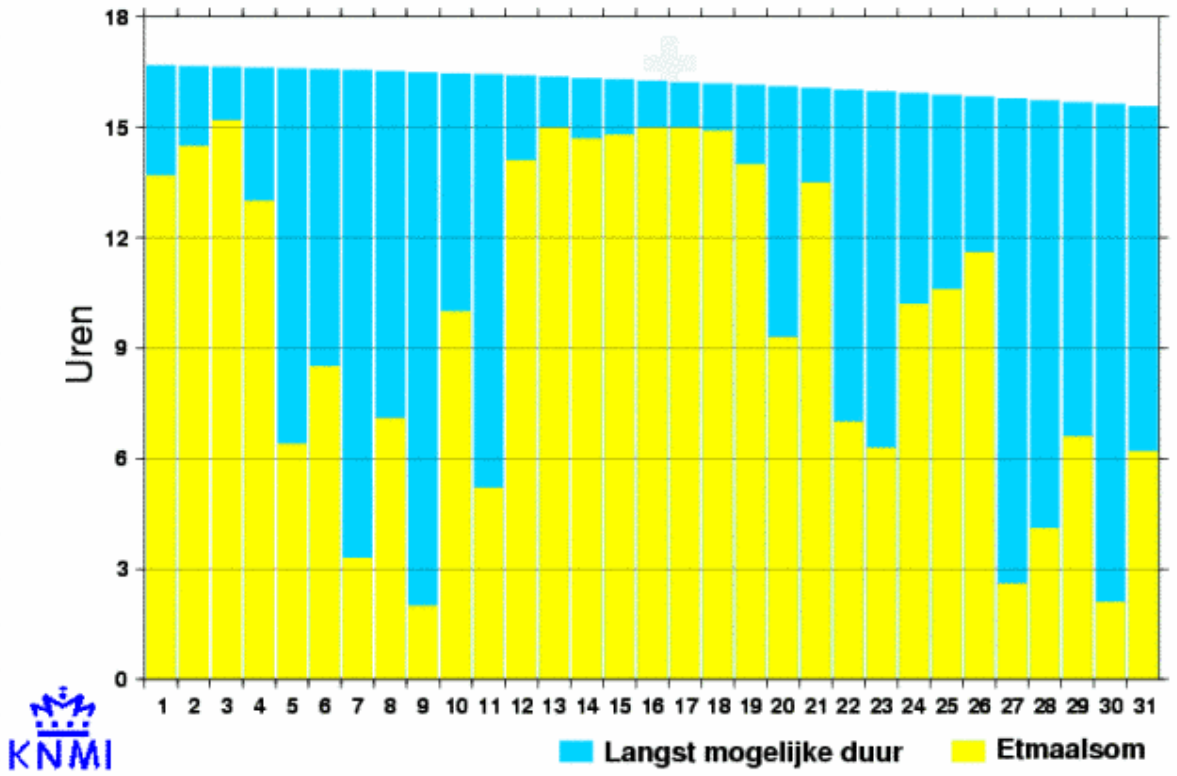
Bijlage 4. Weergave van de zonne-uren per dag van sept. '05 en juli, aug. en sept. '06





# Aantal uren zonneshijn De Bilt, juli 2006

Maandsom: 306 uur (61%)  
Normaal: 196 uur (39%)

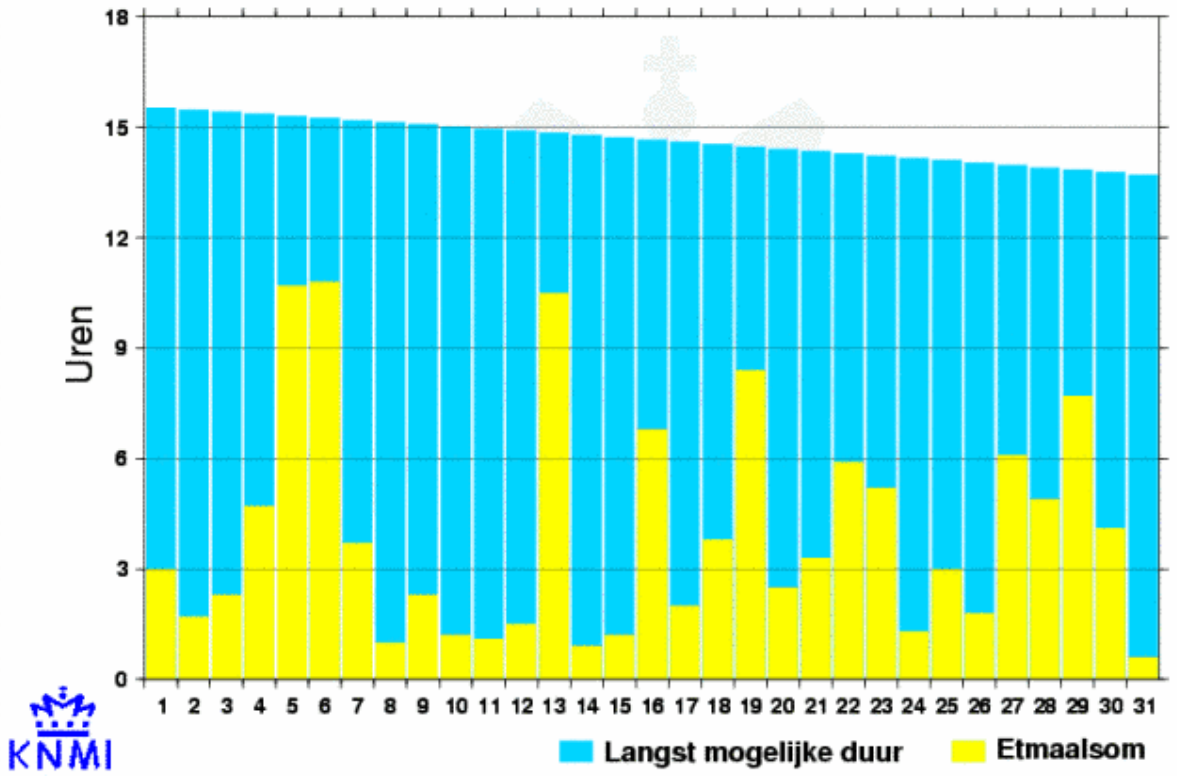






**Aantal uren zonneshijn**  
**De Bilt, augustus 2006**

**Maandsom: 124 uur (27%)**  
**Normaal: 192 uur (42%)**





**Aantal uren zonschijn**  
**De Bilt, september 2006**

**Maandsom: 181 uur (47%)**  
**Normaal: 133 uur (35%)**

