

Verslag Project Uitval van paprikaplanten in de substraatteelt als gevolg van afwijkingen in het topmeristeem.

Internprojectnummer ; 11660 paprika2003

Begindatum; 1 september 2003

Einddatum; 31 mei 2004

Deelnemende bedrijven;

Samenwerking van 4 telers,

Vreugdenhil B.V.

ValstarPlant B.V.

Klugt-de Lier-Bleiswijk B.V.

Rijk Zwaan

Dit onderzoek is betaald door het PT



Uitgevoerd door Sauvage Innovatie,

Gertus de Sauvage

Innovatie@sauvage.nl

Rotterdam

06 225 676 32

Inhoudsopgave

SAMENVATTING	3
Inleiding.....	6
1 Aanleiding tot onderzoek.....	7
2 Literatuur.....	7
3 Opzet onderzoek.....	7
3.1 Methoden en criteria	8
3.2 Klimaat registratie	9
3.3 Eindbeoordeling.....	9
4 Veranderingen tijdens het onderzoek	10
5 Antwoorden op de doelstellingen.....	10
5.1 Eerste doelstelling;.....	10
5.1.1 Opkweek.....	10
5.1.2 Eindbeoordeling.....	11
5.2 Tweede doelstelling	13
5.2.1 Geheugen.....	13
5.2.2 Voorspellingen.....	13
5.3 Derde doelstelling;.....	16
5.5 Nevendoel.....	18
6 Eindconclusie	18
7 Suggesties en aanbevelingen.....	20

Bijlagen;

Bijlage 1	PT projectvoorstel dd 25 augustus 2003	22
Bijlage 2	Kosten en derving	26
Bijlage 3	Literatuur	27
Bijlage 4	Groepsmethode	29
Bijlage 5	Meneer Geel	34
Bijlage 6	Meneer Blauw	35
Bijlage 7	ANOVA eindbeoordeling alle bedrijven	36
Bijlage 8	ANOVA eindbeoordeling per teeltbedrijf	52
Bijlage 9	Kansberekening	60
Bijlage 10	Fotoos	Separaat
Bijlage 11	Datalogger klimaat grafiek	Separaat

SAMENVATTING

Aanleiding

In de teelt van paprika treedt, met name tot aan het derde zetsel, een uitval van de gepote planten op die telers economische schade oplevert. De uitval laat zich omschrijven door o.a. vroege opsplitsing, koploosheid, dubbele koppen, knoopvruchten en steriele stengels etc. De symptomen treden ook op boven de aangebrachte splitsing van de plant waardoor 1 of meerdere stengels productieloos raakt. Pas na het derde zetsel wordt het fenomeen minder en aanvaardbaar groot. Tijdens de kiemfase en de opkweekfase treden de genoemde verstoringen al op. Relatief grote hoeveelheden planten moeten worden uitgeselecteerd hetgeen eveneens economische schade met zich meebrengt.

Probleemstelling

1. De eerste probleemstelling is dat niet bekend is welke teeltomstandigheden (in brede zin) de *verstoring van het topmeristeem leidend tot een uitvallende plant* (het fenomeen) opwekken. Dat teeltomstandigheden het fenomeen meer of minder oproepen lijkt te worden bevestigd daar er jaarlijks verschillen zijn tussen de diverse telers en opkwekers. Ondanks strenge selectie op de planten aan het einde van de opkweek blijft het fenomeen bij de teler optreden. Dit lijkt erop te duiden dat de omstandigheden bij de teler, daar waar de economische schade het grootst is, het fenomeen oproepen.
2. De tweede probleemstelling is dat er geen inzicht is in de relatie tussen het optreden van het fenomeen bij planten tijdens de opkweekfase en diezelfde planten tijdens de teeltfase.
3. Analoot aan de tweede probleemstelling, er is geen inzicht in de relatie waarin het fenomeen optreedt bij planten tijdens de trayfase (van zaaien tot aan verspenen) en de opkweekfase (periode in de pot van verspenen tot aan poten).

Doelstellingen

1. Het eerste doel van het onderzoek is genomen is het verschil waarin het fenomeen zich manifesteert onder verschillende teeltomstandigheden, zowel in de opkweek als bij de teelt, cijfermatig in kaart te brengen.
2. Het tweede doel is het bepalen van de mate waarin het fenomeen 'geheugen' heeft, d.w.z. in hoeverre een partij planten die bij de opkweek een hoog percentage uitval heeft tijdens de teelt een hoge uitval behoudt t.o.v. een partij planten die tijdens de opkweek bijvoorbeeld weinig uitval had.
3. Derde doel, analoot aan het tweede doel, of er een verband bestaat tussen uitval in de trayfase en de opkweek fase.
4. Vierde doel, analoot aan de tweede en derde doel, of er een verband bestaat tussen uitval in de trayfase en de uitval in de teelt.

De proef heeft een belangrijk nevendoeel. Bovenstaande doelen zijn steeds gerelateerd aan 'uitval per opkweker of per teler of per partij planten', deze resultaten zijn hard te maken. Nevendoel is het leggen van verbanden tussen gerealiseerde parameters (instellingen) als temperatuur, luchtvochtigheid, CO₂, licht etc. zoals gemeten per opkweker of per tuinder (of per partij planten) en het optreden van het fenomeen. Dit nevendoeel beoogt uit de geregistreerde teeltomstandigheden die parameters te halen die het meest correleren (de hoogste relatie hebben) met het optreden van het fenomeen.

Opzet onderzoek

Middels een samenwerking tussen opkwekers en telers en de leverancier van het ras Boogie komt een uitwisseling van partijen planten tot stand, zusterpartijen, die nauwlettend gevolgd worden in hun ontwikkeling. De zusterpartijen maken een stelselmatig vergelijk van de partijen mogelijk. Het onderzoek volgt de praktijk, hetgeen wat beperkingen inhoudt die echter

door de grote aantallen planten direct worden goedge maakt. Ongeveer 8000 planten zijn in het onderzoek gevolgd. Zowel de vroege als de late teelt is in het onderzoek opgenomen, de planten van beide zaaitijdstippen hebben onderstaand schema gevolgd. Een zusterpartij bestond uit ongeveer 2000 planten, verdeeld over twee teeltbedrijven. Het ras Boogie geeft een redelijke garantie voor het optreden van morfologische afwijkingen, andere eigenschappen van het ras maakt dat het veel gebruikt wordt. Het zaad voor de gehele proef kwam uit één en hetzelfde lotnummer.

Zaaidata

Vroege teelt 13 oktober 2003

Late teelt 6 nov en 11 nov 2003

De partijen zijn volgens de praktijk opgekweekt en liepen met de hoofdpartij voor een deelnemende teler mee. De selectie op het einde van een opkweekfase ging eveneens volgens de praktijk en is steeds door het personeel van de opkweker uitgevoerd. De zusterpartijen zijn bij de opkweker pas aan het eind van de opkweek gemaakt, tot dat tijdstip werden de planten als één geheel behandeld. Op de teeltbedrijven is evenmin anders met het plantmateriaal omgegaan dan in de standaard teelt.

Dataloggers met temperatuur-, RV%- en lichtopnemers zijn steeds geplaatst gedurende de opkweek en teelt bij de diverse partijen. In de opkweek en de teelt is de mattemperatuur, het watergehalte en de EC middels een loggende meter geregistreerd. Dit naast de registratie middels de klimaatcomputer.

Conclusies

In de vroege teelt komen betrouwbaar minder afwijkende planten voor dan in de late teelt (7,2 tegen 11,1%).

Tussen de planten afkomstig van deelnemende opkweekbedrijven is geen betrouwbaar verschil gevonden.

Tussen de planten van de deelnemende telers is geen betrouwbaar verschil gevonden bij de beoordeling aan het einde van de proef (tot aan derde zetsel)

Omstandigheden die leiden tot een verminderde wortelfunctie (wortelaandoening, 'van de wortel gaan') resulteren in afwijkende planten. Een mogelijke verklaring is dat de vorming van cytokinine dan wel het transport ervan naar het topmeristeem verminderd wordt. Cytokinine, gevormd in de wortel, speelt een belangrijke rol bij de celdeling en werkt samen met auxine dat in het topmeristeem wordt gevormd. Bij een sterk geremde aanvoer van cytokinine ontstaat er een overmaat aan auxine waardoor in het topmeristeem de cellen hun vermogen tot differentiatie verliezen. Deze verklaring past in de tot nu toe gegeven verklaringen voor koploosheid waarin de verminderde of tot stilstand gekomen afvoer van auxine (en ophoping daar de productie doorgaat) als hoofdoorzaak gegeven. De functie van de wortels veel minder belicht.

Een sterk verminderd watertransport op zich is een verklaring die in bovenstaande past. De rol van cytokinine wordt dan buiten beschouwing gelaten. Een sluitende verklaring rolt niet uit dit onderzoek.

De planten toonden geen 'geheugen' voor de vorming van afwijkingen. De planten die tijdens de opkweek een afwijking vertoonde maar vervolgens goed doorgroeide voldeden in de teelt en werden naderhand zelden nogmaals als 'afwijkend' beoordeeld. De planten die bij de eindbeoordeling (derde zetsel) afwijkingen gaven konden niet worden voorspeld op basis van hun uiterlijk kort na het planten, de planten die bij de eindbeoordeling afwijkingen vertoonden werden kort na het planten als 'zonder afwijking' gemerkt. 1 op de 5 planten met een afwijking bij de eindbeoordeling werd kort na het planten voorspeld, de voorspellingswaarde lag gelijk aan het toeval. De conclusie hieruit is dat óf de visuele beoordeling op verkeerde criteria berust óf dat na het planten er iets gebeurt waardoor de planten afwijkingen gaan vertonen.

Afwijkende vruchten en Wilde planten blijken niet te voorspellen middels een visuele beoordeling. Bij de beoordeling ten tijde van het planten wordt er zelfs op een verkeerde manier naar de planten gekeken; beoordeling middels het toeval (een dobbelsteen) geeft een hogere voorspellende waarde dan de visuele beoordeling.

De gevonden afwijkingen en het moment in de opkweek of teelt waarop die zich manifesteren blijkt niet gerelateerd te kunnen worden aan klimaatgegevens. De manifestatie van afwijkingen binnen een partij planten is daarvoor te wisselvallig en de klimaatgegevens zijn niet ondubbelzinnig te interpreteren. Deze bevinding stemt overeen met het gegeven dat koploosheid zeer lastig op te wekken is. De partijen waarin koploosheid of een betrouwbaar hoger aantal afwijkingen in de plant werd gevonden hadden veeleer gemeen dat de wortelfunctie verminderd was.

De visuele beoordeling van de morfologie van de plant aan het einde of na de opkweek is een te zwak criterium om de tot economische schade leidende uitval te verminderen. Andere criteria moeten worden gezocht.

VERSLAG

Inleiding

Voor u ligt het verslag van het onderzoek naar de relatie tussen enerzijds de morfologische afwijkingen van de oranje paprika in de opkweek en eerste paar weken van de teelt en anderzijds de economische schade die als gevolg hiervan volgt gedurende de productieperiode. Dat is een hele mond vol en helaas is het verslag dat ook geworden. Het onderzoek is zo opgezet dat de probleemstelling kort en krachtig beantwoord kan worden. Het bleek voor de beantwoording van de vooraf geformuleerde vragen echter noodzakelijk wat meer te doen dan nodig leek, daarbij rezen er tijdens het onderzoek nog wat extra vragen en ook die hebben de nodige aandacht gekregen.

De indeling van dit verslag is omwille de leesbaarheid zodanig geworden dat een lezer die een antwoord op de gestelde en gerezen vragen wil de samenvatting en het verslag doorleest en het daar bij laat.. Het verslag volgt de indeling van het projectvoorstel, dat in zijn originele vorm in bijlage 1 staat. Het is nuttig om bijlage 1 door te lezen daar het vrij netjes de stand van zaken en overwegingen ten tijde van de aanvang van het onderzoek aangeeft. De lezer die wil weten hoe nu precies de antwoorden zijn gevonden en wat de cijfermatige onderbouwing daarvan is leest de bijlagen door waar naar verwezen wordt. Voor de meest duidelijke uitleg wordt verwezen naar Bijlage 8 waarin per bedrijf de cijfers worden toegelicht.

In dit verslag zijn de namen van de deelnemende bedrijven verheven tot abstracties als Opkweker1 en Teler2 van bijvoorbeeld Vroege teelt. Gezien de resultaten van het onderzoek zou een ieder steeds met naam en toenaam genoemd kunnen worden. Toch is er voor gekozen de anonimiteit te handhaven, stel nu eens dat er een vervolg onderzoek komt waarin de namen van de deelnemers opeens wél abstracties zijn ?

1 Aanleiding tot onderzoek

De verstoring van het topmeristeem van de paprika plant ten tijden van de opkweek en de eerste fase van de teelt, tot aan het derde zetsel, geven economische schade als gevolg van productie vermindering. Diverse vragen over de relatie tussen de opkweek en een eventuele gevoeligheid van een individuele plant zijn in de loop der tijd gerezen. Diverse onderzoeken zijn uitgevoerd echter de verklaringen voor de omstandigheden waaronder het fenomeen zich manifesteert, blijven vrij algemeen en leiden niet tot de oplossing. Opkwekers zien zich hierdoor genoodzaakt meer planten op te kweken en een strengere selectie uit te voeren hetgeen tot extra kosten leidt.

Een berekening van de kosten en/of opbrengstderiving door de uitval staat in bijlage 2-[kosten en derving]. Het berekende bedrag is ongeveer 1 €/m² als 5 – 10 % van de planten een verminderde productie geven door onvolledige ontwikkeling of afwijkingen. Dit onderzoek toont aan dat de genoemde 5-10% op dit moment op alle 4 de deelnemende bedrijven gevonden wordt met uitschieters naar boven toe.

2 Literatuur

Het fenomeen is terug te voeren tot ‘ophoping van auxine in het topmeristeem’. De opgehoopte auxine zet de meristeemcellen aan tot een strekking waarmee of waarna ze hun vermogen tot delen verliezen.

Uit de literatuur valt te destilleren dat de beschreven problemen, vallend onder “verstoring topmeristeem”, een bepaalde reeks vormen waarin vroege splitsers, misvormde bladeren, vergroeide bladeren en uiteindelijk koploosheid vallen. (de hier gegeven sequentie komt niet uit de literatuur).

De meer praktische literatuur bepleit gelijkmatige opweekomstandigheden.
Zie bijlage 3 [literatuur] voor meer informatie.

3 Opzet onderzoek

Middels een samenwerking tussen opkwekers en telers en de leverancier van het ras Boogie komt een uitwisseling van partijen planten tot stand, genaamd zusterpartijen, die nauwlettend gevolgd worden in hun ontwikkeling. De zusterpartijen maken een stelselmatig vergelijk van de partijen mogelijk. Het onderzoek volgt de praktijk, hetgeen wat beperkingen inhoudt die echter door de grote aantallen planten direct worden goedgemaakt.

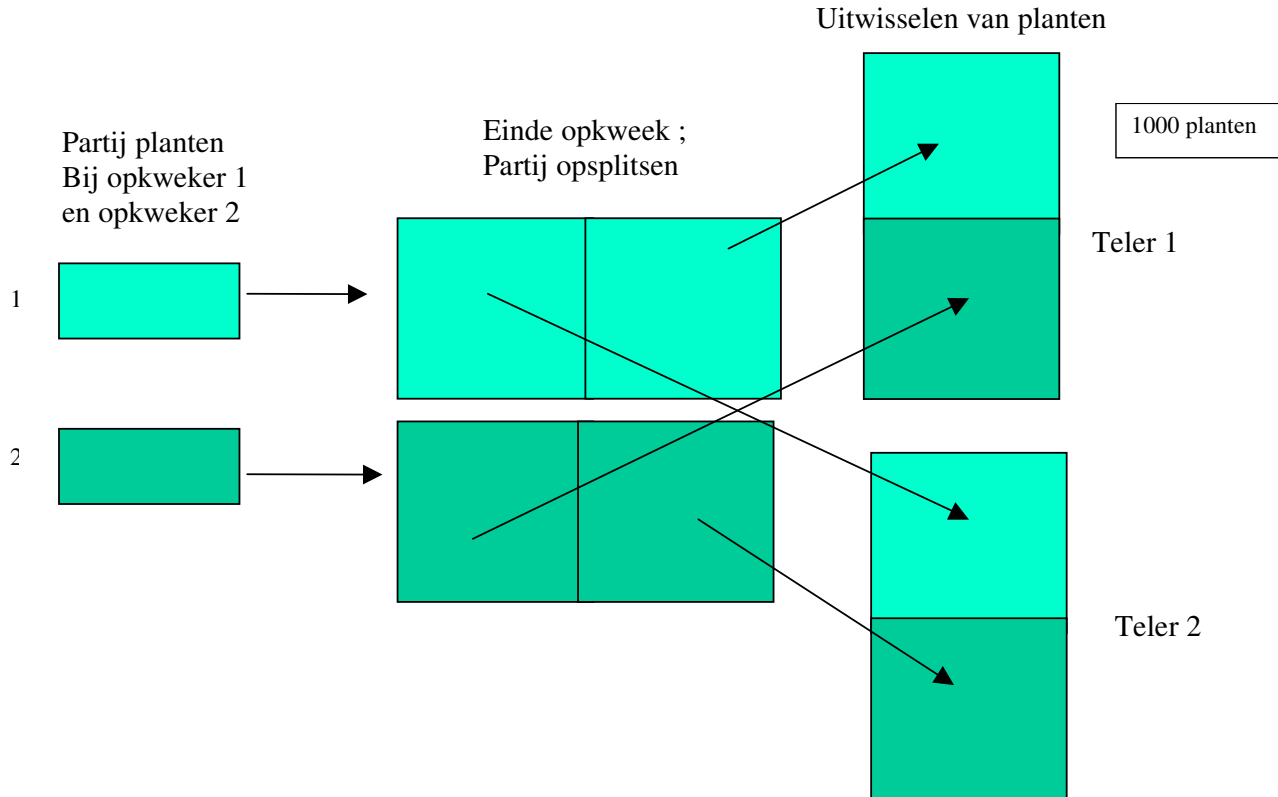
Ongeveer 8000 planten zijn in het onderzoek gevolgd. Zowel de vroege als de late teelt is in het onderzoek opgenomen, de planten van beide zaaitijdstippen hebben onderstaand schema gevolgd. Een zusterpartij bestond uit ongeveer 2000 planten, verdeeld over twee teeltbedrijven. Het ras Boogie geeft een redelijke garantie voor het optreden van morfologische afwijkingen, andere eigenschappen van het ras maakt dat het veel gebruikt wordt. Het zaad voor de gehele proef kwam uit één en hetzelfde lotnummer.

Zaaidata

Vroege teelt 13 oktober 2003

Late teelt 6 nov en 11 nov 2003

Voor de Vroege en Late teelt het volgende;



De partijen zijn volgens de praktijk opgekweekt en liepen met de hoofdp partij bestemd voor een deelnemende teler mee. De selectie op het einde van een opkweekfase ging eveneens volgens de praktijk en is steeds door het personeel van de opkweker uitgevoerd. De zusterpartijen zijn bij de opkweker pas aan het eind van de opkweek gemaakt, tot dat tijdstip werden de planten als één geheel behandeld. Partijen zijn op standaard manier opgekweekt en geteeld en kregen dus geen bijzondere behandeling.

3.1 Methoden en criteria

Middels het plaatsen van stekertjes van een bepaalde kleur ten tijde van de trayfase, de niet-uitgezette fase, de uitgezette fase en na het planten op het teeltbedrijf, werden de planten die op basis van hun morfologie verdacht aandeden gevolgd. Het idee was dat een plant die éénmaal een keer afgekeurd was naderhand een verhoogde kans op een afwijking zou hebben. Voor een impressie van wat er zoal aan morfologische afwijkingen geregistreerd werd staat in bijlage 10 [fotoos] een aantal foto's van afwijkende planten met de benaming. Benoembaar zijn;

- dubbele stelen
- vergroeide bladsteel en stengel
- kroeskoppen, gedraaide koppen
- één of meer grote bladeren
- recht omhoog groeiende bladeren
- vroege splitter
- vergroeiing van blad en bladsteel
- bladeren met een onvolledige vorming (hap eruit)
- blad niet gevormd
- gefacieerde kop

- koplozen

Deze afwijkingen leken allen terug te voeren op een niet goed functionerend topmeristeam dat de vorming van een bepaald plantdeel niet of niet volledig uitvoert.

Het tijdstip van het plaatsen van stekers bij een bepaalde partij was steeds aan het einde van een fase (trayfase, niet- uitgezette fase, uitgezette fase, na het planten).

Het plaatsen van de stekers is tijdens de opkweek door de onderzoeker uitgevoerd. De bevindingen nodigen uit om na het planten het panel van deelnemende bedrijven eveneens de afwijkend geachte planten van stekers te voorzien.

Het plaatsen van de stekers is op twee manieren uitgevoerd;

- In de Vroege teelt middels een methode die juist die planten belicht waarover discussie bestaat of ze nu wel of geen economische schade gaan opleveren. De methode levert na telling een groepsgemiddelde op. Zie bijlage 4 [groepstelmethode]
- In de Late teelt heeft elke deelnemer een eigen kleur steker gekregen. De score per deelnemer kan hiermee worden berekend. Zie bijlage 5 [Meneer Geel] en bijlage 6 [Meneer Blauw]

3.2 Klimaat registratie

Dataloggers met temperatuur-, RV%- en lichtopnemers zijn steeds geplaatst gedurende de opkweek en teelt bij de diverse partijen. In de opkweek en de teelt is de mattemperatuur, het watergehalte en de EC middels een loggende meter geregistreerd. In aanvulling op de registratie middels de klimaatcomputer.

3.3 Eindbeoordeling

Ten tijde van het derde zetsel (april 2004) zijn de planten bij de telers beoordeeld op drie criteria;

1 Gestopte Doorgroei;

Planten met een gestopte doorgroei zijn die planten waarvan één of meer stengels achterblijven in groei en daardoor minder vruchten dragen zonder dat een andere stengel de productie overneemt. Stengels die achterblijven door een te losse opbinding zijn niet meegeteld. Bij twijfel of de stengel achtergebleven is door een tekortkoming van de plant of door teelthandelingen is de plant buiten beschouwing gelaten.

2 Afwijkende Vrucht;

Planten met een afwijkende vrucht zijn die planten waarvan de vorm van de vrucht zodanig is dat ze uitgesorteerd wordt. Het betreft hier dus die vruchten die wel uitgroeien maar normaliter niet verkoopbaar zijn. Als het grootste gedeelte van een stengel een afwijkende vrucht geeft krijgt de plant het predikaat Afwijkende Vrucht.

3 Wilde Planten

Het aantal Wilde Planten staat voor die planten waarvan 1 of meer stengels een wildgroei vertonen en een sterk verminderde of geheel afwezige vruchtzetting geven. Meestal betrof het 1 stengel per plant, in een paar gevallen meer stengels per plant. Deze laatste zijn niet dubbel geteld.

De eindbeoordeling is uitgevoerd door een paprika expert en de onderzoeker.

4 Veranderingen tijdens het onderzoek

Teler2 van de Vroege teelt zag zich door Fytophthora in 2003 gedwongen eerder te ruimen en de teelt van 2004 te beginnen met niet-uitgezet plantgoed. Het plantgoed van de zusterpartij, voor Teler1, heeft de uitgezette fase op de kwekerij wel gekregen.

Teler1 van de Late teelt kon door omstandigheden de proef niet uitvoeren in de kas met een drie-stengelsysteem. De planten zijn, op dezelfde dag met dezelfde voorgeschiedenis als bij Teler2, geplaatst in de kas met een 2-stengelsysteem. (andere telers een 3 stengel systeem)

Het aanvankelijke idee om tijdens de opkweek gesignaleerde misvormingen van planten te koppelen aan klimaatgegevens die tijdens de aanleg van de misvorming (7-8 dagen) waren geregistreerd bleek lastig of niet uitvoerbaar. De afwijkingen van de planten kende een brede variatie en het interpreteren van de vele gegevens waaruit klimaat is opgebouwd bleek niet ondubbelzinnig uitvoerbaar. (Het plaatsen van een aantal dataloggers met geijkte opnemers geeft al voldoende stof tot nadenken; op welke parameter reageert de plant en gaat het bijvoorbeeld om de temperatuur vlak boven het opkweek blok of in de kop van de plant ?) In de eerste teelt al bleek dat een plant met een afwijking niet per definitie uitgeselecteerd wordt. Is de kop van de plant goed en heeft de plant zijn afwijking overgroeid dan geldt dat het af te leveren aantal planten voor de opkweker een volgend criterium is. Op basis hiervan blijft een plant dan staan of niet. Dit bleek per opkweek van een partij anders uit te pakken en belemmerde een getalsmatig vergelijk tussen de opgekweekte partijen. Pas na het planten stopte het uitselcteren en kon een plant gevolgd worden. Daar is in het onderzoek dan ook veel aandacht aan besteed.

In aanvulling op het voorgaande punt; als tijdens de opkweek de selectie op morfologie al een momentgebonden aangelegenheid is dan rijst de vraag of morfologie wel een graadmeter kan zijn en wat dan de waarde van een beoordeling is; kan iemand bij het planten aan een plant zien of hij economische schade gaat opleveren ?

5 Antwoorden op de doelstellingen

5.1 Eerste doelstelling;

Het eerste doel van het onderzoek is het verschil waarin het fenomeen zich manifesteert onder verschillende teeltomstandigheden, zowel in de opkweek als bij de teelt, cijfermatig in kaart te brengen.

5.1.1 Opkweek

Tijdens de opkweek week de partij planten bij Opkweker1 in de Vroege Teelt (betrouwbaar) af met een uitval van 21 % in de trayfase tegen een gemiddelde over de andere partijen van 5 %. De partij vertoonde, in vergelijking met de andere teelten, een opvallend hoog gehalte koploze planten, het eindstadium voor een verstoord topmeristeem.

	Trayfase			
	vroeg		Laat	
	Opkw1	Opkw2	Opkw1	Opkw2
niet gekiemd	3,2	3,9	3,6	4,1
afwijkende planten	0,5	3,6	7,5	6,9
koplozen	21,1	3,3	< 1	< 1

Uit de klimaat gegevens blijkt dat de teelt omstandigheden bij Opkweker1 binnen het normale patroon vallen (bijlage 12 en bijlage 13 [klimaat opkweekvroeg1 en 2] , tevens oefening in dataloggergegevens uitlezen). Wel gaf de kweker zelf aan dat de teelt getroffen was door het

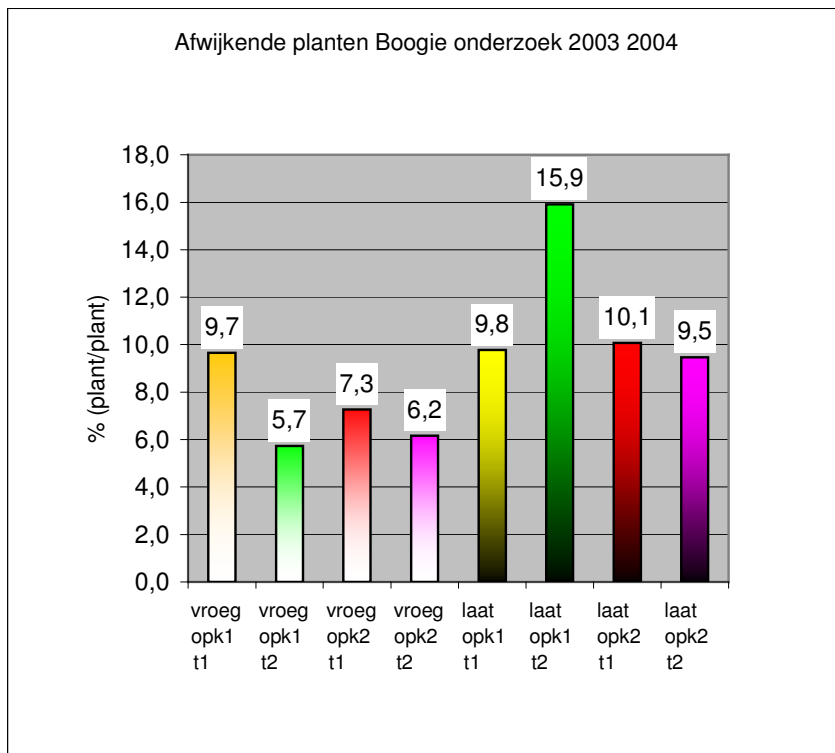
verschijnsel 'dikke poten'. De wortels waren kort, gezwollen, hadden weinig wortelharen en waren geremd in hun vermogen om water op te nemen. De partij werd in de niet-uitgezette fase omschreven als 'ze komen er door heen' maar niemand kon aangeven waar de planten dan precies doorheen gekomen waren. In de zuster teelt (bij de andere opkweker) was de omschrijving; "blijft Boogie maar ziet er goed uit".

In de Late Opkweek vertoonde de partij bij Opkweker2 na het verspenen veel morfologische afwijkingen. De afwijkingen bleven zichtbaar maar naderhand gevormde plantendelen ontwikkelde zich zonder afwijkingen. Bij de beoordeling van de planten bij de teler (januari) kreeg de partij een betere beoordeling dan de zusterpartij. Deze partij is niet 'van de wortel gegaan'.

5.1.2 Eindbeoordeling

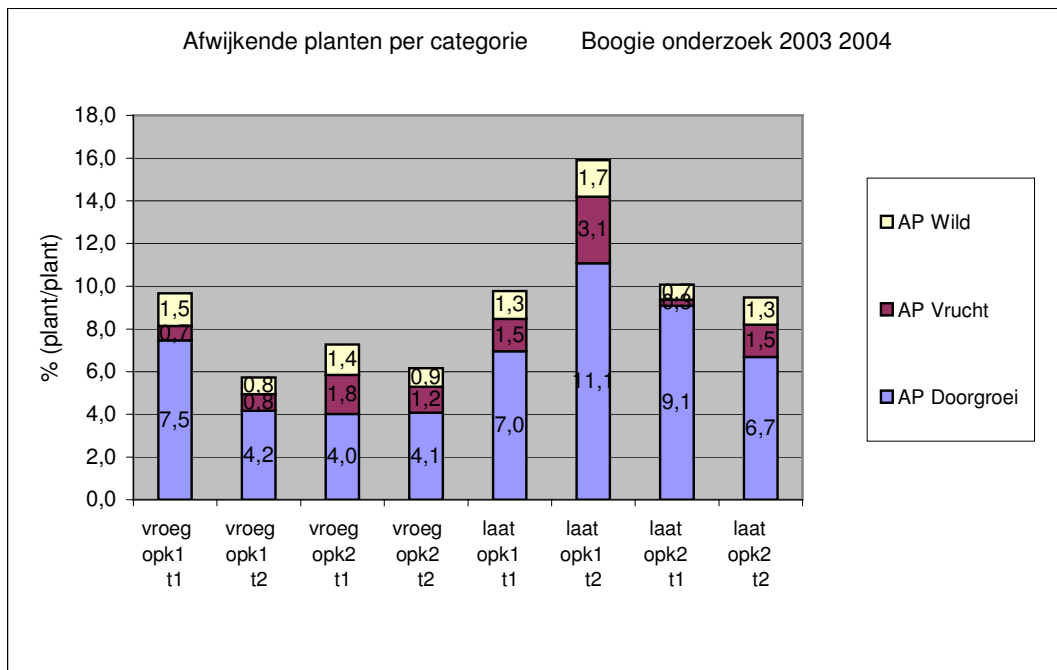
Onderstaande diagram geeft de bevindingen van de eindbeoordeling bij het derde zetsel weer (april 2004). Een statistische verwerking (zie bijlage 7 [ANOVA alle deelnemers] en bijlage 8 [Anova per teeltbedrijf]) toont aan dat;

- Het verschil tussen de Vroege en de Late teelt betrouwbaar is, 7,2 % tegen 11,1 %. De Vroege teelt heeft minder last van afwijkende planten zoals omschreven in paragraaf; Methoden en Criteria, Eindbeoordeling. (Criteria; Gestopte Doorgroei, Afwijkende Vrucht, Wilde Planten). De bevinding sluit aan bij de praktijkervaring.
- Het maakt niet uit waar de planten opgekweekt worden of wie ze teelt, er zijn geen betrouwbare verschillen tussen deze factoren gevonden.
- In de Late teelt is alleen de partij planten van Opkweker1 bij Teler2 afwijkend met 15.9% afwijkende planten. De zusterpartij van Opkweker1 die naar Teler1 gaat voldoet gemiddeld. Zo ook voldoet de partij planten van Opkweker2 bij zowel Teler1 als bij Teler2 gemiddeld. Kennelijk is hier sprake van een wisselwerking waar de planten van Opkweker1 minder goed tegen konden dan de planten van Opkweker2. Het betreft hoogst waarschijnlijk een aantal factoren, afwezigheid van een scherm, koude nachten met veel uitstraling na het planten, behandeling van het plantgoed in de kas bij het planten (al dan niet op de kar laten staan). Vastgesteld is dat de planten van Opkweker1 'van de wortel' zijn gegaan. Het plantgoed van Opkweker2 niet.



- Er lijkt volgens de cijfers van Teler2 Late Teelt een relatie tussen de drie criteria Gestopte Doorgroei, Afwijkende Vrucht, Wilde Planten te bestaan maar ze is niet geheel recht evenredig als de cijfers per opkweker worden berekend. Voor echte uitspraken hieromtrent zijn meer cijfers nodig. (zie bijlage 9 [ANOVA per teeltbedrijf], Teler2, Late Teelt)
- De categorie Gestopte Doorgroei heeft het grootste aandeel in planten met een afwijkende groei, de verdeling over de categorieën is als volgt; (in % , afwijkende plant / plant totaal)

Gestopte Doorgroei	6.7
Afwijkende Vrucht	1.4
Wilde Planten	<u>1.2</u>
Totaal afwijkende planten	9.3



5.2 Tweede doelstelling

Het tweede doel is het bepalen van de mate waarin het fenomeen 'geheugen' heeft, d.w.z. in hoeverre een partij planten die bij de opkweek als afwijkend gekenmerkt wordt tijdens de teelt uitvalt of productievermindering geeft.

5.2.1 Geheugen

Een antwoord op de aanwezigheid van 'geheugen' zoals hierboven geformuleerd kan met een volmondig NEE worden gegeven mits, strikt genomen, de tijdens de opkweek verwijderde planten niet in aanmerking worden genomen. Van die planten kon uiteraard niet met zekerheid worden vastgesteld of ze geheugen hebben.

De twee partijen die bij de opkweek, en dan veelal in het begin van de opkweek, voor zorgelijke gezichten zorgde presteerden bij de eindbeoordeling niet afwijkend.

De partij van Opkweker1 die bij Teler2 in de Late teelt minder presteerde dan de overige partijen planten had een zusterpartij die het bij Teler1 prima deed. Klaarblijkelijk zijn er na de opkweek omstandigheden die meer invloed uitoefenen op het resultaat dan het 'geheugen' van de plant.

De stelling dat de planten geen geheugen hebben wordt ondersteund door de gedane voorspelling van het panel (deelnemende bedrijven) kort na het planten op de teeltbedrijven.

5.2.2 Voorspellingen

Op het moment dat de planten goed en wel bij de tuinder stonden (ingeworteld) zijn de planten beoordeeld door de deelnemende bedrijven. Het criterium was; beoordeel de planten op hun uiterlijk en plaats op basis van de morfologie van de plant een steker bij die planten waarvan verwacht wordt dat ze een minder goede plant gaat worden, dat ze afwijkende stengels gaan geven. Er is niet gemeten aan de planten, alleen visueel beoordeeld. De planten van de Vroege teelt zijn met een andere methode beoordeeld (bijlage 5, [meneer geel]) dan de Late teelt maar de methoden laten zich naast elkaar gebruiken. De beoordeling vond plaats middels het plaatsen van een steker bij de afwijkende planten. Het oordeel van het panel over de partijen wordt weergegeven in onderstaande tabel.

	Aantal stekers/aantal planten	Percentage juist voorspelde planten
vroeg opk1 t1	9,8	11,7
vroeg opk1 t2	6,7	10,6
vroeg opk2 t1	7,4	9,5
vroeg opk2 t2	6,4	9,7
Laat opk1 t1	4,9	14,1
Laat opk1 t2	16,0	21,5
Laat opk2 t1	7,7	15,1
Laat opk2 t2	9,4	19,6

Het moment van beoordelen was te vroeg om veel invloed van de behandeling van de planten op de tuin te zien. De zusterpartijen zouden dus een ongeveer gelijk oordeel moeten krijgen. In de late teelt was dit niet het geval, de partij die er uit springt vanwege een beoordeling 'slecht' is die in de Late teelt, Opkweker1 bij Teler2 met 16 %. De cijfers voor de voorspelling liggen bij T2 in de Vroege teelt opvallend dicht bij elkaar als in beschouwing wordt genomen dat die partij planten de uitgezette fase van de opkweek heeft overgeslagen. Kennelijk 'trekt' een partij planten vrij snel naar elkaar toe als ze in één klimaat worden gezet. In de tweede kolom van bovenstaande tabel staan het percentage juist geplaatste stekers; De planten met een stekker die bij de eindbeoordeling in één van de drie groepen (gestopte doorgroei, afwijkende vrucht, wilde plant) vielen. Het percentage juist geplaatste stekers ligt voor de Vroege Teelt lager dan voor de Late Teelt (10% tegen 17%) maar voor beide gevallen mag worden gesteld dat de percentages laag liggen. Voor elke juist voorspelde afwijkende plant bij de eindbeoordeling worden er 5 tot 10 planten aangewezen die bij de eindbeoordeling goed blijken te groeien.

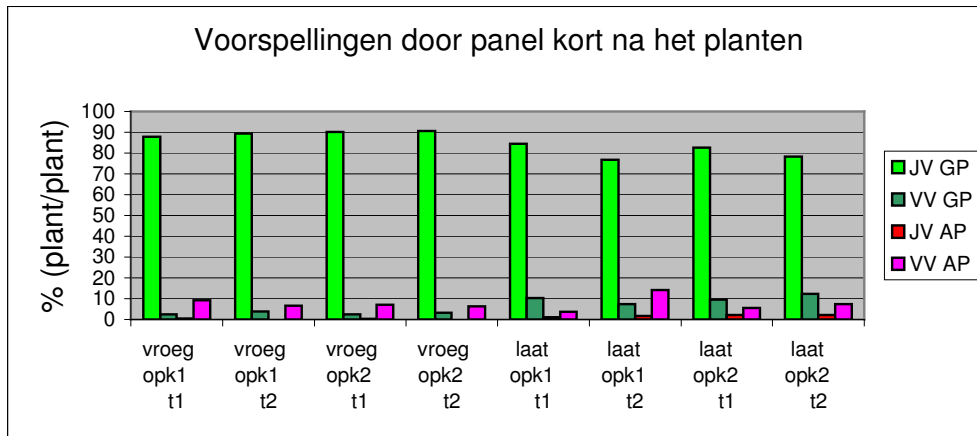
De voorspelling kort na het planten is in relatie gebracht met de eindbeoordeling door de planten in vier groepen op te delen. Kort na het planten zijn door de voorspelling de planten eerst opgedeeld in 'gaat afwijken' of 'gaat niet afwijken'. Na de eindbeoordeling kan van elke plant worden bekeken of die voorspelling is uitgekomen. Bij de eindbeoordeling krijgt een plant het predikaat GP van Goede Plant of het predikaat Afwijkende Plant (AP). Vervolgens kan de combinatie met de voorspelling worden gemaakt, die kan Juist zijn of Verkeerd.

JV GP	Juist Voorspelde	Goede Plant	bij eindbeoordeling
VV GP	Verkeerd Voorspelde	Goede Plant	bij eindbeoordeling
JV AP	Juist Voorspelde	Afwijkende Plant	bij eindbeoordeling
VV AP	Verkeerd Voorspelde	Afwijkende Plant	bij eindbeoordeling

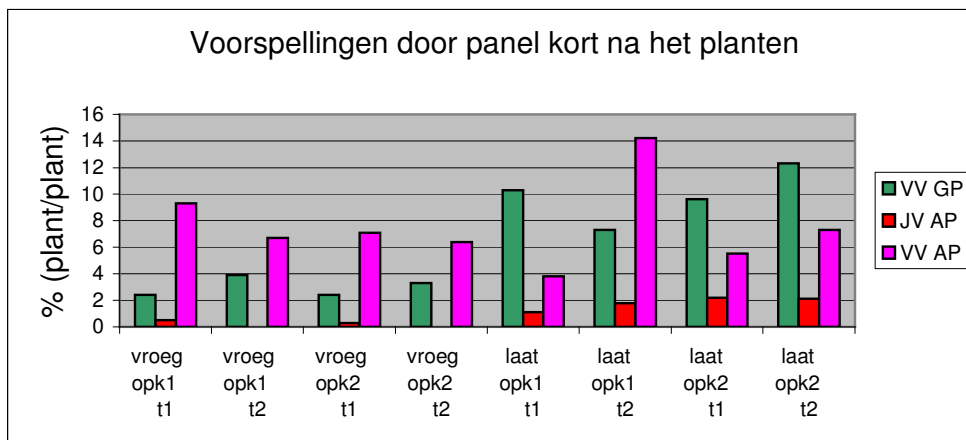
Een JV GP is een plant zonder problemen bij de eindbeoordeling en dat was bij het planten al voorspeld. Een VV GP is een plant die bij de eindbeoordeling in orde was maar bij de beoordeling na het planten het predikaat 'gaat fout' heeft gekregen.

Een JV AP staat aldus voor een plant die als afwijkend is voorspeld en dat ook geworden is. Een VV AP is een plant die als 'gaat goed' is voorspeld maar bij de eindbeoordeling een afwijking bleek te hebben.

Het resultaat van deze exercitie is als volgt;



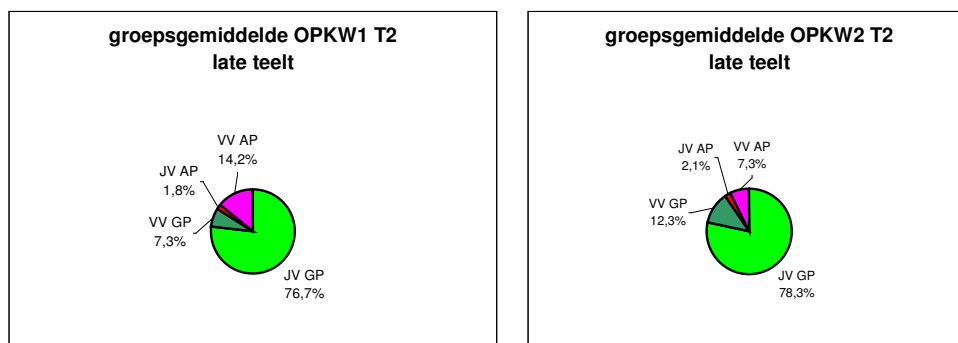
Het merendeel van de planten groeit goed bij de eindbeoordeling (licht groene staven) en dat werd ook voorspeld. De andere voorspellingen tonen duidelijker in het diagram hieronder waar de lichtgroene staven zijn weggelaten.



De rode staven zijn voor JV AP en dat staat voor de juist voorspelde afwijkende planten. De rode staven zijn het kortst. In de Late Teelt zijn meer planten juist voorspeld hetgeen kan komen door een verschil in de gebruikte methodiek, in de Late teelt is ook het aantal Verkeerd Voorspelde Goede Planten navenant hoger. De donkergroene staven (VV GP) staan voor de planten waarvan men dacht dat ze afwijkingen zouden vertonen maar die dat vervolgens niet deden.

Groen en paars vormen samen de verkeerde voorspellingen. Was er naar de voorspelling kort na het planten gehandeld dan was de rode partij weggegooid (terecht) maar ook de donkergroene partij. Om vervolgens bij de eindbeoordeling met de paarse staven te worden geconfronteerd, die hadden eigenlijk gevonden moeten worden kort na het planten. De selectie op morfologie is een heikele aangelegenheid. Een opmerking hierover is nog dat bij het wel-niet kiemen van een zaadje met 100% zekerheid een voorspelling gedaan worden over of de plant gaat groeien. Aan het einde van de trayfase is de waarde van de voorspelling al minder (maar hoe groot?) en aan het eind van de opkweek is de waarde van de voorspelling gelijk aan het toeval. Wellicht iets om nader uit te werken en andere criteria dan de morfologische -visuele beoordeling te gaan gebruiken.

In de Late teelt mochten alle panelleden met een eigen kleur steker de voorspelling kort na het planten doen. Er waren kritische leden en minder kritische leden, de kritische deelden veel stekers uit en de minder kritische minder stekers. De verhouding tussen de vier hierboven beschreven groepen waren per deelnemer vrijwel gelijk. Niemand van het panel stak in zijn voorspelling boven de collega's uit. Allen voorspelde met een kans gelijk aan het toeval. In de tabellen hieronder staan de beoordelingen voor de twee partijen planten van Opkweker1 en Opkweker2 van het panel bij Teler2 in de late teelt op een andere wijze gepresenteerd. Hetzelfde als voor het diagram hierboven gaat op; de rode planten zouden worden weggegooid, de donkergroene planten zouden worden weggegooid en de paarse planten zouden de schade geven.



Een tweetal toelichtingen op de wijze van verwerken van de cijfers staan in bijlage 6 [meneer blauw] en bijlage 5 [meneer geel]. De kansberekening staat in bijlage 9 [Kansberekening].

5.3 Derde doelstelling:

Het derde doel is analoog aan het tweede doel, namelijk of er een verband bestaat tussen uitval in de trayfase en de opkweek fase.

De derde doelstelling kan met een NEE beantwoord worden. In de Vroege opkweek viel op dat planten die een steker hadden gekregen een beoordelingsronde later een goed groeiende kop etaleerde en dan ook weer mee mochten doen. Dit gegeven zat niet in de onderzoeksopzet. De vraag hoeveel procent van de éénmaal afgekeurde planten het in een latere fase goed zou doen viel niet te beantwoorden, daartussen zat immers een selectie uitgevoerd door de opkweker. Met een dubbele telling is alsnog in de Late Teelt inzicht verworven in het 'herstellend' vermogen van Boogie. Een beoordeling aan het begin van de trayfase en aan het eind van de trayfase leidde tot het inzicht dat het 'geheugen' van Boogie zelfs binnen een fase gering is. Twee tellingen lichten dit inzicht toe;

Late Teelt, Opkweker 2

Uit onderstaande tabel blijkt dat de planten die in de eerste telling in de categorie 'te klein' of 'koploos' vallen bij de tweede telling op de tray (vlak voor het verspenen) in de dezelfde categorie blijven. De planten in de categorie 'lobblad niet recht op elkaar' of 'afwijking in lobblad zelf' verplaatsen naar de categorie 'OK'. Echter, uit de planten die in de eerste telling in de categorie "OK" vallen komt in de tweede telling 6% (op het totaal aantal planten) in de categorie 'hartblad afwijkend'. 75% van de planten heeft geen steker aan het eind van de trayfase. De categorie 'te klein' geeft het verschil in de telling van de onderzoeker en de

selectie door de opkweker; een te kleine maar op zich goede plant krijgt geen steker maar wordt wel verwijderd aan het eind van de trayfase.

Eerste telling		Tweede telling					
		niet gekiemd	te klein	harteblad afwijking	koploos	OK	Totaal
niet gekiemd	4	4					4
te klein	8		7			1	8
lobblad niet recht op elkaar	2					2	2
afwijking in lobblad zelf	4					4	4
koploos	1				1		1
OK	81			6		75	81
	100	4	7	6	1	82	100

Bovenstaande tabel te lezen als; In de eerste telling valt 8% van de planten in de categorie ‘te klein’, dat zijn 8 planten op de 100. In de tweede telling bevinden zich 7 van die planten nog steeds in de categorie ‘te klein’ en 1 plant zit in de categorie ‘OK’. Tweede voorbeeld; van de 81 planten die in de eerste telling in de categorie “OK” zitten komen er 75 bij de tweede telling in de categorie ‘OK’. 6 planten komen in de categorie ‘harteblad afwijking’.

Late teelt, Opkweker1

Bij opkweker 1 is het beeld iets minder duidelijk, er treden wat meer verschuivingen op binnen de categorieën. De grootste verschuiving treedt echter op vanuit de categorie ‘OK’ in de eerste telling naar de overige categorieën (7,5%, het verschil tussen 85% in de eerste kolom en 77,5% in de tweede kolom). De helft van de planten met een afwijking in de eerste telling, voor zover het niet ‘te klein’ betreft, gaat naar ‘OK’.

Eerste telling		Tweede telling					
		niet gekiemd	te klein	harteblad afwijking	koploos	OK	Totaal
niet gekiemd	3,6	3,6					3,6
te klein	3,5		3,0	0,5			3,5
lobblad niet recht op elkaar	4,0		0,4	1,0	0,6	2,0	4,0
afwijking in lobblad zelf	3,1		0,5	1,1		1,5	3,1
koploos	0,8				0,4	0,4	0,8
OK	85,0		3,0	4,0	0,5	77,5	85,0
	100,0	3,6	6,9	6,6	1,5	81,4	100,0

5.4 Vierde doelstelling

Het vierde doel is analoog aan de tweede en derde doel, namelijk of er een verband bestaat tussen uitval in de trayfase en de uitval in de teelt

Door de selecties op de kwekerij die na de trayfase uitgevoerd zijn is het antwoord op de vierde doelstelling niet zonder enig voorbehoud te geven. Gezien het geringe geheugen van Boogie lijkt een duidelijke relatie tussen de trayfase en de teeltfase niet voor de hand te liggen. Anderzijds is de selectie op de planten in de trayfase wel een duidelijke selectie, van niet-gekiemde zaden mag weinig worden verwacht en van kromgegroeide plantjes evenmin. De relatie tussen de plantjes die in de trayfase van steker waren voorzien en die tijdens de opkweek niet waren uitgeselecteerd met de afwijkende planten bij de eindbeoordeling was in ieder geval nihil.

5.5 Nevendoel

De proef heeft een belangrijk nevendoel. Bovenstaande doelen zijn steeds gerelateerd aan 'uitval per opkweker of per teler of per partij planten', deze resultaten zijn hard te maken. Nevendoel is het leggen van verbanden tussen gerealiseerde parameters (instellingen) als temperatuur, luchtvochtigheid, CO₂, licht etc. zoals gemeten per opkweker of per tuinder (of per partij planten) en het optreden van het fenomeen.

Dit nevendoel beoogde uit de geregistreerde teeltomstandigheden die parameters te halen die het meest correleren (de hoogste relatie hebben) met het optreden van het fenomeen.

Hieruit is het volgende voortgekomen. De gevonden afwijkingen en het moment in de opkweek of teelt waarop die zich manifesteren blijkt niet gerelateerd te kunnen worden aan klimaatgegevens. De manifestatie van afwijkingen binnen een partij planten is daarvoor te wisselvallig en de klimaatgegevens zijn niet ondubbelzinnig te interpreteren. Deze bevinding stemt overeen met het gegeven dat koploosheid zeer lastig op te wekken is. De partijen waarin koploosheid of een betrouwbaar hoger aantal afwijkingen in de plant werd gevonden hadden veeleer gemeen dat de wortelfunctie verminderd was. Een verminderde wortelfunctie kan het gevolg zijn van klimaatomstandigheden maar er zijn meer oorzaken.

Overweging voor de eindconclusie

- De twee laatste vergaderingen vóór het onderzoek heeft de onderzoeker getracht uitspraken te ontlokken aan de aanwezigen over de omstandigheden waaronder 'het fenomeen' (verstoord topmeristeem) zich manifesteert. Eén aanwezige doet een uitspraak en zegt dat het fenomeen zich manifesteert na scherp weer. Met scherp weer wordt bedoeld omstandigheden die hoge eisen stellen aan de verdamping van de plant. Meer uitspraken zijn niet te ontlokken.
- In het algemeen geldt dat planten na het poten met nieuw gemaakte wortels het substraat in groeien.

6 Eindconclusie

In de vroege teelt komen betrouwbaar, significant, minder afwijkende planten voor dan in de late teelt (7,2 tegen 11,1%)

Tussen de planten afkomstig van deelnemende opkweekbedrijven is geen betrouwbaar verschil gevonden.

Tussen de planten van de deelnemende telers is geen betrouwbaar verschil gevonden bij de beoordeling aan het einde van de proef (tot aan derde zetsel)

Omstandigheden die leiden tot een verminderde wortelfunctie (wortelaandoening, 'van de wortel gaan') resulteren in afwijkende planten. Een mogelijke verklaring is dat de vorming van cytokinine dan wel het transport ervan naar het topmeristeem verminderd wordt. Cytokinine, gevormd in de wortel, speelt een belangrijke rol bij de celdeling en werkt samen met auxine dat in het topmeristeem wordt gevormd. Bij een sterk geremde aanvoer van cytokinine ontstaat er een overmaat aan auxine waardoor in het topmeristeem de cellen hun vermogen tot differentiatie verliezen. Deze verklaring sluit aan bij de tot nu toe gegeven verklaringen voor koploosheid waarin de verminderde of tot stilstand gekomen afvoer van auxine (en ophoping daar de productie doorgaat) als hoofdoorzaak gegeven. De functie van de wortels veel minder belicht.

Een sterk verminderd watertransport op zich is een verklaring die in bovenstaande past. De rol van cytokinine wordt dan buiten beschouwing gelaten. Een sluitende verklaring rolt niet uit dit onderzoek.

De planten toonden geen 'geheugen' voor de vorming van afwijkingen. Zij die tijdens de opkweek een afwijking vertoonden maar vervolgens goed doorgroeide voldeden in de teelt en werden naderhand zelden nogmaals als 'afwijkend' beoordeeld. De planten die bij de eindbeoordeling (derde zetsel) afwijkingen gaven konden niet worden voorspeld op basis van hun uiterlijk kort na het planten en de planten die bij de eindbeoordeling afwijkingen vertoonden werden kort na het planten als 'zonder afwijking' gemerkt. 1 op de 5 planten met een afwijking bij de eindbeoordeling werd kort na het planten voorspeld, de voorspellingswaarde lag gelijk aan het toeval. De conclusie hieruit is dat óf de visuele beoordeling op verkeerde criteria berust óf dat na het planten er iets gebeurt waardoor de planten afwijkingen gaan vertonen.

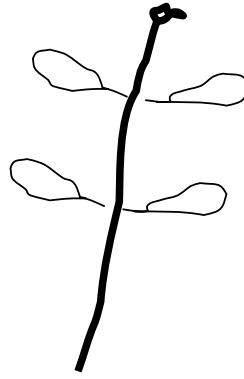
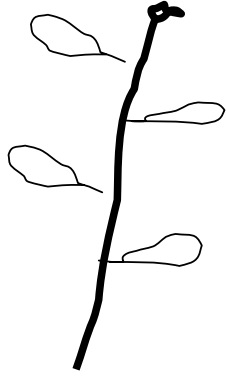
Afwijkende vruchten en Wilde planten blijken niet te voorspellen middels een visuele beoordeling. Bij de beoordeling ten tijde van het planten wordt er zelfs op een verkeerde manier naar de planten gekeken; beoordeling middels het toeval (een dobbelsteen) geeft een hogere voorspellende waarde dan de visuele beoordeling.

De gevonden afwijkingen en het moment in de opkweek of teelt waarop die zich manifesteren blijkt niet gerelateerd te kunnen worden aan klimaatgegevens. De manifestatie van afwijkingen binnen een partij planten is daarvoor te wisselvallig en de klimaatgegevens zijn niet ondubbelzinnig te interpreteren. Deze bevinding stemt overeen met het gegeven dat koploosheid zeer lastig op te wekken is. De partijen waarin koploosheid of een betrouwbaar hoger aantal afwijkingen in de plant werd gevonden hadden veeleer gemeen dat de wortelfunctie verminderd was.

De visuele beoordeling van de morfologie van de plant aan het einde of na de opkweek is een te zwak criterium om de tot economische schade leidende uitval te verminderen. Andere criteria moeten worden gezocht.

7 Suggesties en aanbevelingen

1. Het onderzoek in een afgeslankte versie herhalen maar dan met reserve bedrijven voor het geval een teler afvalt. Een gelijk aantal rijen per teler (4), 8 poten per rij, V systeem of 4 rijen of ook dat als proeffactor opnemen. Beoordeling alleen door panel bij aanvang teelt, beoordeling bij 3^e zetsel en halverwege de zomer controle daarop. Samenwerking opkweek – telers stimuleren. Bij andere rassen kan je hetzelfde onderzoek doen. Doel van het onderzoek is validatie, overeenstemming over selectie criteria,
2. Voorspellingswaarde onderzoek; de volgende overweging verdient nadere uitwerking “als een plant niet kiemt dan kan ik met 100% zekerheid zeggen dat de plant niet goed gaat produceren. De voorspellingswaarde voor de wel gekiemde planten is lager dan 100%. Bij het planten heeft een voorspelling over de productie van de plant blijkens het nu uitgevoerde onderzoek een waarde gelijk aan het toeval. Dat betekent dat bij de stappen tussen het kiemen en het afleveren de voorspellingswaarde daalt van 100 tot het toeval. De vraag nu is ; waar ligt de praktische grens voor een voorspelling per opkweekfase. Of anders gezegd; hoeveel planten worden er in de huidige aanpak ten onrechte weggegooid ? (resultaat van het 2003-2004 onderzoek; bij het planten worden er voor elke plant die afwijkingen gaat vertonen 5 planten ten onrechte niet-productief veroordeeld)
3. Alternatieven ontwikkelen voor de selectie op morfologie. Tijdens dit onderzoek zijn de planten door de onderzoeker tijdens de opkweek van stekers voorzien waarbij morfologie het uitgangspunt was. De planten met een steker werden veelal uitgeselecteerd (verwijderd) bij de eerstvolgende selectie door het opkweekbedrijf. Morfologie is blijkbaar een sterke leidraad bij de selectie. Echter, bij een selectie wordt veelal een aantal te verwijderen planten opgegeven hetgeen logisch is daar er wel genoeg planten voor het uitleveren nodig zijn. Nu morfologie een breekbaar criterium blijkt te zijn is het ontwikkelen van alternatieven een logische stap. (wortelontwikkeling of wortelhoeveelheid, grootte van de plant, etc)
4. Onderzoek of overleg tussen opkweker en teler inzake het op elkaar laten aansluiten (met criteria) van de omstandigheden op het teeltbedrijf voor de afgeleverde plant.
5. Op de teeltbedrijven lijkt nader onderzoek naar de omstandigheden waaronder stengels achterblijven noodzakelijk. Daarbij is de wortelfunctie een belangrijke rol toebedeeld. Het ‘van de wortel’ gaan lijkt in ieder geval medeverantwoordelijk voor het achterblijven van stengels. Daarnaast kan de opbouw van een paprika plant nader bekeken worden om te bezien of er een praktisch selectie criterium gevonden kan worden voor de selectie van de planten. Bij het onderzoek bleek dat, zoals wel bekend, de grootte van de plant aan het eind van de trayfase een constant gegeven is. Grote planten aan het eind van de trayfase zijn veelal ook de grote planten aan het eind van de niet-uitgezette fase. De hoogte van de eerste splitsing is een gegeven en wordt door de plant zelf aangegeven. Vroege splitsers zijn volgens onderzoek niet de minst productieve planten maar de hoogte van de eerste splitsing kan wel in relatie staan tot de wortelontwikkeling. Bij de opbouw van de plant kan ook gedacht worden aan de plaatsing van de bladeren. Deze zijn veelal ‘om en om’ maar een paarsgewijze opbouw is ook te vinden.



Projectvoorstel Onderzoek

Datum: 25 augustus 2003

Projecttitel: Uitval van paprikaplanten in de substraatteelt als gevolg van afwijkingen in het topmeristeem

Onderzoek aangevraagd door: LTO Groeiservice Landelijke commissie Paprika

Projectleider: M. Barendse

Bedrijf/organisatie: Firma W.Barendse & Zn
Adres: Wateringseweg 59 , 2685SV, Poeldijk
Tel.nr: 0174 22 55 10 / mobiel 06 514 150 12
E-mailadres: wweg59@barendse-dc.nl

Uitvoerder: G. de Sauvage

Bedrijf/organisatie: Sauvage Innovatie
Adres: Koningsdam 1
Tel.nr: 010 213 03 72 mobiel 06 225 676 32
E-mailadres: innovatie@sauvage.nl

Intern projectnummer (onderzoekinstelling): paprika2003

Looptijd

Totaal: 9 maanden
Begindatum: 1 september 2003
Einddatum: 31 mei 2004
Tijdstip evt. Go – No Go beslismoment(en): 31 september 2003

Gewassen: Paprika

Aanleiding:

In de teelt van paprika treedt , met name tot aan het derde zetsel, een uitval van de gepote planten op die telers economische schade oplevert. De uitval laat zich omschrijven door o.a. vroege opsplitsing, koploosheid, dubbele koppen, knoopvruchten en steriele stengels etc. De symptomen treden ook op boven de aangebrachte splitsing van de plant waardoor 1 of meerdere stengels productieloos raakt. Pas na het derde zetsel wordt het fenomeen minder en aanvaardbaar groot.

Tijdens de kiemfase en de opweefase treden de genoemde verstoringen al op. Relatief grote hoeveelheden planten moeten worden uitgeselecteerd hetgeen eveneens economische schade met zich meebrengt.

De aanleiding tot het onderzoek is de economische schade en de waarneming van de telers dat de verstoring van de groei ook vanaf het poten tot aan, in ieder geval, het derde zetsel opgewekt worden.

Probleemstelling (samenhangvraagstelling):

De eerste probleemstelling is dat niet bekend is welke teeltomstandigheden (in brede zin) de *verstoring van het topmeristeem leidend tot een uitvallende plant* (het fenomeen) opwekken.

Dat teeltomstandigheden het fenomeen meer of minder oproepen lijkt te worden bevestigd daar er jaarlijks verschillen zijn tussen de diverse telers en opwekers. Ondanks strenge selectie op de planten aan het einde van de opweef blijft het fenomeen bij de teler optreden. Dit lijkt erop te duiden dat de omstandigheden bij de teler, daar waar de economische schade het grootst is, het fenomeen oproepen.

De tweede probleemstelling is dat er geen inzicht is in de relatie tussen het optreden van het fenomeen bij planten tijdens de opweef fase en diezelfde planten tijdens de teelt fase.

Analoog aan de tweede probleemstelling, er is geen inzicht in de relatie waarin het fenomeen optreedt bij planten tijdens de trayfase (van zaaien tot aan verspenen) en de opkweekfase (periode in de pot van verspenen tot aan poten).

Doelstelling:

Het eerste doel van het onderzoek sec genomen is het verschil waarin het fenomeen zich manifesteert onder verschillende teeltomstandigheden, zowel in de opkweek als bij de teelt, cijfermatig in kaart te brengen.

Het tweede doel is het bepalen van de mate waarin het fenomeen 'geheugen' heeft, d.w.z. in hoeverre een partij planten die bij de opkweek een hoog percentage uitval heeft tijdens de teelt een hoge uitval behoudt t.o.v. een partij planten die tijdens de opkweek bijvoorbeeld weinig uitval had.

Derde doel, analoog aan het tweede doel, of er een verband bestaat tussen uitval in de trayfase en de opkweek fase.

Vierde doel, analoog aan de tweede en derde doel, of er een verband bestaat tussen uitval in de trayfase en de uitval in de teelt.

De proef heeft een belangrijk nevendoeel. Bovenstaande doelen zijn steeds gerelateerd aan 'uitval per opkweker of per teler of per partij planten', deze resultaten zijn hard te maken. Nevendoel is het leggen van verbanden tussen gerealiseerde parameters (instellingen) als temperatuur, luchtvochtigheid, CO₂, licht etc. zoals gemeten per opkweker of per tuinder (of per partij planten) en het optreden van het fenomeen. Dit nevendoeel beoogt uit de geregistreerde teeltomstandigheden die parameters te halen die het meest correleren (de hoogste relatie hebben) met het optreden van het fenomeen.

Te verwachten resultaten: (bij elke uitspraak geldt; binnen de verschillen zoals in de proef gerealiseerd)

Uit de eerste doelstelling wordt het antwoord verwacht of een opkweker en/of teler invloed heeft op het optreden van het fenomeen. Als er verschillen zijn, hetgeen wordt verwacht, dan blijkt het fenomeen beïnvloedbaar door de opkweker/teler. Zijn er geen verschillen tussen de diverse opkwekers/telers terwijl het fenomeen zich wel manifesteert dan hebben opkweker/teler geen invloed op het fenomeen. De opkwekers/telers doen in dat geval allemaal iets dat het fenomeen opwekt. De laatste mogelijkheid is dat het fenomeen zich in het geheel niet manifesteert. Dit is echter niet te verwachten daar het ras dat gebruikt gaat worden garant staat voor manifestatie van het fenomeen, zo leert de ervaring van de afgelopen paar jaar.

Uit de tweede tot en met het vierde doel wordt een antwoord verwacht op de vraag of de planten 'geheugen' hebben en dat dus de omstandigheden tijdens een fase (zaai, opkweek) van invloed zijn op een volgende fase. Als dit het geval is dan zal uit de proef blijken of hier nog een termijn aan verbonden is en die informatie kan waardevol zijn bij de interpretatie van het optreden van het fenomeen bij de teler; blijkt een partij planten bij een opkweker een hoge uitval te hebben en blijft de hoge uitval gedurende bijvoorbeeld twee weken aan bij de teler (die van een andere opkweker eveneens planten krijgt met een gemiddelde uitval) waarna ze weer 'gemiddeld' wordt dan zegt dat iets over de duur van het 'geheugen'.

Uit de doelstellingen 2 t/m 4 kan nog een ander praktisch waardevol inzicht verworven worden indien ze positief zijn; is de manifestatie van het fenomeen bij de teler gecorreleerd met de manifestatie in de trayfase dan is dan geeft dat een aanzienlijk vereenvoudiging in volgend onderzoek. Trays opkweken onder verschillende geconditioneerde omstandigheden gaat nu eenmaal makkelijker dan telen onder verschillende geconditioneerde omstandigheden.

De verwachting is dat het nevendoeel van de proef inzicht geeft in welke parameters het meest van invloed zijn of dat in ieder geval een groep van parameters inzicht geeft in termen van warmte, transpiratie, assimilatieperiode e.d. als mogelijke oorzaak van het optreden van het

fenomeen. Met de registratie van de gerealiseerde instellingen bij de opkwekers en telers verwachten we de verschillen tussen hen te kunnen kwantificeren.

Bestaande kennis:

Kennis is aanwezig bij rasleverancier Rijk Zwaan. Rijk Zwaan stelt deze kennis ook beschikbaar. De deelnemende opkwekers en telers hebben een aantal jaren ervaring met het ras en al langer ervaring met het fenomeen. Literatuuronderzoek in vrij toegankelijke bestanden leverde geen informatie op over het fenomeen bij de paprika, hetgeen op zich al opmerkelijk is, alleen het PT heeft een aantal onderzoeken mogelijk gemaakt. Van die onderzoeken is een verslag aanwezig en beschikbaar.

Over het fenomeen bij de tomaat is wel vrij toegankelijke literatuur beschikbaar.

Uit de gelezen literatuur blijkt dat de verwachting is dat het fenomeen zich manifesteert als gevolg van ophoping van auxine in het topmeristeem. De ophoping kan een gevolg zijn van een te trage afvoer van auxine naar de wortels of een te hoge productie in het topmeristeem. Meten van auxine/cytokinine wordt overwogen mits het literatuuronderzoek aangeeft hoe dit te doen en wat het oplevert.

Plan van aanpak:

- 14.1 Literatuurstudie, korte rapportage daarvan.
- 14.2 Praktisch onderzoek

Opzet van het onderzoek

Om de doelstelling te realiseren kweken twee opkwekers uit één partij zaad op waarna ze beiden de helft van de planten aan twee telers afleveren, dus opkweker A stuurt de helft van zijn planten naar teler A en de andere helft naar teler B.

Een herhaling in de tijd is ingebouwd door deze handelswijze ruim een maand later te herhalen. De telers zijn niet dezelfde als bij de eerste herhaling. In de eerste herhaling komen de planten in een V systeem, in de tweede herhaling komen de planten in een 4-rijen systeem. 1 opkweker is niet hetzelfde.

Aantal planten per teler; horizontaal de telers, verticaal de opkweker.

	V systeem, 1^e herhaling		4 rijen, 2^e herhaling	
	Teler1	Teler2	Teler1	Teler2
Vroeg Opkw 1	1464	1206		
Vroeg Opkw 2	1464	1206		
Laat Opkw 1			864	1200
Laat Opkw 2			864	1200

Zaaigoed; Gekozen is voor het ras Boogie daar dit ras een goede garantie geeft voor de manifestatie van het fenomeen. Gewerkt gaat worden met zaad uit 1 lotnummer dat in 1 batch geprimed wordt. Vorig jaar is er een proef uitgevoerd met drie lotnummers, twee geprimed en 1 niet-geprimed. Uit die proef bleek geen relatie tussen lotnummers en manifestatie van het fenomeen. Het primen geeft een meer gelijkreagerend uitgangsmateriaal. Om het zaaigoed dat dit jaar gebruikt wordt te kunnen vergelijken met andere jaren wordt aansluiting gezocht bij de

controle methoden zoals gebruikt bij Rijk Zwaan. Enige aanpassing daarin lijkt noodzakelijk daar Rijk Zwaan met name de genetische zuiverheid test. Rijk Zwaan zegt medewerking toe.

Zaaidata 10 oktober en 20 november

Opkwekers; Drie opkwekers participeren. Ze volgen alledrie hun eigen tray- en opkweek methode. Het substraat is gestandaardiseerd.

Soort water, temperatuur gietwater, watergeefregime, voeding en pH, vloerverwarming wel/niet, lichtinstellingen dag/nacht, soort belichting, type folie om trays af te dekken, perforatie folie, CO₂/O₂ in de tray onder folie, uren belichting, steenwolplug type + kenmerken, zo precies mogelijk worden de verschillen per opkweker geïnventariseerd en gemonitord tijdens de opkweek..

Telers; Twee typen telers, 'vroeg' en 'late'. Het aantal planten is voldoende voor 6 rijen per tuinder. 6 rijen uit de standaardpartij planten worden als controle op voorhand aangewezen.

Statistiek; ANOVA voor alle cijfers en metingen waarbij bewust verschillen aangebracht zijn. MultiVariantie met name voor de verwerking van de klimaatgegevens.

Beoordelingscriteria beslismoment: 31 september 2003

Kennisoverdracht:

Data rapportages:

Projectkosten excl. BTW (in € euro, inclusief kennisoverdracht, gespecificeerde begroting in bijlage)

2003: €

2004: €

Financiering:

Gevraagde PT-bijdrage per jaar: 2003 € (excl. BTW)
2004 € (excl. BTW)

Bijdrage andere financiers per jaar:

Bijdrage in natura: n.v.t.

Planten in de trayfase, plaatsing van de trays
Planten in de opkweekfase, plaatsing van de potten
Planten in de teelt, plaats van de rijen

te registreren parameters, per fase te bepalen
klimaat
wortelmilieu

Bijlage 2 Kosten en derving

Berekening Boogie ; inboeten en productie derving

Een bedrijf van 39.000 m² met 90.000 planten, 1% inboeten en 10 % van de planten die minder produceren (30% minder) als gevolg van afwijkende vruchten, gestopte doorgroei van één van de stengels van een plant en wildgroei die niet meer in te boeten valt.

Arbeid inboeten	80	uur		
Touw hangen	3	uur		
Vast zetten	4	uur		
Indraaien	3	uur		
Overige	5	uur		
Totaal uren	95	20 € /uur		1900 €
Extra steenwol	135 stuks	2.10 €/stuk		284 €
Extra planten	940 stuks	1.10 €/plant		1034 €
			Totaal	2258 €

Productie derving als gevolg van het verplaatsen van de inboeters van het pad naar het veld, de productie vermindering wordt als gevolg hiervan gesteld op 70 % van het potentieel van 25 kg/m².

940	Planten	/ 2,30 planten/m ²	=	409 m ²	
409	M ²	* 25 kg/m ²	=	10217 kg	
10217	kg	* 30%	=	3065 kg	
3065	Kg Derving	* 1,50 € / kg	=	4598 €	4598 €

Planten die na april wegvallen kunnen niet meer worden vervangen. Het aantal niet meer te vervangen planten ligt op 0.5 %.

0.5 %	* 39.000 m ²	* 25 kg/m ²	* 1,50€/kg	=	7312 €
-------	-------------------------	------------------------	------------	---	--------

Totaal kosten in €	15128 €
--------------------	---------

10 % van de planten presteert op 70 % van het potentieel maar (kunnen niet) worden niet vervangen. Voor elke 5 procent van de planten die niet op 100 % maar op 70 % produceert gaat er 100 %- 5 % á 30% = 1,5 % van de productie af. Elke 1.5 % kost 1, 5 % * 25 kg/m² * 1,50 € = 0,56 €/m².

Kosten inboeten	/ m ²	0,39 €
Derving PER 5 % afwijkende planten	/ m ²	0,56 €

PS 1 Hierin zijn geen extra kosten meegenomen die de plantenkwekers nog maken

PS 2 gegevens afkomstig van fa. W.Barendse, Wateringseweg 59, Poeldijk

Bijlage 3: LITERATUUR

Samenvatting Literatuur onderzoek

Zoals vermeld in het onderzoeksvoorstel, is de literatuur omtrent koploosheid in paprika zeer beperkt. Het Productschap Tuinbouw(PT) is tot nu toe de belangrijkste bron.. Over het fenomeen bij de tomaat is in de literatuur meer te vinden. Zoeken op ‘headless”, “budless” en “topless” met betrekking tot de tomaat resulteerde in een 40 tal artikelen van wisselend pluimage. Geen van de schrijvers van de artikelen pretenderen de oorzaak van het fenomeen te hebben gevonden. Nutriënten lijken alleen van invloed bij suboptimale voeding. Klimaat en genetische aanleg vormen de rode draad die door de onderzoeken heen loopt. In de praktijk komt het er op neer dat de teelt rustig moet verlopen. Met andere woorden, gelijkmatigheid dient het uitgangspunt te zijn. Over het verband tussen een wisselend klimaat en koploosheid laat men zich minder uitgesproken uit.

In het projectverslag geschreven door Steven P.C. de Groot (PT project 10580, 2001) wordt de stand van zaken kort samengevat. De cellen in het apicale scheutmeristeem (toppen van de planten) differentiëren tot stengelcellen, geven een lengte strekking en verliezen het vermogen tot deling. Daarmee staat de top van de plant stil en gebeurt er niets meer. Ook het uitlopen van scheuten vanuit de okselknoppen stopt. De plant staat gewoon stil. Het hormoon auxine, aangemaakt in het topmeristeem, wordt verantwoordelijk geacht voor de stilstand. Een overmaat van auxine, door een verminderde afvoer of door een overmaat aan productie, is alom de verklaring. Gecontroleerd opwekken van koploosheid is vaak geprobeerd maar met wisselend succes, de reproduceerbaarheid van het fenomeen is niet groot. Niet alle partijen zaad blijken even ontvankelijk, er moet een zekere mate van koploosheid “in” zitten. Koploosheid is de meest definitieve vorm in een reeks symptomen waarvan splijtkoppen deel uitmaakt. De precieze sequentie van de reeks wordt niet gegeven. Raseigenschappen, geringe lichtinstraling, hoge opkweek temperaturen en een geforceerde snelle opkweek worden in de literatuur steeds in verband gebracht met koploosheid.

Rijk Zwaan heeft een overzicht van de kiempercentages op zowel potgrond als steenwol van de afgelopen jaren. Uit deze cijfers kan geen voorkeur voor één van beide worden afgeleid. Naar hun ervaring geldt hetzelfde voor koploosheid in relatie tot het groeimedium. (*du medium (potgrond of steenwol) heeft geen invloed op koploosheid?*)

Het begrip Auxine komt in de literatuur over koploze planten vaak voor. De ‘Prisma van de biologie’ definieert het als volgt: Letterlijk “vermeerderstof”, indol-3-azijnzuur. Groeibevorderende stof, gemaakt o.a. in stengeltoppen van planten. Ontdekt door F. Kögel die auxine isoleerde uit menselijke urine. Auxine is later, evenals andere groeistoffen, een plantenhormoon genoemd; de stof is niet op de plaats van productie (stengeltop) werkzaam maar elders in het organisme (stengel). Ze is in uiterst kleine hoeveelheden al actief.

Een minder vaak genoemde stof die blijkens dit onderzoek een rol kan spelen is cytokinine; (engels; cytokins)

‘Prisma van de biologie’: Cytokinine (Cytokine); Plantenhormonen die de celdeling (cytokinese) bevorderen. Ze grijpen met name in op de nucleïnezuur-stofwisseling en het actieve transport door celmembranen. Cytokinen worden in de wortels van de plant gevormd en naar andere plantendelen zoals bladeren en knoppen getransporteerd. Ze hopen zich vooral op in onrijpe zaden. Cytokinine grijpt in op tal van plantprocessen waaronder de

bloemvorming en zaadvorming (Crosby et al.1981). Bacteriën kunnen de plant aanzetten tot vorming van Cytokininen (*Agrobacterium tumefaciens*). Het geslacht Rhizobia zet middels de vorming van cytokinine de stikstof fixerende planten aan tot de vorming van de zogehete stikstofbolletjes op de wortels. (Schlegel, H.G.1993)

Over de wisselwerking tussen auxine en cytokinine bestaan een aantal publicaties. Dat ze elkaar beïnvloeden staat wel vast, hoe dat precies in zijn werk niet.

Bijlage 4 Telling groepsmethode.

Uitleg

Methode om planten waarover discussie bestaat met de vraag; gaan ze goed produceren of niet ? te selecteren. De methode selecteert de planten die punt van discussie zijn daar aan het eind van de exercitie de plant met de meeste gele stekers ook de plant met de meeste discussie stof is. De methode lijkt anoniem maar met wat telwerk is zeer discreet te achterhalen in welke mate een pannellid kritisch is of niet.

Werkwijze;

4 personen delen gele stekertjes uit aan planten in een tralie met paprika planten, in dit geval Boogie. In de volgende tabbladen een voorbeeld van de gang van zaken bij een beoordeling van 4 rijen.

Opdracht; kenmerk met een gele steker de planten met een afwijking waarvan je denkt; die gaat het niet halen, risicoplant. Elke deelnemer begint in een andere rij, na elke rij schuiven ze door naar de volgende.

De selectie van hun voorganger mogen ze ongedaan maken door bij de betreffende plant nog een steker te zetten.

Dus

- 1 * gele steker is plant die afgekeurd is
- 2 * gele steker is een plant die vervolgens weer goedgekeurd is
- 3 * gele steker is een plant die daarna weer afgekeurd is

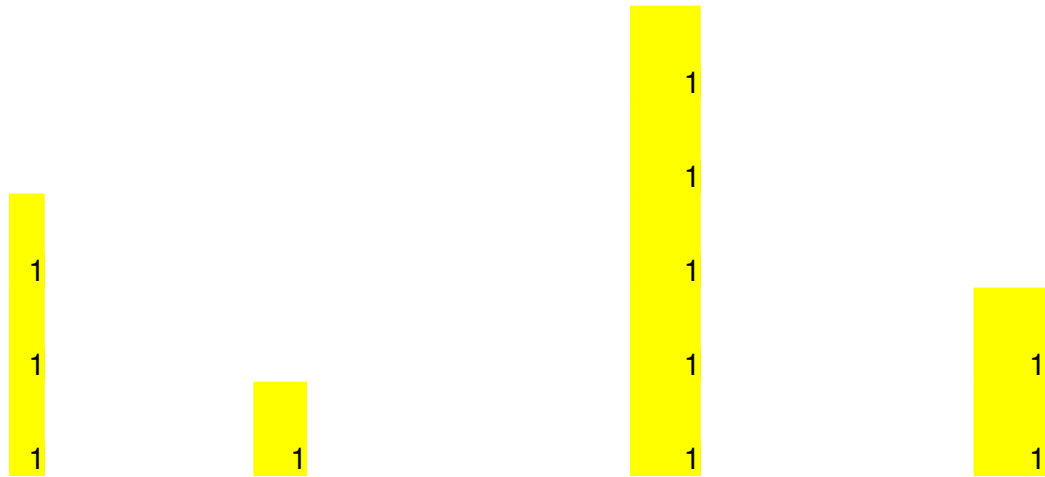
De vier personen verschillen in hun opvatting over het criterium; welke plant gaat economische schade leveren. In dit voorbeeld is Kees de meest kritische; die keurt al snel een plant af. De minst kritische is Piet, Piet denkt al snel dat het allemaal wel goed komt. Het aantal stekers dat ze per rij uitdelen staat boven de naam van de deelnemers. Uiteraard zullen ze niet in elke rij precies evenveel gele stekers uitdelen, dit voorbeeld doet dat even wel om het systeem inzichtelijk te maken.

De volgende vier bladzijden geven een voorbeeld van een beoordeling door 4 personen met een verschillend kritische blik over 4 ronden.

Bijlage 4 Telling groepsmethode.

Ronde 1

3	1	5	2
Jaap	Piet	Kees	Henk



Ronde 1 J3F

P1F

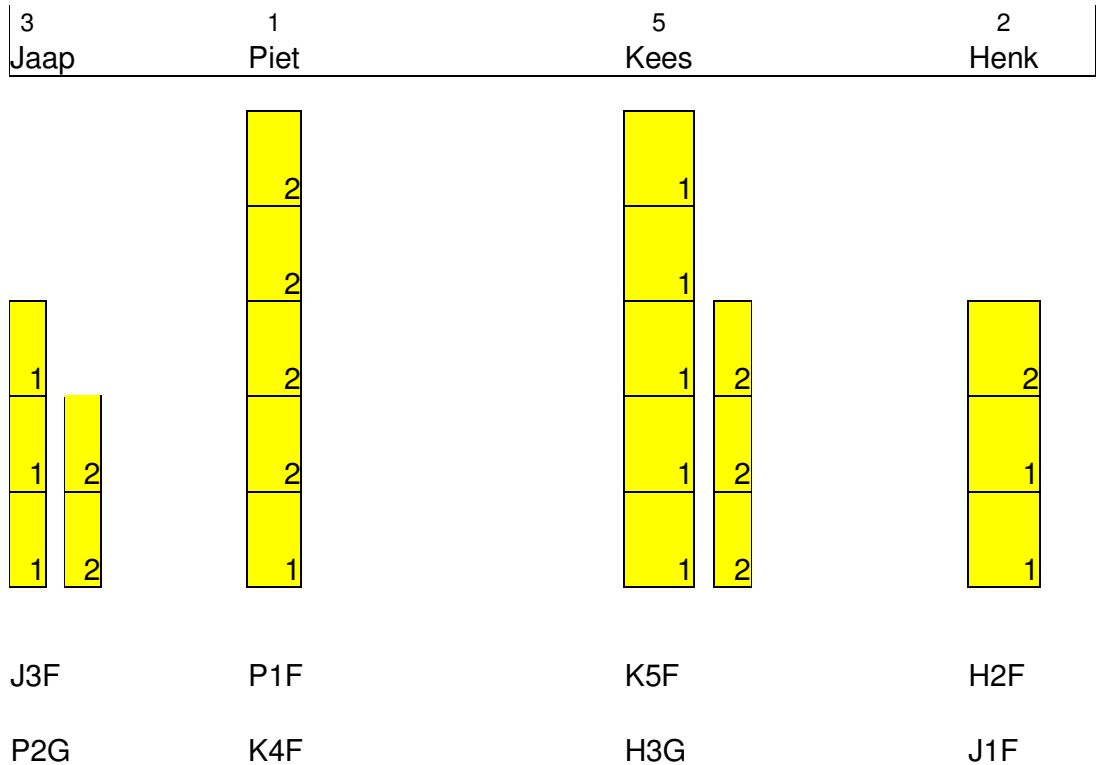
K5F

H2F

In de eerste ronde zet een ieder al naar gelang zijn oordeel stekers bij de verdachte planten. Dat resulteert in een rij met 5 stekers waar Kees is geweest en het andere uiterste, Piet die 1 steker zet.

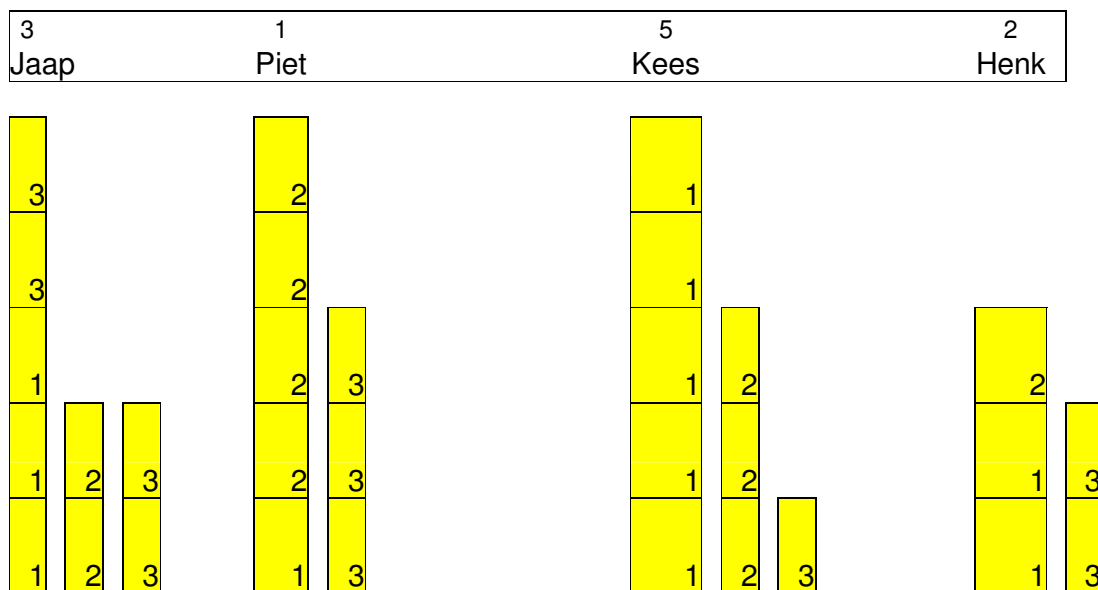
Achter Ronde 1 staat bijvoorbeeld J3F, dat moet gelezen worden als Jaap zet 3 gele stekers bij 3 verdachte planten.
Ronde 2 beaint:

Bijlage 4 Telling groepsmethode.
Ronde 2



In ronde 2 begint Piet in de eerste rij en Piet gaat het werk van Jaap corrigeren. Dat doet hij door twee planten die Jaap heeft afgekeurd alsnog goed te keuren. De twee planten krijgen 2 stekers. Op een zelfde manier gaat Kritische Kees het werk van Piet verbouwen, hij zet 4 stekers bij planten waar Piet van dacht dat het wel goed zou komen. Het resultaat van het werk van Kees in de tweede rij is dat hij de rij achterlaat met 5 planten die afgekeurd zijn (oneven aantal stekers)
Ronde 3 begint

Bijlage 4 Telling groepsmethode.
Ronde 3



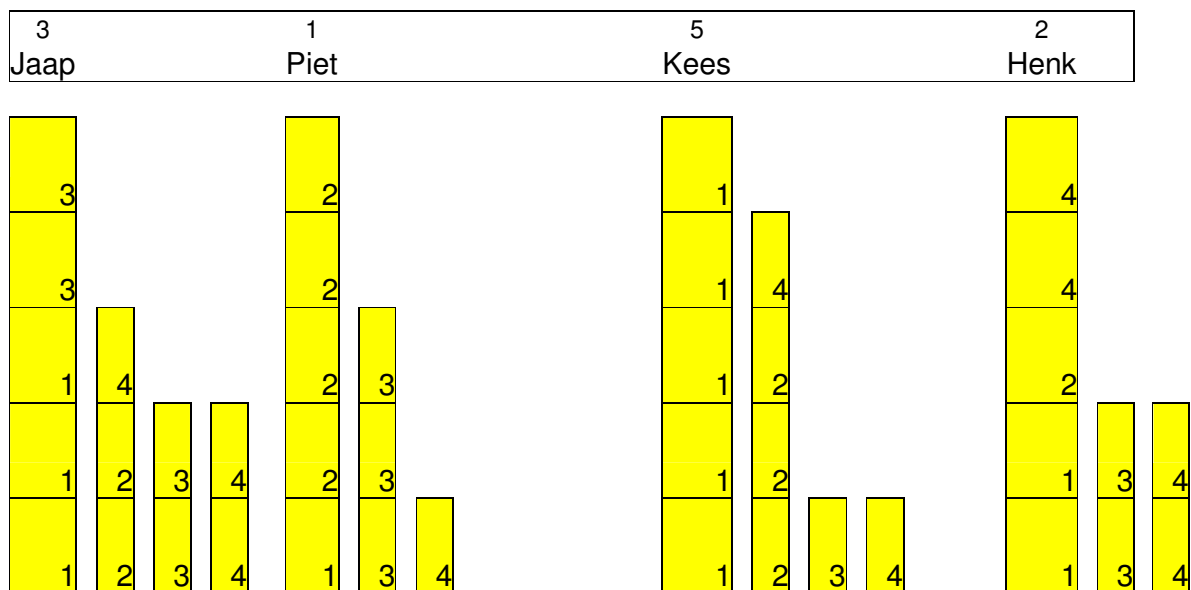
R1	J3F	P1F	K5F	H2F
R2	P2G	K4F	H3G	J1F
R3	K4F	H3G	J1G	P2G

In ronde 3 gaat Kees naar rij 1. Hij plaatst de stekers (met hier nummer 3 erin) die nodig zijn om zijn kritische geest tot uiting te brengen. Na zijn vertrek uit rij1 hebben alle planten een oneven aantal stekers.

Piet gaat op dezelfde manier te werk maar Piet kenmerkt een rij door juist stekers te plaatsen met de boodschap 'dit komt wel goed'. In rij 4 stonden na ronde 2 drie planten met een enkele steker. Piet plaatst twee stekers. Na het vertrek van Piet uit de vierde rij is er 1 plant met een oneven steker.

Ronde 4 begint

Bijlage 4 Telling groepsmethode.
Ronde 4



R1	J3F	P1F	K5F	H2F
R2	P2G	K4F	H3G	J1F
R3	K4F	H3G	J1G	P2G
R4	H4G	J1F	P2G	K4F
FOUTE	2	3	1	5

In ronde 4 doen de panelleden hetzelfde als in de voorgaande rondes; het werk van hun voorganger wordt teniet gedaan en na het verlaten van de rij telt de rij planten met het aantal oneven stekers dat past bij de mate van zorgelijkheid die past bij het panellid over wat de planten zullen gaan doen in de toekomst .

Als voorbeeld; Jaap is in de vierde ronde bij rij 2 aangekomen. Jaap is een gemiddeld kritisch panellid, hij deelt per rij 3 stekers uit. Als Jaap bij rij 2 begint in de vierde ronde zal hij van de weer goedgekeurde planten (twee gele stekers) er één afkeuren (door een gele steker bij te plaatsen) en met het de overige stekers zal hij het eens zijn.

Het resultaat is dat aan het einde van de vierde ronde de panelleden hun rij achterlaten met het aantal gele (even en oneven) stekers dat bij hun mate van kritisch zijn past. Planten met veel gele stekers zijn vervolgens een goed onderwerp van gesprek.

Bijlage 5 ; toelichting voorspelde en niet voorspelde planten van meneer Geel

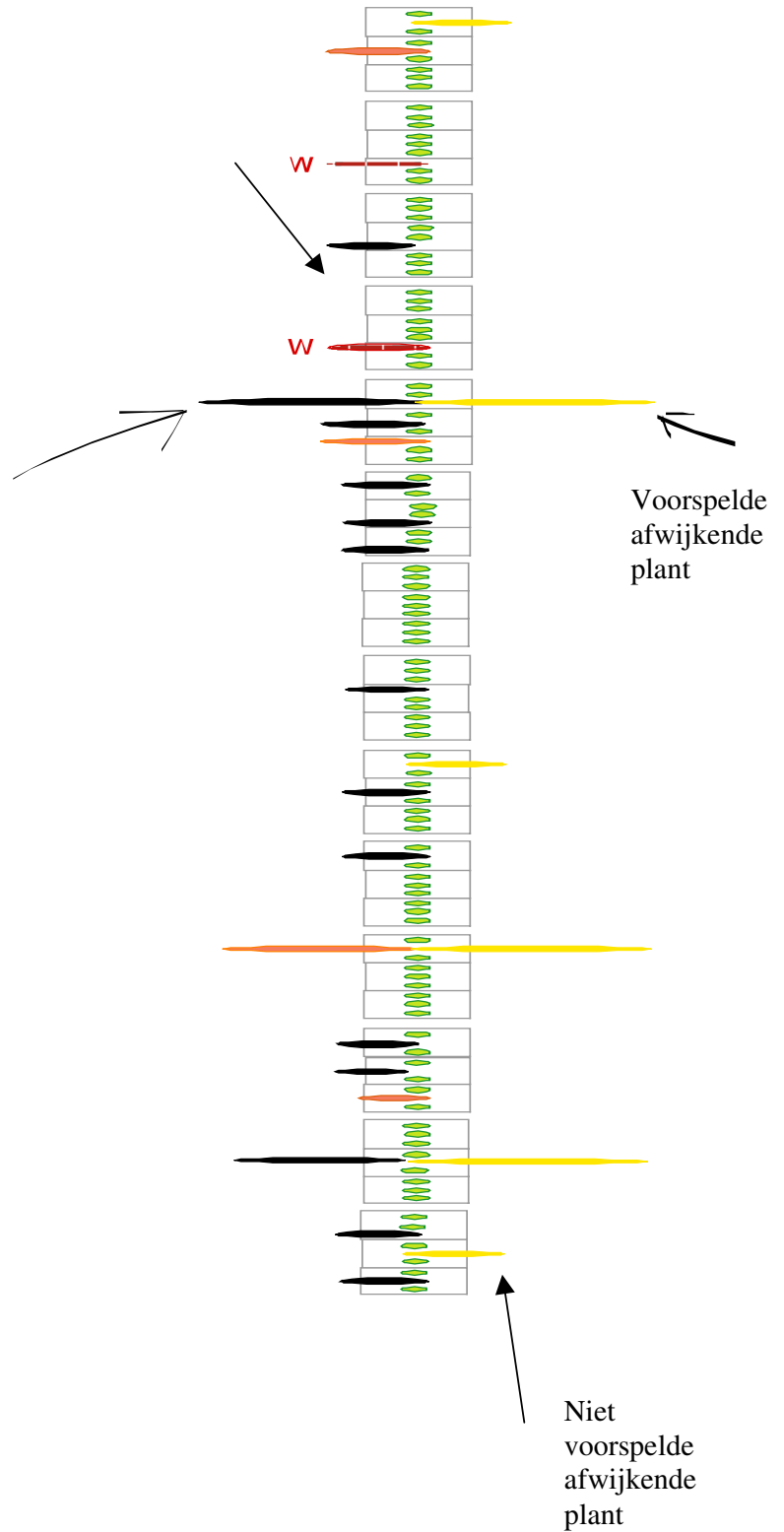
Goed voorspeld;
 2 Planten met Gestopte doorgroei
 1 Plant met Afwijkende vrucht

Niet voorspeld;
 12 Planten met Gestopte Doorgroei
 3 Planten met afwijkende vrucht
 2 Wilde planten

In een rij staan 124 planten
 Het panellid heeft 6 stekers geplaatst.

OK ratio is 2, anders gezegd
 15% voorspeld
 85 % niet voorspeld

1 rij
 14 poten
 3 matten/poot
 3 planten/mat



Bijlage 6 ; stekerplaatsing
en verwerking. Meneer
Blauw

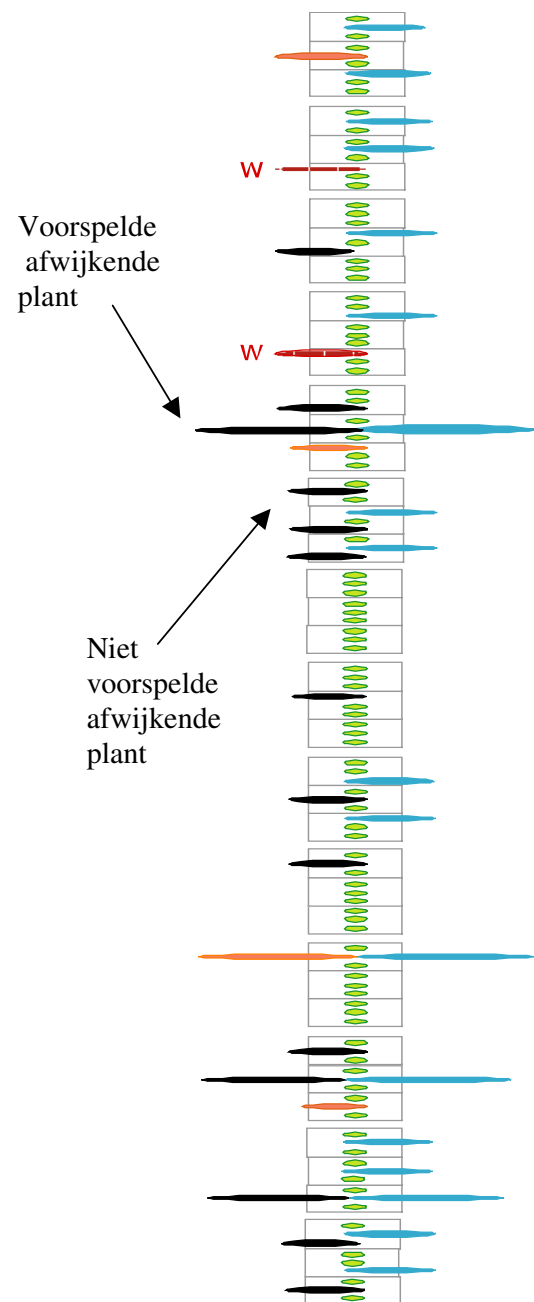
Paprika planten Boogie.

Na het planten in december 2003 heeft een panellid blauwe stekertjes geplaatst bij de planten waarvan ze verwachten dat die problemen zouden gaan geven ; de potentiële uitvallers als gevolg van een verstoring van het topmeristeem.

In april 2004 zijn de planten beoordeeld. Hiernaast staat een tekening die het resultaat weergeeft van 1 panellid die 1 rij met 124 planten heeft beoordeeld. De tekening is bedoeld om de telling uit te leggen, in de proef zijn per teler 2 tralies beoordeeld door 8 deelnemers . De planten met een afwijking zijn in de tekening aan de linkerkant aangegeven middels een zwarte, oranje of rode streep volgens;

Aan de rechterkant van de tekening staan de blauwe stekers zoals gegeven door een representatief lid van het panel ingekleurd.

Daar waar het panellid een juiste voorspelling had gedaan is de streep zowel links als rechts verlengd.



Goed voorspeld;
3 Planten met Gestopte doorgroei
1 Plant met Afwijkende vrucht

Niet voorspeld;
11 Planten met Gestopte Doorgroei
3 Planten met afwijkende vrucht
2 Wilde planten

In een rij staan 124 planten
Het panellid heeft 20 stekers
geplaatst.

Bijlage 7: ANOVA ALLE DEELNEMENDE BEDRIJVEN.
VERWERKING EINDBEOORDELING VOOR ALLE PLANTEN

Inhoudsopgave

7 ANOVA op de factoren Teelt, Opkweker en Teler. teelt.	37	
7.1.1 percentage Afwijkende planten (AP); Totaal (D + V + W)		38
7.1.2. Percentage afwijkende stengels. Totaal (SD, SV en SW)		40
7.2.1 Percentage planten met een Gestopte Doorgroei		41
7.2.2 percentage stengels met een gestopte doorgroei		43
7.3.1 % planten met een afwijkende vrucht		45
7.3.2 percentage stengels met afwijkende vrucht		46
7.4.1 Wilde planten		48
7.4.2 Percentage wilde stengels		49
7.5 Bespreking resultaten		50
7.5.1. Berekening over Totaal aantal planten		50
7.5.2. Betrouwbaar afwijkende partij		51
7.5.3. Berekening over het aantal planten met een gestopte Doorgroei.		51
7.5.4 Berekening over planten met een Afwijkende Vrucht		51
7.5.5 Berekening over Wilde Planten		51
7.5.6 Verhouding tussen de drie onderzochte plantafwijkingen		51

7 ANOVA op de factoren Teelt, Opkweker en Teler. teelt.

ANOVA eindbeoordeling van de planten in april 2004

De eindbeoordeling is in april 2004 uitgevoerd door een paprika expert en de onderzoeker. De afwijkende planten (planten die economische schade opleveren) zijn ingedeeld in ;

	Afkorting ; Berekening (%) per plant	Afkorting Berekening (%) per Stengel
% Gestopte Doorgroei	AP_D	AP_SD
% Afwijkende Vruchten	AP_V	AP_SV
% Wilde planten	AP_W	AP_SW
Totaal D+V+W	AP_TOT	AP_STOT

Planten waarvan het twijfelachtig was of de afwijking een gevolg was van een teelthandeling of andere oorzaak zijn niet meegeteld. Te slap aangebonden planten zijn een voorbeeld hiervan.

Op de cijfers zijn twee berekeningen uitgevoerd;

1 De ANOVA op alle planten;

<u>Factor</u>	<u>Niveau's</u>
1 Teelt	Vroeg Laat
2 Opkweker	Opkweker1 Opkweker2
3 Teler	Teler1 Teler2

Hierin staat een omschrijving als “vroeg opk1 t1” voor de partij planten die afkomstig is van Opkweker 1 in de Vroege teelt bij Teler 1.

De berekening is gemaakt op het % afwijkende planten in de rij en op het % afwijkende stengels in de rij.

De cijfers betreffen het percentage afwijkende planten per rij. Hierbij zijn de laatste 2 poten in de rij niet meegeteld. Elke rij is hier een herhaling.

2 De ANOVA op de planten per teeltbedrijf;

<u>Factor</u>	<u>Niveau's</u>
1 Opkweker	Opkweker1 Opkweker2
2 Rij	Aantal rijen met proefplanten

De cijfers betreffen de planten met een afwijking in de rij waarbij elke poot een herhaling is. Dit is per teler berekend met de factoren “Opkweker” en “Rij” om inzicht te krijgen in de verdeling van de afwijkende planten over de proeftralie.

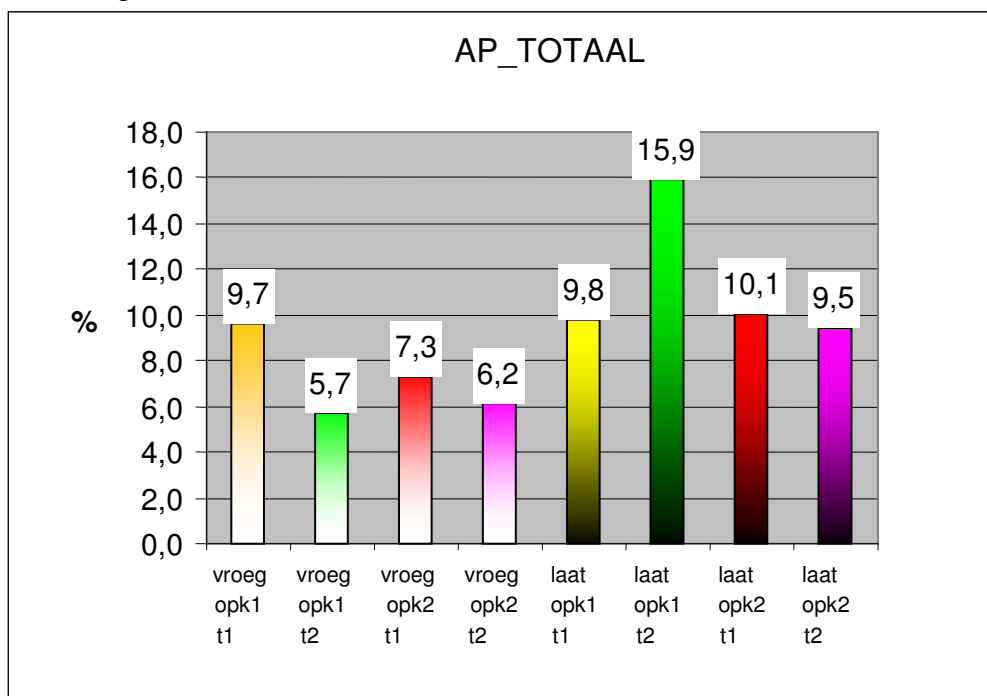
7.1.1 percentage Afwijkende planten (AP); Totaal (D + V + W)

In tabel ;

TEELT	OPKWEKER	TELER	AP_TOT (% van het aantal planten)
vroeg	opk1	t1	9,7
vroeg	opk1	t2	5,7
vroeg	opk2	t1	7,3
vroeg	opk2	t2	6,2
Laat	opk1	t1	9,8
Laat	opk1	t2	15,9
Laat	opk2	t1	10,1
Laat	opk2	t2	9,5

TEELT	OPKWEKER	TELER	AP_TOT (% van het aantal planten)
vroeg	opk1	t1	9,7
vroeg	opk1	t2	5,7
vroeg	opk2	t1	7,3
vroeg	opk2	t2	6,2
laat	opk1	t1	9,8
laat	opk1	t2	15,9
laat	opk2	t1	10,1
laat	opk2	t2	9,5

In Staafdiagram;



De ANOVA;

Effect	df Effect	MS Effect	df Error	MS Error	F	p-level
1	1*	211,1420*	44*	16,02883*	13,17264*	,00*
2	1	51,3990	44	16,02883	3,20666	,08
3	1	,1766	44	16,02883	,01102	,91
12	1	13,6950	44	16,02883	,85440	,36
13	1*	87,5504*	44*	16,02883*	5,46206*	,02*
23	1	12,0241	44	16,02883	,75015	,39
123	1*	71,8041*	44*	16,02883*	4,47968*	,03*

Factor TEELT

Uit bovenstaande kolomdiagram valt voor de Vroege teelt een gemiddeld genomen lagere waarde af te lezen dan dat van de Late teelt. De ANOVA bevestigt dit beeld en geeft aan dat het een significant (betrouwbaar) verschil is. Gemiddelden zeggen niet alles, de verschillen tussen de rijen bij twee telers kunnen bijvoorbeeld een grotere spreiding geven dan de spreiding op de verschillen tussen twee telers. De factor Teelt is sterk significant (te zien aan de P-waarde en om het makkelijk te maken staat er een sterretje achter de significante p-waarden). De Vroege teelt geeft minder afwijkende planten dan de Late teelt, dit wordt duidelijker door het middelen van de cijfers van Teler1 en Teler2 in de Vroege teelt en de gemiddelden van de telers in de Late teelt;

TEELT	OPKWEKER	TELER	AP_TOT
vroeg	7,2%
laat	11,3%

Het verschil bedraagt een 4 % (11,3 – 7,2) hetgeen overeenstemt met de ervaring in de praktijk; de late teelt geeft in de regel meer problemen met afwijkende planten dan de vroege teelt. **FACTOR**

OPKWEEK

De factor Opkweek is niet significant. Dit geeft aan dat het voor de gemeten grootheden niet uitmaakt welke opkweker de planten opkweekt. In het kolomdiagram is dit ook af te lezen; één en dezelfde partij planten van opkweker1 (zusterpartij) geeft bij Teler1 in de vroege teelt 9,7% afwijkende planten maar bij Teler2 5,7% waar de planten van opkweker2 bij Teler1 7,3% afwijkende geeft en bij Teler2 6,2%. De verschillen per rij bij de telers zijn groter dan de verschillen tussen de opkwekers.

FACTOR TELER

De factor Teler is evenmin significant, er is geen verschil tussen de telers als de zusterpartijen afkomstig van de 2 opkwekers bij zowel de Vroege als de Late teelt berekend worden. De piek bij 'laat opk1 t2' is een interactie en wordt hieronder besproken.

INTERACTIES

De significante interactie (interactie=wisselwerking; de gemiddelden per factor verschillen niet zozeer maar de cijfers waaruit de gemiddelden zijn berekend hebben een verschillend verloop) tussen de factor 1 en 3 ((Teelt en Teler) betreft het verschil tussen de partij Vroeg-Opkweker1-Teler2 en Laat-Opkweker1-Teler2. Waar in de Vroege teelt de planten bij Teler2 van Opkweker1 de minste afwijkende planten hebben, is dat in de Late teelt de partij met de meeste afwijkende planten.

In tabel;

TEELT	OPKWEKER	TELER	AP_TOT
vroeg	t1	8,5%
vroeg	t2	5,9%
laat	t1	9,9%
laat	t2	12,7%

De interactie lijkt niet erg relevant voor dit onderzoek.

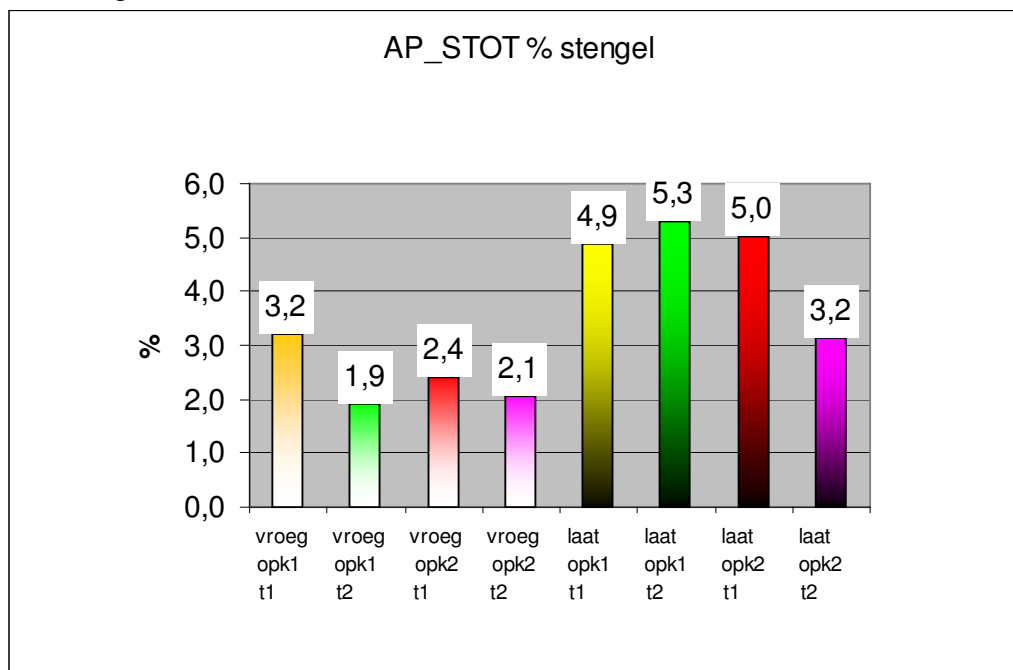
De (drietraps)interactie tussen de factor Teelt, Opkweker en Teler (123) geeft aan dat de partij in de Late teelt van Opkweker1 bij *Teler2* met 15,9% afwijkende planten afwijkt van de rest. (of beter gezegd; de partij planten van Opkweker1 in de late teelt gedraagt zich bij Teler1 en Teler2 betrouwbaar anders dan de partij die Opkweker2 bij Teler1 en Teler2 aflevert). De andere helft van de zusterpartij van Opkweker1 in de Late teelt geeft bij *Teler1* 9,8% en dat is hetzelfde als het resultaat van de planten van Opkweker2 (resp. 10,1% en 9,5%). Het moet hier dus gaan om een omstandigheid die zich vanaf het moment dat de planten kwekerij1 verlieten heeft voorgedaan.

7.1.2. Percentage afwijkende stengels. Totaal (SD, SV en SW)

Bovenstaande analyse maar dan voor het aantal afwijkende stengels uitgedrukt als percentage van het aantal planten in een rij geeft de volgende gemiddelden tabel;

TEELT	OPKWEKER	TELER	AP_STOT (% van het aantal stengels)
vroeg	opk1	t1	3,2
vroeg	opk1	t2	1,9
vroeg	opk2	t1	2,0
vroeg	opk2	t2	2,1
laat	opk1	t1	4,9
laat	opk1	t2	5,3
laat	opk2	t1	5,0
laat	opk2	t2	3,2

In staafdiagram;



De bijbehorende ANOVA;

Effect	df Effect	MS Effect	df Error	MS Error	F	p-level
1	1*	60,44741*	44*	3,047374*	19,83590*	,000*
2	1	5,49965	44	3,047374	1,80472	,186
3	1	7,79052	44	3,047374	2,55647	,117
12	1	1,41354	44	3,047374	,46385	,499
13	1	,03524	44	3,047374	,01156	,914
23	1	1,44119	44	3,047374	,47293	,495
123	1	8,23239	44	3,047374	2,70147	,107

Bespreking;

De factor Teelt is nog steeds significant verschillend, als bij de berekening per plant. Echter, door het verschil in het twee- en driestengel systeem bij teler1 en teler2 in de late teelt valt de significante (drietrap) interactie weg. Teler2 heeft geen afwijkende partij meer van Opkweker1. De oorzaak is rekenkundig maar de vraag die er aan vooraf gaat is of het een plant is die afwijkende stengels geeft of dat de stengels op zich staan.

Gezien het geheel van wortel, hoofdstengel en uitlopers zou de berekening per plant prevaleren, gezien het feit dat veelal slechts één van de twee of drie stengels afwijkend is zou de berekening per stengel prevaleren. Daar in dit onderzoek uitgegaan is van de planten die zijn opgekweekt, geselecteerd en op 2 of 3 stengels gezet, blijft voor de analyse het aantal afwijkende planten centraal. De berekening per stengel wordt steeds gegeven.

7.2.1 Percentage planten met een Gestopte Doorgroei

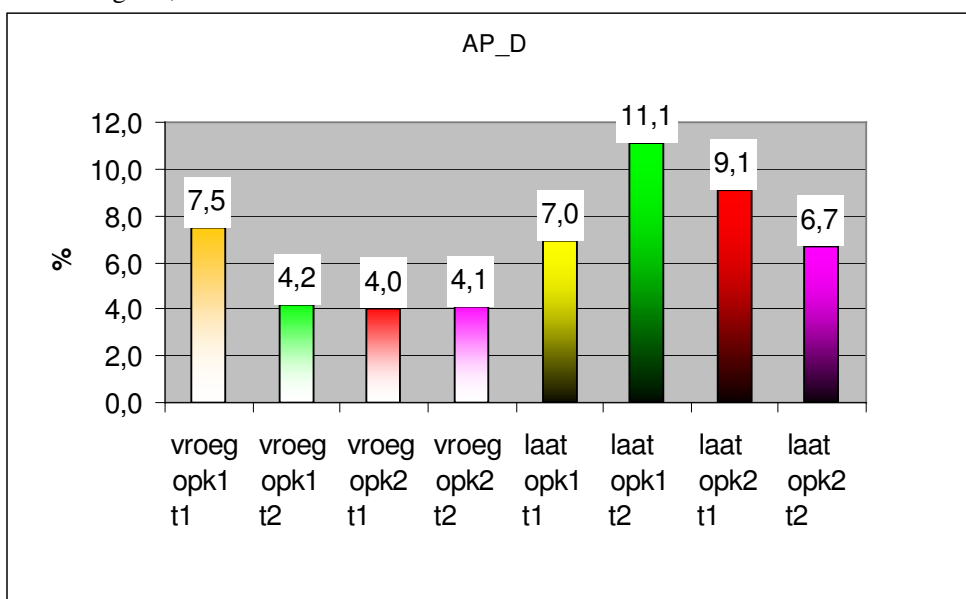
Het totaal aantal afwijkende planten is opgebouwd uit Gestopte Doorgroei, afwijkende vruchten en wilde planten.

Zie hier de planten met een Gestopte Doorgroei, uitgedrukt als gemiddeld percentage van de onderzochte planten bij een teler. Planten met een gestopte doorgroei zijn die planten waarvan één of meer stengels achterblijven in groei en daardoor minder vruchten dragen zonder dat een andere stengel de productie overneemt. Stengels die achterblijven door een te losse opbinding zijn niet meegeteld. Bij twijfel of de stengel achtergebleven is door een tekortkoming van de plant of door teelthandelingen is de plant buiten beschouwing gelaten.

In gemiddelden;

TEELT	OPKWEKER	TELER	AP_D (% van het aantal planten)
vroeg	opk1	t1	7,4
vroeg	opk1	t2	4,1
vroeg	opk2	t1	4,0
vroeg	opk2	t2	4,0
laat	opk1	t1	6,9
laat	opk1	t2	11,0
laat	opk2	t1	9,0
laat	opk2	t2	6,6

In staafdiagram;



De ANOVA;

Effect	df Effect	MS Effect	df Error	MS Error	F	p-level
1	1*	155,2646*	44*	10,21030*	15,20666*	,000*
2	1	26,4068	44	10,21030	2,58629	,114
3	1	1,7494	44	10,21030	,17134	,680
12	1	1,2473	44	10,21030	,12216	,728
13	1	19,4510	44	10,21030	1,90504	,174
23	1	7,7645	44	10,21030	,76046	,387
123	1*	76,2929*	44*	10,21030*	7,47215*	,008*

Bespreking:

De factor Teelt is betrouwbaar verschillend, onderstaand de verschillen waaruit blijkt dat voor Gestopte Doorgroei de teelt Vroeg 5% uitval geeft waar de Late teelt 8,4% uitval geeft.

TEELT	OPKWEKER	TELER	AP_D (in % van aantal planten)
vroeg	4,9
laat	8,4

De factor Opkweker en de factor Teler geven geen betrouwbare verschillen.

Interacties:

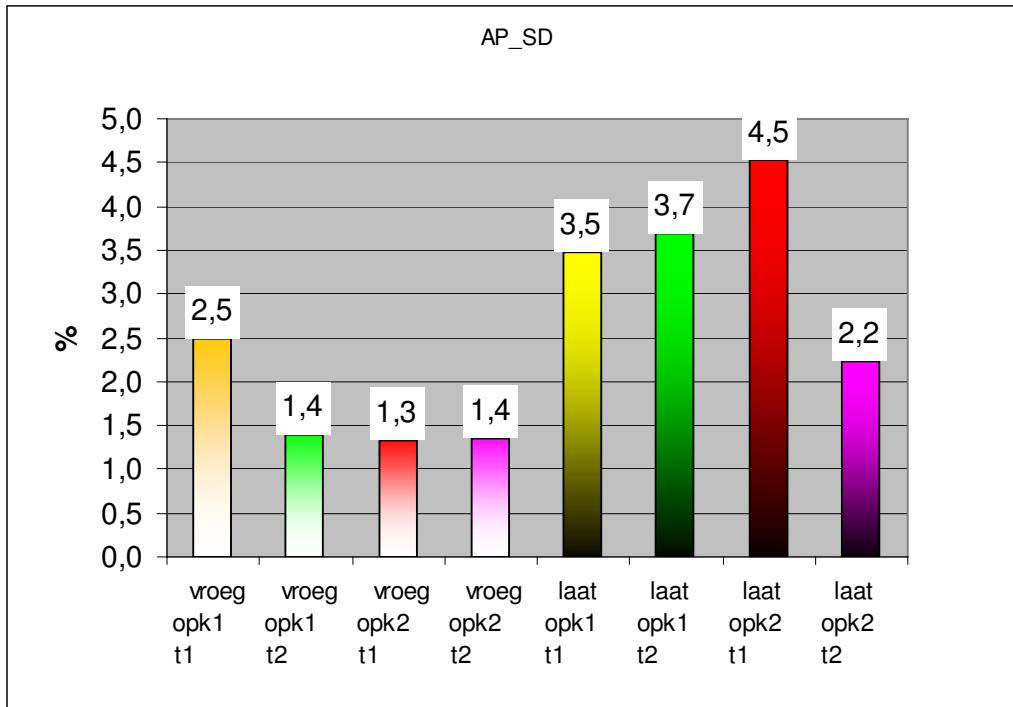
De planten met een gestopte doorgroei vormen het leeuwendeel van de afwijkende planten en zijn dan ook bepalend voor de verschillen bij het totaal aantal afwijkende planten. De significante drietraps interactie betreft in de Late teelt het verschil in gedrag van de planten van Opkweker1 bij Teler2. Ze geeft een hoger percentage planten met een gestopte doorgroei dan bij Teler1. De planten van Opkweker1 doen het bij Teler2 vergelijkbaar met de planten van beide opkwekers bij Teler2. Dit is vrijwel hetzelfde beeld als bij de cijfers van Totaal aantal afwijkende planten in paragraaf 1.1.1.

7.2.2 percentage stengels met een gestopte doorgroei

Het aantal stengels met een gestopte doorgroei uitgedrukt als percentage van het aantal planten bij een teler geeft de volgende gemiddelden;

TEELT	OPKWEKER	TELER	AP_SD (% van het aantal stengels)
vroeg	opk1	t1	2,48
vroeg	opk1	t2	1,38
vroeg	opk2	t1	1,33
vroeg	opk2	t2	1,35
laat	opk1	t1	3,47
laat	opk1	t2	3,69
laat	opk2	t1	4,53
laat	opk2	t2	2,23

In staafdiagram;



ANOVA;

STAT. Summary of all Effects; design: (boogie fp.sta)
 GENERAL 1-TEELT, 2-OPKWEKER, 3-TELER
 MANOVA

Effect	df Effect	MS Effect	df Error	MS Error	F	P-level
1	1*	42,50144*	44*	2,061113*	20,62062*	,00*
2	1	1,96127	44	2,061113	,95156	,33
3	1	7,87751	44	2,061113	3,82197	,05
12	1	,46888	44	2,061113	,22749	,63
13	1	,80227	44	2,061113	,38924	,53
23	1	1,54081	44	2,061113	,74756	,39
123	1*	10,39413*	44*	2,061113*	5,04297*	,02*

Bespreking;

Net als bij het TOTAAL (Gestopte Doorgroei + Afwijkende Vrucht + Wild) aantal planten met een afwijking is ook hier de deling als gevolg van het twee- en driestengelsysteem bepalend voor het andere beeld dat ontstaat in vergelijking met het aantal afwijkende planten uitgedrukt als percentage van het aantal planten in een rij. Teler2 heeft geen betrouwbaar hoger percentage afwijkende stengels, de ANOVA laat zien dat de partijen die van Opkweker1 en Opkweker2 naar de telers gaan zich verschillend gedragen. Het gaat er hier om dat de partij die van Opkweker1 naar Teler1 en Teler2 gaat geen verschil geeft terwijl de partij van Opkweker2 bij Teler1 en Teler2 wel een verschil geeft.

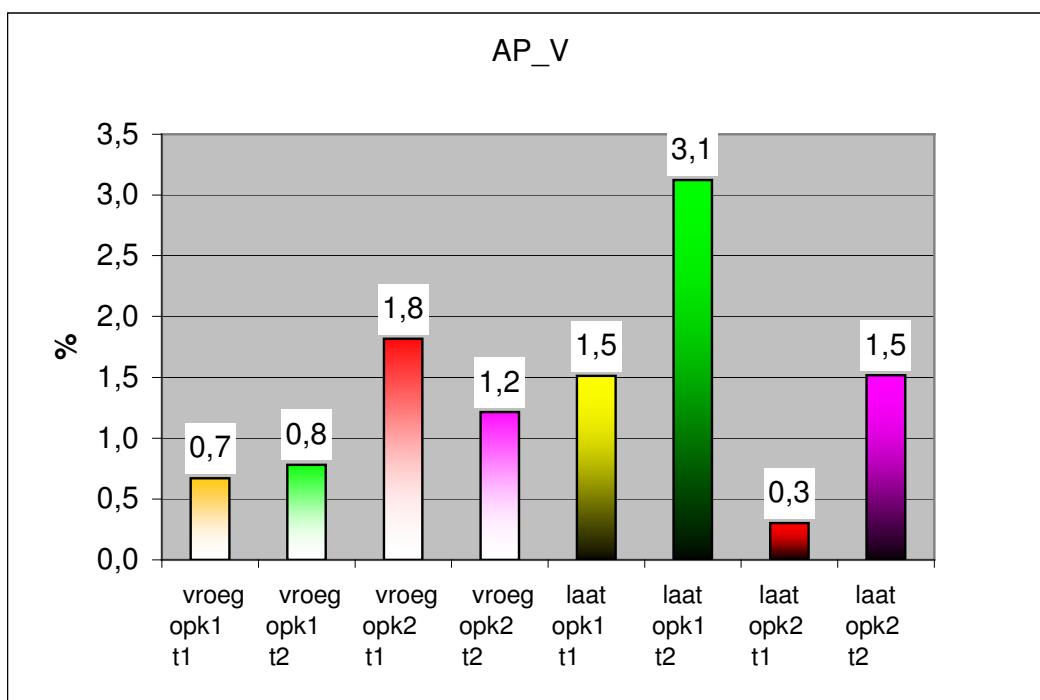
7.3.1 % planten met een afwijkende vrucht

Planten met een afwijkende vrucht zijn die planten waarvan de vorm van de vrucht zodanig is dat ze uitgesorteerd wordt. Het betreft hier dus die vruchten die wel uitgroeien maar normaliter niet verkoopbaar zijn. Als het grootste gedeelte van een stengel een afwijkende vrucht geeft krijgt de plant het predikaat Afwijkende Vrucht.

Gemiddelden;

TEELT	OPKWEKER	TELER	AP_V (als % van het aantal planten)
vroeg	opk1	t1	,66
vroeg	opk1	t2	,78
vroeg	opk2	t1	1,81
vroeg	opk2	t2	1,21
laat	opk1	t1	1,51
laat	opk1	t2	3,12
laat	opk2	t1	,30
laat	opk2	t2	1,51

In staafdiagram;



ANOVA;

STAT. Summary of all Effects; design: (boogie fp.sta)
 GENERAL 1-TEELT, 2-OPKWEKER, 3-TELER
 MANOVA

Effect	df Effect	MS Effect	df Error	MS Error	F	p-level
1	1	3,04416	44	1,455775	2,09109	,15
2	1	1,20047	44	1,455775	,82462	,36
3	1	4,27305	44	1,455775	2,93524	,09
12	1*	15,19729*	44*	1,455775*	10,43931*	,00*
13	1*	8,63016*	44*	1,455775*	5,92823*	,01*
23	1	,97415	44	1,455775	,66916	,41
123	1	,07739	44	1,455775	,05316	,81

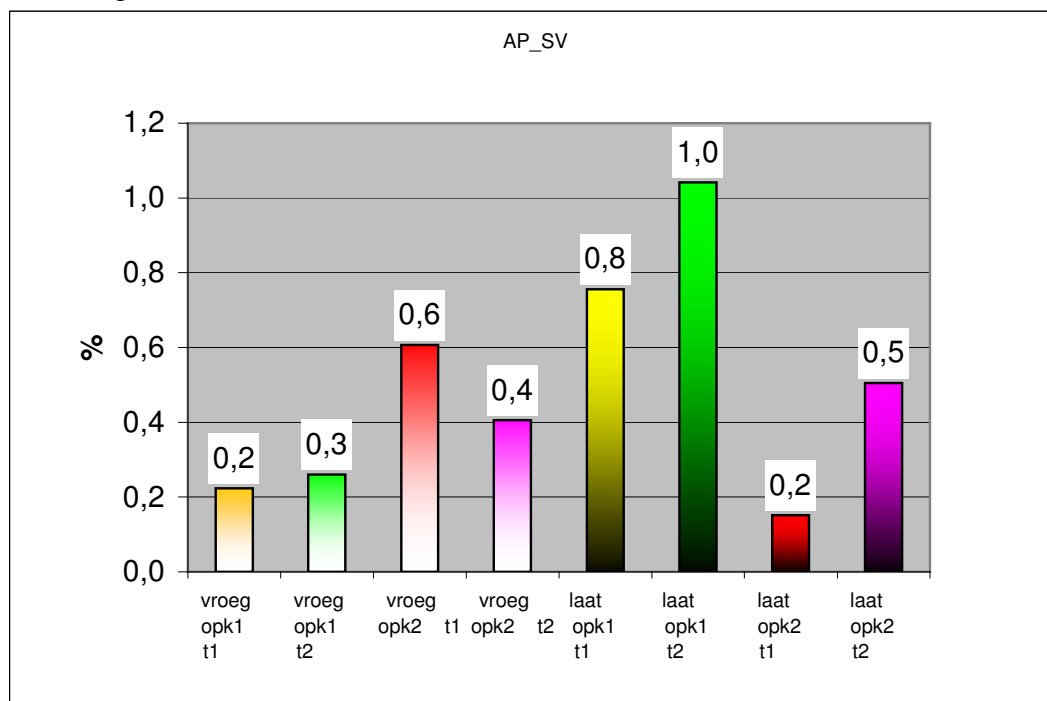
Bespreking;

Voor het aantal afwijkende vruchten blijkt er geen verschil voor de drie factoren. Het gemiddelde aantal planten met een afwijkende vrucht ligt rond de 1,5%. De verschillen tussen de rijen bij de telers zijn te groot om van betrouwbare verschillen tussen telers, opkwekers of zaaitijdstip te kunnen spreken. De betrouwbare interacties zijn van weinig praktisch nut en worden derhalve dan ook niet besproken. Opvallend is wel dat de partij planten bij Teler2 van Opkweker1 in de late teelt het hoogste scoort, zoals ook bij de gestopte doorgroei het geval was. Indien uitgedrukt als aantal afwijkende stengels/totaal planten is dit niet het geval.

7.3.2 percentage stengels met afwijkende vrucht

TEELT	OPKWEKER	TELER	AP_SV (in % van de stengels)
vroeg	opk1	t1	,22
vroeg	opk1	t2	,26
vroeg	opk2	t1	,61
vroeg	opk2	t2	,41
laat	opk1	t1	,76
laat	opk1	t2	1,04
laat	opk2	t1	,15
laat	opk2	t2	,51

In staafdiagram;



ANOVA;

STAT. Summary of all Effects; design: (boogie fp.sta)
 GENERAL 1-TEELT, 2-OPKWEKER, 3-TELER
 MANOVA

Effect	df Effect	MS Effect	df Error	MS Error	F	p-level
1	1	,721499	44	,200245	3,60308	,06
2	1	,295687	44	,200245	1,47663	,23
3	1	,177425	44	,200245	,88604	,35
12	1*	2,184507*	44*	,200245*	10,90917*	,00*
13	1	,506105	44	,200245	2,52743	,11
23	1	,022634	44	,200245	,11303	,73
123	1	,073595	44	,200245	,36752	,54

Bespreking;

Geen van de onderzochte factoren is significant met een betrouwbaarheid van 99% of hoger. Het verschil tussen de Vroege en de Late teelt is met een zekerheid van 95% betrouwbaar, hetgeen past in de eerder gevonden verschillen. Maar in tegenstelling tot de gestopte doorgroei maakt het voor de afwijkende vruchten niet uit of er per plant of per stengel gerekend wordt. Het gemiddelde percentage stengels met een afwijkende vrucht ligt op 0,5%.

De betrouwbare interactie tussen Teelt en Opkweek is van weinig praktische waarde.

Het gemiddelde aantal stengels met een afwijkende vrucht is 0,5%

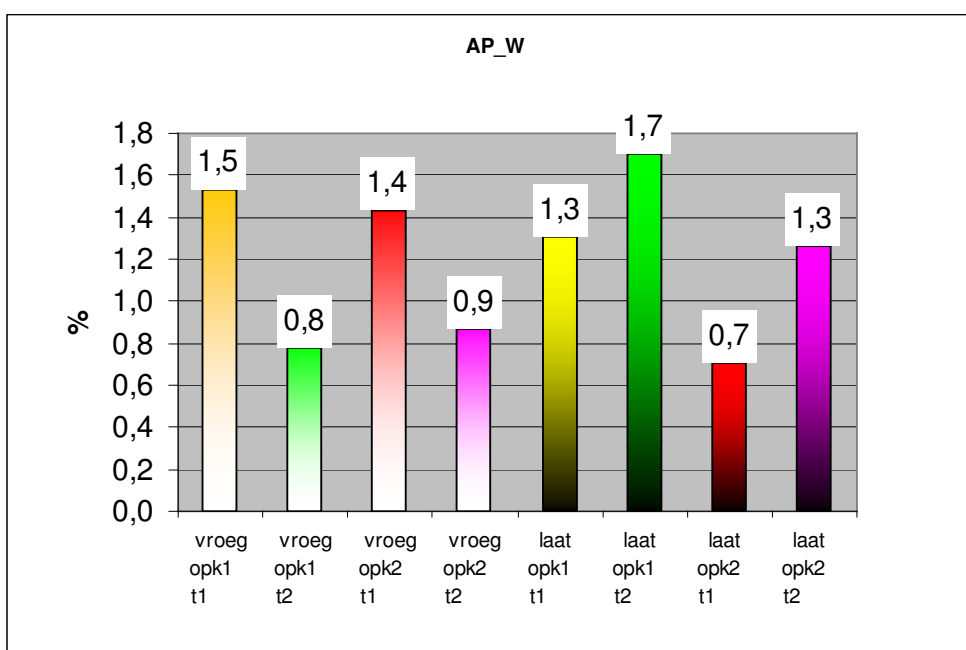
7.4.1 Wilde planten

Het aantal Wilde Planten staat voor die planten waarvan 1 of meer stengels een wildgroei vertonen en een sterk verminderde of geheel afwezige vruchtzetting geven. Meestal betrof het 1 stengel per plant, in een paar gevallen meer stengels per plant. Deze laatste zijn niet dubbel geteld.

Gemiddelden;

TEELT	OPKWEKER	TELER	AP_W (% van aantal planten)
vroeg	opk1	t1	1,53
vroeg	opk1	t2	,78
vroeg	opk2	t1	1,43
vroeg	opk2	t2	,86
laat	opk1	t1	1,31
laat	opk1	t2	1,70
laat	opk2	t1	,70
laat	opk2	t2	1,26

in staafdiagram;



STAT. Summary of all Effects; design: (boogie fp.sta)
 GENERAL 1-TEELT, 2-OPKWEKER, 3-TELER
 MANOVA

Effect	df Effect	MS Effect	df Error	MS Error	F	p-level
1	1	,105920	44	1,088563	,097302	,75
2	1	,874030	44	1,088563	,802921	,37
3	1	,105155	44	1,088563	,096600	,75
12	1	,844842	44	1,088563	,776107	,38
13	1	4,035241	44	1,088563	3,706942	,06
23	1	,093580	44	1,088563	,085966	,77
123	1	,000301	44	1,088563	,000276	,98

Bespreking:

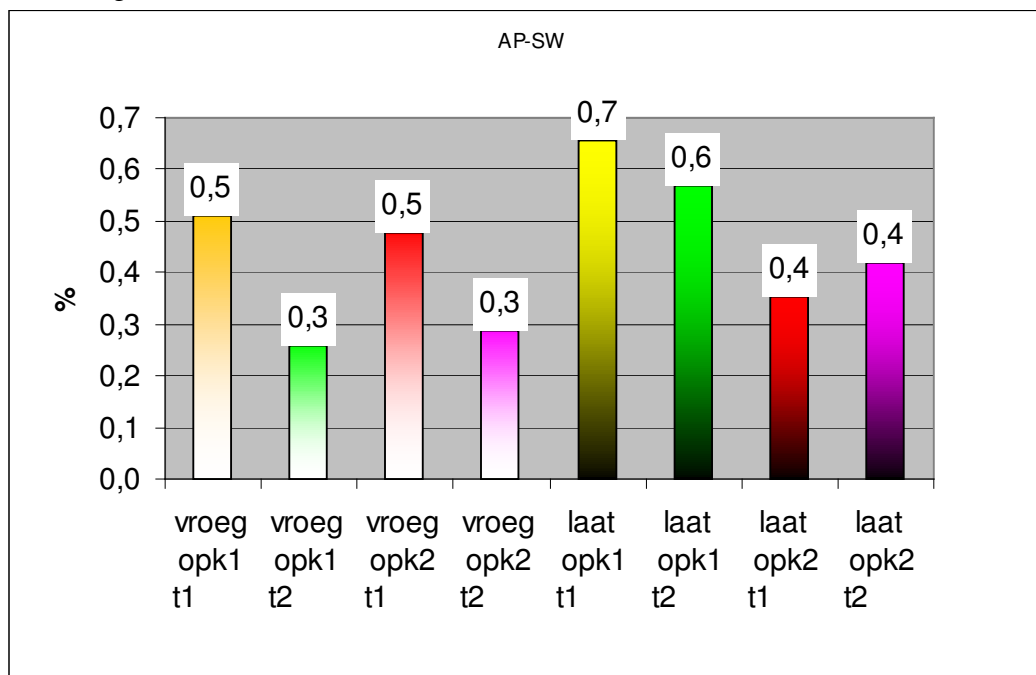
Geen van de onderzochte factoren blijkt significant. De bijna significante interactie tussen Teelt en Teler is niet van praktisch nut. Het blijkt voor de Wilde planten dus niet uit te maken waar de planten opgekweekt worden of wie ze teelt. Het gemiddelde aantal wilde planten is 1.2%

7.4.2 Percentage wilde stengels

Gemiddelden;

TEELT	OPKWEKER	TELER	AP_SW (in % van het aantal stengels)
vroeg	opk1	t1	,51
vroeg	opk1	t2	,26
vroeg	opk2	t1	,47
vroeg	opk2	t2	,28
laat	opk1	t1	,65
laat	opk1	t2	,56
laat	opk2	t1	,35
laat	opk2	t2	,42

in staafdiagram;



ANOVA;

Effect	df Effect	MS Effect	df Error	MS Error	F	p-level
1	1	,164893	44	,171761	,960012	,33
2	1	,160727	44	,171761	,935758	,33
3	1	,164574	44	,171761	,958158	,33
12	1	,156547	44	,171761	,911421	,34
13	1	,138392	44	,171761	,805726	,37
23	1	,036575	44	,171761	,212939	,64
123	1	,006972	44	,171761	,040588	,84

Bespreking;

Geen van de onderzochte factoren geeft betrouwbare verschillen, het maakt voor de wilde stengels niets uit waar ze opgekweekt worden of bij welke teler ze komen te staan. Het gemiddeld aantal wilde stengels is 0,5%

7.5 Bespreking resultaten

7.5.1. Berekening over Totaal aantal planten

De Vroege Teelt geeft betrouwbaar minder afwijkende planten dan de Late teelt. Het verschil bedraagt een 4%

Vroeg 7,2%

Laat 11,3%

Deze waarneming is gelijk aan de praktijkervaring. De verklaring wordt veelal gezocht in verminderde licht condities in combinatie met de andere klimaatfactoren.

De factoren Opkweker en Teler blijken niet significant, het maakt dus niet uit waar de planten opgekweekt worden of bij welke teler de planten uitgezet worden.

Het percentage planten met een afwijking die tot economische schade leidt is 9.2%

Het percentage stengels met een afwijking die tot economische schade leidt is 3%.

7.5.2. Betrouwbaar afwijkende partij

Opvallend blijkt de zusterpartij die bij Teler2 in de Late teelt is geplant. De partij, afkomstig van de huisleverancier van Opkweker1, vertoont een betrouwbaar (99%) hoger aantal planten met een afwijking dan de partij die door Opkweker2 geleverd is. (16% tegen het gemiddelde over de andere partijen in de Late teelt van 10%). Het verschil wordt met name veroorzaakt door planten met een Gestopte Doorgroei en in mindere mate door planten met een Afwijkende Vrucht.

7.5.3. Berekening over het aantal planten met een gestopte Doorgroei.

De planten met een gestopte Doorgroei blijken 2/3 van het totaal aan afwijkende planten te leveren. Gemiddeld genomen heeft 6,7% van de planten een Gestopte Doorgroei.

7.5.4 Berekening over planten met een Afwijkende Vrucht

Planten met een Afwijkende Vrucht blijken op de drie onderzochte factoren Teelt (Vroeg, Laat) , Opkweker of Teler niet te verschillen. Met een wat lagere betrouwbaarheid (95%) dan bij de berekening over de gestopte doorgroei is er een verschil tussen de Vroege Teelt en de Late Teelt. Hetzelfde geldt voor de partij van Opkweker1 in de Late Teelt bij Teler2, waarmee ze aansluit bij de bevinding voor Gestopte Doorgroei.

Planten met een Afwijkende Vrucht vormen met 1,4% van het totaal aantal planten een geringere bijdrage aan de economische schade dan de planten met een gestopte doorgroei.

7.5.5 Berekening over Wilde Planten

De Wilde planten geven voor de onderzochte factoren geen betrouwbare verschillen, noch zijn er interacties tussen de factoren die van belang lijken voor het vinden van een mogelijke verklaring voor het fenomeen. Wilde planten geven geen bijdrage aan de betrouwbaar afwijkende partij zoals besproken in §1.5.2 (late teelt, opkweker1, teler2)

Wilde Planten vormen in dit onderzoek 1.2% van het totaal aantal planten.

7.5.6 Verhouding tussen de drie onderzochte plantafwijkingen

Totaal % afwijkende planten	9.3, bestaande uit
• Gestopte Doorgroei	6.7
• Afwijkende Vrucht	1.4
• Wilde Planten	1.2

Bijlage 8: ANOVA per teeltbedrijf

Inhoudsopgave

8 ANOVA OPKWEEK; de afwijkende planten per teeltbedrijf.....	52
8.1. Percentage planten met een Gestopte Doorgroei.....	52
8.1.1. Vroege Teelt, Teler1, planten van Opkweker1 en Opkweker2	52
8.1.2. Vroege Teelt, Teler2, planten van Opkweker1 en Opkweker2.....	54
8.1.3 Late Teelt, Teler1, planten van Opkweker1 en Opkweker2.....	55
8.1.4 Late Teelt, Teler 2, planten van Opkweker1 en Opkweker2,	56

8 ANOVA OPKWEEK; de afwijkende planten per teeltbedrijf.

8.1. Percentage planten met een Gestopte Doorgroei

Berekening per teeltbedrijf.

Factor 1	Niveau's
Opkweker	Opkweker 1 Opkweker 2
Rij	Rij 1 t/m 6

Herhalingen; elke poot met uitsluiting van de 2 poten bij de glaswand en de eerste poot bij het pad.

Definitie; Planten met een gestopte doorgroei zijn die planten waarvan één of meer stengels achterblijven in groei en daardoor minder vruchten dragen zonder dat een andere stengel de productie overneemt. Stengels die achterblijven door een te losse opbinding zijn niet meegeteld. Bij twijfel of de stengel achtergebleven is door een tekortkoming van de plant of door teelthandelingen is de plant buiten beschouwing gelaten.

8.1.1. Vroege Teelt, Teler1, planten van Opkweker1 en Opkweker2

Waarnemingen, aantal planten met een gestopte doorgroei per poot (bijv Opkw2 R4, H3 ; gaat om de derde poot in rij 4 waar de planten van Opkw2 staan)

	H 1	H 2	H 3	H 4	H 5	H 6	H 7	H 8	H 9	H 10	H 11	H 12	H 13	H 14	H 15	TOT	GEM
1 OPKW2 R1 -					2	1		2		4	1	1	1		1	13	0.9
2 OPKW2 R2 -					1				1	1	1	1	1	1		6	0.4
3 OPKW2 R3 -		1				1		1		1		1			1	6	0.4
4 OPKW2 R4 -			1			1	1	1		2	2		1	1	1	11	0.7
5 OPKW2 R5 -			1		1					1		1	2			6	0.4
6 OPKW2 R6 -	2	2	2	2	2	4	1	1	2	1	1	3	4	1		28	1.9
7 OPKW1 R1 -									1	1	4	1			1	9	0.6
8 OPKW1 R2 -	1	3	1	2				1	3	1	1	1	2	2	1	19	1.3
9 OPKW1 R3 -			1	4	1	3	1		1	3	3		1	2	3	2	1.3
10 OPKW1 R4 -	1	4	3	1	2	2	1	1	2		2		3	1		23	1.5
11 OPKW1 R5 -			1	1						1	1		2	1		7	0.5
12 OPKW1 R6 -	2		3	2	3	1		3		2			1		1	18	1.2
GEMIDDELDE	6	1	13	12	12	13	4	11	9	15	16	8	18	1	9	166.0	
	0.5	0.8	1.1	1	1	1.1	0.3	0.9	0.8	1.3	1.3	0.7	1.5	0.8	0.8		

RAND.COMPL.BLOCK.DESIGN						
SOURCE OF VARIATION	DEGREES OF FREEDOM	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	COMPUTED F	TABEL 1%	SIGN
HERHALING	14	16	1.1	1.3	2.20	
BEHANDELING	11	42	3.8	4.2	2.37	**
OPWEKER	1	4	3.8	4.2	6.81	
RIJ	5	21	4.2	4.7	3.14	**
OPKWEKER*RIJ	5	17	3.4	3.8	3.14	**
ERROR	154	139	0.9			
TOTAAL	179	197				

GEMIDDELDE PROEF 0.9

OPKWEKER	OPKW2	OPKW1
	0.8	1.1

RIJ	R1	R2	R3	R4	R5	R6
	0.7	0.8	0.9	1.1	0.4	1.5

NAAM	GEM.BEHANDELING	
OPKW2 R6	1.9	*
OPKW1 R4	1.5	**
OPKW1 R3	1.3	***
OPKW1 R2	1.3	****
OPKW1 R6	1.2	****
OPKW2 R1	0.9	***
OPKW2 R4	0.7	***
OPKW1 R1	0.6	**
OPKW1 R5	0.5	**
OPKW2 R2	0.4	*
OPKW2 R3	0.4	*
OPKW2 R5	0.4	*
LSD WAARDE	0.90	

Bespreking;

Analyse van de waarnemingen bij Teler1 van de Vroege Teelt leert dat er met 90% betrouwbaarheid een verschil is tussen de planten van Opkweker1 en Opkweker2 is. 90% betrouwbaarheid is niet heel hoog maar wel voldoende om te zeggen dat er een trend is dat de planten van opkweker2 beter voldoen. Er is geen betrouwbaar herhalings-effect in de tralies waar de proef stond, hetgeen er op neer komt dat vanaf het pad naar de glaswand gezien de planten zich gelijk gedragen. Wel is er een interactie tussen Rij en Opkweker betrouwbaar verschillend. Het betreft Rij 6 van Opkweker2, rij 6 bevat opvallend meer planten met een Gestopte Doorgroei dan de andere 5 rijen van opkweker2. Een verklaring kan worden gegeven door de onderzoeker. Hij heeft bij het planten het achterste gedeelte van rij6 gebruikt om een kistje met twijfelachtig plantgoed te plaatsen. Bij de eindbeoordeling echter bleek dat de planten met een gestopte doorgroei in rij6 met name voorin het rijtje te vinden waren. Deze bevinding ondersteunt de bevinding uit de voorspellingenanalyse; bij het beoordelen van het plantgoed ten tijde van het op de mat zetten is morfologie van de plant niet de beste leidraad.

8.1.2. Vroege Teelt, Teler2, planten van Opkweker1 en Opkweker2

Waarnemingen, aantal planten met een gestopte doorgroei per pot

		H 1	H 2	H 3	H 4	H 5	H 6	H 7	H 8	H 9	H 10	H 11	H 12	TOT	GEM
1	OP2 R1	-	1	2	0	0	0	2	0	1	3	1	0	10	0.8
2	OP2 R2	-	1	2	0	0	1	0	1	1	0	0	0	6	0.5
3	OP2 R3	-	0	1	1	2	1	0	2	0	0	0	1	8	0.7
4	OP2 R4	-	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	4	0.3
5	OP2 R5	-	0	1	1	2	1	0	1	1	0	1	0	8	0.7
6	OP2 R6	-	1	0	1	0	3	1	0	1	3	0	1	12	1
7	OP1 R1	-	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.2
8	OP1 R2	-	0	1	1	0	2	0	1	1	2	0	0	8	0.7
9	OP1 R3	-	0	0	1	0	1	2	1	1	1	0	0	7	0.6
10	OP1 R4	-	1	1	3	1	0	0	3	0	1	2	0	12	1
11	OP1 R5	-	2	2	1	0	3	1	2	0	1	1	1	14	1.2
12	OP1 R6	-	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	6	0.5
	totaal		8	11	9	5	13	6	9	11	6	6	4	97	
	gemiddeld		0.7	0.9	0.8	0.4	1.1	0.5	0.8	0.8	0.9	0.5	0.5	0.3	

RAND.COMPL.BLOCK.DESIGN

SOURCE	DEGREES	SUM	MEAN	COMPUTED	TABEL
OF	OF	OF	SQUARES	F	1%
VARIATION	FREEDOM	SQUARES	SQUARES	F	SIGN
HERHALING	11	7	0.6	1.0	2.38
BEHANDELING	11	11	1.0	1.6	2.38
OPKWE	1	0	0.1	0.1	6.85
RIJ	5	3	0.5	0.8	3.15
OPKWE*RIJ	5	9	1.7	2.7	3.15
ERROR	121	76	0.6		
TOTAAL	143	94			

GEMIDDELDEN

GEMIDDELDE PROEF 0.7

OPKWE OP2 OP1
0.7 0.7

RIJ R1 R2 R3 R4 R5 R6
0.5 0.6 0.6 0.7 0.9 0.8

Bespreking;

Er is geen enkel verschil geconstateerd tussen de twee opkwekers. Het verschil tussen de rijen is niet betrouwbaar maar aan de cijfers te zien is dat een gevolg van het feit dat van beide partijen planten de resultaten per rij nogal verschillen (tussen de 2 en 12 planten met een gestopte doorgroei per rij). Evenmin is er een verschil tussen de poten van een tralie. Vergeleken met de drie andere telers heeft deze teler het minste last van planten met een gestopte doorgroei.

Teler2 van de vroege teelt heeft door een wortelaandoening in de teelt van 2003 eerder moeten ruimen. De planten van Teler2 zijn aan het einde van de niet-uitgezette-fase op de kwekerij geplant.

8.1.3 Late Teelt, Teler1, planten van Opkweker1 en Opkweker2

		H 1	H 2	H 3	H 4	H 5	H 6	H 7	H 8	H 9	H 10	H 11	H 12	TOT	GEM
1	OPK1 RIJ1	-	2	2	1		1	2	1	3	2	1		15	1
2	OPK1 RIJ2	-	1	1						2	1	1		6	1
3	OPK1 RIJ3	-			1		1		2	1		2		7	1
4	OPK1 RIJ4	-	1	1							1			3	0
5	OPK1 RIJ5	-	3	2	1			1					1	8	1
6	OPK1 RIJ6	-	1	2				1		1	3	1		9	1
7	OPK1 RIJ7	-			1		2		4	1		1		9	1
8	OPK1 RIJ8	-	1	2		1	1	1		3			2	12	1
9	OPK2 RIJ1	-	1	1			1		1					4	0
10	OPK2 RIJ2	-	1			2		1		1	1			6	1
11	OPK2 RIJ3	-	1	1	1		3		1					8	1
12	OPK2 RIJ4	-	1	1	1		1	1		1				6	1
13	OPK2 RIJ5	-	6	1	2	1		2	2			1	1	18	2
14	OPK2 RIJ6	-	1	3	4	1		2	1	3	2	4	3	26	2
15	OPK2 RIJ7	-	1	1	1	1		1	1			2	1	10	1
16	OPK2 RIJ8	-	1	1	1	1	1		2		3	1	2	12	1
	totaal		20	19	13	8	4	14	11	17	16	13	14	10	159
	gemiddeld		1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	

TELER 1 LATE TEELT FD = GESTOPTE DOORGROEI

RAND.COMPL.BLOCK.DESIGN

SOURCE OF VARIATION	DEGREES OF FREEDOM	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	COMPUTED F	TABEL 1%	SIGN
HERHALING	11	14	1.3	1.6	2.37	
BEHANDELING	15	42	2.8	3.4	2.16	**
OPKWEKER	1	2	2.3	2.8	6.81	
RIJ	7	20	2.9	3.6	2.76	**
OPKWEKER*RIJ	7	19	2.8	3.4	2.76	**
ERROR	165	135	0.8			
TOTAAL	191	191				

GEMIDDELDEN

GEMIDDELDE PROEF 0.8

OPKWEKER OPK1 0.7 OPK2 0.9

RIJ RIJ1 0.8 RIJ2 0.5 RIJ3 0.6 RIJ4 0.4 RIJ5 1.1 RIJ6 1.5 RIJ7 0.8 RIJ8 1.0

Bespreking:

Teler1 van de Late teelt heeft geen verschillen bij de eindbeoordeling tussen de planten van Opkweker1 en Opkweker2. Evenmin zijn er verschillen in de proeftralijs van het pad naar de glaswand. Tussen de rijen zit een verschil van 4 tot 26 planten met een gestopte doorgroei. De vraag rijst of het hier met bijvoorbeeld 26 planten met een gestopte doorgroei per rij niet gaat om een kistje plantgoed van mindere kwaliteit. Of dat de teler na het afleveren van de planten door de opkweker zelf iets doet waardoor de verschillen tussen de rijen ontstaan. In het geval van een kistje met 24 mindere planten zouden die over een paar poten veel afwijkende planten moeten geven bij de eindbeoordeling. Dat is niet het geval. Planten met een afwijking staan keurig verdeeld over het perceel. De conclusie is dan ook dat de afwijking tot stand komt door iets dat niet is af te leiden aan de morfologie van de plant ten tijde van het poten.

8.1.4 Late Teelt , Teler2 planten van Opkweker1 en Opkweker2,

	H 1	H 2	H 3	H 4	H 5	H 6	H 7	H 8	H 9	H 10	H 11	H 12	H 13	H 14	H 15	TOT	GEM
1 OPK2 1	-	1			1	1		2		2		2		1	2	13	.9
2 OPK2 2	-								1	2		1		2	2	9	0.6
3 OPK2 3	-	1	1		1	2					1	1	1	2	1	10	0.7
4 OPK2 4	-			1		1			1		1					4	0.3
5 OPK2 5	-	1	1			1			1	2				3		10	0.7
6 OPK2 6	-		1	1	1			1	2	1	1			1	1	1	0.7
7 OPK1 1	-		2		1	1	1	3	1	1	1			3	1	15	1
8 OPK1 2	-	1		2	1	3		1	2	2		1		2	2	15	1
9 OPK1 3	-				1	3		1	1	1		2	2	3	1	15	1
10 OPK1 4	-	2	1		3	1	1	2	2	3	1	1	1	1	1	19	1.3
11 OPK1 5	-	1	2		1			2	2	2	1	3	1	1	1	15	1
12 OPK1 6	-		1		1	1	2	2	2	5	1	1	1			17	1.1
		7.0	7.0	6.0	6.0	7.0	13.0	4.0	13.0	12.0	16.0	12.0	13.0	7.0	17.0	12.0	152.0
		0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	1.1	0.3	1.1	1.0	1.3	1.0	1.1	0.6	1.4	1.0	

RAND.COMPL.BLOCK.DESIGN

SOURCE OF VARIATION	DEGREES OF FREEDOM	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	COMPUTED F	TABEL 1%	SIGN
HERHALING	14	19	1.4	1.7	2.20	*
BEHANDELING	11	13	1.2	1.5	2.37	
OPKWEKER	1	9	8.9	11.4	6.81	**
RIJ	5	1	0.1	0.1	3.14	
OPKWEKER*RIJ	5	3	0.6	0.8	3.14	
ERROR	154	120	0.8			
TOTAAL	179	152				

GEMIDDELDE PROEF 0.8

OPKWEKER	OPK2	OPK1
	0.6	1.1

RIJ	1	2	3	4	5	6
	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9

LSD indeling;

NAAM	GEM.BEHANDELING	
OPK1 4	1.3	*
OPK1 6	1.1	*
OPK1 1	1.0	**
OPK1 2	1.0	**
OPK1 3	1.0	**
OPK1 5	1.0	**
OPK2 1	0.9	**
OPK2 3	0.7	**
OPK2 5	0.7	**
OPK2 6	0.7	**
OPK2 2	0.6	**
OPK2 4	0.3	*
LSD WAARDE	0.84	

Bespreking;

Teler 2 in de Late teelt scoort als enige van de vier telers overduidelijk op de factor Opkweker. De planten van Opkweker1 doen het op dit bedrijf minder goed dan de planten van Opkweker2. (teler1 van de Late teelt heeft geen verschil bij de zusterpartijen). De factor RIJ is bij Teler2 met 95% betrouwbaarheid verschillend. Dit kan een gevolg zijn van het uitzetten van het plantgoed maar eveneens een gevolg van verschillen in de druppelleiding of een andere bedrijfsomstandigheid.

Het verschil tussen de planten van Opkweker1 en Opkweker2 betreft 6 planten (gestopte doorgroei) per rij, niet eens zoveel meer als menig rijtje op de eerste drie bedrijven. Het is ook de nette verdeling van de afwijkende planten die conclusies toelaat.

De planten van Opkweker1 zijn na het planten 'van de wortel gegaan', de planten van opkweker2 niet of in mindere mate. De oorzaak voor het 'van de wortel gaan' kan worden gezocht in de temperatuur van het substraat. Echter, de dataloggers die in het onderzoek zijn gebruikt laten zien dat de worteltemperatuur bij Teler2 niet zozeer verschilde van de worteltemperatuur van Teler1. Waarschijnlijk moet de reden voor het 'van de wortel afgaan' worden gezocht in de combinatie van de afwezigheid van een scherm, nachten met veel uitstraling en de temperatuur in de kas, alsmede het een nacht op de karren laten staan van een gedeelte van het plantgoed.

Voor de volledigheid een driefactor analyse van de planten bij teler2 in de Late teelt.

Teler2. late teelt, vergelijk van Gestopte Doorgroei (GD), Afwijkende vrucht (AV), Wilde plant (AW) van Opkweker1 en Opkweker2 over 6 rijen met 15 poten elk. Elke poot is 1 herhaling.

FILE	T2-LA-TP.PBS	H 1	H 2	H 3	H 4	H 5	H 6	H 7	H 8	H 9	H 10	H 11	H 12	H 13	H 14	H 15	TOT	GEM	
1	GD Opkw2 R1	-	1	1	0	0	1	1	0	2	0	2	0	2	0	1	2	13	1
2	GD Opkw2 R2	-	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	1	2	2	9	1	
3	GD Opkw2 R3	-	1	1	0	0	1	2	0	0	0	1	0	1	2	1	10	1	
4	GD Opkw2 R4	-	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	4	0	
5	GD Opkw2 R5	-	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	2	0	0	3	10	1	
6	GD Opkw2 R6	-	0	0	1	1	1	0	0	1	2	1	1	0	1	1	10	1	
7	GD Opkw1 R1	-	0	0	2	0	1	1	1	3	1	0	1	1	0	3	15	1	
8	GD Opkw1 R2	-	1	0	2	1	0	3	0	1	2	2	0	1	0	0	2	15	1
9	GD Opkw1 R3	-	0	0	0	0	1	3	0	1	1	1	0	2	2	3	1	15	1
10	GD Opkw1 R4	-	2	1	0	3	0	1	1	2	2	3	0	1	1	1	1	19	1
11	GD Opkw1 R5	-	1	2	0	0	1	0	0	2	2	1	1	3	1	0	1	15	1
12	GD Opkw1 R6	-	0	1	0	1	0	1	2	2	0	2	5	1	1	1	0	17	1
13	AV Opkw2 R1	-	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	4	0	
14	AV Opkw2 R2	-	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	0	
15	AV Opkw2 R3	-	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	0	
16	AV Opkw2 R4	-	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	
17	AV Opkw2 R5	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18	AV Opkw2 R6	-	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
19	AV Opkw1 R1	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	
20	AV Opkw1 R2	-	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	7	0	
21	AV Opkw1 R3	-	1	0	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	6	0	
22	AV Opkw1 R4	-	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	5	0	
23	AV Opkw1 R5	-	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	4	0	
24	AV Opkw1 R6	-	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	
25	AW Opkw2 R1	-	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	
26	AW Opkw2 R2	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
27	AW Opkw2 R3	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	
28	AW Opkw2 R4	-	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	3	0	
29	AW Opkw2 R5	-	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
30	AW Opkw2 R6	-	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	
31	AW Opkw1 R1	-	2	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	
32	AW Opkw1 R2	-	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	
33	AW Opkw1 R3	-	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
34	AW Opkw1 R4	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
35	AW Opkw1 R5	-	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	5	0	
36	AW Opkw1 R6	-	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	
			12	10	12	14	9	16	6	16	17	20	19	10	22	14	216		
			0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0			

RAND. COMPL. BLOCK. DESIGN

SOURCE OF VARIATION	DEGREES OF FREEDOM	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	COMPUTED F	TABEL 1%	
HERHALING	14	8	0.6	1.5	2.12	
BEHANDELING	35	72	2.0	5.4	1.68	**
AFW	2	54	26.9	70.8	4.66	**
OPK	1	6	6.2	16.4	6.70	**
RIJ	5	0	0.1	0.2	3.06	
AFW*OPK	2	4	1.8	4.8	4.66	**
AFW*RIJ	10	2	0.2	0.5	2.37	
OPK*RIJ	5	1	0.3	0.7	3.06	

AFW*OPK*RIJ	10	4	0.4	1.2	2.37
ERROR	490	186	0.4		
TOTAAL	539	266			

LSD 0.6

GEMIDDELDEN

Gemiddelde proef 0.4

AFW	GD	AV	AW
	0.8	0.2	0.1

OPK	Opkw2	Opkw1
	0.3	0.5

RIJ	R1	R2	R3	R4	R5	R6
	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4

AFW * OPK	Opkw2	Opkw1
GD	0.62	1.07
AV	0.14	0.28
AW	0.11	0.18

AFW * RIJ		R1	R2	R3	R4	R5	R6
GD	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	
AV	0.2	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	
AW	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	

OPK * RIJ		R1	R2	R3	R4	R5	R6
Opkw2	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	
Opkw1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	

Bespreking 3 factor analyse Teler2, Late teelt;

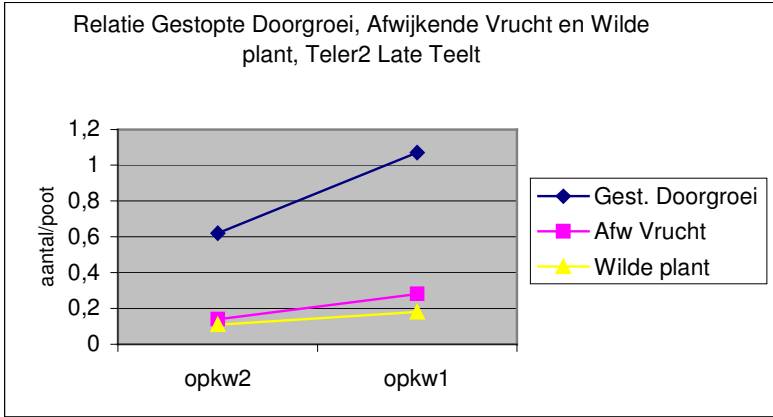
De factoren Afwijking en Opkweker zijn betrouwbaar verschillend, hetgeen wil zeggen dat het aantal planten met een Gestopte Doorgroei betrouwbaar hoger ligt dan de planten met Afwijkende Vrucht of Wilde planten.

De factor Opkweker is betrouwbaar, ook als de verschillen worden uitgerekend voor de drie genoemde plantafwijkingen tesamen. Ten tijde van de eindbeoordeling hebben de planten van opkweker2 minder afwijkingen.

De reden om deze analyse uit te voeren is geweest of er een verband tussen de drie plantafwijkingen is aan te tonen. Dit verband lijkt aanwezig, het valt af te leiden uit de cijfers gegeven in de interactie tussen Afwijking en Opkweker. Als het aantal planten met een Gestopte Doorgroei toeneemt, nemen ook de afwijkingen Afwijkende Vrucht en Wilde planten toe maar niet geheel in gelijke mate v.w.b.t. de herkomst van de planten. Voor uitspraken over het verband zijn grotere aantallen planten nodig.

AFW * OPK	Opkw2	Opkw1
GD	0.62	1.07
AV	0.14	0.28
AW	0.11	0.18

In grafiek



Bijlage 9 kansberekening voor het aantal geplaatste stekers van meneer Blauw

Het panel heeft bij de beoordeling in januari de planten beoordeeld op morfologie in relatie tot verwachte uitval.
Hieronder staat de berekening op 2 manieren in het geval de geselecteerde planten geheel onwillekeurig gekozen waren.

	Voorspeld	Niet voorspeld
Gestopte Doorgroei	3	11
Afwijkende Vrucht	1	3
Wilde Plant	0	2
Totaal	4	16

Om 4 van de 20 afwijkende planten te raden moet meneer Blauw 20 stekers plaatsen. Daarmee keurt hij 16 goede planten af.

Anders gezegd 4 van de 20 stekers bleek een juiste voorspelling, dus meneer Blauw zet 20% ($4/20 \cdot 100$) van zijn stekers goed en daarmee 80 % van zijn stekers fout.

Kansberekening 1 ; stel dat je volkomen onwillekeurig 20 stekers in de rij had geplaatst, hoe groot is dan de kans dat je de 4 afwijkende planten geraden had ?

4 juiste voorspellingen 124 planten/rij 20 stekers

alle waarden delen door 4

1 juiste voorspelling 31 planten 5 stekers

1 e gooi kans 1 op 31

2 e gooi kans 1 op 30

3 e gooi kans 1 op 29

4 e gooi kans 1 op 28

5 e gooi kans 1 op 27

kans = $1/31 + 1/30 + 1/29 + 1/28 + 1/27$ 17%

Kansberekening 2; Hoe groot is de kans dat je met 20 stekers op 124 planten 20 afwijkende planten vindt ?

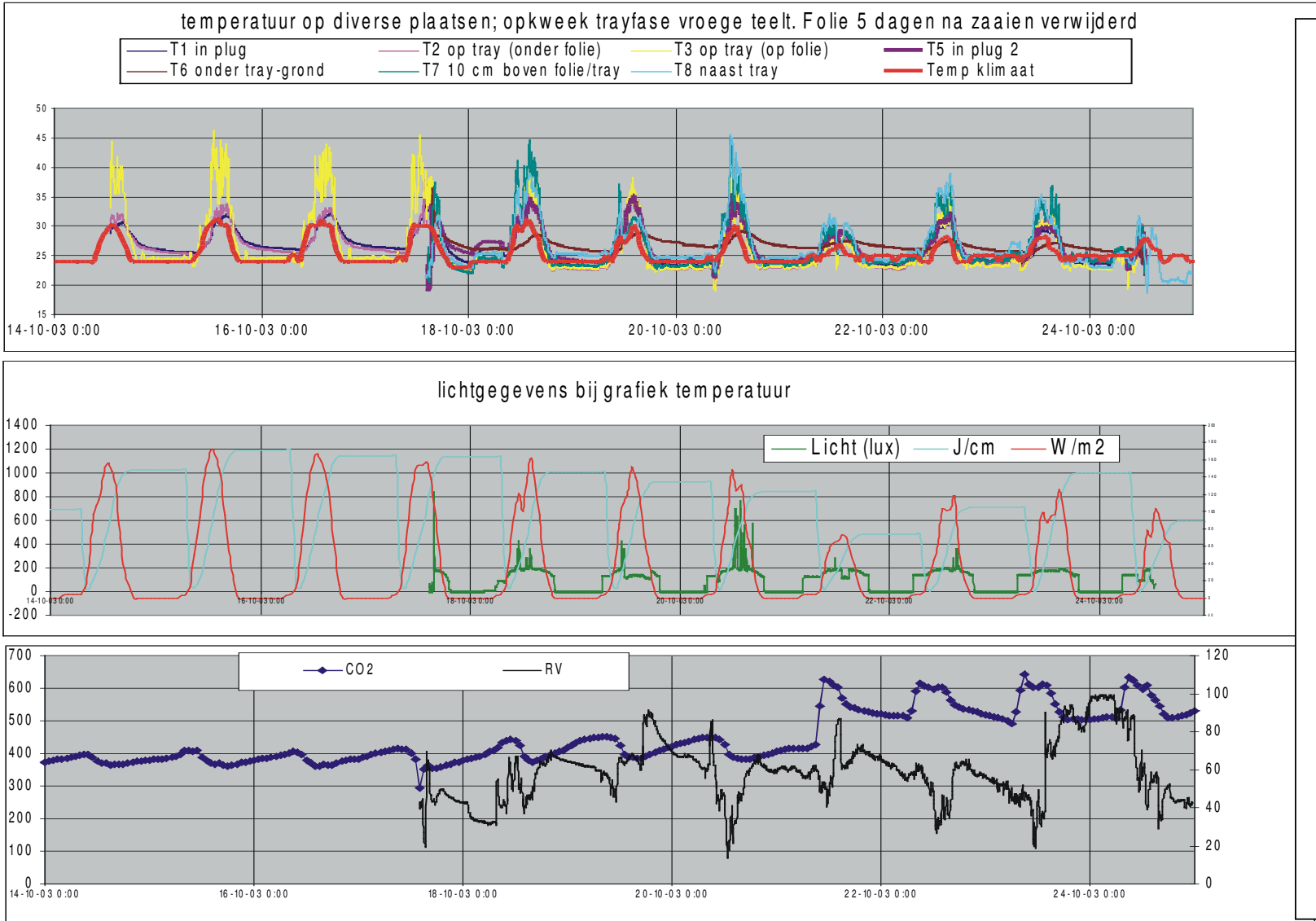
20 stekers 124 planten 20 afwijkende planten

delen door 20

1 steker 6 planten 1 afwijkende plant

1 gooi kans 1 op 6 17%

Conclusie; voorspellende waarde van blauwe stekers is gelijk aan toeval



Bijlage 12
 Gegevens van een aantal dataloggers i n de vroege teelt, trayfase opkweker1.
 Gedurende de eerste 4 dagen lag er folie op de trays. Vooral uit de temperatuurgegevens blijkt dat een ondubbelzinnige relatie tussen klimaat en plantengroei niet te leggen is.