

eindverslag:

Invloed bemesting op vruchtkwaliteit

Projectnummer PT: 13553

Projectleider: Proefcentrum Fruitteelt vzw –
unit Proeftuin aardbeien en houtig kleinfruit
Sint-Truidersteenweg 321, B-3700 Tongeren

Email: sven.clemens@pcfruit.be

Inhoudsopgave;

1. Probleemstelling..... 4

2. Doelstelling en afbakening.....	4
3. Proefgegevens.....	5
4. Proefresultaten.....	6
4.1. Periode 1, van hergroei tot begin bloei.....	7
4.1.1. Bemestingsniveau.....	7
4.1.2. Stikstofniveau.....	11
4.1.3. Magnesiumniveau.....	15
4.2. Periode 2, van begin bloei tot begin oogst.....	18
4.2.1. Bemestingsniveau.....	18
4.2.2. Kalium – Calcium – magnesium verhouding.....	20
4.3. Periode 3, van begin oogst tot einde teelt.....	23
4.3.1. Bemestingsniveau.....	23
4.3.2. Kalium – Calcium – magnesium verhouding.....	25
5. Besluit.....	27

1. Probleemstelling :

Tulameen is momenteel en vrijwel zeker ook nog de volgende jaren het belangrijkste ras bij de zomerframbozen. Vooral omwille van de uitstekende smaakeigenschappen zijn de vruchten van deze variëteit erg geliefd bij de handel en de consument. Intrinsiek heeft Tulameen ook uitstekende vruchteigenschappen. De bessen zijn meestal lichtrood, stevig en goed houdbaar. Dit wil zeggen dat de stevigheid, kleur en smaak goed behouden blijven, waardoor de vruchten lange tijd aantrekkelijk blijven.

In de praktijk worden echter grote verschillen vastgesteld in functie van de oogstperiode en de daarmee samenhangende klimatologische omstandigheden, maar er zijn ook steeds grote verschillen in de kwaliteit van het fruit tussen de verschillende producenten of tuinders. De bessen zijn dan dikwijls weker en donkerder en minder lang houdbaar en hierdoor veel moeilijker te commercialiseren.

De laatste jaren is er een sterke uitbreiding van het frambozenareaal, zeker in Nederland maar ook in andere Europese landen. Om de afzetmogelijkheden te vergroten en de kansen op een vlotte commercialisatie te behouden en uit te breiden zijn een goede kwaliteit en houdbaarheid van primair belang. Perioden met een minder goede kwaliteit moeten daarom tot een minimum beperkt worden.

In Nederland is de uitbreiding van de frambozenteelt vooral gesitueerd bij de teelten op substraat. Bemesting en watergift zijn voor de fruitkwaliteit twee zeer belangrijke en bepalende factoren. Beide factoren werden tot op heden weinig onderzocht. Er is noodzaak naar duidelijke richtlijnen in functie van het fenologisch stadium en de klimatologische omstandigheden om sterke schommelingen in vruchtkwaliteit tot een minimum te beperken.

2. Doelstelling(en) en afbakening :

In het bemestingsonderzoek onderscheiden we drie belangrijke perioden. Ten eerste is er de periode van sterke groei, de tweede periode betreft de vorming en uitgroei van de bloemen en tenslotte de derde periode van vruchtvorming en oogst. Uiteraard overlappen deze perioden elkaar voor een deel en de tweede en derde periode zelfs sterk.

In de eerste periode van sterke groei wordt de algemene gewasstand bepaald. Hier is het belangrijk dat er geen gebrekverschijnselen optreden en dat de vruchttakken over de hele lengte groen blijven. In de praktijk ziet men dikwijls een sterke vergeling en zelfs afsterven van de meer basale bladeren van de vruchttakken. Gebrekverschijnselen leiden in het algemeen tot een kleinere fotosynthesecapaciteit en lagere plantactiviteit. Dit leidt waarschijnlijk tot een minder goede vruchtkwaliteit maar ook tot lagere producties en kleinere vruchten. Door enkele schema's en bemestingsniveaus (EC- waarden) tijdens deze fase met elkaar te vergelijken willen we nagaan hoe een optimale gewasstand kan gerealiseerd worden. In de tweede en derde periode wordt de vruchtkwaliteit nagegaan door de verhouding K/Ca/Mg, het N-niveau en het bemestingsniveau (EC-waarde) te laten variëren.

3. Proefgegevens :

Variëteit : Tulameen

Plantmateriaal : meristeemplanten

Plantdatum : 06.2008

Opkweek onder regenkappen

Opkweek : - 1 plant, 2 scheuten/container

- V-haag; dubbele rij

- 7,14 containers/m

- 2,50 m rijafstand onder regenkap

Productie : - 3,57 containers/m

- 2,13 m rijafstand \Rightarrow 1,68 containers/m²

Containers : zwart, 10 liter

Start forcerie : 26.01.09

Klimaat : 16 °C overdag, 10 °C 's nachts

CO₂-dosering : 600 ppm, afbouw tot 300 ppm bij 20 % raamopening

De proef werd aangelegd in 4 herhalingen

Object	Toegepast schanummer		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3
BS 1-1-1	1	1	1
BS 2-1-1	2	1	1
BS 3-1-1	3	1	1
BS 4-1-1	4	1	1
BS 5-1-1	5	1	1
BS 6-1-1	6	1	1
BS 7-1-1	7	1	1
BS 1-2-1	1	2	1
BS 1-3-1	1	3	1
BS 1-8-1	1	8	1
BS 1-9-1	1	9	1
BS 1-10-1	1	10	1
BS 1-11-1	1	11	1
BS 1-1-2	1	1	2
BS 1-1-3	1	1	3
BS 1-1-8	1	1	8
BS 1-1-9	1	1	9
BS 1-1-10	1	1	10
BS 1-1-11	1	1	11

Periode 1: hergroei tot begin bloei

Periode 2: begin bloei tot begin oogst

Periode 3: begin oogst tot einde oogst

Omschakeling van periode 1 naar periode 2 op 15.04

Omschakeling van periode 2 naar periode 3 op 05.05

Vanaf 13.05 werd geteeld zonder ammonium

Bemestingsschema's	
1	Standaardschema EC 1,5
2	Standaardschema EC 2
3	Standaardschema EC 3
4	Stikstofniveau 70 % van standaardschema
5	Stikstofniveau 130 % van standaardschema
6	Magnesiumniveau 75 % van standaardschema
7	Magnesiumniveau 53 % van standaardschema
8	K/Ca/Mg 4/1/1
9	K/Ca/Mg 3/1/1
10	K/Ca/Mg 2/1/1
11	K/Ca/Mg 3/2/1

4. Proefresultaten en bespreking :

Tabel 1: Productieresultaten Tulameen in een forcerie onder glas geteeld op verschillende bemestingsschema's en -niveaus					
Object	Productie			Waarde (%)	50 % pluk
	kg/cont	kg/m²	%		
BS 1-1-1	1,879	3,156	100	100	15.05
BS 2-1-1	1,799	3,022	96	96	15.05
BS 3-1-1	1,788	3,005	95	101	15.05
BS 4-1-1	1,877	3,153	100	98	15.05
BS 5-1-1	1,771	2,976	94	95	15.05
BS 6-1-1	1,824	3,063	97	93	15.05
BS 7-1-1	1,758	2,953	94	81	15.05
BS 1-2-1	1,769	2,972	94	96	15.05
BS 1-3-1	1,723	2,894	92	79	18.05
BS 1-8-1	1,688	2,835	90	83	15.05
BS 1-9-1	1,912	3,212	102	87	15.05
BS 1-10-1	2,004	3,366	107	103	13.05
BS 1-11-1	1,909	3,207	102	103	15.05
BS 1-1-2	1,818	3,054	97	96	15.05
BS 1-1-3	1,941	3,260	103	97	13.05
BS 1-1-8	1,750	2,941	93	94	13.05
BS 1-1-9	1,827	3,070	97	98	15.05
BS 1-1-10	1,873	3,147	100	95	15.05
BS 1-1-11	1,897	3,186	101	101	15.05

Object	Klasse I	Klasse II	Gekorrel	Uitval
BS 1-1-1	83	3	11	3
BS 2-1-1	86	7	3	4
BS 3-1-1	89	5	2	4
BS 4-1-1	80	3	14	3
BS 5-1-1	89	7	2	2
BS 6-1-1	83	2	12	3
BS 7-1-1	72	3	22	3
BS 1-2-1	83	3	11	3
BS 1-3-1	74	3	19	4
BS 1-8-1	72	4	20	4
BS 1-9-1	65	2	30	3
BS 1-10-1	83	3	11	3
BS 1-11-1	83	4	11	2
BS 1-1-2	92	3	1	4
BS 1-1-3	71	5	22	2
BS 1-1-8	80	2	15	3
BS 1-1-9	84	4	9	3
BS 1-1-10	81	2	14	3
BS 1-1-11	84	3	11	2

4.1. Periode 1, van hergroei tot begin bloei

4.1.1. Bemestingsniveau

Object	Productie			Waarde (%)	50 % pluk
	kg/cont	kg/m ²	%		
BS 1-1-1	1,879	3,156	100	100	15.05
BS 2-1-1	1,799	3,022	96	96	15.05
BS 3-1-1	1,788	3,005	95	101	15.05

Het werken met een hogere EC of werken met een hoger bemestingsniveau tijdens de periode van hergroei tot begin bloei resulteerde in 2009 tot productieverliezen van 4 à 5 %. In de standaard situatie werd 3,16 kg per vierkante meter geplukt. Door het verhogen van de EC van 1,5 tot 2 of 3 werd respectievelijk 4 en 5 % minder geplukt of 3,02 en 3,01 kg per oppervlakte-eenheid.

Object	Klasse I	Klasse II	Gekorrel	Uitval
BS 1-1-1	83	3	11	3
BS 2-1-1	86	7	3	4
BS 3-1-1	89	5	2	4

Het aandeel gekorrelde vruchten nam af in functie van een hoger bemestingsniveau terwijl het percentage kleine vruchten wat hoger lag bij de objecten geteeld op een EC van 2 of 3 tijdens de periode van hergroei tot begin bloei. Het percentage klasse I en het totale percentage commercialiseerbare bessen lag hoger nadat hogere EC's in de beginperiode gehanteerd waren. Er werd namelijk een stijging van 83 % naar 86 en 89 % genoteerd voor het aandeel klasse I vruchten na overschakeling op een EC van respectievelijk 2 en 3. De vruchtsortering verbeterde dus na een verhoging van het bemestingsniveau tijdens het begin van de teelt. Naar vruchtgewicht toe had het verhogen van de EC tijdens periode 1 geen invloed. De vruchtstevigheid en de vruchtgrootte leken af te nemen in functie van een toenemende EC. Doch van verschillen was echter geen sprake want deze bedroegen maximaal 0,8 g/mm en 0,7 mm en waren niet merkbaar of voelbaar. Ook op vruchtstevigheid en -grootte bleek het verhogen van de EC tijdens periode 1 dus geen invloed te hebben. Het effect op de kwetsbaarheid was niet duidelijk en ook daar kon niet van een invloed gesproken worden. Deze bevindingen gelden zowel bij pluk als na bewaring.

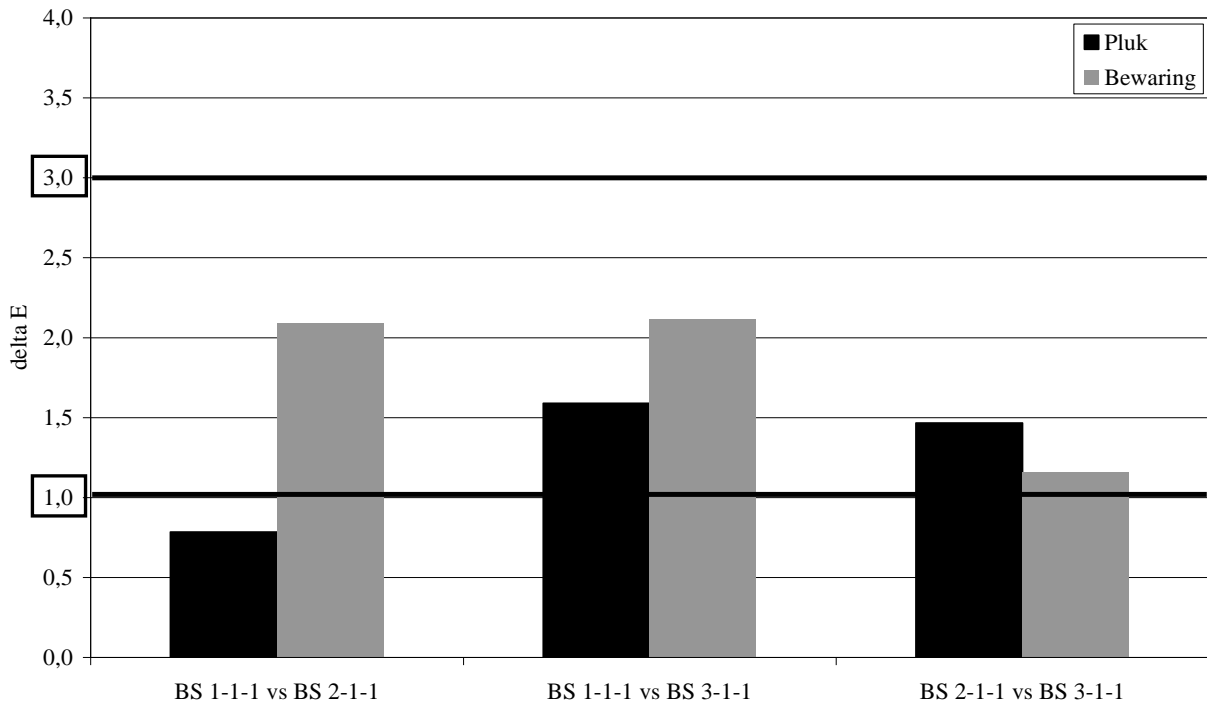
Tabel 5: Gemiddeld vruchtgewicht (g), vruchtstevigheid (g/mm) en vruchtgrootte (mm) voor en na bewaring en het aantal bloedende vruchten voor en na bewaring na de metingen – Tulameen op verschillende bemestingsniveau tijdens de periode van hergroei tot begin bloei

Object	Vruchtgewicht (g)	Pluk			Bewaring		
		Vruchtstevigheid (g/mm)	Vruchtgrootte (mm)	# bloedende vruchten	Vruchtstevigheid (g/mm)	Vruchtgrootte (mm)	# bloedende vruchten
BS 1-1-1	5,5	34,7	28,1	4,8	29,6	27,8	8,0
BS 2-1-1	5,3	34,5	27,5	4,4	28,2	27,0	6,4
BS 3-1-1	5,4	33,9	27,4	5,4	28,5	27,0	6,4

Het vruchtgewicht werd bepaald op volgende plukdata: 7 mei, 13 mei, 15 mei, 20 mei, 22 mei en 27 mei. Vruchtstevigheid, -grootte en -kleur vlak na de pluk werd op dezelfde data bepaald uitgezonderd 7 mei wegens technische problemen. Na 7 dagen koelcelbewaring bij 3 °C, dus met name op 20 mei, 22 mei, 27 mei, 29 mei en 3 juni werden de vruchtstevigheid, -grootte en -kleur opnieuw opgenomen. Op 20 mei kon van de eerste 4 objecten de kleur niet bepaald worden.

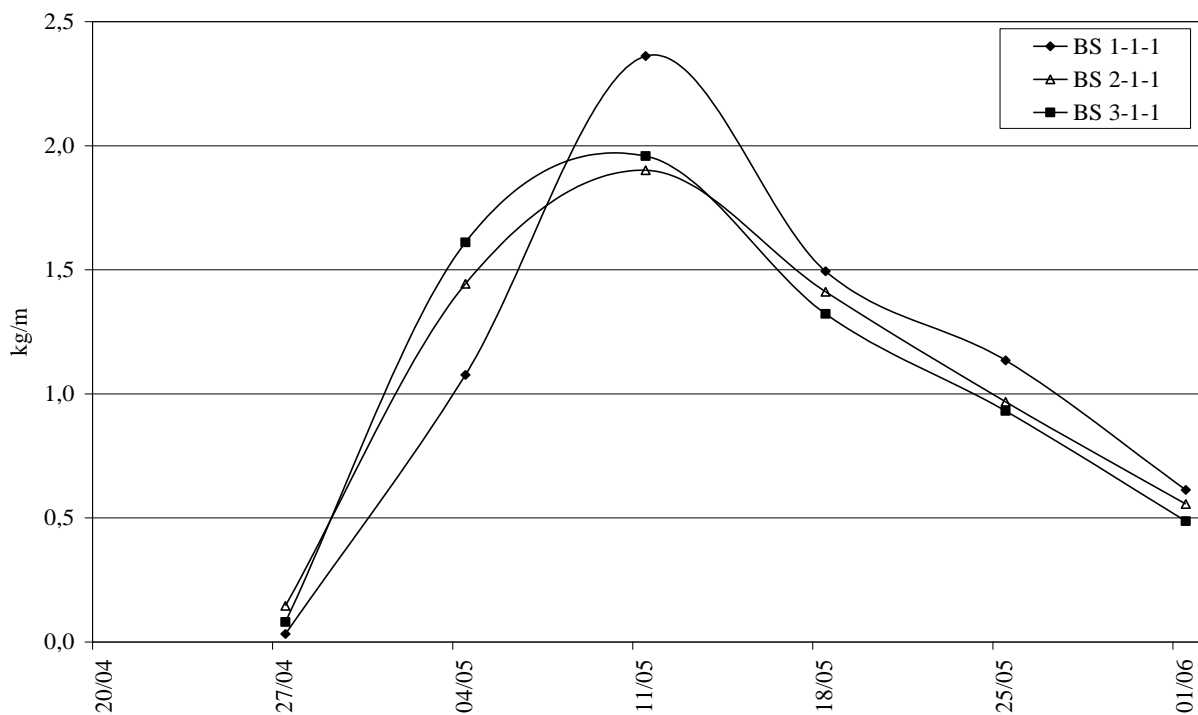
Vruchtkleur is een laatste parameter die geëvalueerd werd op vlak van vruchtkwaliteit. De kleur werd bepaald met een spectrofotometer en wordt weergegeven door 3 waarden, namelijk L*, a* en b* op de kleurschaal "CIElab". Op basis van deze waarden kan een maat voor de grootte van het kleurverschil, "ΔE*" bepaald worden. Een waarde voor de ΔE* van 1 betekent dat het kleurverschil zo klein is dat het net kan waargenomen worden met het menselijke oog. Pas vanaf een waarde van 3 kan van een duidelijk waarneembaar kleurverschil gesproken worden.

De gemeten kleurverschillen tussen de vruchten geteeld op de verschillende bemestingsniveaus bleven duidelijk onder de waarde van 3 en waren bijgevolg geen kleurverschillen die duidelijk waarneembaar waren met het menselijke oog.



Figuur 1: Maat voor het kleurverschil “ ΔE^* ” tussen objecten “BS 1-1-1”, “BS 2-1-1” en “BS 3-1-1” bij pluk en na bewaring

Op gebied van oogstperiode had het telen op een verschillend bemestingsniveau tijdens de periode van hergroei tot bloei geen effect.



Figuur 2: Oogstverloop Tulameen in een forcerie onder glas geteeld op verschillende bemestingsniveaus tijdens de periode van hergroei tot begin bloei

Naar gewasstand toe was er nauwelijks of geen verschil tussen de objecten geteeld op een EC van 1,5 of 2. De planten geteeld op een EC van 3 tijdens die eerste periode stonden er wel duidelijk donkerder groen bij.

Het percentage knoppen dat bleef zitten en waarvan de rust niet doorbroken werd (stadium 6), bedroeg in het referentieobject 18 %. Na het telen op een EC van 2 of 3 bedroeg dit aandeel respectievelijk 16 en 15 %. Twee tot drie procent meer knoppen kenden dus rustdoorbreking. Dit werd echter niet noodzakelijk gevolgd door het ontwikkelen tot een vruchttak. Het percentage knoppen in stadium 5 (rustdoorbreking maar geen strekking) bedroeg na verhoging van de EC 8 % en lag 3 % hoger dan in het onbehandelde object. Eveneens werd vastgesteld dat de groeipunt van dragende vruchttakken sneller afstierf wanneer een EC van 2 of 3 was gehandhaafd tijdens periode 1. Dit percentage (stadium 2) bedroeg 16 en 14 % in vergelijking met 10 % in de standaardsituatie.

Tabel 6: Numeriek beeld van de ontwikkeling van de vruchttakken en knoppen per productiescheut van Tulameen op verschillende bemestingsniveau tijdens de periode van hergroei tot begin bloei

Stadium	BS 1-1-1	BS 2-1-1	BS 3-1-1
Absoluut aantal			
Totaal aantal	21,7	22,8	22,2
1*	10,1	9,1	9,8
2	2,1	3,6	3,1
3	0,0	0,0	0,0
4	4,5	4,6	4,1
5	1,1	1,8	1,8
6	3,8	3,8	3,4
Relatief aantal			
1	47	40	44
2	10	16	14
3	0	0	0
4	21	20	19
5	5	8	8
6	18	16	15

* 1 = volledig ontwikkelde vruchttak – 2 = dragende maar niet volledig ontwikkelde vruchttak – 3 = niet dragende vruchttak – 4= niet dragende vruchttak met afgestorven groeipunt – 5 = rustdoorbreking maar geen strekking, geen vorming van een vruchttak – 6 = geen rustdoorbreking, knop blijven zitten

4.1.2. Stikstofniveau

De variatie van de stikstofgift werd gerealiseerd door zowel het aandeel nitraat als ammonium te verhogen of te verlagen. Standaard wordt gewerkt met 10,44 mmol nitraat en 0,6 mmol ammonium per liter voedingsoplossing. De reductie met 30 % van de hoeveelheid stikstof werd gerealiseerd door 7,28 mmol nitraat en 0,45 mmol ammonium te doseren per liter. Het toedienen van 30 % meer stikstof werd bewerkstelligd door een verhouding van 12,4 mmol nitraat en 1,8 mmol ammonium per liter.

Object	Productie			Waarde (%)	50 % pluk
	kg/cont	kg/m ²	%		
BS 1-1-1	1,879	3,156	100	100	15.05
BS 4-1-1	1,877	3,153	100	98	15.05
BS 5-1-1	1,771	2,976	94	95	15.05

Het verminderen van het stikstofniveau met 30 % ten opzichte van het standaardschema tijdens periode 1 leidde niet tot productiever verschillen. Van object "BS 4-1-1" werd 3,15 kg per vierkante meter geplukt in vergelijking met 3,16 kg van het standaardobject. Het verhogen van de stikstofgift met 30 % tijdens periode 1 resulteerde in een productieresultaat van net geen 3 kg per oppervlakte-eenheid of 6 % minder dan van de referentie.

Object	Klasse I	Klasse II	Gekorrel	Uitval
BS 1-1-1	83	3	11	3
BS 4-1-1	80	3	14	3
BS 5-1-1	89	7	2	2

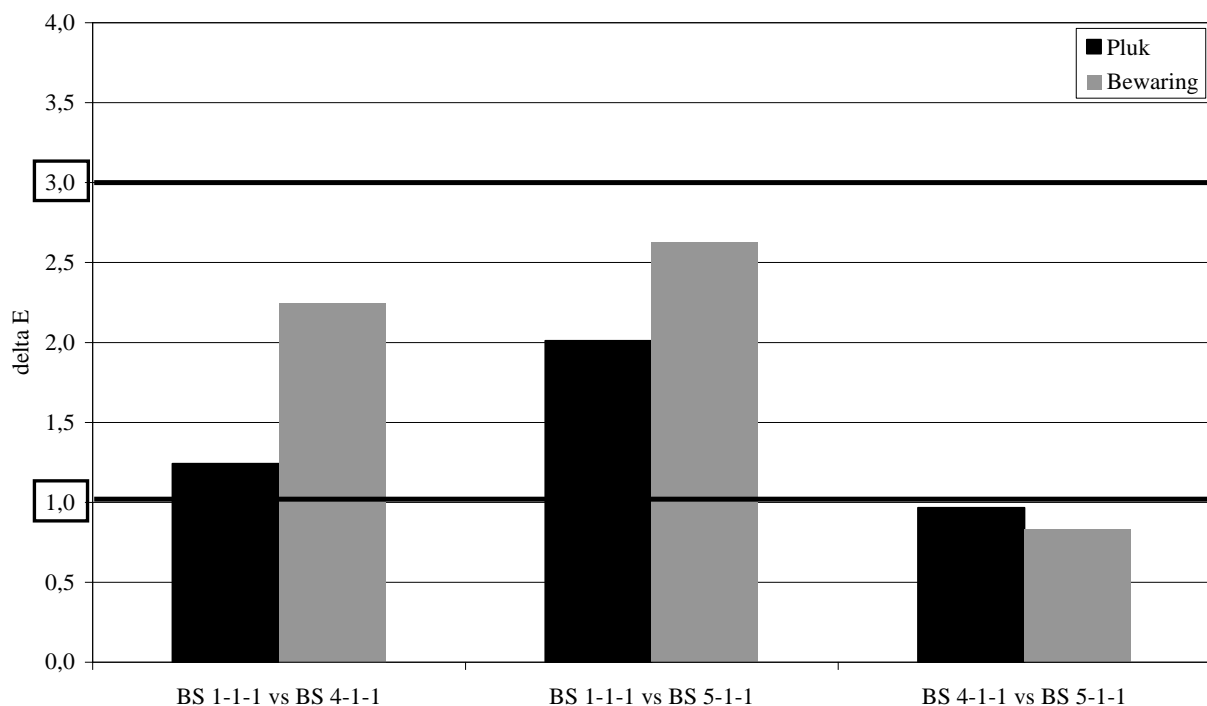
De verlaagde stikstofgift leek de vruchtsortering niet ten goede te komen. Het klasse I aandeel en daarmee ook het totale aandeel verhandelbare bessen, lag 3 % lager dan bij object "BS 1-1-1". De verhoogde stikstofgift in het begin van de teelt leek een positieve invloed te hebben op de vruchtsortering. Er werden duidelijk minder gekorrelde vruchten gevormd waardoor het aandeel grote en kleine bessen toenam. Het totale aandeel verhandelbare vruchten bedroeg 96 %, 10 % meer dan in de standaardsituatie. Het hogere klasse I aandeel voor object "BS 5-1-1" zorgde ervoor dat er ongeveer evenveel gewicht klasse I geplukt werd als in de standaardsituatie. Er werd namelijk 2,65 kg klasse I geplukt per vierkante meter na het verhogen van de stikstofgift in vergelijking met 2,61 kg per vierkante meter voor het referentieobject.

De vruchten van de planten geteeld met 30 % meer stikstof in de periode van hergroei tot begin bloei, wogen gemiddeld 5,5 g, exact hetzelfde als deze van de referentie. Na een verlaagde stikstofgift tijdens diezelfde periode bedroeg het gemiddelde vruchtgewicht 5,7 g. Ook het stikstofniveau in het bemestingsschema tijdens periode 1 bleek dus geen invloed te hebben op het gemiddelde vruchtgewicht van de klasse I vruchten. Dit bleek ook zo te zijn op gebied van vruchtstevigheid en -grootte. De verschillen bleven ook daar zo gering dat ze niet merkbaar of significant waren.

Tabel 9: Gemiddeld vruchtgewicht (g), vruchtstevigheid (g/mm) en vruchtgrootte (mm) voor en na bewaring en het aantal bloedende vruchten voor en na bewaring na de metingen – Tulameen op verschillende bemestingsschema's met verschillend stikstofniveau tijdens de periode van hergroei tot begin bloei

Object	Vruchtgewicht (g)	Pluk			Bewaring		
		Vruchtstevigheid (g/mm)	Vruchtgrootte (mm)	# bloedende vruchten	Vruchtstevigheid (g/mm)	Vruchtgrootte (mm)	# bloedende vruchten
BS 1-1-1	5,5	34,7	28,1	4,8	29,6	27,8	8,0
BS 4-1-1	5,7	33,6	28,4	5,4	29,3	27,5	6,0
BS 5-1-1	5,5	35,0	27,7	5,6	27,8	27,2	7,6

De frambozen geteeld op verschillende stikstofniveaus in deze eerste periode verschilden niet duidelijk in kleur. De verschillen waren soms net merkbaar met het oog doch dit werd niet als een kleurverschil bestempeld.



Figuur 3: Maat voor het kleurverschil “ ΔE^* ” tussen objecten “BS 1-1-1”, “BS 4-1-1” en “BS 5-1-1” bij pluk en na bewaring (D65, 10°, UV-100, d/8, SCI, CM-700)

Tabel 10: Numeriek beeld van de ontwikkeling van de vruchttakken en knoppen per productiescheut van Tulameen op verschillende bemestingsschema's met verschillend stikstofniveau tijdens de periode van hergroei tot begin bloei			
Stadium	BS 1-1-1	BS 4-1-1	BS 5-1-1
Absoluut aantal			
Totaal aantal	21,7	21,9	21,9
1	10,1	10,4	9,1
2	2,1	2,1	3,1
3	0,0	0,0	0,0
4	4,5	4,9	4,4
5	1,1	0,8	1,9
6	3,8	3,6	3,4
Relatief aantal			
1	47	47	41
2	10	10	14
3	0	0	0
4	21	23	20
5	5	4	9
6	18	17	15

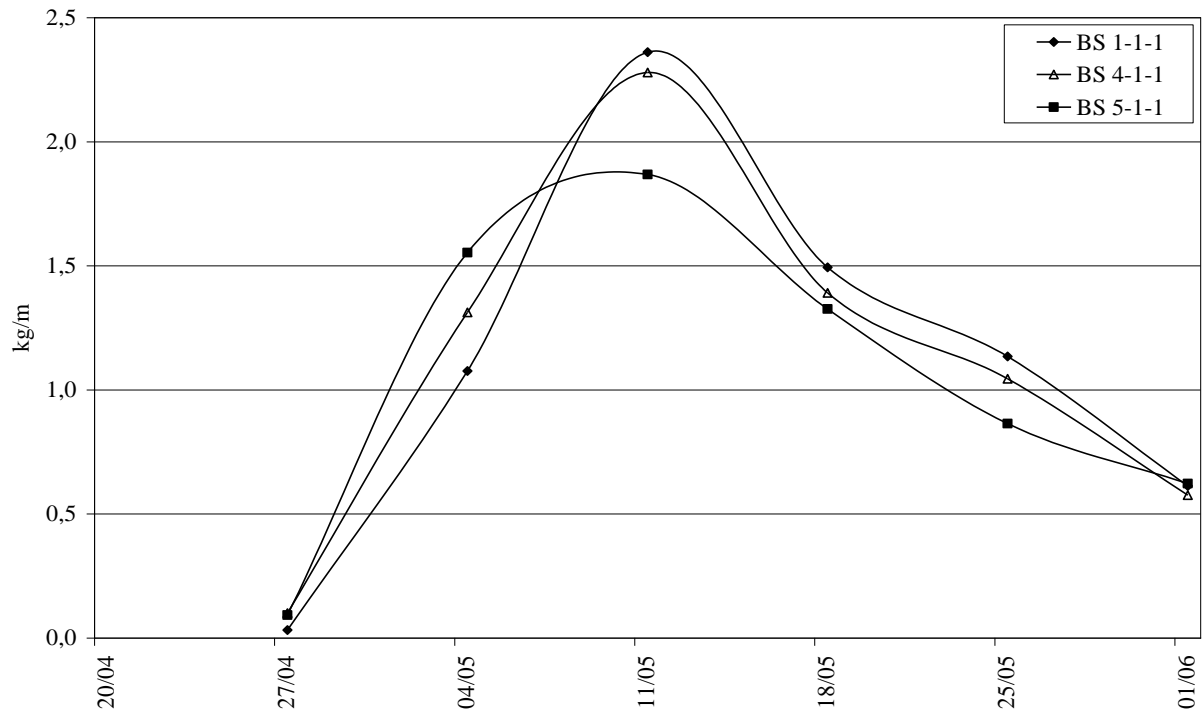
* 1 = volledig ontwikkelde vruchttak – 2 = dragende maar niet volledig ontwikkelde vruchttak – 3 = niet dragende vruchttak – 4 = niet dragende vruchttak met afgestorven groeipunt – 5 = rustdoorbreking maar geen strekking, geen vorming van een vruchttak – 6 = geen rustdoorbreking, knop blijven zitten

Net als bij de vergelijking van de verschillende bemestingsniveaus kon ook in deze vergelijking geen verschil in oogstperiode genoteerd worden.

Het gewas geteeld met 30 % minder stikstof stond er net zo goed bij als het standaardobject. Een verhoogde stikstofgift resulteerde niet in een betere gewasstand. Ook deze was vergelijkbaar met die van de referentie.

Wanneer met minder stikstof werd gewerkt in de periode van hergroei tot begin bloei werden wat meer niet dragende vruchttakken met een afgestorven groeipunt (stadium 4) teruggevonden, namelijk 23 % in vergelijking met 21 %.

Een verhoogde stikstofgift leidde tot wat meer rustdoorbreking, 15 % stadium 6 in vergelijking met 18 %, maar resulteerde echter ook in minder strekking na de rustdoorbreking, 9 % stadium 5 in vergelijking met 5 %. Bovendien stierven de groeipunten van dragende vruchttaken gemakkelijker af (stadium 2) wat resulteerde in een percentage van 14 terwijl dit bij de standaard geteelde planten beperkt bleef tot 10 %.



Figuur 4: Oogstverloop Tulameen in een forcerie onder glas geteeld op verschillende bemestingsschema's met verschillend stikstofniveau tijdens de periode van hergroei tot begin bloei

4.1.3. Magnesiumniveau

Standaard wordt geteeld op 2,35 mmol magnesium per liter voedingsoplossing. Telen op een kwart minder magnesium betekende dus telen op 1,80 mmol magnesium per liter. Het verder reduceren van het magnesiumniveau tot 53 % resulteerde in een gehalte van 1,25 mmol magnesium per liter.

Tabel 11: Productieresultaten Tulameen in een forcerie onder glas geteeld op verschillende bemestingsschema's met verschillend magnesiumniveau tijdens de periode van hergroei tot begin bloei

Object	Productie			Waarde (%)	50 % pluk
	kg/cont	kg/m ²	%		
BS 1-1-1	1,879	3,156	100	100	15.05
BS 6-1-1	1,824	3,063	97	93	15.05
BS 7-1-1	1,758	2,953	94	81	15.05

De magnesiumgift beperken met 25 % in vergelijking met het standaardschema tijdens periode 1 leidde tot een wat mindere productie. Er werd 3,06 kg per vierkante meter geplukt, een productiederving van 3 %. Het magnesiumniveau in het standaardschema bijna halveren in het begin van de teelt resulteerde in een verder productieverlies. Het productieniveau lag 6 % lager dan in de standaardsituatie wat betekende dat er 2,95 kg per vierkante meter kon geoogst worden.

Tabel 12: Vruchtsortering (%) Tulameen in een forcerie onder glas geteeld op verschillende bemestingsschema's met verschillend magnesiumniveau tijdens de periode van hergroei tot begin bloei

Object	Klasse I	Klasse II	Gekorrel	Uitval
BS 1-1-1	83	3	11	3
BS 6-1-1	83	2	12	3
BS 7-1-1	72	3	22	3

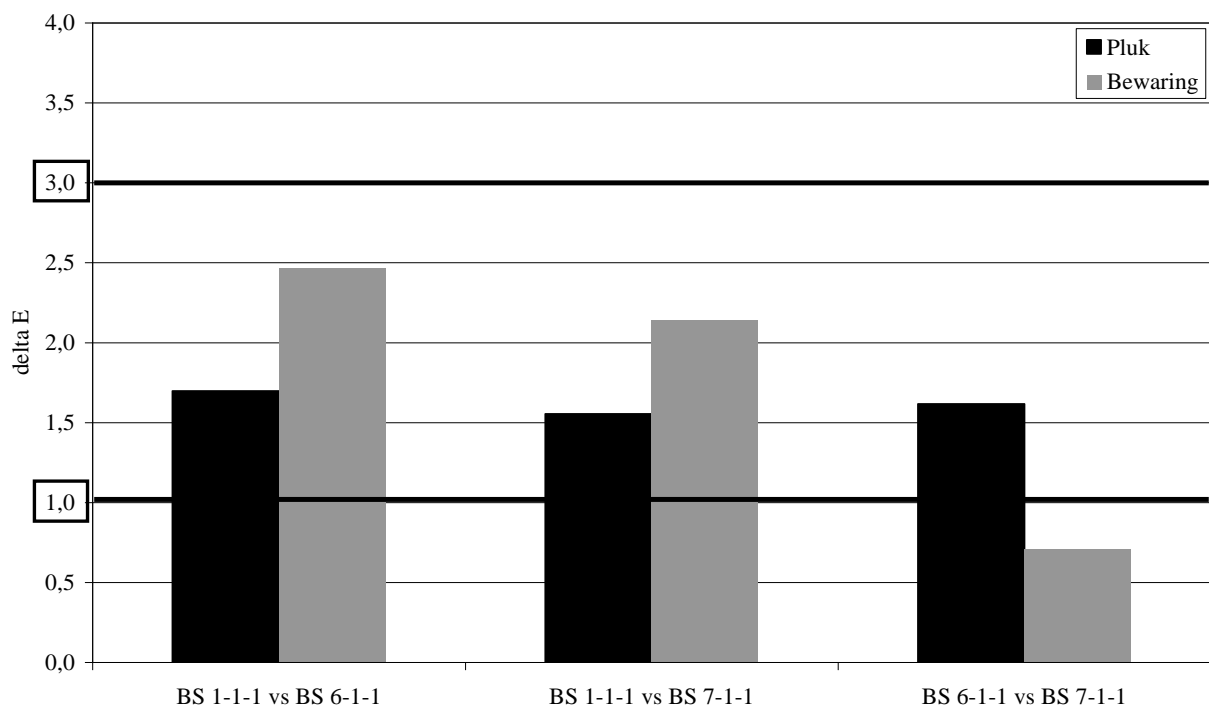
Naar vruchtsortering toe had het verminderen van de magnesiumgift met een kwart geen gevolg. Echter wanneer deze tot 53 % werd teruggebracht, werd wel een duidelijk minder goede vruchtsortering genoteerd. Het aandeel gekorrelde vruchten liep zeer hoog op tot 22 % wat ten koste ging van het percentage klasse I vruchten. Dit laatste bedroeg nog slechts 72 % in vergelijking met 83 % voor de referentie.

Tabel 13: Gemiddeld vruchtgewicht (g), vruchtstevigheid (g/mm) en vruchtgrootte (mm) voor en na bewaring en het aantal bloedende vruchten voor en na bewaring na de metingen - Tulameen op verschillende bemestingsschema's met verschillend magnesiumniveau tijdens de periode van hergroei tot begin bloei

Object	Vruchtgewicht (g)	Pluk			Bewaring		
		Vruchtstevigheid (g/mm)	Vruchtgrootte (mm)	# bloedende vruchten	Vruchtstevigheid (g/mm)	Vruchtgrootte (mm)	# bloedende vruchten
BS 1-1-1	5,5	34,7	28,1	4,8	29,6	27,8	8,0
BS 6-1-1	5,5	33,3	27,9	4,4	27,3	27,5	9,0
BS 7-1-1	5,3	32,5	27,6	6,2	28,5	26,8	7,4

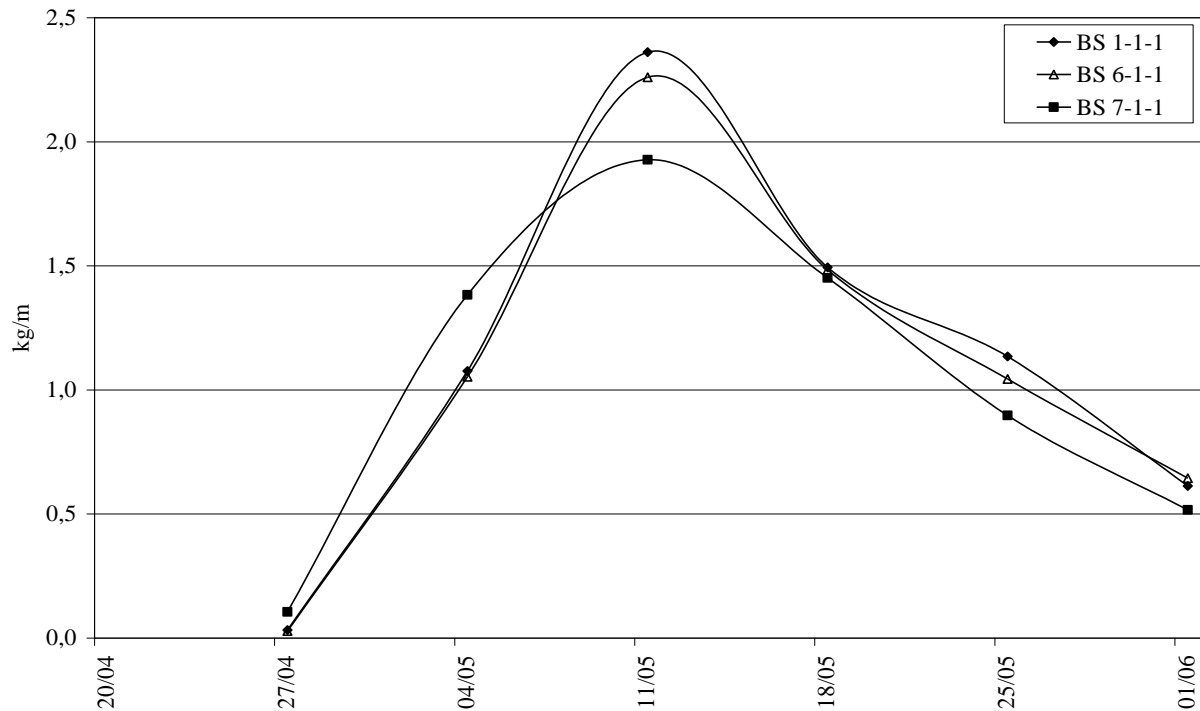
Opnieuw bleven de genoteerde verschillen voor de diverse vruchtparameters zeer beperkt. Het gemiddelde vruchtgewicht bleef na het werken met 75 % van de standaard magnesiumgift op hetzelfde niveau en bedroeg net als bij de referentie 5,5 g. Wanneer het magnesiumniveau verder werd afgebouwd, ging het gemiddelde vruchtgewicht met 0,2 g, wat niet merkbaar is, achteruit. Uit de metingen gedaan vlak na de pluk leek een verminderde magnesiumgift te leiden tot minder stevige vruchten. Doch de verschillen bleven met 1,4 g/mm en 2,2 g/mm bescheiden waardoor ook deze niet merkbaar en niet onmiddellijk van belang waren. Tot eenzelfde besluit werd ook gekomen op vlak van vruchtgrootte. Hier bedroegen de verschillen 0,2 en 0,5 mm, eveneens niet doorslaggevend. Naar kwetsbaarheid van de vruchten toe konden geen duidelijke conclusies worden getrokken. Bij pluk en na bewaring werd niet hetzelfde beeld waargenomen.

De genoteerde “ ΔE^* ”-waarden bedroegen maximaal 2,47. De grens van de waarde van 3 werd dus lang niet bereikt wat betekende dat geen duidelijke kleurverschillen konden waargenomen tussen de bessen geteeld op een verschillend magnesiumniveau tijdens de periode van hergroei tot begin bloei.



Figuur 5: Maat voor het kleurverschil “ ΔE^* ” tussen objecten “BS 1-1-1”, “BS 6-1-1” en “BS 7-1-1” bij pluk en na bewaring (D65, 10°, UV-100, d/8, SCI, CM-700)

Net als bij een verschillend bemestingsniveau of een gewijzigd stikstofniveau had ook een verminderde dosis magnesium tijdens periode 1 geen invloed op de oogstperiode.



Figuur 6: Oogstverloop Tulameen in een forcerie onder glas geteeld op verschillende bemestingsschema's met verschillend magnesiumniveau tijdens de periode van hergroei tot begin bloei

Tabel 14: Numeriek beeld van de ontwikkeling van de vruchtakken en knoppen per productiescheut van Tulameen op verschillende bemestingsschema's met verschillend magnesiumniveau tijdens de periode van hergroei tot begin bloei

Stadium	BS 1-1-1	BS 6-1-1	BS 7-1-1
Absoluut aantal			
Totaal aantal	21,7	23,1	22,6
1	10,1	9,3	10,1
2	2,1	3,3	2,7
3	0,0	0,0	0,0
4	4,5	5,4	4,7
5	1,1	1,4	1,5
6	3,8	3,7	3,6
Relatief aantal			
1	47	40	45
2	10	14	12
3	0	0	0
4	21	24	21
5	5	6	7
6	18	16	16

* 1 = volledig ontwikkelde vruchtak – 2 = dragende maar niet volledig ontwikkelde vruchtak – 3 = niet dragende vruchtak – 4= niet dragende vruchtak met afgestorven groeipunt – 5 = rustdoorbreking maar geen strekking, geen vorming van een vruchtak – 6 = geen rustdoorbreking, knop blijven zitten

Tussen objecten “BS 6-1-1” en “BS 7-1-1” kon nauwelijks een verschil in gewasstand genoteerd worden. Beide objecten toonden echter wel een minder goede bladstand dan de referentie. Deze laatste stonden er duidelijk donkerder bij. Object “BS 7-1-1” had soms de neiging om er geler bij te staan, niet te verwonderen gezien magnesium de kern vormt van chlorofyll of bladgroenkorrels, op zich verantwoordelijk voor de groene kleur van een blad. De rustdoorbreking was bij deze objecten vergelijkbaar. Een opmerkelijk verschil was het afsterven van de groeipunten van dragende vruchtakken (stadium 2) na een verminderde magnesiumgift. Doch dit aandeel steeg niet in functie van de mate van vermindering. Na een vermindering van 25 % steeg het aandeel stadium 2 van 10 % tot 14 % terwijl de stijging slechts 2 % bedroeg wanneer het magnesiumniveau bijna gehalveerd werd.

4.2. Periode 2, van begin bloei tot begin oogst

Tijdens periode 2 en 3, de periodes van begin bloei tot begin oogst en begin oogst tot einde teelt, zijn het uitgroeien van de bloemen, de vruchtvorming en de oogst de voornaamste processen. Deze periodes en processen overlappen in sterke mate. Op die momenten zal ook in hoofdzaak de vruchtkwaliteit bepaald worden. De productieresultaten worden volledigheidshalve weergegeven.

4.2.1. Bemestingsniveau

Object	Productie			Waarde (%)	50 % pluk
	kg/cont	kg/m ²	%		
BS 1-1-1	1,879	3,156	100	100	15.05
BS 1-2-1	1,769	2,972	94	96	15.05
BS 1-3-1	1,723	2,894	92	79	18.05

Object	Klasse I	Klasse II	Gekorreld	Uitval
BS 1-1-1	83	3	11	3
BS 1-2-1	83	3	11	3
BS 1-3-1	74	3	19	4

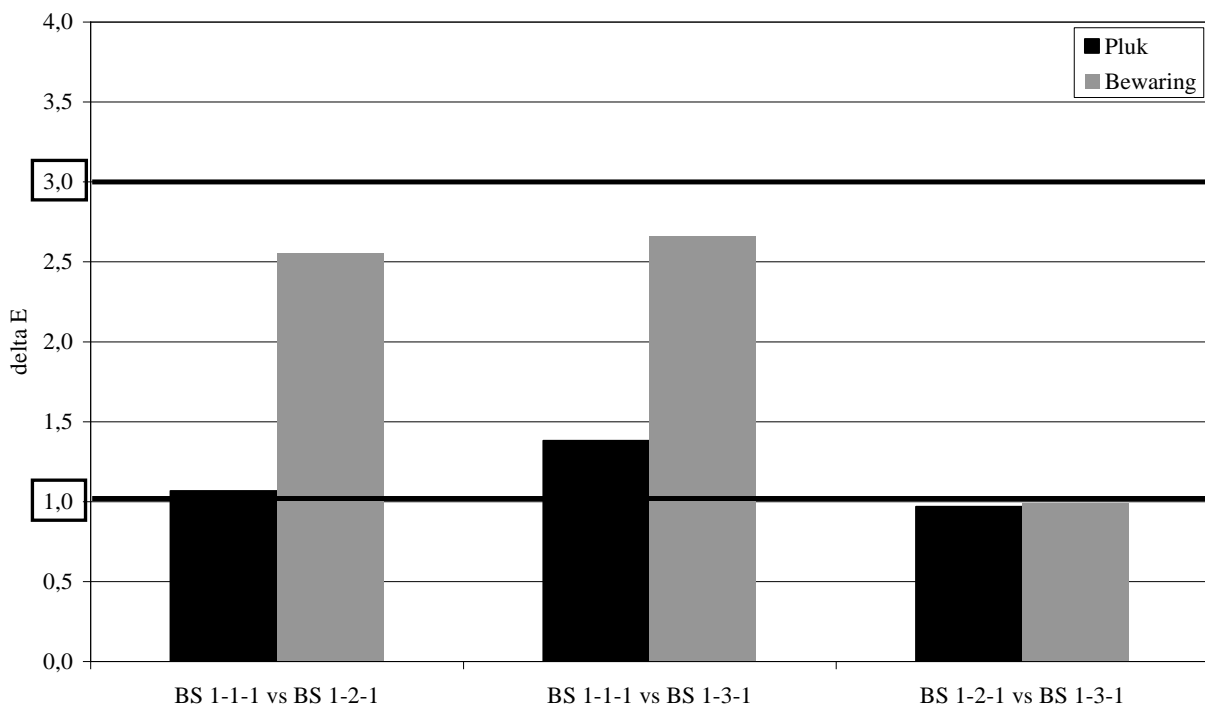
Het verhogen van de EC tot 2 in de periode van begin bloei tot begin oogst had geen effect op de vruchtsortering. Er werd net dezelfde sortering gerealiseerd als door het referentieobject. Het verder opdrijven van het bemestingsniveau leidde deels tot het oogsten van meer gekorrelde vruchten. Dit aandeel liep op tot 19 % wat hoofdzakelijk ten koste ging van het aandeel klasse I bessen, welke dan ook zakte van 83 naar 74 %.

Tabel 17: Gemiddeld vruchtgewicht (g), vruchtstevigheid (g/mm) en vruchtgrootte (mm) voor en na bewaring en het aantal bloedende vruchten voor en na bewaring na de metingen – Tulameen op verschillende bemestingsniveau tijdens de periode van begin bloei tot begin oogst

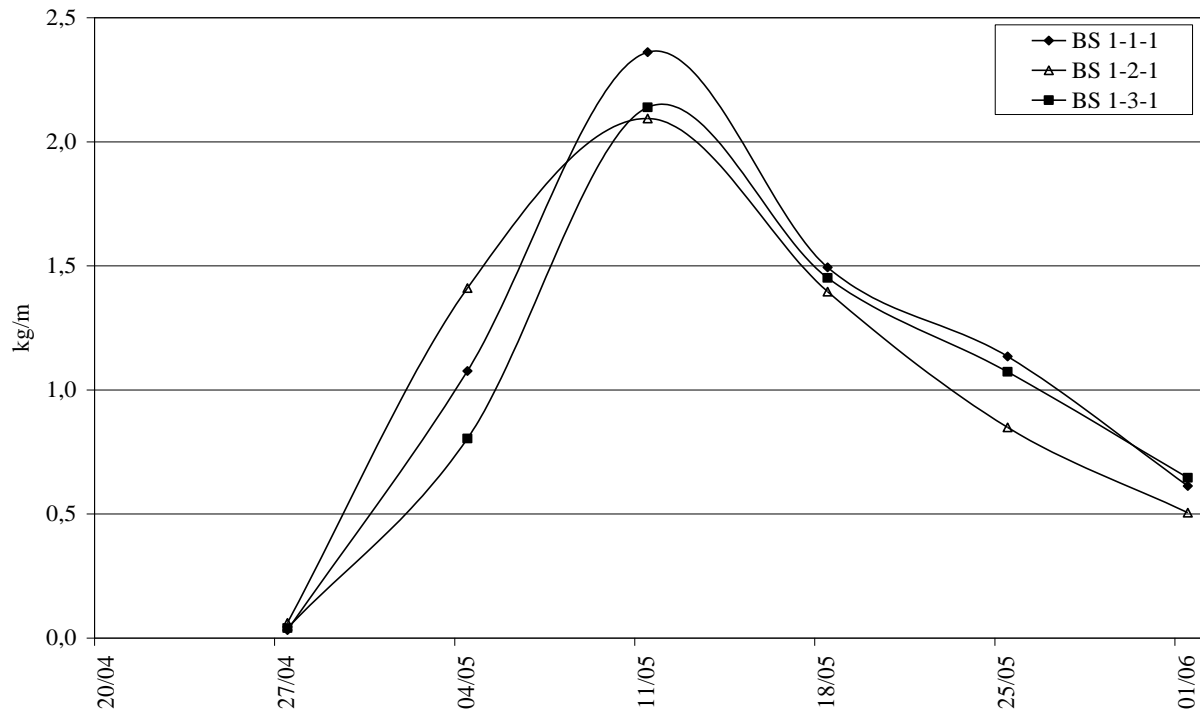
Object	Vruchtgewicht (g)	Pluk			Bewaring		
		Vruchtstevigheid (g/mm)	Vruchtgrootte (mm)	# bloedende vruchten	Vruchtstevigheid (g/mm)	Vruchtgrootte (mm)	# bloedende vruchten
BS 1-1-1	5,5	34,7	28,1	4,8	29,6	27,8	8,0
BS 1-2-1	5,4	33,2	27,9	5,0	28,0	27,1	4,6
BS 1-3-1	5,3	33,3	27,6	6,0	29,0	26,8	7,8

Het verhogen van het bemestingsniveau bleek niet te resulteren in zwaardere vruchten. De bessen geteeld met meer meststoffen wogen gemiddeld 5,4 en 5,3 g en waren net wat lichter dan deze van het standaardobject. Hetzelfde bleek ook voor de vruchtgrootte. Meer bemesten leidde niet tot grotere vruchten. De gemiddelde vruchtgrootte schommelde bij alle objecten rond de 28 mm. Het maximale verschil bedroeg slechts 0,5 mm, als er al van een verschil kon gesproken worden. Ook de gemiddelde waarden van de vruchtstevigheid lagen dicht bijeen. Het referentieobject gaf vruchten met een gemiddelde stevigheid van 34,7 g/mm terwijl de objecten geteeld op een verhoogde EC gemiddelde waarden lieten meten van 33,2 en 33,3 g/mm. Bij de pluk leek het verhogen van de meststofgift meer kwetsbare vruchten te geven, doch dit kon na bewaring niet bevestigd worden.

Op gebied van kleur konden geen duidelijke verschillen vastgelegd worden, noch op het oog noch cijfermatig. De “ ΔE^* ”-waarden slaagden er niet in om de kaap van 3 te overschrijden.



Figuur 7: Maat voor het kleurverschil “ ΔE^* ” tussen objecten “BS 1-1-1”, “BS 1-2-1” en “BS 1-3-1” bij pluk en na bewaring (D65, 10°, UV-100, d/8, SCI, CM-700)



Figuur 8: Oogstverloop Tulameen in een forcerie onder glas geteeld op verschillende bemestingsniveaus tijdens de periode begin bloei tot begin oogst

4.2.2. Kalium-calcium-magnesium verhouding

Het standaardschema bevat 5,00 mmol kalium, 2,35 mmol calcium en 2,35 mmol magnesium per liter fertigatiewater. Dit is dus een verhouding van 2,13 op 1. In de proef werd het kaliumgehalte verhoogd ten opzichte van het calcium en magnesiumgehalte. Volgende verhoudingen '4/1/1, 3/1/1 en 2/1/1' werden beproefd. De verhouding '4/1/1' werd gerealiseerd door 8 mmol kalium per liter toe te dienen samen met 2 mmol calcium en 2 mmol magnesium per liter. Ook de verhouding '3/1/1' omvatte 2 mmol calcium en 2 mmol magnesium terwijl de hoeveelheid kalium 6 mmol per liter bedroeg. Het dichtst bij het standaardobject aanleunend was de verhouding '2/1/1' ontstaan door per liter 4,7 mmol kalium, 2,35 mmol calcium en 2,35 mmol magnesium te doseren per liter. In een laatste object werden deze elementen toegediend in een verhouding van 3 op 2 op 1. Per liter was de dosering als volgt: 4,5 mmol kalium, 3 mmol calcium en 1,5 mmol magnesium.

Tabel 18: Productieresultaten Tulameen in een forcerie onder glas geteeld op verschillende K/Ca/Mg-verhouding tijdens de periode van begin bloei tot begin oogst

Object	Productie			Waarde (%)	50 % pluk
	kg/cont	kg/m ²	%		
BS 1-1-1	1,879	3,156	100	100	15.05
BS 1-10-1	2,004	3,366	107	103	13.05
BS 1-9-1	1,912	3,212	102	87	15.05
BS 1-8-1	1,688	2,835	90	83	15.05
BS 1-11-1	1,909	3,207	102	103	15.05

Tabel 19: Vruchtsortering (%) Tulameen in een forcerie onder glas geteeld op verschillende K/Ca/Mg-verhouding tijdens de periode van begin bloei tot begin oogst				
Object	Klasse I	Klasse II	Gekorrelde	Uitval
BS 1-1-1	83	3	11	3
BS 1-10-1	83	3	11	3
BS 1-9-1	65	2	30	3
BS 1-8-1	72	4	20	4
BS 1-11-1	83	4	11	2

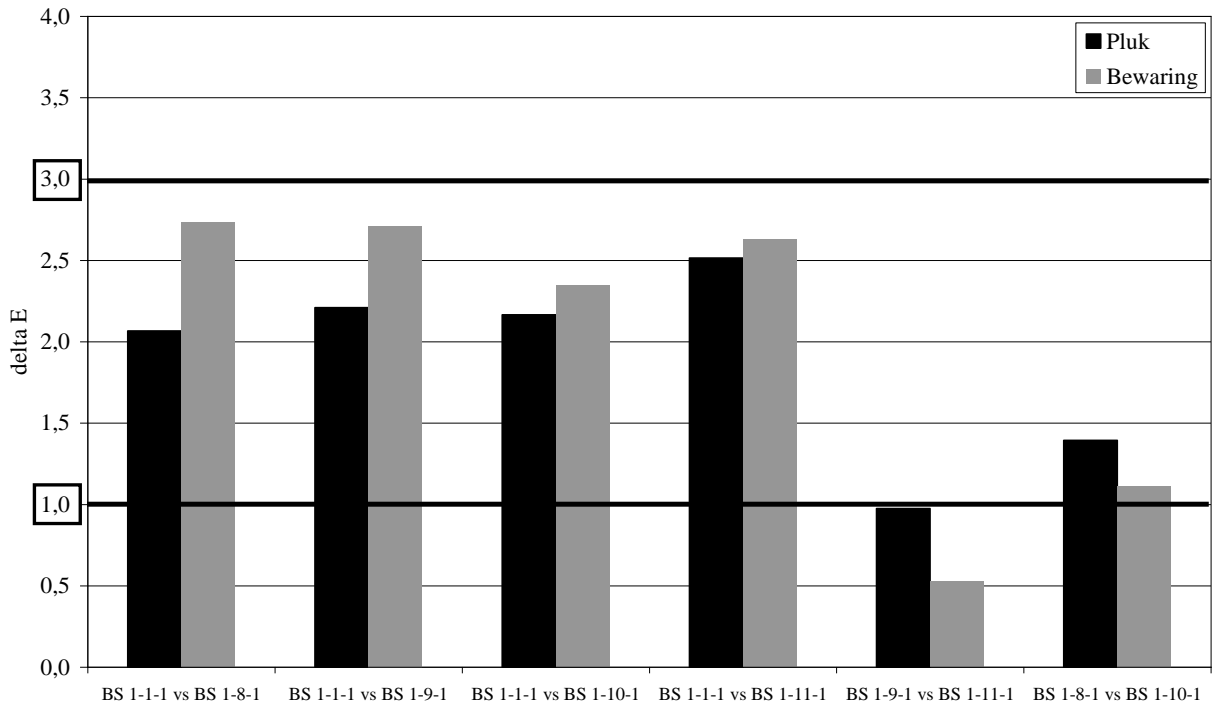
Objecten “BS 1-1-1” en “BS 1-10-1” verschilden nauwelijks qua bemestingsschema. Beide partijen planten realiseerden dan ook eenzelfde vruchtsortering. Het verhogen van de kaliumgift in vergelijking met de calcium- en magnesiumgift zorgde voor meer gekorrelde vruchten. Dit percentage liep bij objecten “BS 1-9-1” en “BS 1-8-1” hoog op tot respectievelijk 30 en 20 %. Daardoor kwam het aandeel klasse I vruchten sterk onder druk te staan en was nog slechts 65 en 72 % van de totale productie commercialiseerbaar als klasse I. Wanneer een verhoging van kaligift gecombineerd werd met een hogere calciumgift in een verhouding van 3/2/1 werd de vruchtsortering niet beïnvloed. Ook bij dit object (BS 1-11-1) bedroeg het aandeel klasse I bessen 83 %.

De kalium-calcium-magnesiumverhouding beïnvloedde het gemiddelde vruchtgewicht niet. Dit schommelde voor deze objecten tussen 5,3 en 5,5 g. Er werd dus een maximaal gewichtsverschil van 0,2 g waargenomen. Dit is zo gering dat er nauwelijks van een verschil in gemiddeld vruchtgewicht kan gesproken worden. Ook op gebied van vruchtstevigheid en –grootte kon geen effect vastgesteld worden. De vruchten geteeld op een verhouding 2/1/1, object “BS 1-10-1”, lieten een gemiddelde vruchtstevigheid van 32,7 g/mm noteren. Het verdubbelen van de kaligift en het creëren van een verhouding 4/1/1 resulteerde in exact hetzelfde cijfer voor de gemiddelde vruchtstevigheid. De verhouding intermediair tussen beide vorige gaf een gemiddelde vruchtstevigheid van 31,3 g/mm. Na het verhogen van de dosis kalium en calcium terwijl de dosis magnesium behouden bleef, werd een gemiddelde vruchtstevigheid van 30,4 g/mm gemeten. Ook in deze vergelijking bleven de verschillen dermate beperkt dat ze niet merkbaar waren.

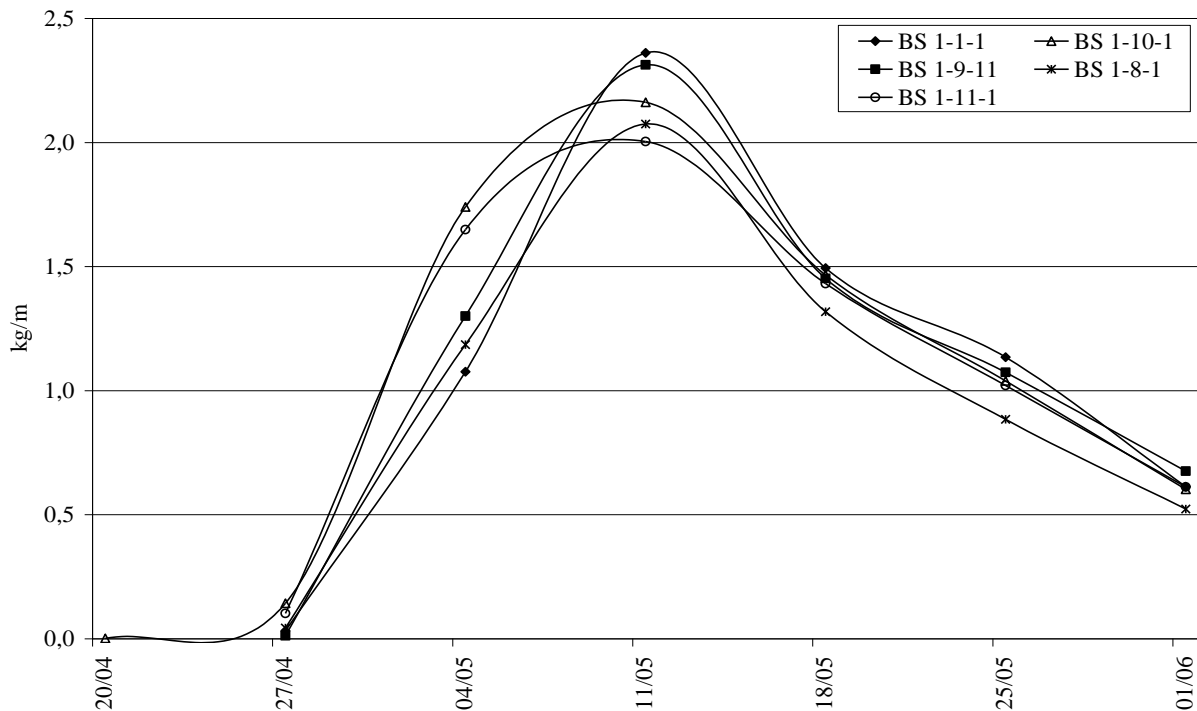
Tabel 20: Gemiddeld vruchtgewicht (g), vruchtstevigheid (g/mm) en vruchtgrootte (mm) voor en na bewaring en het aantal bloedende vruchten voor en na bewaring na de metingen – Tulameen op verschillende K/Ca/Mg-verhouding tijdens de periode van begin bloei tot begin oogst							
Object	Vruchtgewicht (g)	Pluk			Bewaring		
		Vruchtstevigheid (g/mm)	Vruchtgrootte (mm)	# bloedende vruchten	Vruchtstevigheid (g/mm)	Vruchtgrootte (mm)	# bloedende vruchten
BS 1-1-1	5,5	34,7	28,1	4,8	29,6	27,8	8,0
BS 1-10-1	5,5	32,7	27,5	6,6	28,1	27,4	7,0
BS 1-9-1	5,4	31,3	28,0	7,0	26,2	27,1	8,8
BS 1-8-1	5,3	32,7	27,6	5,8	27,3	27,3	6,4
BS 1-11-1	5,4	30,4	27,6	6,6	27,4	26,8	5,2

Het verhogen van de kaliumdosis ten opzichte van de calcium- en magnesiumdosis resulteerde niet in kleurverschillen. Na evaluatie met het blote oog werd geoordeeld dat de

hier vermelde objecten niet verschilden van kleur. Na meting met de spectrofotometer werd dit cijfermatig bevestigd door “ ΔE^* ”-waarden kleiner dan 3.



Figuur 9: Maat voor het kleurverschil “ ΔE^* ” tussen objecten “BS 1-1-1”, “BS 1-8-1”, “BS 1-9-1”, “BS 1-10-1” en “BS 1-11-1” bij pluk en na bewaring (D65, 10°, UV-100, d/8, SCI, CM-700)



Figuur 10: Oogstverloop Tulameen in een forcerie onder glas geteeld op verschillende K/Ca/Mg-verhouding tijdens de periode begin bloei tot begin oogst

4.3. Periode 3, van begin oogst tot einde teelt

4.3.1. Bemestingsniveau

Tabel 21: Productieresultaten Tulameen in een forcerie onder glas geteeld op verschillende bemestingsniveaus tijdens de periode van begin oogst					
Object	Productie			Waarde (%)	50 % pluk
	kg/cont	kg/m ²	%		
BS 1-1-1	1,879	3,156	100	100	15.05
BS 1-1-2	1,818	3,054	97	96	15.05
BS 1-1-3	1,941	3,260	103	97	13.05

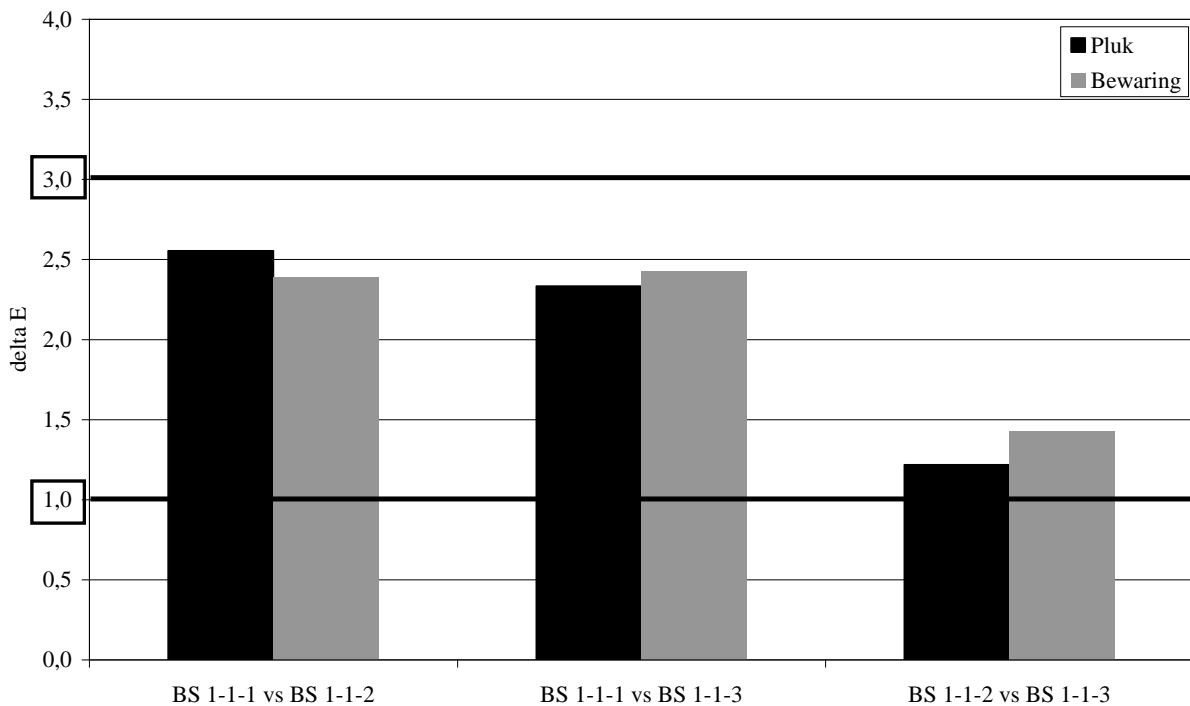
Tabel 22: Vruchtsortering (%) Tulameen in een forcerie onder glas geteeld op verschillende bemestingsniveaus tijdens de periode van begin oogst				
Object	Klasse I	Klasse II	Gekorrelde	Uitval
BS 1-1-1	83	3	11	3
BS 1-1-2	92	3	1	4
BS 1-1-3	71	5	22	2

Het handhaven van een hogere EC vanaf begin oogst had geen éénduidig effect op de vruchtsortering. Het verhogen van de EC van 1,5 naar 2 betekende een duidelijke verbetering van de vruchtsortering. Er werden nog nauwelijks gekorrelde vruchten geoogst wat ten goede kwam aan het aandeel klasse I vruchten. Dit eindigde op 92 % in plaats van 83 % zoals bij de referentie. Wanneer het bemestingsniveau echter verder werd verhoogd tot een EC van 3 ging de vruchtsortering achteruit. Het aandeel gekorrelde vruchten liep eens zo hoog op als bij het onbehandelde object en bedroeg 22 %. Het percentage klasse I bessen viel terug op 71 %.

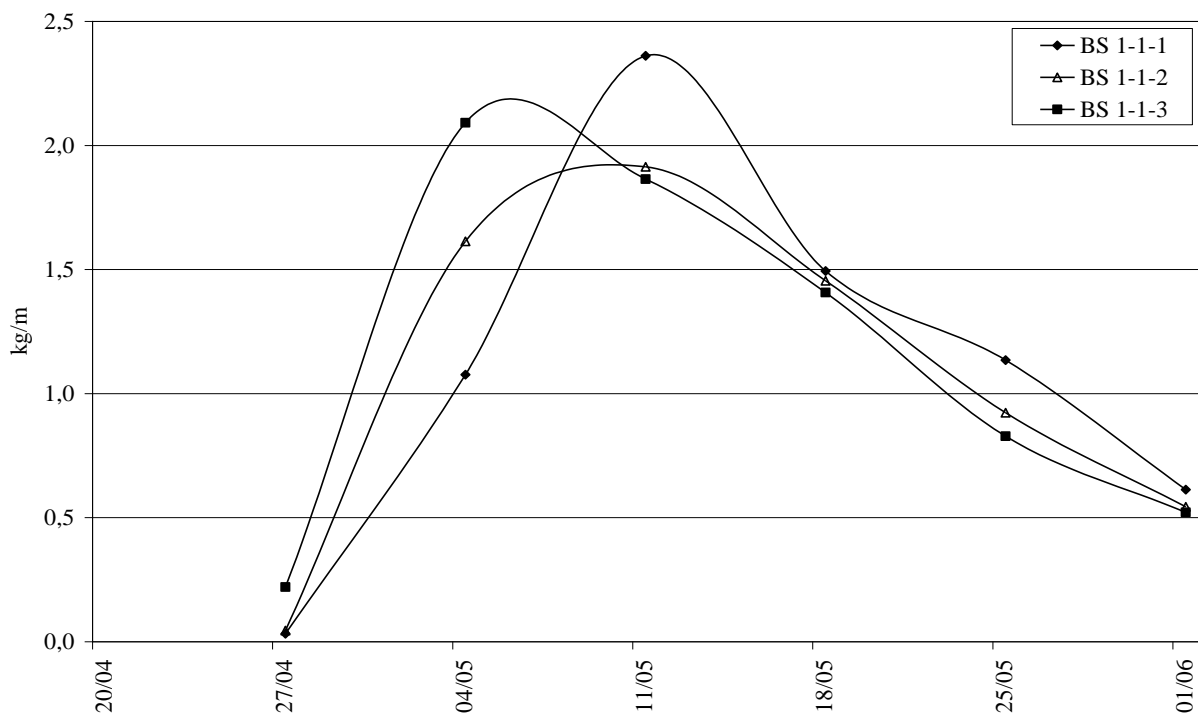
Tabel 23: Gemiddeld vruchtgewicht (g), vruchtstevigheid (g/mm) en vruchtgrootte (mm) voor en na bewaring en het aantal bloedende vruchten voor en na bewaring na de metingen - Tulameen op verschillende bemestingsniveau tijdens de periode van begin oogst							
Object	Vruchtgewicht (g)	Pluk			Bewaring		
		Vruchtstevigheid (g/mm)	Vruchtgrootte (mm)	# bloedende vruchten	Vruchtstevigheid (g/mm)	Vruchtgrootte (mm)	# bloedende vruchten
BS 1-1-1	5,5	34,7	28,1	4,8	29,6	27,8	8,0
BS 1-1-2	5,6	30,9	28,2	5,8	27,5	27,3	5,0
BS 1-1-3	5,2	33,3	27,1	8,8	26,9	26,7	6,4

Het gemiddelde vruchtgewicht kende geen invloed van het bemestingsniveau gehandhaafd vanaf begin oogst. Een EC van 1,5, 2 of 3 tijdens deze periode resulteerde in een gemiddeld vruchtgewicht van respectievelijk 5,5, 5,6 en 5,2 g. Op gebied van vruchtgrootte gaven deze behandelingen resultaten van respectievelijk 28,1, 28,2 en 27,1 mm. Ook deze parameter werd dus niet beïnvloed. Het verhogen van de EC leidde tot lagere cijfers voor de vruchtstevigheid. Toch nam deze niet af in functie van een stijgende EC. Een duidelijke conclusie kon dan ook niet getrokken worden. Bovendien was het verschil tussen de diverse objecten dermate beperkt dat alle vruchten even stevig aanvoelden.

De grenswaarde van 3, het punt vanaf welk eventuele verschillen in kleur duidelijk worden, werd niet overschreden. Het bemestingsniveau tijdens de oogst had dus blijkbaar geen effect op de vruchtkleur.



Figuur 11: Maat voor het kleurverschil “ ΔE^* ” tussen objecten “BS 1-1-1”, “BS 1-1-2” en “BS 1-1-3” bij pluk en na bewaring (D65, 10°, UV-100, d/8, SCI, CM-700)



Figuur 12: Oogstverloop Tulameen in een forcerie onder glas geteeld op verschillende bemestingsniveaus tijdens de periode vanaf begin oogst

4.3.2. Kalium-calcium-magnesium verhouding

Tabel 24: Productieresultaten Tulameen in een forcerie onder glas geteeld op verschillende K/Ca/Mg-verhouding tijdens de periode van begin oogst

Object	Productie			Waarde (%)	50 % pluk
	kg/cont	kg/m ²	%		
BS 1-1-1	1,879	3,156	100	100	15.05
BS 1-1-10	1,873	3,147	100	95	15.05
BS 1-1-9	1,827	3,070	97	98	15.05
BS 1-1-8	1,750	2,941	93	94	13.05
BS 1-1-11	1,897	3,186	101	101	15.05

Tabel 25: Vruchtsortering (%) Tulameen in een forcerie onder glas geteeld op verschillende K/Ca/Mg-verhouding tijdens de periode van begin oogst

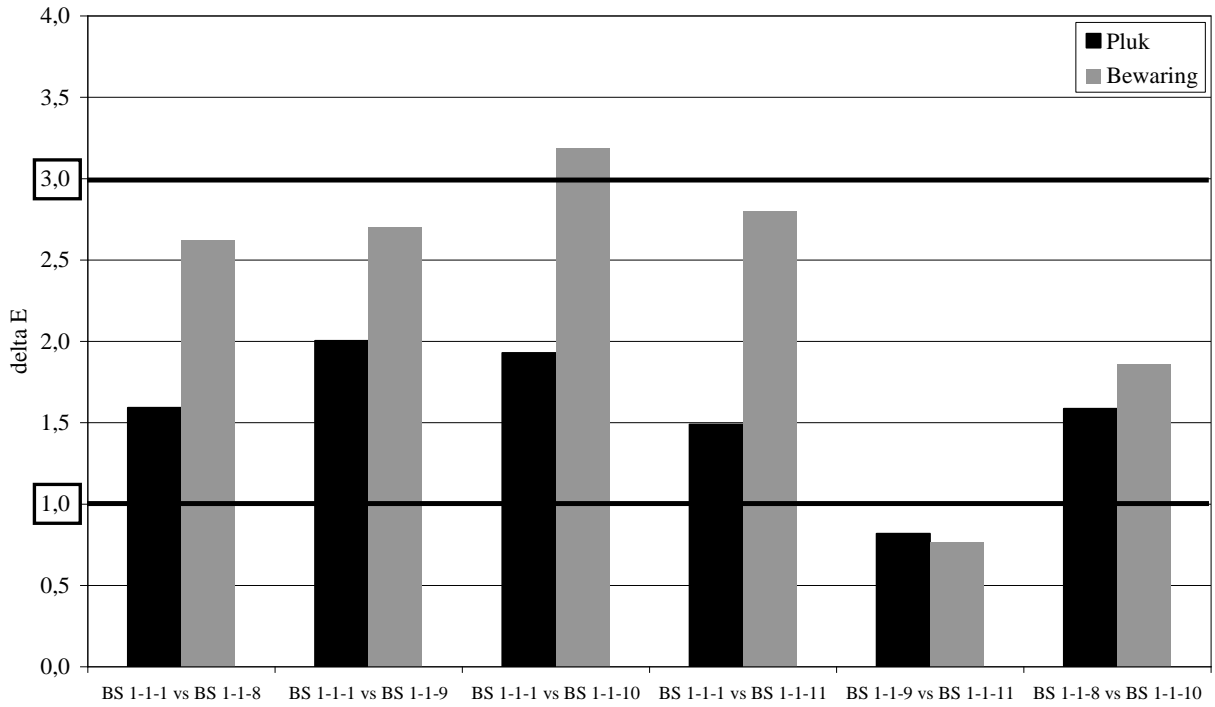
Object	Klasse I	Klasse II	Gekorrelt	Uitval
BS 1-1-1	83	3	11	3
BS 1-1-10	81	2	14	3
BS 1-1-9	84	4	9	3
BS 1-1-8	80	2	15	3
BS 1-1-11	84	3	11	2

De verschillen in vruchtsortering tussen de objecten met een verschillende K-Ca-Mg-verhouding tijdens de derde periode, bleven tamelijk beperkt en werden eerder veroorzaakt door natuurlijke variatie dan door de behandelingen op zich.

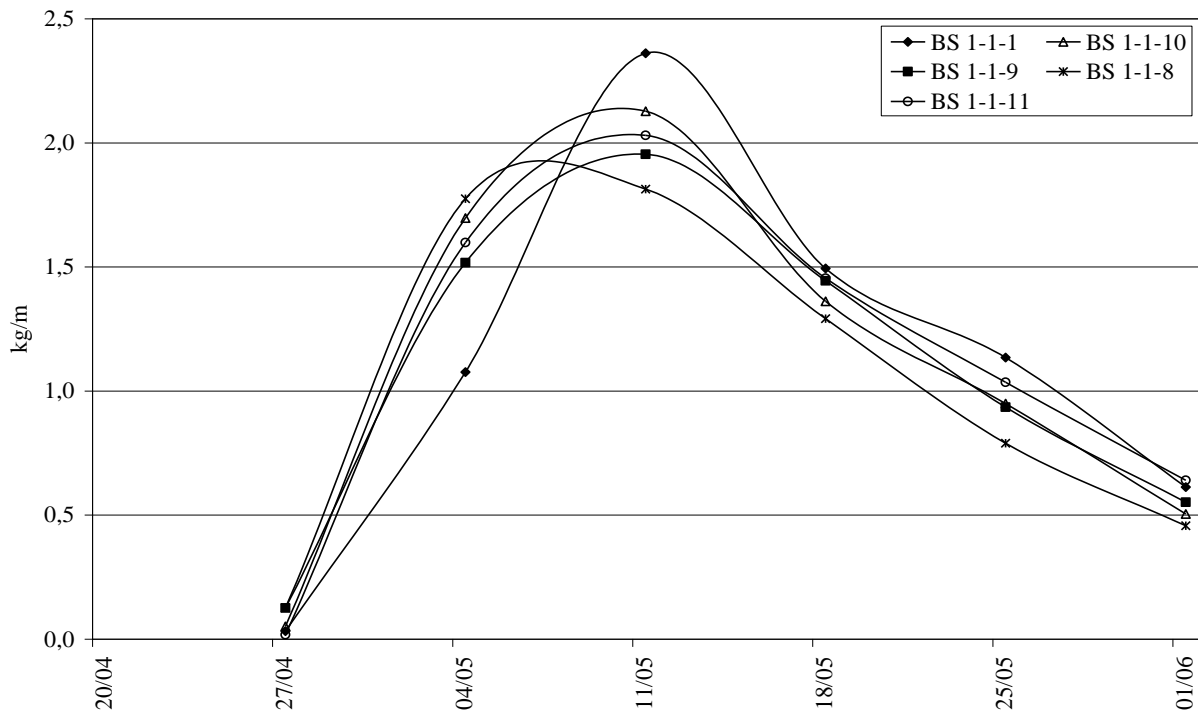
Tabel 26: Vruchtparameters vruchtgewicht (g), vruchtstevigheid (g/mm) en vruchtgrootte (mm) voor en na bewaring en het aantal bloedende vruchten voor en na bewaring na de metingen - Tulameen op verschillende K/Ca/Mg-verhouding tijdens de periode vanaf begin oogst

Object	Vruchtgewicht (g)	Pluk			Bewaring		
		Vruchtstevigheid (g/mm)	Vruchtgrootte (mm)	# bloedende vruchten	Vruchtstevigheid (g/mm)	Vruchtgrootte (mm)	# bloedende vruchten
BS 1-1-1	5,5	34,7	28,1	4,8	29,6	27,8	8,0
BS 1-1-10	5,2	34,1	27,8	4,8	28,2	26,8	4,8
BS 1-1-9	5,4	31,6	27,9	4,4	27,7	26,9	4,2
BS 1-1-8	5,3	34,1	27,5	4,4	28,7	27,2	4,2
BS 1-1-11	5,3	33,2	27,4	4,8	29,1	26,9	4,8

Tussen het vruchtgewicht en de toegepaste K/Ca/Mg-verhouding kon geen verband vastgesteld worden. De verschillen bleven beperkt en vertoonden geen duidelijke lijn waardoor besloten werden dat de verhouding tussen de 3 vermelde elementen tijdens de periode van begin tot einde oogst geen invloed had op het gemiddelde vruchtgewicht. Ook op gebied van vruchtstevigheid en -grootte bleek moeilijk een lijn te trekken in de resultaten en kon geen verband gevonden worden. De resultaten lagen steeds kort bij deze van de referentie. Ondanks het feit dat de verschillen beperkt bleven, werd toch de indruk gewekt dat net als in periode 2, de standaardverhouding de beste resultaten gaf op vlak van vruchtstevigheid. De andere verhoudingen konden geen verbetering bieden.



Figuur 13: Maat voor het kleurverschil “ ΔE^* ” tussen objecten “BS 1-1-1”, “BS 1-1-8”, “BS 1-1-9”, “BS 1-1-10” en “BS 1-1-11” bij pluk en na bewaring (D65, 10°, UV-100, d/8, SCI, CM-700)



Figuur 14: Oogstverloop Tulameen in een forcerie onder glas geteeld op verschillende K/Ca/Mg- verhouding tijdens de periode vanaf begin oogst

Bij de pluk konden de verschillende objecten niet onderscheiden worden op kleur. Dit werd ook bevestigd door de metingen waaruit een gemiddelde “ ΔE^* ”-waarde kwam kleiner dan 3. Uit de metingen na bewaring bleek de gemiddelde “ ΔE^* ”-waarde 3,18 te bedragen. Tijdens de helft van de meetbeurten na bewaring bleken de vruchten geteeld op het standaardschema van kleur te verschillen met de bessen geteeld op het schema met een K/Ca/Mg-verhouding van 2/1/1. Tijdens nog een moment van vergelijking naderde de “ ΔE^* ”-waarde de grens van 3 dicht. Deze bedroeg namelijk 2,85. Dit onderscheid werd niet verwacht gezien dit de objecten waren waarvan de K/Ca/Mg-verhoudingen het dichtst bij elkaar lagen. Bovendien vormde niet steeds hetzelfde object de donkerste vruchten.

5. Besluit :

Ongeacht de periode van toepassing konden noch tussen de verschillende bemestingsniveaus of de verschillende bemestingsschema's duidelijke verschillen gevonden worden op gebied van vruchtkwaliteit, met name vruchtgewicht, vruchtstevigheid, vruchtgrootte en kwetsbaarheid van de bessen.

Op vlak van gewasstand werden wel verschillen aangetroffen na een reductie van het magnesiumniveau in het bemestingsschema in de periode van hergroei tot begin bloei. Ook het bemestingsniveau tijdens diezelfde periode leidde tot een duidelijk donkerder blad wanneer geteeld werd op een EC van 3.

Ondanks het uitblijven van duidelijke resultaten en het ontbreken van aangepaste en concrete adviezen, blijven periodes van mindere kwaliteit voorkomen en blijven grote kwaliteitsverschillen tussen telers optreden. Dergelijk onderzoek blijft met name actueel en noodzakelijk en vergt herhaling ter bevestiging van de resultaten en het vergaren van nieuwe inzichten mits enkele aanpassingen. Zo is bijvoorbeeld magnesium naar verwachting zeer belangrijk gebleken op gebied van productie en vruchtsortering en loont het de moeite om een verhoging van het magnesiumgehalte in het bemestingsschema in overweging te nemen.