

Rapport Schilvlekjes bij Elstar 'Kwali-Delta T': proof of principle 2009-2010

M. (Marcel) Kers



© 2010 Berghem, Croppings B.V.

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

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

Rapport nummer 2010-PT01 Prijs: € 20,--

Project nummer Croppings: 2010-PT01



Croppings B.V.

Adres : Boterbloem 1, 5351 MV Berghem
Fax : +31 (0)412 405 478
E-mail : info@croppings.nl
Internet : www.croppings.nl

Inhoudsopgave

	pagina
Samenvatting	5
1. Inleiding	7
2. Materiaal en methoden	11
2.1 Proefopzet	11
2.2 Demo parallel aan proef	11
2.3 Keuze proeflocatie	12
2.4 Extenday	12
2.5 Infrarood op de grond	13
2.6 Infrarood boven de boom	14
2.7 Bitterzout bespuitingen	15
2.8 Oogst bewaring en beoordeling	16
2.9 Beoordeling op schilvlekjes	16
2.10 Data analyse	16
3. Resultaten	17
3.1 Resultaten proef	17
3.2 Resultaten demo	19
3.3 Resultaten bewaring	21
3.4 Temperaturen tijdens teelt	22
3.5 Vruchtanalyses	28
3.6 Pluktijdstip bepaling (StartDatum bepaling)	31
3.7 Bloei 2010, jaar na de verschillende behandelingen	37
4. Discussie	39
5. Conclusies	41
6. Advies aan fruitteelt praktijk	41
Bijlage 1: Beschrijving van schilvlek beoordeling klassen en schilvlek index	
Bijlage 2: Resultaat schilvlek aantasting, verslag PPO Fruitteelt	
Bijlage 3: Effect van bodem afdekken op het optreden van Schilvlekjes	
Bijlage 4: Resultaten bewaring.	

Samenvatting

Croppings heeft de afgelopen 10 jaar diverse uitgebreide intern analyse en demo onderzoek uitgevoerd naar de mogelijke oorzaak van schilvlekjes bij Elstar. Deze kennis en expertise is bij elkaar samengevat in een hypothese over het ontstaan van schilvlekjes bij Elstar. De oorzaak wordt door Croppings volledig gezocht in de teeltfase. Deze is ook enkele jaren geleden grotendeels in een eerder schilvlek project vanuit sector aan de orde geweest. Sindsdien heeft Croppings haar conclusies t.a.v. ontstaan van schilvlekjes verder onderzocht en verder gespecificeerd. Hierbij is met name de rol van de wortelactiviteit veroorzaakt door de grondtemperatuur centraler naar voren gekomen.

Richting sector en PT heeft Croppings haar mogelijke oplossing met praktische adviezen aangeboden om deze met de gehele sector breed op te pakken. Croppings is vervolgens eerst gevraagd het eerste jaar in een 'proof of principle' haar hypothese in een onderzoek op een locatie neer te leggen. De hypothese die Croppings heeft t.a.v. het ontstaan van schilvlekjes is dat de gevoeligheid ontstaat in de teeltfase door beïnvloeding van het fotosynthese proces. Centraal staat hierbij de mogelijkheid om te kunnen verdampen en een te hoge worteldruk die wordt veroorzaakt door een hogere grond/wortel temperatuur t.o.v. de lucht/gewas temperatuur. Het verschil hierin duidt Croppings aan met Delta T. Bij een negatieve Delta T (worteldruk) is de grondtemperatuur hoger dan de luchttemperatuur. Het project dank hieraan ook haar naam: 'Kwali-Delta T'.

Op 29 april mei is op de proeflocatie Extenday aangelegd. Extenday moet er voor zorgen dat instraling van de zon wordt gereflecteerd waardoor de grondtemperatuur minder zal oplopen. Tevens zorgt de reflecterende instraling ervoor dat gewas bovengronds iets eerder opdroogt, meer en eerder kan verdampen en totaal meer fotosynthese heeft. Vanuit PPO Fruiteelt zijn herhalingen (beoordeling objecten) in de proefopzet aangelegd in de behandelingen Extenday en onbehandeld. De Extenday is 20 augustus, ca 2 weken voor de oogst weer verwijderd. Dit om de grond op dat moment zo optimaal mogelijk mee te laten afkoelen door de verder afnemende instraling van de zon. Voor de 'proof of principle' zijn een zestiental InfraRood (IR) platen neergelegd op de grond om de grondtemperatuur te verhogen. Dit met het doel de wortelactiviteit en worteldruk te verhogen waardoor juist extra schilvlekjes ontstaan. Voor een afdoende verhoging van de grondtemperatuur moesten de IR platen bij elkaar gelegd worden, waarbinnen de herhalingen in de proef zijn aangelegd. Voor een optimale proefopzet zouden deze platen verder uit elkaar op het perceel moeten worden aangelegd. Dit was vanwege de beschikbare aantal IR platen voor deze proef niet mogelijk. Tevens zijn een tweetal IR platen opgehangen boven een zestal bomen die er voor zorgen dat de bomen door de IR straling langer, beter en meer verdampen. Tevens bij te veel uitstraling (koude(re) nachten) dit teveel aan

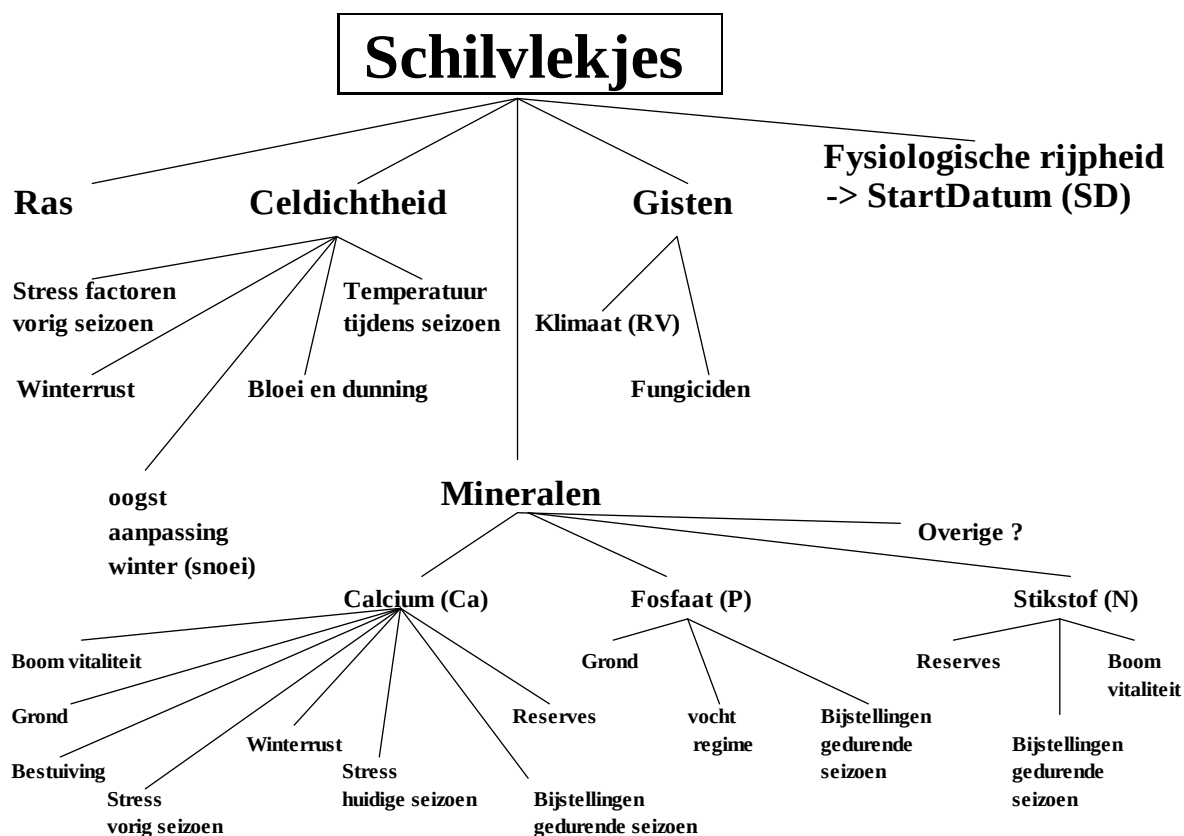
uitstraling compenseert zodat meer verdamping kan plaatsvinden dan bij onbehandeld. De gebruikte IR planten stralen IR straling uit van 7.000 tot 10.000 nm. De IR platen zijn op 8 juni geïnstalleerd en vanaf 10 juni aangezet. De IR platen hebben aangestaan tot 8 september. Van deze platen waren er onvoldoende aanwezig om deze behandeling ook in herhalingen in de proef mee te kunnen nemen. Dit object is dan ook als demo object naast de overige proefobjecten meegenomen.

In de diverse objecten zijn loggers voor het meten van bodem (40 cm diep) en luchttemperatuur geplaatst.

De conclusie van het onderzoek in deze 'proof of principle' opzet is dat is aangetoond dat de hypothese vooraf dat grondtemperatuur en daarmee worteldruk juist blijkt te zijn bij het ontstaan van schilvlekjes later in en/of na bewaring.

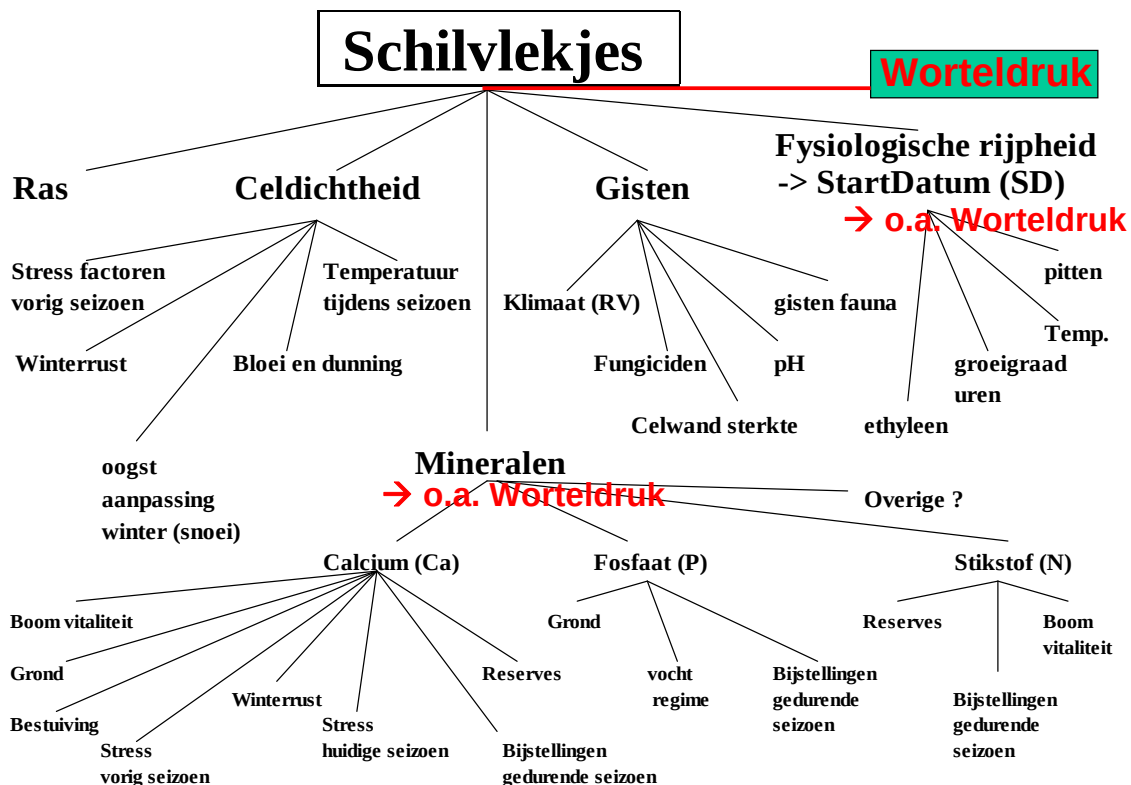
1 Inleiding

Vanuit Croppings is bij het PT en de sector aangegeven dat de oorzaak van het ontstaan gezocht moet worden in de teeltfase. Hypothese hierbij is dat schilvlekjes ontstaan in perioden in de teelt dat te veel wortelactiviteit en worteldruk niet afdoende door verdamping kan worden 'afgevoerd'. Dit proces kan eveneens ook plaatsvinden na de oogst in de bewaring. Dit als bij of door het inkoelen in te korte tijd te veel vocht uit de vrucht onttrokken wordt. Oplossingen in bewaring zijn verder buiten dit onderzoek gehouden. Het verschil in grond en luchttemperatuur wordt door Croppings weergegeven als Delta T. Deze hypothese is een verdere uitwerking op de al eerder richting sector gegeven oorzaak naar mening van Croppings in het ontstaan van schilvlekjes.



Schema 1: Schema ontstaan schilvlekjes, oude versie

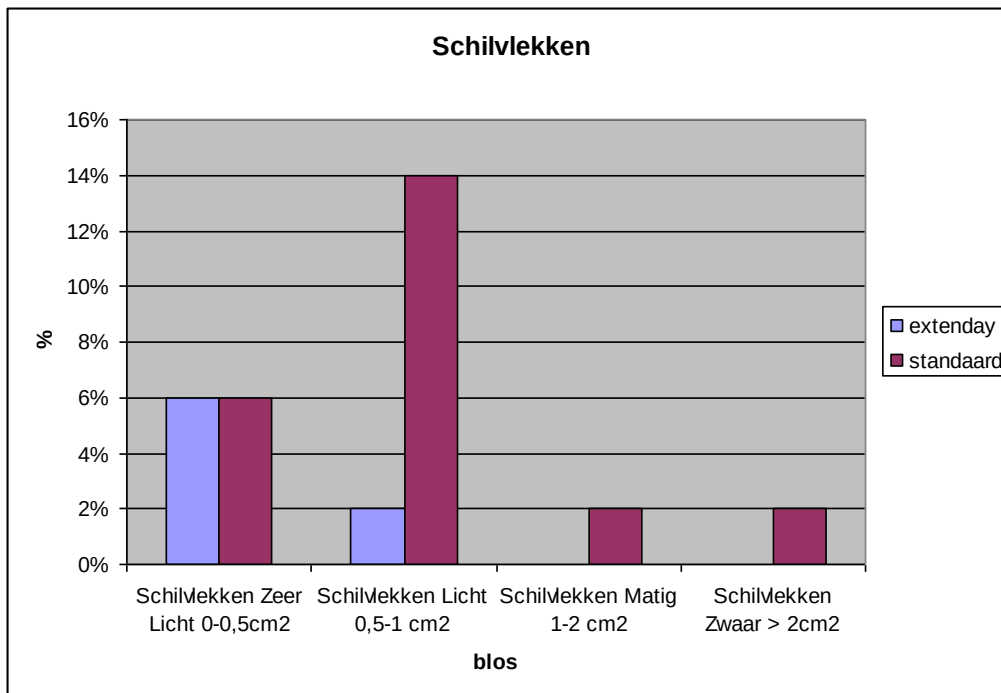
Uit een verdere studie en analyse door Croppings heeft het bovenstaand eerder gepresenteerd schema verder kunnen 'vereenvoudigen' ten aanzien van fysiologische oorzaak in ontstaan schilvlekjes. Zie hieronder:



Schema 2: Schema ontstaan schilvlekjes, nieuwe versie

Ten aanzien van Ras merkt Croppings op dat een aantal Elstar mutanten minder gevoelig zijn dan de standaard Elstar en andere mutanten. Croppings wijt dit aan een verschil in schilkwaliteit waardoor worteldruk (ΔT) makkelijker/meer kan worden opgevangen. Andere aspecten die hierbij kunnen spelen zijn mate van wortelpakket en diepte van beworteling.

Elstar (inslag keuring) (Extenday - Onbehandeld)



Grafiek 1: Resultaten demo schilvlekjes Fruitmasters 2008

Bijkomende geconstateerde verschillen waren een iets grotere vruchtmaat, hoger suiker gehalte en meer blokleur in Extenday object.

Het streven is ter voorkoming van schilvlekjes de Delta T zo klein mogelijk te houden. Deze perioden hebben een effect op de minerale samenstelling van de vruchten waardoor in latere fase van de teelt de gevoeligheid meer of minder kan zijn voor schilvlekjes. Op verzoek van het PT heeft Croppings met medewerking van PPO een proef opgezet waar deze hypothese te testen. Hiervoor zijn in een Elstar aanplant naast praktijk een drietal objecten aangelegd om Delta T te beïnvloeden in negatieve en positieve zin. Met Extenday (gronddoek) is geprobeerd de grondtemperatuur t.o.v. onbehandeld te verlagen. Met Infrarood platen op de grond is geprobeerd de grondtemperatuur te verhogen en met Infrarood platen opgehangen boven het gewas is geprobeerd de verdamping te bevorderen.

Het onderzoek werd in samenwerking met PPO-Fruit, Cees van Ojen (fruitteler en locatie van proef) en Croppings uitgevoerd. Croppings heeft de contacten verzorgd tussen alle betrokken partijen en leveranciers van de in de proef benodigde materialen en aanleg en aansluiting hiervan. PPO-Fruit heeft de telvelden binnen het perceel uitgezet alsmede de bewaring en de beoordeling gedaan na bewaring van de vruchten. Dit laatste samen met Croppings. Dit is

door beiden uitgevoerd voor zowel de proef als de demo in hetzelfde proefperceel. Vanuit PPO-Fruit is een korte rapportage gemaakt over dit onderzoek en met name de data analyse. Dit is in dit verslag verwerkt en opgenomen in diverse bijlagen van dit verslag. Daarnaast heeft Cees van Ojen, fruitteler en eigenaar van proeflocatie gedurende het onderzoek betrokken partijen ondersteund en gefaciliteerd. De 13 bespuitingen met bitterzout in de demo zijn uitgevoerd door Croppings. Dit door middel van een rugspuit.

2 Materiaal en methoden

2.1 Proefopzet

Het onderzoek is uitgevoerd op Elstar perceel van teler Cees van Ojen in Zoelen. Dit op Elstar perceel naast de schuur. Proef en demo zijn uitgezet op een egaal uniform perceel Elstar.

Leeftijd Elstar perceel: 9 jaar
Mutant: Red Elstar

Is afstemming met PPO zijn op de locatie de verschillende objecten uitgezet. Objecten in proef waren:

- 1 Onbehandeld
- 2 Extenday
- 3 IR platen op de grond
- 4 Extenday + IR platen boven de bomen

In de boomgaard zijn veldjes aangelegd voor aantal herhalingen. Per herhaling zijn 4 x 3 bomen meegenomen.

Op 15 juni zijn in duplo vroege vruchtanalyses genomen bij onbehandeld en Extenday object. Op 24 augustus zijn in duplo normale vruchtanalyses genomen van alle objecten.

2.2 Demo parallel aan proef

Naast de proefopzet (proof of principle) is in hetzelfde proef perceel ook nog een demo meegenomen. Dit betrof proefmonsters die niet in herhalingen zijn genomen uit alle hierboven genoemde objecten. Dit zowel voor de 1^e en de 2^e pluk op het moment dat deze ook door teler werden gedaan. In de demo is nog een extra object meegenomen. Dit betrof object onbehandeld waarbij extra bitterzout bespuitingen zijn uitgevoerd. Achtergrond hiervan is de verwachting van Croppings dat bespuitingen met een hoge EC een negatief effect hebben op de fotosynthese en daarmee ook negatief effect op schilvlekjes hebben. Een vergelijkend effect, maar dan in mindere mate, als bij ATS. Een eventueel effect van deze behandeling op schilvlekjes zet de inzet van de vele bladmeststoffen in de huidige fruitteelt praktijk mogelijk in een ander perspectief.

Een tweede reden voor het parallel uitvoeren van de demo is dat zowel betrokken teler als Croppings van mening zijn dat een behandeling bij het inkoelen bij bewaring een positief effect heeft op de mate van tot uiting komen van schilvlekjes. Dit door 800 tot 1.000 liter water op de vloer te laten lopen voor de start van het inkoelen. Praktisch wordt er maximaal water op de vloer aangebracht zonder dat dit via de deur de cel uitkomt. Deze hoeveelheid

water zorgt ervoor dat bij het inkoel proces minder water wordt onttrokken uit de vruchten. Hiervoor wordt dan dit toegevoegde water gebruikt. De objecten uit de proef zijn door PPO fruitteelt bewaard in kleine proef bewaarcellen in Randwijk. Er is zo in deze demo een bewaarvariant meegenomen.

Objecten in demo waren:

- 1 Onbehandeld
- 2 Extenday
- 3 IR platen op de grond
- 4 Extenday + IR platen boven de bomen
- 5 Bitterzout (MgO) als bladmeststof bespuiting (13x)
- 6 Vergelijking in bewaring van dezelfde objecten met behandeling (water op vloer) voor inkoelen

2.3 Keuze proeflocatie

Voor de keuze van proeflocatie is gezocht naar een Elstar perceel dan aan aantal criteria voldeed:

- Stroom aansluiting in nabijheid van perceel (voor Infrarood platen)
- perceel met gemiddelde schilvlek gevoeligheid qua verleden. Dit omdat uit de objecten zowel naar voren zou moeten kunnen komen dat er minder en meer aantasting schilvlekjes zou zijn gerealiseerd t.o.v. praktijk.
- Egaal uniform perceel qua groei nivo en overige teelt omstandigheden.
- Vanwege afstand betrokken uitvoerders bij voorkeur in omgeving 'Betuwe'.
- Committent van betrokken teler voor dit onderzoek.

De keuze hierbij voor proeflocatie kwam uit bij Cees van Ojen in Zoelen.

2.4 Extenday

Voor het tegengaan van instraling in de grond en tevens reflectie van de zon is volvelds tussen de rijen Extenday (gronddoek) aanlegt van 3 meter breed. Dit is met elastieken met haken aan boompaal vastgezet, waardoor het op zijn plaats blijft. Ook kan er dan met o.a. tractor en spuit over het doek heen worden gereden. Door de elastieken blijft het doek op zijn plaats. Gedurende de 4 maanden (29 april – 20 augustus) dat dit doek tussen de rijen heeft gelegen is 'normaal' over dit doek gereden bij bespuitingen en andere teelthandelingen waarbij trekker door rijpad moest. In dit object zijn door PPO-Fruit een 4 tal herhalingen aangelegd om te beoordelen. Hetzelfde is gebeurd in onbehandeld/praktijk.



foto 1 en 2: Extenday volvelds tussen de rijen Elstar bomen.

Het gras onder de Extenday groeit 'normaal' door gedurende de periode van 4 maanden dat dit er op ligt. Het doek zou afdoende vocht 'ademen' waardoor zowel vocht door doek naar beneden in de grond terecht komt als bij verdamping ook weer naar de lucht toe zou worden afgegeven. In een aantal rijpaden was echter toch na een 10 weken en een nattere periode een rijspoor ontstaan onder het doek. Het gras in de grasbaan eronder bleef verder goed. Zie hieronder, links onbehandeld en rechts rijpad na het verwijderen van Extenday na ca. 3 maanden.



foto 3: Rijpad in 'onbehandeld'



foto 4: Rijpad na verwijderen van Extenday na 3 maanden

2.5 Infrarood op de grond

Om de hypothese te testen moest er in een object ook een aansturing zijn om de grond afdoende te verwarmen. We hebben gezocht naar een oplossing om de grond op ca. 40 cm diepte met ongeveer 4 a 5 °C te verwarmen. In de hypothese vooraf zou dit object de meeste schilvlek aantasting moeten laten

zien. Keuze is hierbij gevallen op IR-platen die een golflengte uitstralen in het verre IR traject van 7.000 tot 11.000 nm. In totaal zijn 14 platen van 40 x 60 cm tussen de bomen neergelegd. Aan de bovenkant van de platen is nog aluminium folie aangebracht om de uitstraling naar boven toe te beperken en deze te reflecteren naar beneden. De platen zijn aangeweest van 10 juni tot en met 8 september. In dit object zijn door PPO-Fruit een 4 tal herhalingen aangelegd om deze behandeling te beoordelen.



foto 5 + 6: IR platen in serie gekoppeld om vervolgens tussen de bomen in rijpad neer te leggen om grond eronder te kunnen verwarmen.



foto 7 + 8: IR platen in rijpad, voorzien van aluminium folie voor reflectie IR uitstraling naar boven toe.

2.6 Infrarood boven de boom

Om de hypothese te testen moest er een object zijn waarbij grond temperatuur praktisch zo laag mogelijk gehouden moest worden en verdamping gedurende het seizoen optimaal zou zijn. Dit is het object geworden met Extenday en IR platen boven het gewas. Keuze is hierbij gevallen op IR-platen die een golflengte uitstralen in het verre IR traject van 7.000 tot 11.000 nm. In totaal zijn 2 platen van 120 x 60 cm in een steiger stellage boven de bomen opgehangen.

De platen zijn aangeweest van 10 juni tot en met 8 september. In de hypothese vooraf zou dit object de minste schilvlek aantasting moeten laten zien. In dit object zijn door PPO-Fruit een 2 tal herhalingen aangelegd om te beoordelen. 4 objecten was niet mogelijk in dit object hiervoor te klein in omvang was.



Foto's 9, 10, 11 en 12: Infrarood platen opgehangen in steiger stellage boven de bomen

2.7 Bitterzout bespuitingen

Buiten de formele proef om is ook als (extra) object inzet van Bitterzout bespuitingen als demo object meegenomen. Dit met name als object waar diverse keren met een naar verwachting te hoge EC gespoten is. Verwachting is dat net als bij andere apperassen waar is vastgesteld dat bespuitingen met hoge EC (bitterzout) een schadelijk effect kunnen hebben en dus mogelijk ook meer schilvlekjes zouden kunnen veroorzaken. Bitterzout bespuitingen zijn uitgevoerd met 15 kg/ha. In totaal zijn er 13 bitterzout bespuitingen uitgevoerd. Te weten op: 8 juni, 15 juni, 18 juni, 23 juni, 27 juni, 29 juni, 4 juli, 10 juli, 15 juli, 20 juli, 2 augustus, 10 augustus en 21 augustus.

2.8 Oogst, bewaring en beoordeling

Voor de pluk van de proef zijn eerst de vruchten geteld van alle bomen in de objecten. Dit is gebeurd op 9 september 2008. PPO-Fruit heeft de bomen in haar vooraf aangebrachte telvelden in een keer geoogst.

Croppings heeft ook nog een eigen monitoring gedaan bij vruchten uit de diverse objecten. Hierbij is wel een verschil aangebracht in 1^e en 2^e pluk. Deze zijn respectievelijk op 31 augustus en 10 september uitgevoerd bij dezelfde objecten en tevens ook nog het object Bitterzout bespuitingen.

De proef is door PPO-Fruit geplukt in plastic bakken van ongeveer 15 kg. In bijna alle gevallen was één kist precies voldoende voor één boom. In totaal zijn er dus 70 vakken x 3 bomen (bakken) = 210 bomen (kisten) geplukt.

De monsternamen door Croppings is in EPS bakken uitgevoerd waarna deze in reguliere ULO Elstar bewaring van Cees van Ojen zijn meegenomen. Hierbij zijn 1^e en 2^e pluk apart op de praktijk momenten geoogst. De beoordeling vond plaats op 17 juni na een uitstaltijd van 10 dagen bij PPO Fruitteelt onder gelijke omstandigheden als de eerder getelde proef objecten.

2.9 Beoordeling op schilvlekjes

Na het plukken van de proef zijn de bakken opgeslagen in de koeling van PPO in Randwijk bij een temperatuur van ongeveer 3°C. In de koeling hebben ze gestaan tot mei 2010 waarna de gehele proef is beoordeeld op schilvlekjes aantasting.

Hiervoor zijn 5 stadia (0 - 4) opgesteld:

- Stadium 0: geen schilvlekjes
- Stadium 1: zeer licht < 1 cm²
- Stadium 2: licht 1 – 2 cm²
- Stadium 3: matig 2 cm² – minder dan halve vrucht
- Stadium 4: zwaar meer dan halve vrucht

De appels van de veldjes zijn per boom beoordeeld zodat ook een combinatie met de dracht gemaakt kan worden.

2.10 Data analyse.

Belangrijk was in hoeverre de resultaten van dit onderzoek ook statistisch betrouwbaar zijn.

Daartoe zijn de data geanalyseerd met de variatie analyse waarbij een betrouwbaarheid niveau is aangehouden van 95 % dat wil zeggen dat er 5% kans is op een verkeerde uitspraak.

De beoordeling en verwerking van de proeftechnische resultaten door PPO Fruitteelt in Randwijk zijn in de bijlagen 2 en 3 in dit verslag overgenomen.

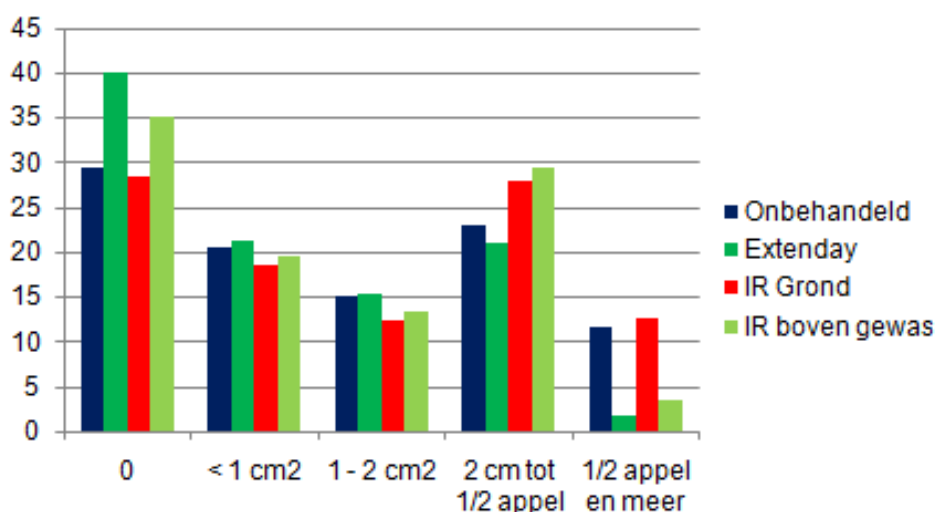
3.0 Resultaten

3.1. Resultaten 'proof of principle'

Appelen zijn beoordeeld door 2 personen van PPO-Fruitteelt op basis van de aangegeven stadia, waarbij ook Croppings aanwezig was. Bij de beoordeling zijn de voor schilvlekjes tussen onderzoekers afgesproken beoordeling criteria aangehouden. Dit betekent dat aantastingen verdeeld zijn in 5 klassen. Geen aantasting klasse 0, aantasting < 1 cm² klasse 1, aantasting 1 – 2 cm klasse 2, aantasting > 2 cm tot ½ appel klasse 3 en ½ appel en meer is klasse 4.

Hieronder de resultaten van alle objecten tezamen. Te zien is dat het object IR platen op de grond meer aantasting geeft en dat de objecten Extenday op de grond al dan niet met ook nog IR boven het gewas duidelijk minder aantasting geven ten opzichte van onbehandeld.

Overall resultaat (alle objecten)



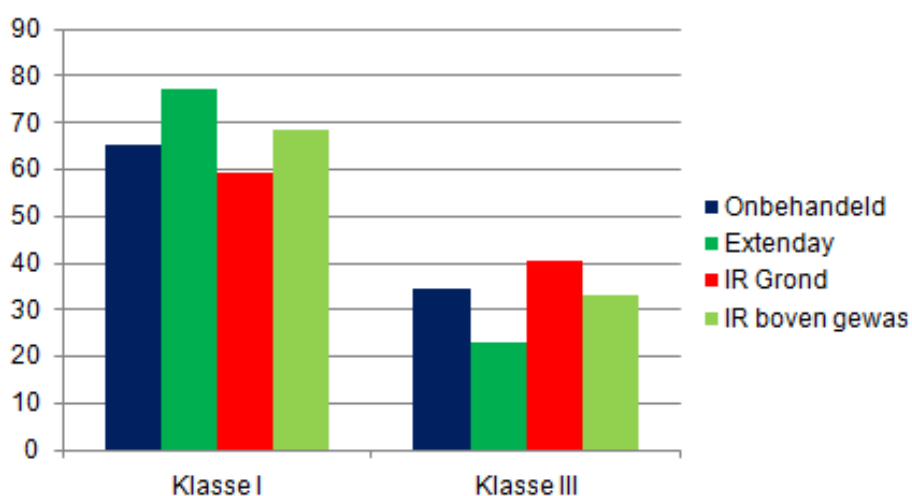
Grafiek 2: Overall resultaat naar schilvlek klasse

Binnen de 'proof of principle' zijn de objecten onbehandeld en Extenday als statistische opzet in gewarde proefopzet meegenomen. De overige objecten als demo objecten, overigens wel in herhalingen.

De verschillen tussen Extenday en onbehandeld waren statistisch betrouwbaar verschillend.

Hieronder dezelfde resultaten weggezet naar praktijk indeling in klasse I en klasse III (industrie). Object Extenday geeft meeste klasse I en minste klasse III.

Overall resultaat (alle objecten)



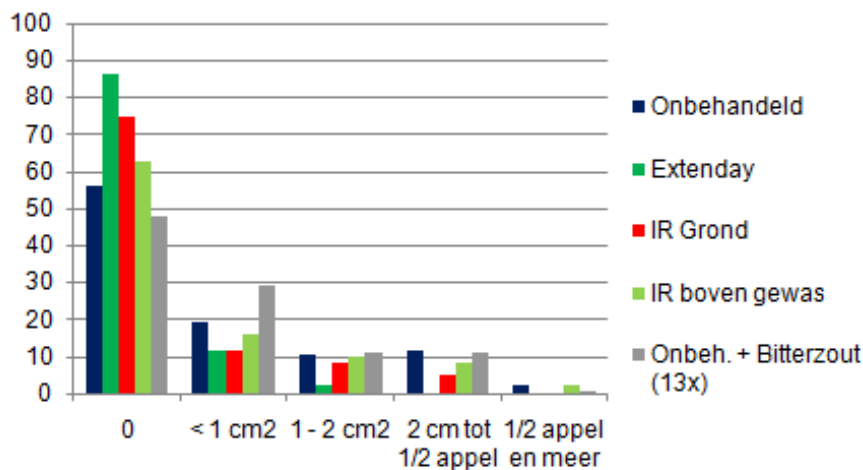
Grafiek 3 overall resultaat naar praktijk kwaliteit indeling

De objecten zijn verdeeld over meerdere bewaarcontainers. Per container zijn wel dezelfde aantallen objecten bewaard. Hiermee zijn de resultaten proeftechnisch bij elkaar te nemen. Echter valt wel een groot verschil op tussen de twee bewaarcontainers. Als we de resultaten per bewaarcontainer naast elkaar zetten komt een groot verschil in aantasting naar voren.

PPO Fruitteelt kan niet aangeven wat hier qua bewaring onderling voor verschillen zijn gerealiseerd om dit verschil te verklaren. Het verschil geeft wederom wel aan dat schilvlek gevoeligheid in bewaring t.a.v. mate van tot uiting komen sterk kan worden bepaald. Echter verklaard het niet de oorzaak van gevoeligheid zoals in deze proof of principle centraal is onderzocht.

3.2. Resultaten Demo Croppings

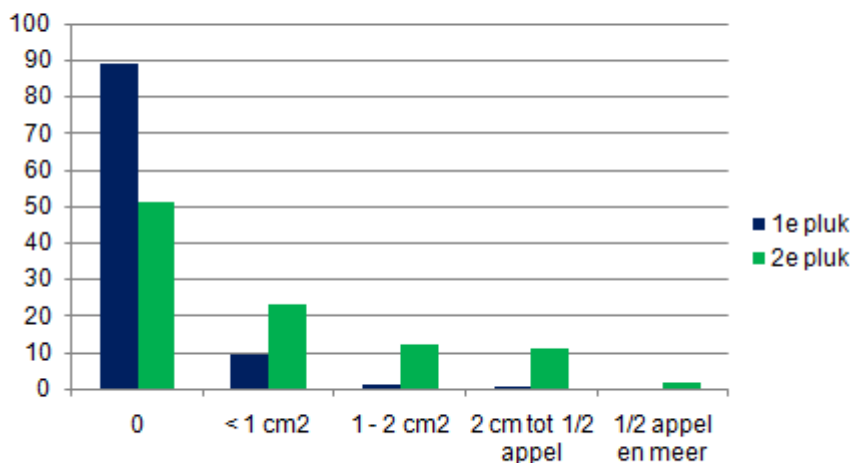
Schilvlekjes proef (demo Croppings 1^e en 2^e pluk)



Grafiek 4: resultaten demo Croppings

Extenday komt in deze demo al beste behandeling naar voren. De 13 bitterzout bespuitingen geven meer schilvlekjes dan de andere objecten en ook meer dan onbehandeld.

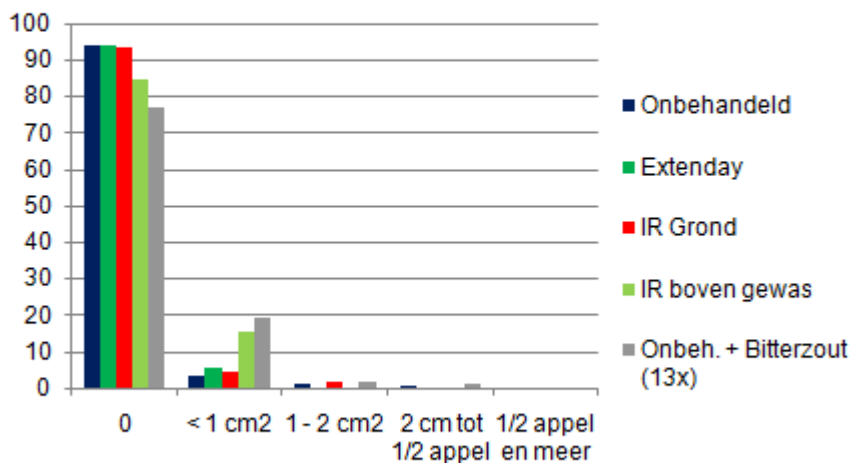
Schilvlekjes proef (demo Croppings 1^e en 2^e pluk)



Grafiek 5: demo Croppings aantasting 1^e en 2^e pluk

Zoals vele eerdere proeven al aantoonden hebben de vruchten uit de tweede pluk aanzienlijk meer aantasting dan de eerste pluk, die nagenoeg geen schilvlekjes lieten zien, ondanks het forceren in de uitstal behandeling. Hieronder de resultaten van de 1^e en 2^e pluk afzonderlijk:

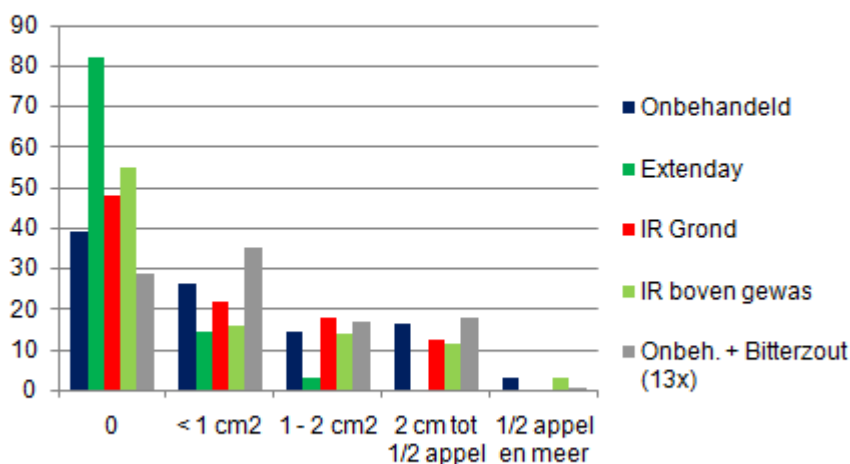
Schilvlekjes proef (demo Croppings 1^e pluk)



Grafiek 6: aantasting 1^e pluk naar behandeling

De eerste pluk heeft nagenoeg geen aantasting. Het object onbehandeld + Bitterzout geeft de meeste schilvlek aantasting.

Schilvlekjes proef (demo Croppings 2^e pluk)



Grafiek 6: aantasting 2^e pluk naar behandeling

In de tweede pluk van de demo komt het object Extenday duidelijk als beste object naar voren. Ook hier geeft onbehandeld + bitterzout de meeste aantasting.

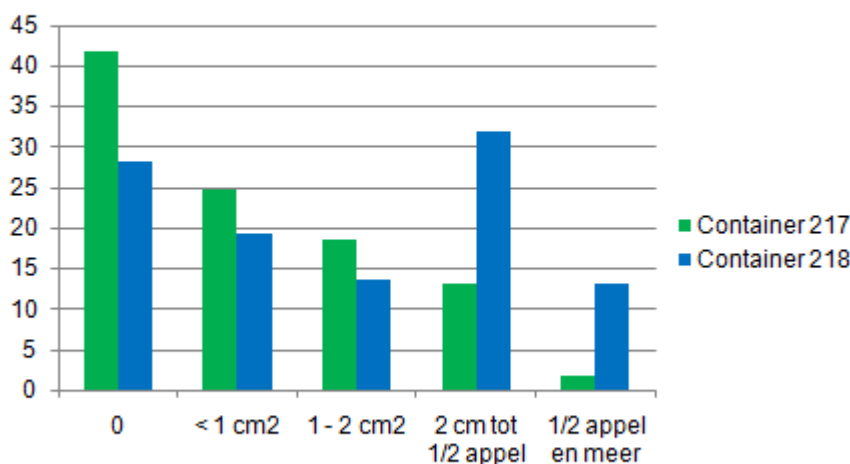
3.3. Resultaten bewaring

Ondanks dat deze proef en demo geen specifieke bewaring insteek kende zijn er toch enkele opmerkelijke bewaar resultaten te vermelden.

De objecten in de proef zijn qua behandelingen en herhalingen gelijk verdeeld over een tweetal bewaarcontainers, containers 217 en 218. De verschillen in schilvlek aantasting hieronder zijn NIET toe te schrijven aan de behandeling, maar volledig aan de condities in de bewaarcontainer. In bijlage 2 geeft PPO fruitteelt hierop zelf nog een uitgebreidere toelichting.

De verschillen zijn niet statistisch te onderbouwen, omdat dit niet de proef opzet is meegenomen, maar wel opmerkelijk en helder aanwezig.

Overall resultaat beide bewaarcontainers



Grafiek 7: aantasting in bewaarcontainers PPO fruitteelt

De geoogste objecten in de demo zijn in de praktijkcel bij de teler (C. van Ojen) bewaard. De aantasting is hier duidelijk minder dan de aantasting in de bewaarcontainers in de proef bij PPO fruitteelt. De appelen hier worden bewaard in cel waarvan bij inschuren de vloer volledig onder water wordt gezet. Dit is een bewuste actie om aantasting van schilvlekken te verminderen. De hypothese hierachter is dat op deze manier het inkoel proces van de appelen beter verloopt. Het ingebrachte vocht zorgt voor een betere energie overdacht om de vruchten in te koelen. Zo wordt er minder vocht uit de

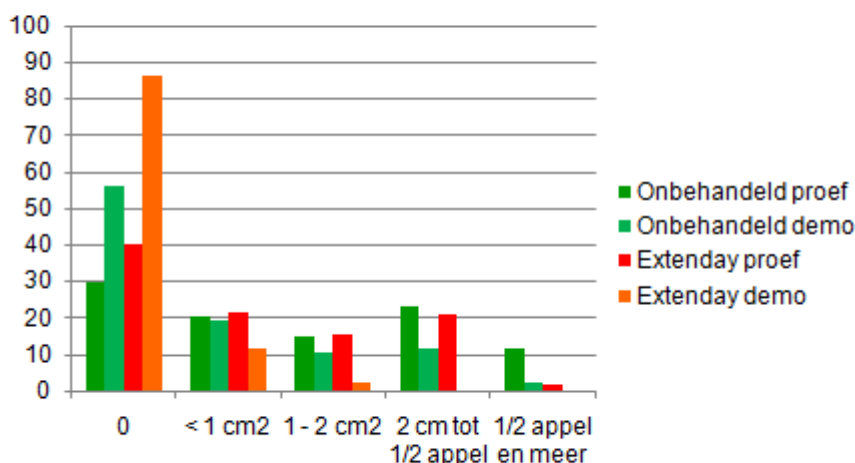
vruchten behaald. Dit heeft dan direct een positief effect op vochtonttrekking van de in te koelen vruchten en na bewaring op % slappe vruchten en tevens ook % schilvlekjes.

Bij openen koelcel (en naar verwachting aan einde inkoel fase) is al het water dat aangebracht is op de vloer verdwenen en daarmee verbruikt bij het inkoel proces in plaats van onttrokken uit de vruchten.

Zie hieronder het verschil voor de in de proef in de objecten onbehandeld en Extenday. Proeftechnisch mag deze vergelijking niet gemaakt worden.

Wederom omdat dit niet in proefopzet goed is meegenomen. De verschillen zijn, net als bij de 2 containers in de PPO bewaarde proeven, ook hier opmerkelijk groot.

Schilvlekjes proef tellingen proef en demo



Grafiek 8: aantasting drie verschillende bewaarcondities (demo)

Aanbeveling vanuit Croppings op basis van deze waarneming en praktijkervaring richting praktijk: vul vloer volledig met water bij inkoelen Elstar. Zorg tevens voor niet te veel koelacties tijdens bewaring waarmee mogelijk extra/te veel vocht aan appelen wordt onttrokken.

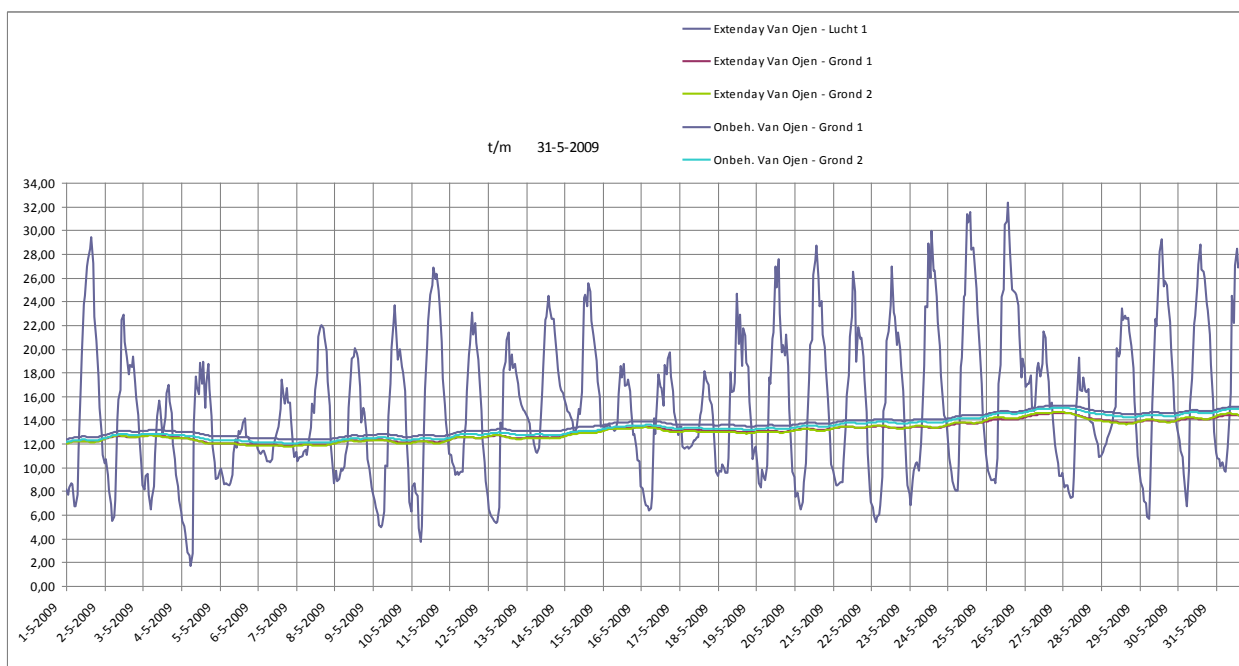
3.4. Temperaturen tijdens teelt

Gedurende de proef zijn met dataloggers op diverse plaatsen in de proef zowel lucht als grondtemperatuur, op 40 cm diepte, gemeten. In elk object zijn hiervoor 2 loggers aangebracht. Het jaar 2009 kenmerkte zich door een relatief zomer met lage instraling. Hierdoor bleef in de praktijk de grondtemperatuur ook relatief laag met 14 tot 18 °C in de periode mei - september. Het effect van

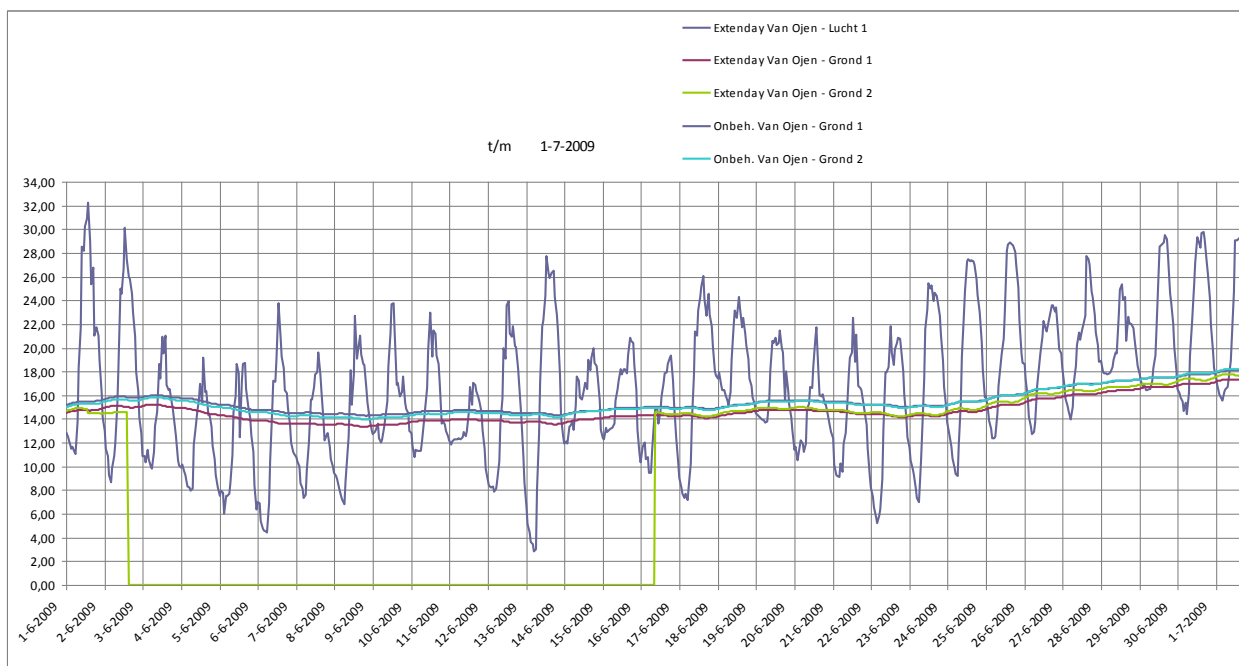
het Extenday doek is hiermee ook iets minder dan in jaren met meer en sterkere instraling. Het moment van aanschakelen en uitschakelen van de IR platen op de grond is zeer goed te zien in grondtemperatuur. In het object IR platen boven het gewas zijn geen temperaturen gemeten in de grond en lucht. Hiervoor zouden IR metingen aan het gewas evt. verschillen moeten aangeven. Deze zijn niet uitgevoerd.

Hieronder zijn de gemeten temperaturen weergegeven in grafieken:

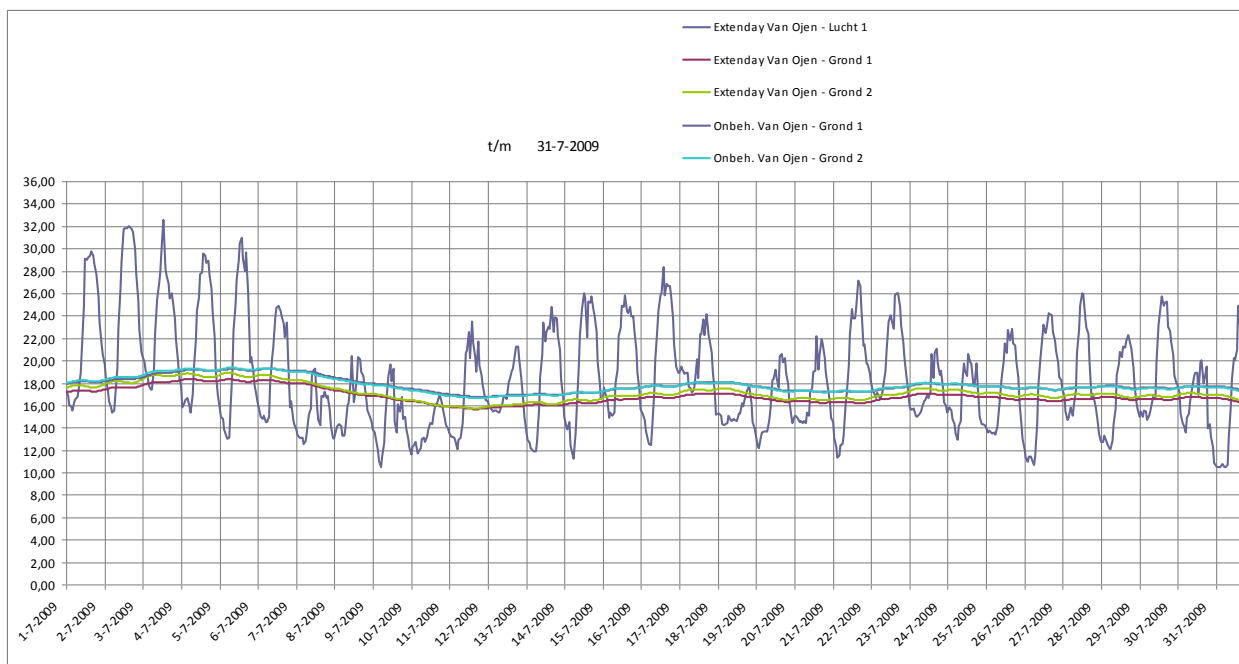
Extenday versus onbehandeld:



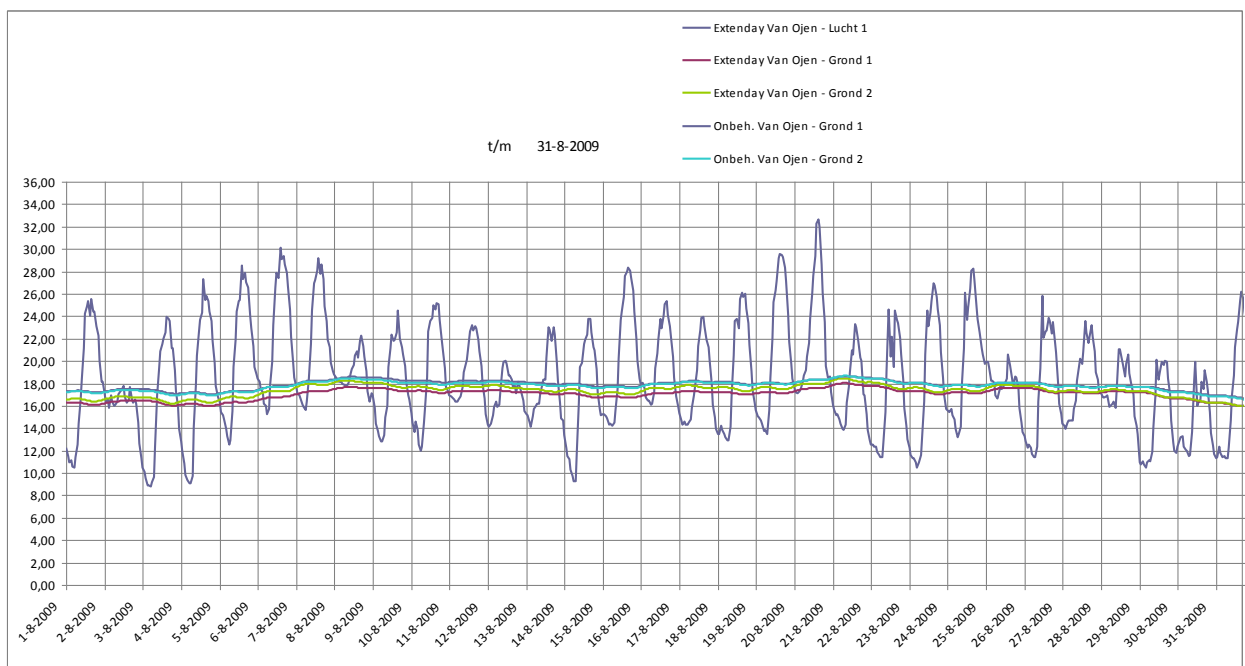
Grafiek 9: Mei 2009 (luchttemperatuur en grondtemperatuur beide loggers Extenday en Onbehandeld



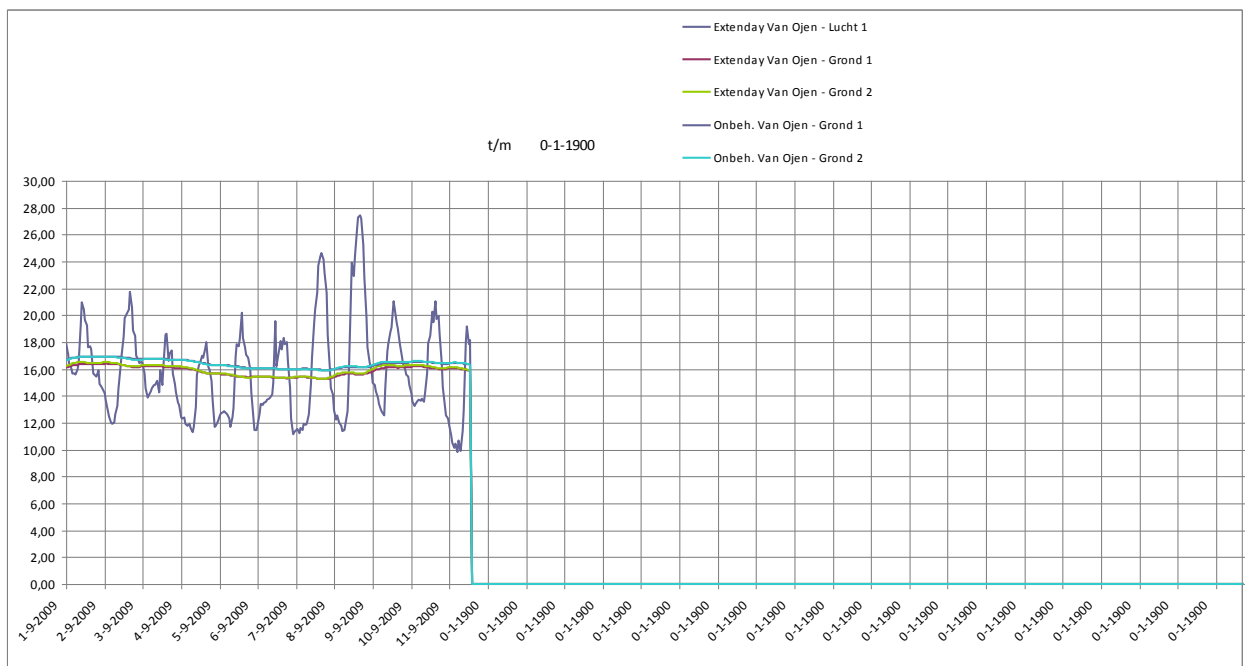
Grafiek 10: Juni 2009 (luchttemperatuur en grondtemperatuur beide loggers Extenday en Onbehandeld



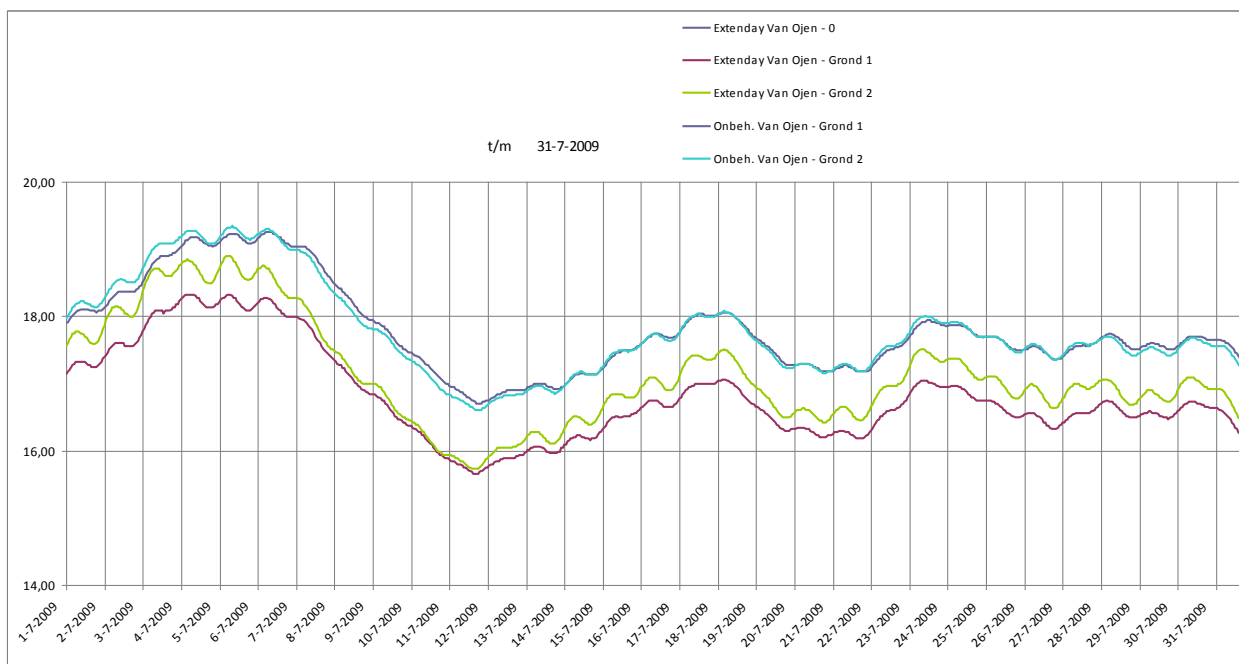
Grafiek 11: Juli 2009 (luchttemperatuur en grondtemperatuur beide loggers Extenday en Onbehandeld



Grafiek 12: Augustus 2009 (luchttemperatuur en grondtemperatuur beide loggers Extenday en Onbehandeld

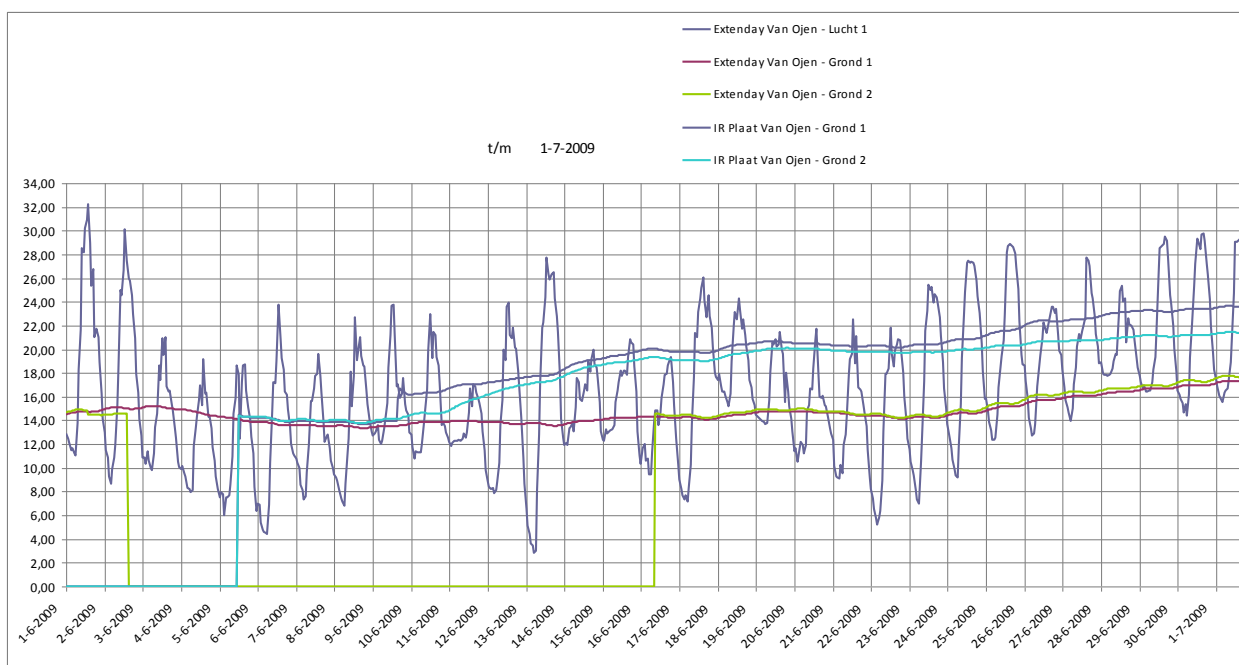


Grafiek 13: September 2009 (luchttemperatuur en grondtemperatuur beide loggers Extenday en Onbehandeld

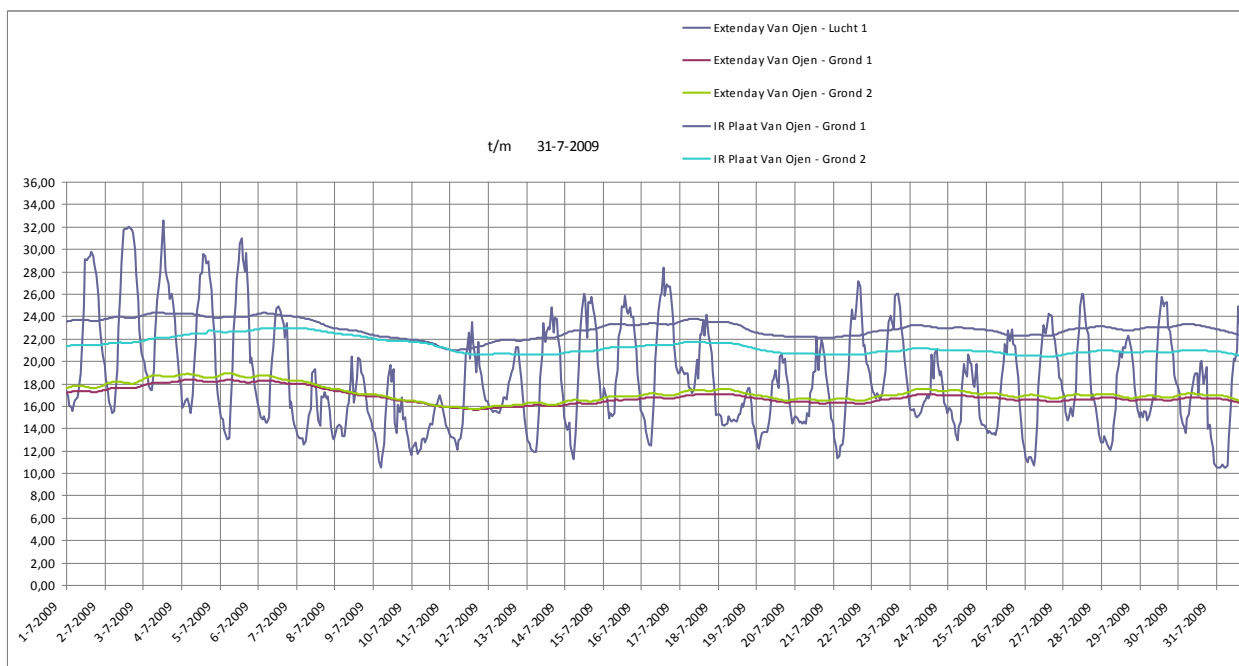


Grafiek 14: Verschil tussen onbehandeld en Extenday grondtemperatuur uitvergroot. Hier maand juli weergegeven. Het verschil tussen beide objecten was ca. 1 °C in grondtemperatuur.

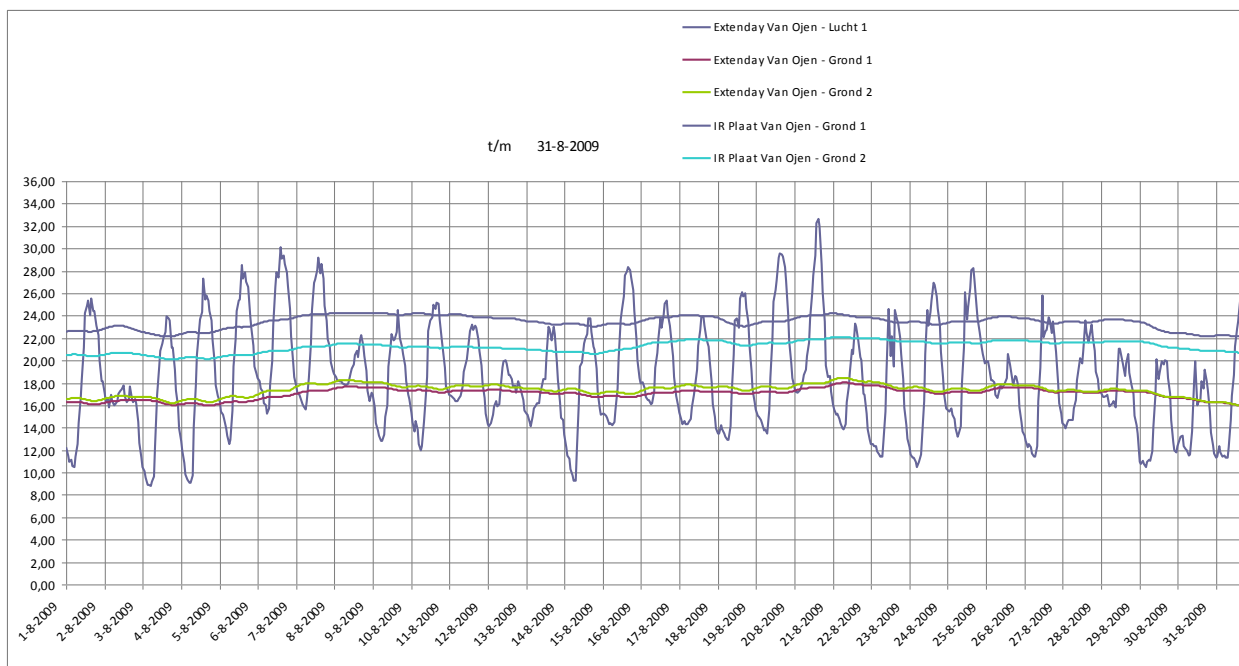
IR platen op de grond versus onbehandeld:



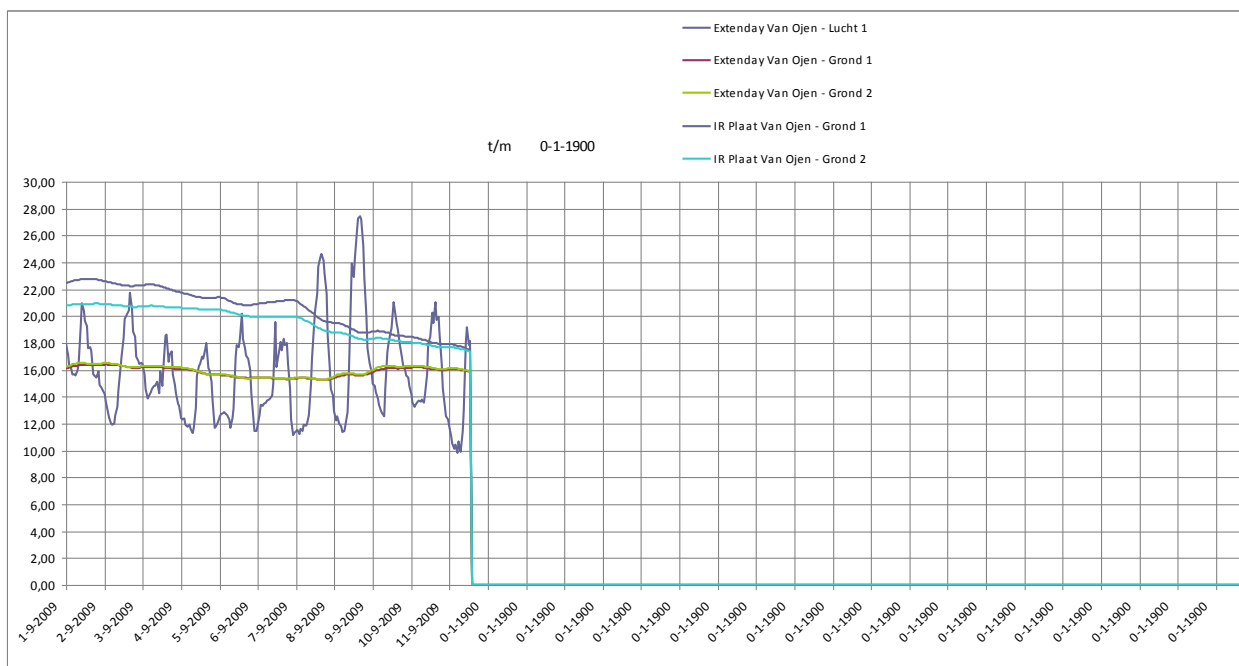
Grafiek 15: Juni 2009 (luchttemperatuur en grondtemperatuur beide loggers IR platen op de grond en Onbehandeld



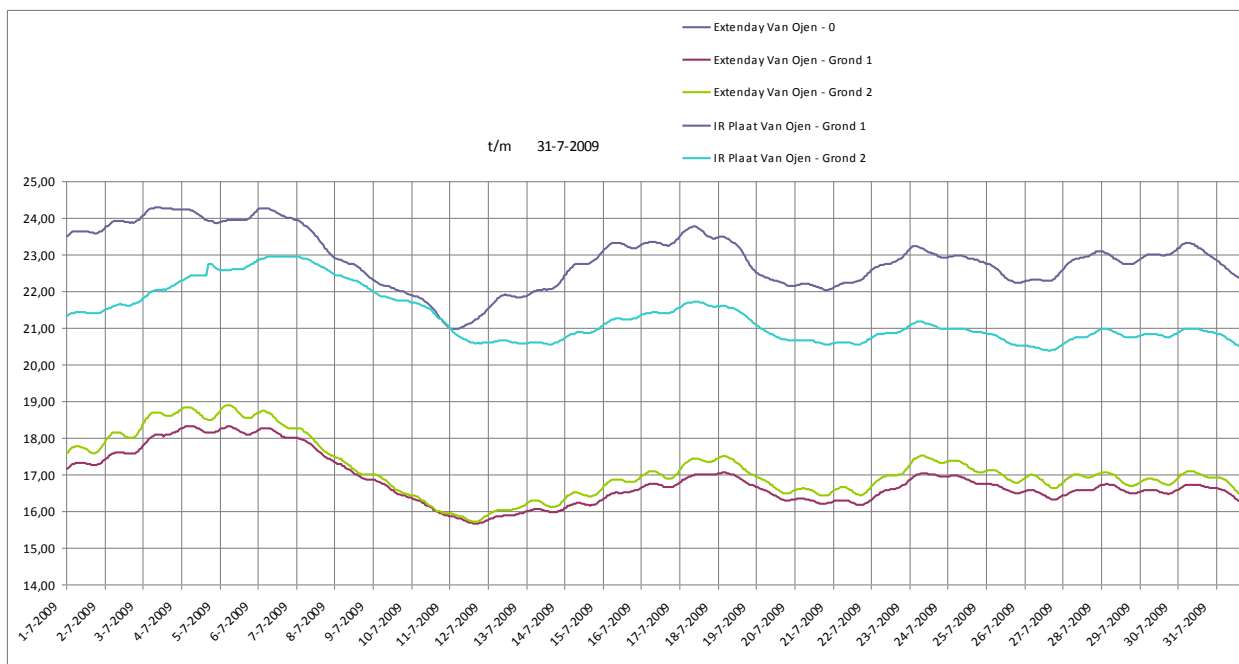
Grafiek 16: Juli 2009 (luchttemperatuur en grondtemperatuur beide loggers IR platen op de grond en Onbehandeld



Grafiek 17: Augustus 2009 (luchttemperatuur en grondtemperatuur beide loggers IR platen op de grond en Onbehandeld



Grafiek 18: September 2009 (luchttemperatuur en grondtemperatuur beide loggers IR platen op de grond en Onbehandeld



Grafiek 19: Verschil tussen onbehandeld en IR platen op de grond t.a.v. grondtemperatuur uitvergroot. Hier maand juli weergegeven. Het verschil tussen beide objecten was continu 4 – 6 °C in grondtemperatuur.

3.5. Vruchtanalyses

In de proef zijn op 15 juni en 24 augustus respectievelijk vroege en normale vruchtanalyses genomen. De vroege vruchtanalyses in enkelvoud om de

uitgang situatie qua minerale samenstelling in het seizoen en de normale vruchtanalyse voor de oogst om evt. verschillen inzichtelijk te kunnen maken. Er is nog wel een analyse op gedeelte genomen waar nadien ook de telvelden zijn uitgezet. In het perceel was nog enige groeikracht verschil tussen voorop en achterop het perceel waar te nemen. Om deze reden zijn alle tellingen nadien verricht 'achterop' perceel om evt. invloeden van groeikracht verschillen uit te sluiten. Op deze manier zijn alle objecten neergelegd in een uniform egaal Elstar perceel. In overzicht hieronder zijn de monsters in het uiteindelijke proef gedeelte de objecten Onbehandeld 1 en Extenday 1.

Deze normale vrucht analyse voor de oogst bij 'onbehandeld' en 'Extenday zijn in viervoud uitgevoerd. Het object 'IR platen op de grond' en Bitterzout object in tweevoud en 'IR platen boven het gewas' in enkelvoud.

De uitslagen van de analyses zijn verwerkt in het Croppings vruchtanalyse model waarvan de gebruikers licentie in bezit is van Fruitmasters Expressive Research. Met toestemming van Fruitmasters Expressive Research is voor dit onderzoek gebruikt gemaakt van dit model.

Tabel 1: Vroege vruchtanalyses

Vruchtanalyse rapport

Datum: 15-06-09

Croppings

C van Ojen
Jeudefstraat 52
4011 GN Zoelen

Elstar

1: Waardering hoofd elementen (in mg/100 gram vers gewicht) en drogestof

Teler	Monster nummer FM	Plantjaar / Perceel	Gewicht	Diameter	Volume	Soortelijk gewicht	Aantal pitten	N	P	K	Ca	Mg	droge stof%
C van Ojen	Midden	- Onbehandeld 1	24,1	37,7	28	0,9	-	87,8	17,1	147,6	17,8	11,0	12,2
C van Ojen	Midden	- Extenday 2	28,0	38,1	32	0,9	-	88,8	16,9	159,9	13,1	9,1	13,0
C van Ojen	Midden	- Extenday 1	30,2	40,3	34	0,9	-	88,3	16,4	161,3	14,6	10,1	12,6
C van Ojen	Midden	- Onbehandeld 2	22,7	35,6	26	0,9	-	83,8	17,5	155,0	18,1	11,3	12,5

t.a.v. waardes deel 1 + 2 + 3a

	Ze
	er
	h
	o
	g
	h
	o
	o
	g
	h
	o
	g

2: Waardering spore elementen (in mg/1000 gram vers gewicht)

Teler	Monster nummer FM	Plantjaar / Perceel	B	Fe	Mn	Zn	Al	Cu	Si	S
C van Ojen	Midden	- Onbehandeld 1	2,2	2,1	0,6	1,0	6,8	0,4	1,8	22,6
C van Ojen	Midden	- Extenday 2	1,8	1,8	0,7	0,8	13,3	0,4	0,5	25,6
C van Ojen	Midden	- Extenday 1	2,0	2,0	0,6	1,0	14,1	0,4	1,6	21,0
C van Ojen	Midden	- Onbehandeld 2	1,8	1,6	0,8	1,0	13,8	0,4	1,5	24,6

3a: Bewaarpotentiaal op basis van mineralen + drogestof% (parameters)

Teler	Monster nummer FM	Plantjaar / Perceel	K/Ca	N/Ca	N+K/ Mg+Ca	EGI	<Maat	<Suiker	<Zuur	<Blos	Verlies grond kleur	Laagheid
C van Ojen	Midden	- Onbehandeld 1	8,3	4,9	8,2	25,9	-0,5	0,5	-0,8	1,2	-1,0	1,8
C van Ojen	Midden	- Extenday 2	12,2	7,5	11,6	46,3	-0,5	1,5		1,2	-2,0	-0,4
C van Ojen	Midden	- Extenday 1	11,0	6,7	10,5	41,0		0,4	-0,2	1,0		0,4
C van Ojen	Midden	- Onbehandeld 2	8,6	5,2	8,5	27,9	-0,5	1,5	0,8	1,0		1,1

3b: Bewaarpotentiaal op basis van mineralen + drogestof% (bewaarpromen)

Teler	Monster nummer FM	Plantjaar / Perceel	Scald	Klokhuis bruin	Schil vlekjes	Glazigheid	Lage temp. bederf	Vrucht vlees bruin	Stip	Vocht verlies	Ouderdoms bederf	TOTAAL
C van Ojen	Midden	- Onbehandeld 1	1,5	1,3	1,4	2,3	0,5	-0,8	1,4	-0,7		0,4
C van Ojen	Midden	- Extenday 2	0,7	-0,3	0,8		0,2	-1,6	-0,6	1,3	-0,3	0,0
C van Ojen	Midden	- Extenday 1	0,5	0,3	0,6	1,1	0,5	0,4	0,3			0,4
C van Ojen	Midden	- Onbehandeld 2	1,5		1,8	1,1	1,0	-0,8	0,3	1,3		0,7

t.a.v. risico deel 3b

	Ze
	er
	h
	o
	g
	h
	o
	g
	h
	o
	g

Gemiddelde waarden mineralen die bij Schilvlek gevoeligheid een rol spelen, te weten Calcium, Stikstof en Fosfaat.

Tabel 3: Gehaltes per 100 gram versgewicht (gemiddeld):

	Gewicht	Maat	Calcium	Stikstof	Fosfaat	Droge stof %
Onbehandeld	184,8	75,8	4,3	43,0	11,2	14,9
Extenday	201,3	73,1	3,9	42,3	11,0	15,7
IR platen grond	199,0	73,6	4,2	43,9	11,4	16,3
IR platen boven gewas	178,0	74,3	4,1	41,3	9,5	15,9
Bitterzout	175,5	73,6	4,0	33,1	10,8	15,4

Tabel 4: Absolute hoeveelheden in vrucht (gemiddeld):

	Gewicht	Maat	Calcium	Stikstof	Fosfaat	Droge stof
Onbehandeld	184,8	75,8	7,95	79,5	20,7	27,5
Extenday	201,3	73,1	7,85	85,1	22,1	31,6
IR platen grond	199,0	73,6	8,36	87,4	22,7	32,4
IR platen boven gewas	178,0	74,3	7,30	73,5	16,9	28,3
Bitterzout	175,5	73,6	7,02	58,1	19,0	27,0

3.6. Pluktijdstip bepaling (StartDatum bepaling)

In het object onbehandeld en Extenday zijn gedurende 7 weken elke week de parameter t.b.v. het volgen van rijping beoordeeld. Te weten Hardheid, zetmeel, suiker, zuur en achtergrondkleur. Hieronder de resultaten van de metingen in beide objecten.

Uitslagen metingen Startdatum bepaling

Individuele meting

Naam: 26323 - Ojen van C.

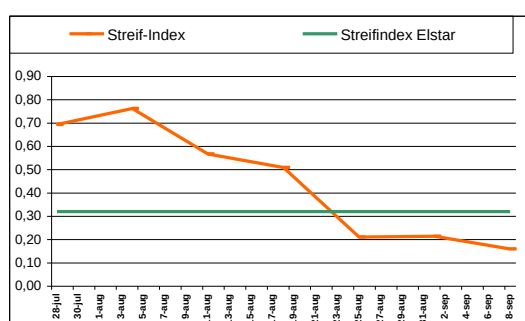
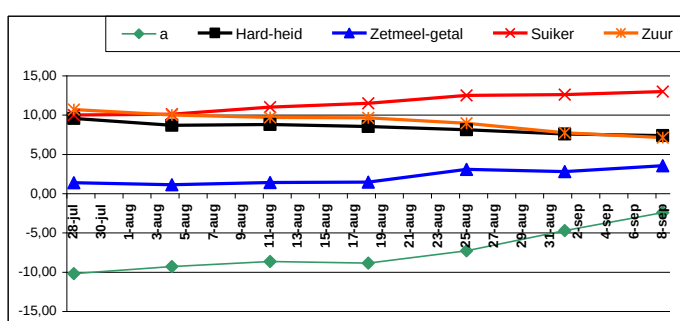
Adres: Jeudestraat 52

Woonplaats: 4011 GM Zoelen

Ras Elstar



Monster- datum	Teler	Perceel	Vrucht- gewicht	Maat	a	Hard- heid	Zetmeel- getal	Suiker	Zuur	Streif- Index	Suiker / Zuur
28-07-09	26323 - Ojen van C.	Onbehandeld	98,50	61,00	-10,19	9,58	1,38	10,00	10,70	0,69	0,93
04-08-09	26323 - Ojen van C.	Onbehandeld	135,30	68,20	-9,29	8,70	1,13	10,10	10,02	0,76	1,01
11-08-09	26323 - Ojen van C.	Onbehandeld	158,60	72,00	-8,64	8,80	1,41	11,00	9,69	0,57	1,14
18-08-09	26323 - Ojen van C.	Onbehandeld	150,40	71,20	-8,85	8,55	1,46	11,50	9,65	0,51	1,19
25-08-09	26323 - Ojen van C.	Onbehandeld	181,10	75,40	-7,29	8,12	3,09	12,50	8,95	0,21	1,40
01-09-09	26323 - Ojen van C.	Onbehandeld	195,00	77,00	-4,71	7,59	2,81	12,60	7,74	0,21	1,63
08-09-09	26323 - Ojen van C.	Onbehandeld	216,90	80,80	-2,43	7,37	3,55	13,00	7,13	0,16	1,82



Tabel 5: Startdatum metingen in object onbehandeld

Uitslagen metingen Startdatum bepaling

Individuele meting

Naam: 26323 - Ojen van C.

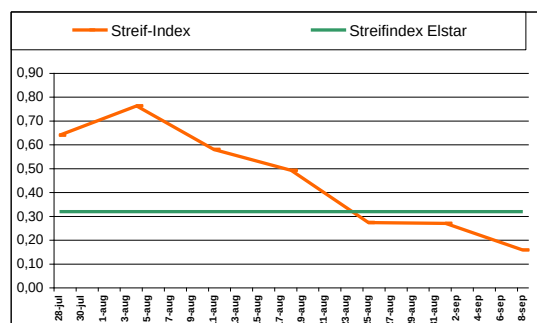
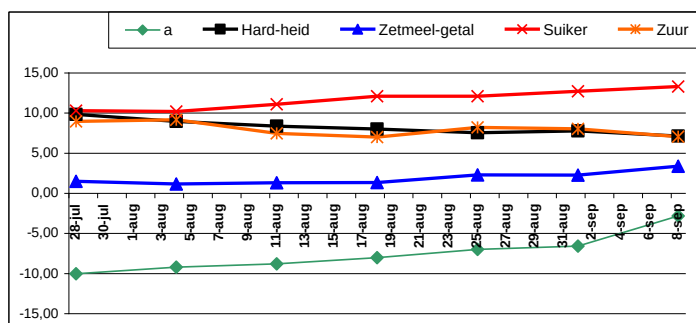
Adres: Jeudestraat 52

Woonplaats: 4011 GM Zoelen

Ras Elstar



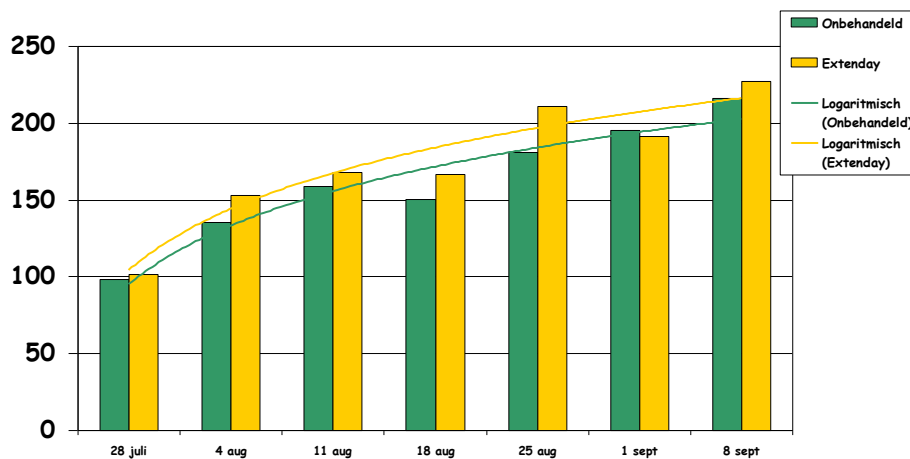
Monster- datum	Teler	Perceel	Vrucht- gewicht	Maat	a	Hard- heid	Zetmeel- getal	Suiker	Zuur	Streif- Index	Suiker / Zuur
28-07-09	26323 - Ojen van C.	Extenday	101,80	62,30	-10,03	9,82	1,49	10,30	8,95	0,64	1,15
04-08-09	26323 - Ojen van C.	Extenday	152,90	67,80	-9,22	8,96	1,15	10,20	9,16	0,76	1,11
11-08-09	26323 - Ojen van C.	Extenday	167,70	74,10	-8,79	8,37	1,30	11,10	7,46	0,58	1,49
18-08-09	26323 - Ojen van C.	Extenday	166,60	73,70	-8,02	8,00	1,34	12,10	7,00	0,49	1,73
25-08-09	26323 - Ojen van C.	Extenday	210,90	79,70	-6,99	7,55	2,28	12,10	8,22	0,27	1,47
01-09-09	26323 - Ojen van C.	Extenday	191,60	76,90	-6,59	7,77	2,26	12,70	8,04	0,27	1,58
08-09-09	26323 - Ojen van C.	Extenday	227,50	81,90	-2,83	7,12	3,37	13,30	7,05	0,16	1,89



Tabel 6: Startdatum metingen in object Extenday

Hieronder een aantal parameters tegen elkaar afgezet gedurende de weken dat de StartDatum metingen zijn uitgevoerd.

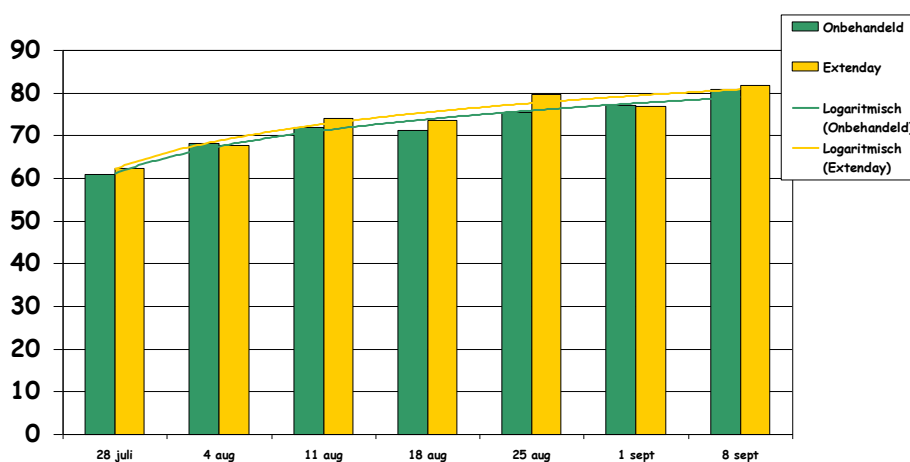
Vruchtgewicht ontwikkeling



grafiek 20

Uit deze vergelijking komt naar voren dat de vruchten in Extenday iets zwaarder zijn dan onbehandeld.

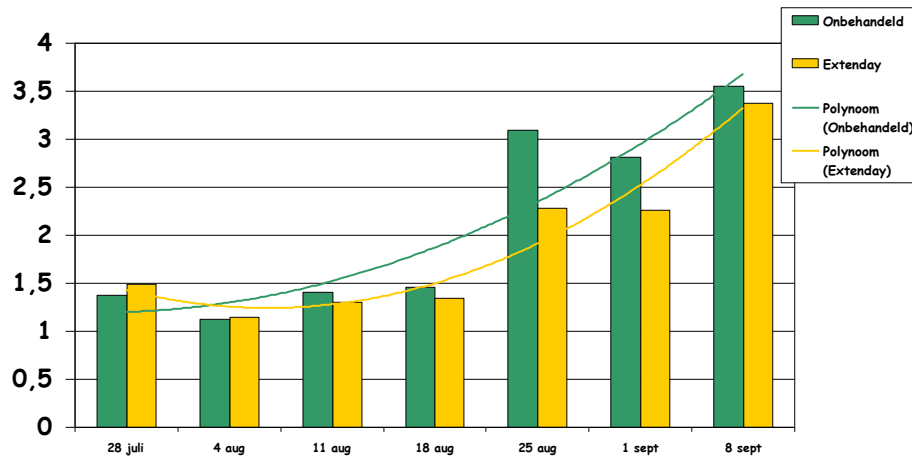
Vruchtmaat ontwikkeling



grafiek 21

Uit deze vergelijking komt naar voren dat de vruchten in Extenday iets groter zijn dan onbehandeld.

Zetmeel ontwikkeling



grafiek 22

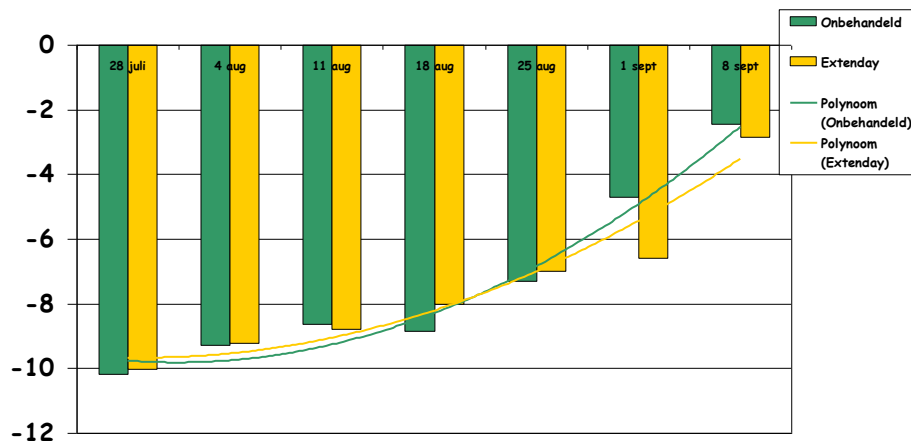
Uit deze vergelijking komt naar voren dat de vruchten in Extenday iets langzamer zetmeel ontkleuring geven dan onbehandeld in de laatste weken voor StartDatum. Dit betekent dat in Extenday vruchten wellicht iets meer zetmeel is afgezet.

Hardheid ontwikkeling



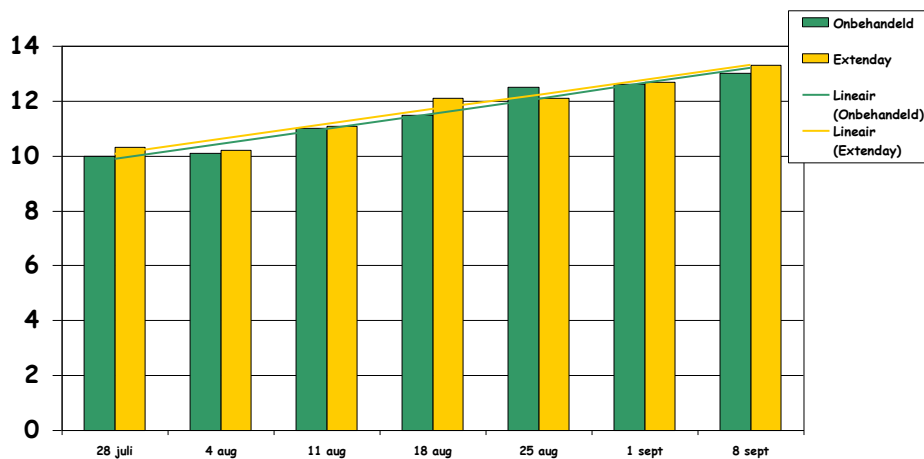
grafiek 23

A-waarde ontwikkeling



grafiek 24

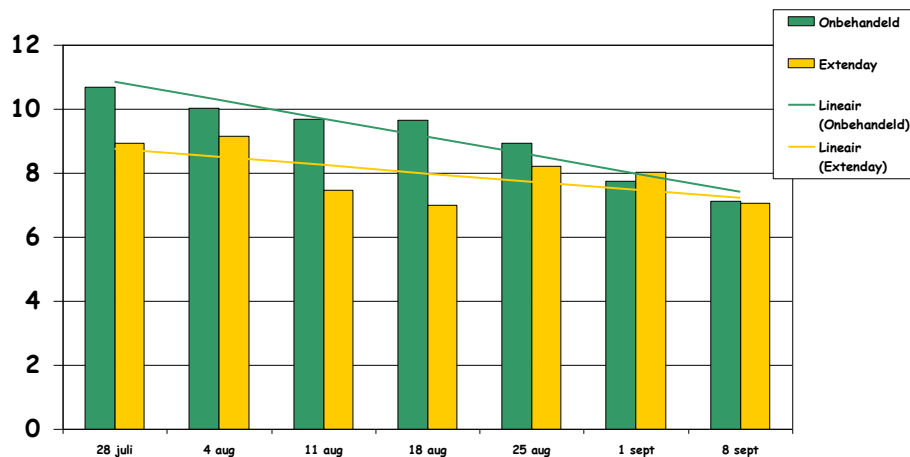
Suiker ontwikkeling



grafiek 25

Uit deze vergelijking komt naar voren dat de vruchten in Extenday iets hoger in suiker zitten dan onbehandeld. Dit komt overeen met de zetmeel waarden die zijn gemeten. Meer zetmeel betekend ook uiteindelijk meer suiker omzetting.

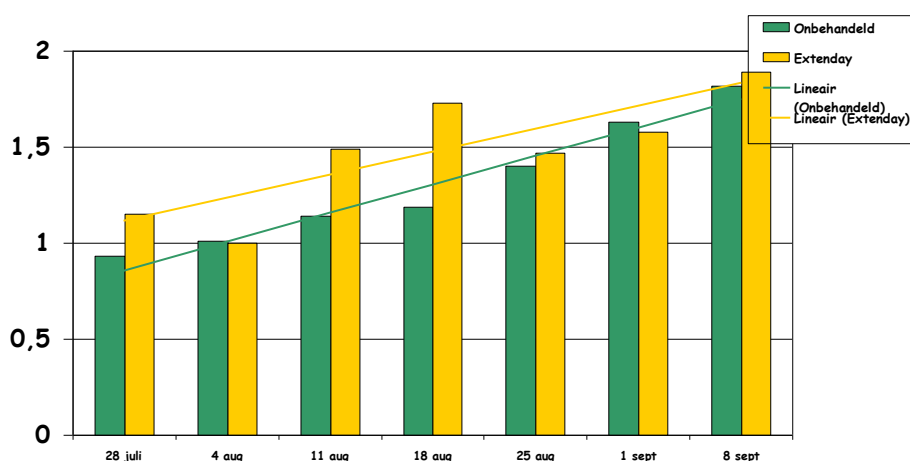
Zuur ontwikkeling



grafiek 26

Uit deze vergelijking komt naar voren dat de vruchten in Extenday in het begin minder zuur aanwezig is maar dat deze hoeveelheid langzamer wordt afgebroken/omgezet dan onbehandeld.

S/Z Ratio ontwikkeling

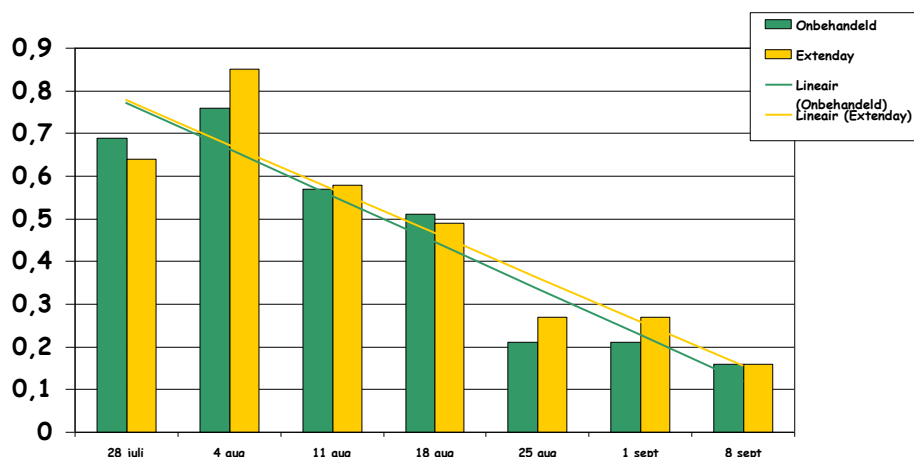


grafiek 27

Uit deze vergelijking komt naar voren dat het Suiker/Zuur ratio in de vruchten Extenday in het begin hoger zijn. Later naar de StartDatum toe iets langzamer zetmeel

ontkleuring geven dan onbehandeld in de laatste weken voor StartDatum. Dit betekent dat in Extenday vruchten wellicht iets meer zetmeel is afgezet.

Streif index



grafiek 27

In de Streif index worden een drietal rijpheid parameters gecombineerd in een formule (Streif formule), te weten: Suiker x Hardheid / zetmeel. De ontwikkeling snelheid van deze waarde zegt tevens ook e.e.a. over bereiken StartDatum. Voor dit perceel was dat 25 augustus. We zien hier in beide objecten de Streif waarde sterk afnemen t.o.v. weer ervoor.

In de vruchtanalyses tussen onbehandeld en Extenday viel op dat het droge stof % en droge stof absoluut in vrucht hoger was dan onbehandeld. We zien dit terug in de rijpheid bepalingen aan suiker en zuur gehalten. De grotere vruchtmaat en gewicht zijn wellicht oorzaak dat hardheid iets lager is bij Extenday t.o.v. onbehandeld.

Conclusie kan hierbij zijn dat in Extenday object over seizoen heen meer fotosynthese heeft plaatsgevonden dan onbehandeld.

3.7 Bloei 2010, jaar na de verschillende behandelingen

Vanwege de opmerkelijke verschillen in de bloei een jaar na de behandelingen hebben we de verschillen aan de hand van foto's ook in dit verslag opgenomen.



Foto 13: Bloei 2010, Extenday 2009



Foto 14: Bloei 2010, Onbehandeld 2009



**Foto 15: Bloei 2010, onbehandeld
+ 13x bitterzout 2009**



foto 16: Bloei 2010, IR platen op de grond 2009

De bloei verschillen komen overeen met de hypothese die ook schilvlekjes veroorzaakt. Door meer fotosynthese bij object Extenday was meer droge stof beschikbaar bij moment van aanleg bloemen wat jaar later voor betere bloei zorgt.

De bitterzout bespuitingen gaf de minste bloei. In de demo was dit object ook het object met de meeste schilvlek aantasting. Dit object had ook de minste absolute droge stof hoeveelheid in de vruchten bij de vruchtanalyses. Hiermee is de hypothese dat de bespuiting met bitterzout een negatief effect heeft op de fotosynthese en daarmee ook een negatief effect op schilvlek aantasting en bloei jaar erna.

4 Discussie

Voor het onderzoek was het van belang om de hypothese te onderzoeken dat de schilvlekjes ontwikkeling tijdens en na bewaring wordt veroorzaakt tijdens de teeltperiode. Met name hierbij de beïnvloeding van de worteldruk door het veroorzaken van verschillende grond en daarmee ook worteltemperaturen. Specifiek gemeten naar worteldruk kon in deze proef opzet niet worden gekeken. Wel naar de verschillen in grondtemperatuur. De overige omstandigheden zijn gelijk gebleven.

Voor een statistische proef opzet en beoordeling hiervan is met name gekeken naar de objecten: praktijk, Extenday en IR platen op de grond. De andere objecten deden in deze alleen mee voor een vergelijking in een demo opzet.

De objecten uit de proef zijn gelijk over een tweetal bewaarcontainers bij PPO Fruitteelt verdeeld. Dit bleek nadien een juiste keuze. Dit omdat er een verschil optrad in aantasting tussen de containers onderling. Hiermee kwam wederom naar voren dat de mate van gevoeligheid voor schilvlekjes door de bewaring nadien een invloed heeft op de uiteindelijke aantasting. De onderlinge verschillen tussen de objecten bleef gelijk, hetgeen weer aangeeft dat de gevoeligheid door teelt aspecten wordt bepaald.

Door de verschillen in de containers is het object IR platen op de grond en boven de boom niet goed in vergelijking met de andere twee containers. De in de proof of principle opgenomen objecten Praktijk/Onbehandeld en Extenday waren wel exact evenredig verdeeld over twee containers. Zo waren deze objecten wel onafhankelijk van evt. effect van verschillende bewaar omstandigheden te beoordelen.

Croppings adviseert daarom bij elke komende proef waarin teelthandelingen centraal staan in het onderzoek geen verschillen aan te brengen door bewaring in meerdere containers. Alle te vergelijken objecten dienen in een gelijke bewaar omgeving te worden bewaard om evt. bewaar invloeden uit te sluiten. Door deze verschillen en het hiervoor ook al opgenomen demo object kon wel een extra demo ervaring worden opgedaan met bewaring en schilvlek aantasting. De objecten uit de demo zijn immers bij de teler in eigen praktijk bewaring zijn meegenomen, waardoor nog weer een extra bewaar variant beschikbaar kwam.

Door ook de waarnemingen van de bloei in het jaar na de behandelingen te volgen werd nog een extra onderbouwing verkregen van de hypothese. De extra bloei geeft naast de verschillen in schilvlek aantasting helder weer dat er omstandigheden in de verschillende objecten van grote invloed zijn geweest. De bloeiverschillen ondersteunen de schilvlek hypothese die in deze proof of principle beproefd.

De demo resultaten worden ook weergegeven. ver deze resultaten en objecten kunnen geen statistische proeftechnische uitspraken worden gedaan. De relatief grote verschillen kunnen wel voor een eigen verder interpretatie of bijdrage zijn voor vervolg onderzoek, indien gewenst door de sector.

5 Conclusies

In de proof of principle is centraal één hypothese meegenomen. Dit was of de grondtemperatuur een rol speelt bij het ontstaan en dus ook voorkomen van schilvlekjes. Deze conclusie blijkt op basis van deze proef hier een helder antwoord te geven: JA !

Ten opzichte van het object onbehandeld (praktijk locatie) is door het koelen d.m.v. gebruik van gronddoek (Extenday) de aantasting betrouwbaar verminderd. Omgekeerd is ook door het verwarmen van de grond door middel van IR planten op de zwartstrook tussen de bomen de grond verwarmd. Hier is ten opzicht van onbehandeld de aantasting veroorzaakt.

Deze laatste conclusie is door technische aspecten in de uitvoering van de proef en de bewaring over meerdere bewaarcontainers niet statistische te onderbouwen. De bewaring in de diverse containers bleek ook van invloed op de uiteindelijke schilvlek aantasting.

De effect van gebruik van Extenday gronddoek blijkt de fotosynthese positief te hebben beïnvloed. Naast de mindere schilvlekjes komen ook nog een aantal andere zaken naar voren die dit bevestigen. Dit zijn onder andere hoger suiker gehalte in en bos op de vruchten. Tevens leidde de behandeling met Extenday tot meer bloemknoppen het jaar erop t.o.v. onbehandeld.

Grondtemperatuur blijkt een essentiële rol te spelen bij het ontstaan van schilvlekjes bij Elstar. Het verklaart tevens waarom op bepaalde gronden/percelen de aantasting telkens groter is dan op andere gronden/percelen. Om dit uitgebreider te onderbouwen verwijst Croppings hierover naar haar gevonden relatie hierbij tussen vochtgehalte en energie inhoud en de daarmee gepaard gaande verschillen in grondtemperatuur. De oorzaak ligt hiermee in de teeltfase van de teelt. Het blijkt mogelijk dit praktisch gedurende de teeltfase bij te sturen zodat de aantasting en gevoeligheid op sterk verminderd.

6 Advies aan fruitteelt praktijk

De vooraf gestelde hypothese voor ontstaan schilvlekjes bij Elstar blijkt juist te zijn. Deze hypothese en praktisch hierbij aan te dragen adviezen sluiten nog niet aan bij de beleving van het probleem en ontstaan hiervan in de praktijk bij zowel telers, adviseurs en fruitteelt onderzoek. Dit zowel in Nederland als internationaal.

Advies vanuit Croppings aan sector is de discussie in en met de sector breed op te pakken om deze nieuwe inzichten breed met elkaar in discussie te brengen.

Concreet advies naar praktijk op basis uitkomsten proof of principle (en demo):

- Extenday op de zwartstrook.
Extenday niet volvelds aanbrengen omdat dit op kleigronden nog te veel problemen kan geven met spoorvorming in de grasbaan. Dit bleek met name het geval op de kleigronden. Op zandgrond in Zuid Oost Nederland werd dit nadeel in andere proeven niet gevonden. Tevens is andere proeven en demo's door Croppings is vastgesteld dat het gewenste effect op de bodemtemperatuur op deze manier ook behaalt wordt. De afdekking van alleen de zwartstrook zal praktisch ook beter aansluiten bij de beleving van de fruitteler en is kostentechnische ook goedkoper.
Ondanks dat velen dit op dit moment (nog) niet meteen als praktische oplossing zien voor het voorkomen van Schilvlekjes lijkt een verdere discussie en analyse t.a.v. de praktische uitvoering aspecten en een economische analyse van dit advies en effect binnen de sector mogelijk gewenst.



Foto's 17, 18 en 19: Een aantal voorbeelden van Extenday in aanplant (voorbeelden op de foto's zijn bij resp. kers en twee keer appel).

- Bij inkoelen Elstar de vloer verzadigen met water (800 tot 1.000 liter water in cel van 140 ton.)

- Een heroverweging van huidige inzet in de praktijk van bespuitingen met een hoge EC zoals bij vele bladmeststoffen het geval is.

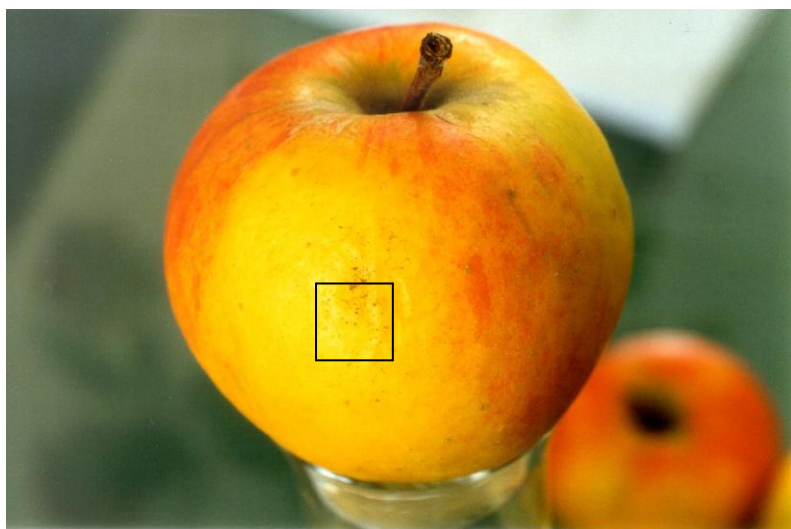
Het advies vanuit Croppings aan de fruitteelt sector is na aanleiding van deze proof of principle resultaten inhoud te geven met elkaar aan de brede aanpak door middel van een demo project met de gehele sector en alle betrokken partijen hierbij. Indien aanvullend onderzoek t.a.v. schilvlekjes gewenst is hierbij deze uitkomsten en bevestigde hypothese ten aanzien van oorzaak van schilvlekjes hierbij mee te nemen.

Bijlage 1: Beschrijving van schilvlek beoordeling klassen en schilvlek index

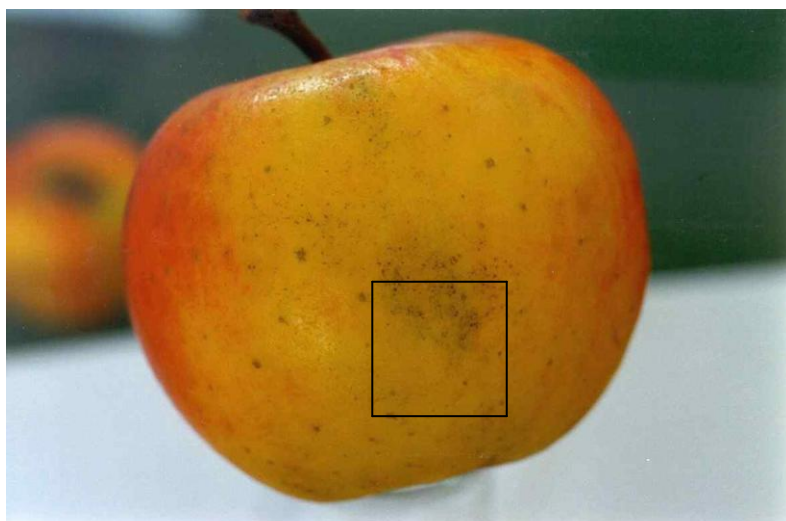
De mate van aantasting wordt visueel geschat in 5 klassen.

De klassen staan hieronder afgebeeld. Voor beoordeling van een partij worden 30 tot 50 appels beoordeeld in welke klasse ze vallen. Het aantal appels per klasse wordt vermenigvuldigd met klasse nummer en het totaal gedeeld door de maximale mogelijke score (=het totaal aantal appels x klasse 4) x 100% om zo een gewogen gemiddelde voor een partij te krijgen.

Klasse	totaal aangetast oppervlak (cm ²)
0	0
1	< 1
2	1-2
3	2 cm ² tot halve appeloppervlak
4	halve tot hele appeloppervlak



schilvlekjes klasse 1



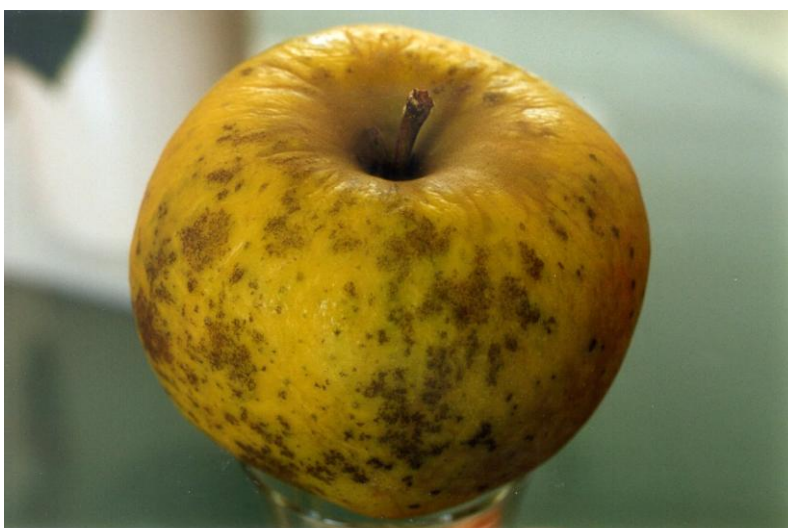
Schilvlekjes klasse 2



Schilvlekjes klasse 3



Schilvlekjes klasse 4



Schilvlekjes klasse 4

Bijlage 2: Resultaat schilvlek aantasting, verslag PPO Fruitteelt

Uitvoering onderzoek:

Bij de start van het groeiseizoen in mei werd het Extenday folie aangebracht op 6 rijen met Elstar, andere naastgelegen rijen in hetzelfde perceel fungeerden als controle. Voor de latere bemonstering van deze behandeling werden de 4 rijen die in het midden van het blok met Extenday folie lagen, dus randrijen waren uitgesloten. Dezelfde opzet werd gekozen voor de controle appels. Zowel bij het blok met Extenday folie als de controle is elke rij als een herhaling bestempeld. Dit had voor de proef tot gevolg dat er geen ruimte was om in onafhankelijke herhalingen te werken. Immers het effect van bodem afdekken kon alleen gemeten worden indien dit in grote aaneengesloten oppervlakten wordt uitgevoerd.

De proefopzet van de grondverwarming was ook beperkt. Dit gebeurde met Infra rood platen die aaneengesloten tussen de bomen zijn gelegd. Ook hierbij het niet mogelijk onafhankelijke herhalingen aan te leggen vanwege technische beperkingen. Voor de proef met Extenday folie en de controle zijn per rij 3 volle bomen gekozen als experimentele eenheid. Deze bomen stonden aaneengesloten in de rij. Bij de oogst op 9 september 2009 zijn de bomen volledig leeggeplukt en alle appels voor de proef gebruikt. Vooraf waren de vruchten in de top van de boom al geplukt door de teler. De andere objecten (grond- en gewasverwarming) zijn op dezelfde datum en op dezelfde wijze geplukt.

Beoordeling direct na de oogst:

Nadat de appels per herhaling waren gehomogeniseerd is aan één monster per behandeling een aantal kwaliteitsbepalingen uitgevoerd. Voor de monster name zijn daartoe 25 appels uit de verschillende herhalingen genomen dus een mengmonster om een indicatie te krijgen over eventuele kwaliteitsverschillen direct na de oogst en om een indruk te hebben van de rijpingsstatus.

Heb nu de gemiddelden gegeven als partij karakterisering

Tabel 1: Kwaliteitsmetingen bij inzet van het product in de bewaring.

Kwaliteit meting	Vrucht-gewicht (g)	Kleur L	Kleur A	Kleur B	Hardheid (kg)	Zetmeel-waarde	Brix-waarde (%)	Zuurgehalte (%)
	191.7975	73.0075	-13.4	39.03	6.1475	3.74	11.4	0.731

De kwaliteitsmetingen geven een beeld van de rijpheid bij de pluk. Op basis van een aantal kwaliteitscriteria is kan vastgesteld worden dat bij elke behandeling rijping al enigermate op gang is gekomen. Met name op basis van de zetmeelwaarde waarbij sprake is van een duidelijke ontkleuring kan deze conclusie getrokken worden. Op de penetrometer waarde is dit nog niet van invloed, echter het zuurgehalte ook wat lager dan bij nog onrijpe Elstar.

Grote verschillen tussen de behandelingen zijn niet waarneembaar. Het lijkt dat de grondverwarming een wat lagere hardheid laat zien. Op basis van de vruchtkleur zijn geen verschillen waarneembaar.

Dat het gemiddelde vruchtgewicht bij het object grondverwarming wat lager is kan ook een toevallige waarneming zijn, immers het is niet apart per herhaling gemeten waardoor statistische analyse ook niet mogelijk was.

Bewaring bij PPO fruitteelt

Na één nacht opslag in de schuur bij PPO in Randwijk zijn de appels per herhaling gemengd en in de bewaarcontainers geplaatst. Vooraf werd uit iedere behandeling een monster genomen voor een kwaliteitsmeting (hardheid, Brix, zuur en zetmeel waarde).

Alle appels in de proef zijn in 3 verschillende bewaarcontainers geplaatst. Hierbij werden herhaling 1 en 2 van de Extenday proef in container 217 opgeslagen en herhaling 3 en 4 in container 218. De herhalingen van de controle (1+2) en (3+4) werden in de overeenkomstige container bewaard. Per herhaling waren 4 kisten van 12 kg beschikbaar. De appels van de grond- en gewasverwarming zijn bij elkaar in container 219 bewaard.

Na 4 dagen inkoeling is het zuurstofgehalte omlaag gebracht naar 3% zuurstof en na enkele dagen op 1.2%. De instellingen qua bewaarcondities van de 3 containers waren identiek namelijk 2° C, 1% zuurstof en 2.5 % CO₂.

De appels zijn bewaard tot 11 maart 2010 in CA-bewaring en zijn daarna gezamenlijk in één cel nog een week bewaard bij 18° C en 95% RV om het distributiekanaal te simuleren. Op 18 maart zijn de appels beoordeeld op schilvlekjes. Hierbij is gebruik gemaakt van de zogenaamde de schilvlek index. De individuele vruchten werden beoordeeld en ingedeeld in 4 klassen: klasse 1 = < 1 cm², klasse 2 = 1-2 cm², klasse 3 = 2 cm² tot halve vrucht en klasse 4 >halve vruchthalve. Zie hiervoor ook bijlage 1.

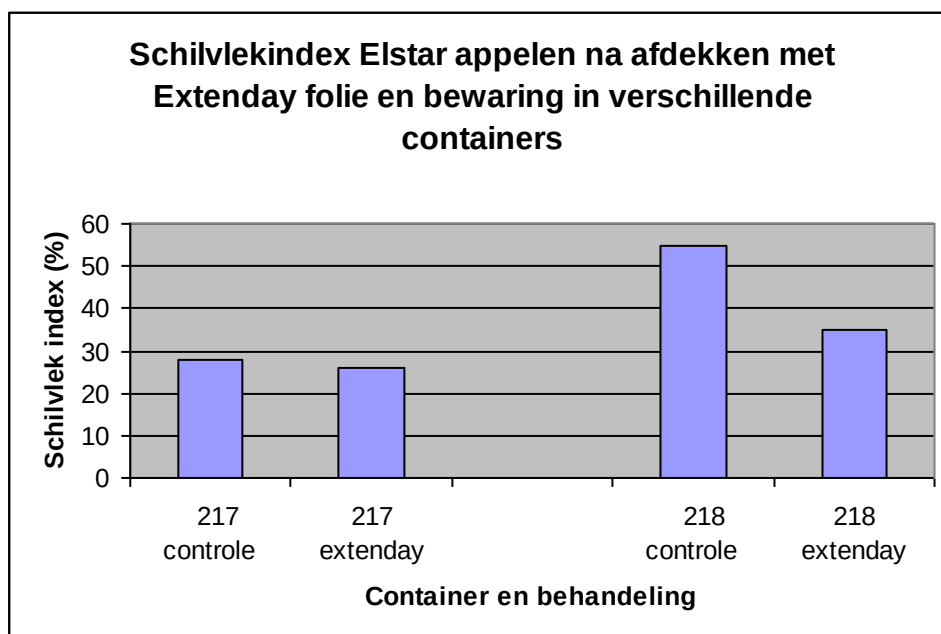
Via bepaalde berekeningswijze wordt hiermee index bepaald, maximaal is dit 100% (alle vruchten ernstig aangetast).

De resultaten zijn statistisch verwerkt met de variantie analyse op basis van de totale schilvlek index.

Resultaat schilvlek aantasting

De appels van de diverse behandelingen bewaard in de 3 CA-containers zouden oorspronkelijk half februari beoordeeld worden echter bij inspectie op dat tijdstip waren er nog geen verschijnselen van schilvlekjes te zien. Na het uithalen van de appels uit de containers half maart was ook bij geen enkele behandeling enige aantasting van schilvlekjes te zien ook niet bij de onbehandelde appels. Echter na 1 week bij 18° C en hoge RV was er een duidelijke aantasting door schilvlekjes.

In grafiek 1 is de mate van aantasting door schilvlekjes aangegeven in container 217 en 218. Zowel in de controle appels als de behandeling Extenday was er een behoorlijk verschil in totale aantasting. De aantasting was duidelijk hoger in container 218. De reden hiervoor is onduidelijk, grote verschillen in de reguliere bewaarcondities (T, O₂ en CO₂) zijn niet vastgesteld. Enigste mogelijkheid is de mate van ontvochtiging door verschillend koelgedrag van de containers.



Grafiek 1: Schilvlek aantasting in Elstar na bodemafdekking met Extenday bewaard in ULO omstandigheden in container 217 en container 218 tot half maart en 1 week 18 °C.

Bij de statistische analyse is eerst nagegaan via paarsgewijze vergelijking of er inclusief beide containers er een betrouwbaar verschil was tussen de behandelingen . Bij deze benadering was er net geen betrouwbaar verschil tussen de controle en Extenday.

Bij verdere analyse was er wel een betrouwbaar verschil tussen de containers qua aantasting door schilvlekjes, zie onderstaande tabel. Het complete verslag van de statistische analyse staat in bijlage 3.

Tabel 2: Statistische analyse schilvlek aantasting in container 217 en 218 via paarsgewijze vergelijking:

*** table of means ***	Pairwise comparisons of means; p= 0.05 (STUDENT)
behandeling	levels, means and groups for behandeling
controle 0.4115	Extenday 0.3053 a
Extenday 0.3053	controle 0.4115 a
*** table of means ***	Pairwise comparisons of means; p= 0.05 (STUDENT)
container	levels, means and groups for container
217 0.2696	217.0 0.2696 a .
218 0.4472	218.0 0.4472 .b

Om toch een effect van de behandeling te achterhalen is een aparte analyse gemaakt per container. Resultaat was dat er geen verschil in aantasting was in container 217 tussen controle en Extenday maar wel een statistisch betrouwbaar verschil in container 218 tussen de behandelingen wat betreft de schilvlek index ($p < 0.05$). De aantasting door schilvlekjes is duidelijk lager bij de appelen waarvan de bodem tijdens de groeiperiode was afgedekt met Extenday. Blijkbaar wordt de invloed

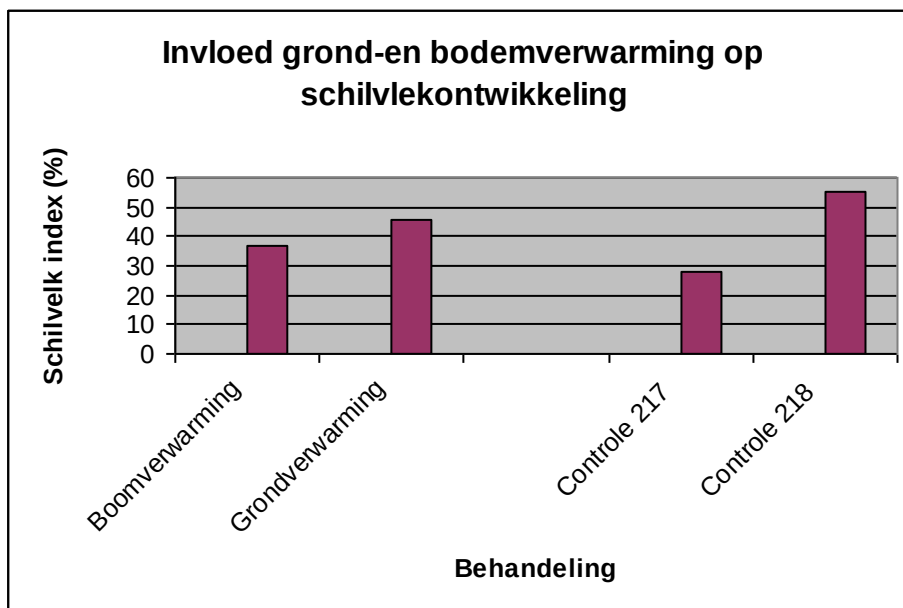
van de Extenday pas merkbaar bij een hoger totaal aantastingniveau door schilvlekjes.

Tabel 3: Statistische analyse schilvlek aantasting in container 217 en 218 en de invloed van de behandelingen via paarsgewijze vergelijking

*** table of means ***		
behandeling	controle	Extenday
container		
217	0.2776	0.2615
218	0.5453	0.3492
Pairwise comparisons of means; p= 0.05 (STUDENT)		
container : 217.0		container : 218.0
levels, means and groups for behandeling		levels, means and groups for behandeling
Extenday	0.2615 a	Extenday 0.3492 a .
controle	0.2776 a	controle 0.5453 .b

Nagegaan is tevens wat de invloed van grondverwarming was op de mate van schilvlek ontwikkeling tijdens de bewaring (Figuur 2). Duidelijk is dat ondanks verwarming van grond of gewas er een duidelijke aantasting was door schilvlekjes. De mate van aantasting bij boomverwarming (IR straling van boven op de boom, waardoor bevordering van gewastemperatuur en verdamping. Dit laatste zou schilvlekjes moeten verminderen) was hier het laagst. Of er daadwerkelijke effecten zijn van deze systemen ten opzichte van onbehandelde bomen is in dit onderzoek moeilijk te achterhalen. De appels van beide verwarmingssystemen waren opgeslagen in een aparte container (219). Bedoeling was om deze te vergelijken met de controles in container 217 en 218. Echter de hamvraag is met welke onbehandelde partij uit welke container vergeleken moet worden gezien de grote verschillen in aantasting tussen container 217 en 218.

Statistisch gezien is dit een probleem omdat niet duidelijk is wat de reële aantastingpercentages zijn van de onbehandelde appels. Dit is eerste reden waarom een statistische toets onmogelijk is. Een ander probleem bij beide verwarmingssystemen was de onafhankelijkheid van de herhalingen. De plaatsing van de herhalingen in de boomgaard was ook dermate dicht bij elkaar (vanwege technische aangelegenheden) dat deze niet voldoende onafhankelijk waren. Dus over de werkelijke effecten van de verwarmingssystemen kan geen daadwerkelijk schatting gegeven worden



Grafiek 2: Invloed van bodem- en gewasverwarming op de ontwikkeling van schilvlekjes tijdens de bewaring in ULO omstandigheden inclusief 1 week uitstalling bij 18° C.

Bijlage 3: Effect van bodem afdekken op het optreden van schilvlekjes

Proefopzet:

In de boomgaard was een deel van de bodem volledig afgedekt met doek (behandeling). Een ander deel was niet afgedekt (controle).

Op elk van de delen zijn vervolgens aselekt 4 waarnemingsvelden ('herhalingen' gekozen waarvan de vruchten (appels) zijn geoogst en in 2 bewaarcontainers geplaatst (herhaling 1 en 2 in container 217 en herhaling 3 en 4 in container 218).

Opmerking: Het effect van bodem afdekken kan alleen gemeten worden indien dit in grote aaneengesloten oppervlakten wordt uitgevoerd. Dit had voor de proef tot gevolg dat er geen ruimte was om in onafhankelijke herhalingen te werken. Voor de analyse betekent dit dat het afdek effect wordt getoetst tegen de variatie tussen de waarnemingsvelden binnen afdekken en controle. Het gevonden verschil kan dus (naast wel/niet afdekken) ook door andere bodemverschillen zijn beïnvloed. Bij herhaling van deze proef is het derhalve raadzaam de behandelingen (wel/niet afdekken) van plaats in de boomgaard te wisselen.

Data: containers 217 + 218

container	nr	datum	code	behandeling	set	SV0	SV1	SV2	SV3	SV4	
SV index											
217	1	18-3-2010	controle	1	controle	1	20	14	24	11	3
0.3715											
217	2	18-3-2010	controle	1	controle	1	42	13	11	8	0
0.1993											
217	3	18-3-2010	controle	1	controle	1	27	15	11	14	4
0.3345											
217	4	18-3-2010	controle	1	controle	1	28	14	12	13	3
0.3179											
217	5	18-3-2010	controle	2	controle	2	36	19	6	6	1
0.1949											
217	6	18-3-2010	controle	2	controle	2	21	20	10	9	2
0.3024											
217	7	18-3-2010	controle	2	controle	2	24	17	12	10	0
0.2817											
217	8	18-3-2010	controle	2	controle	2	36	14	14	5	2
0.2289											
217	9	18-3-2010	doek	1	doek	1	19	20	13	6	0
0.2759											
217	10	18-3-2010	doek	1	doek	1	22	14	15	7	1
0.2924											
217	11	18-3-2010	doek	1	doek	1	18	17	12	14	1
0.3508											
217	12	18-3-2010	doek	1	doek	1	18	20	12	11	0
0.3156											
217	13	18-3-2010	doek	2	doek	2	26	17	12	7	0
0.2500											
217	14	18-3-2010	doek	2	doek	2	28	17	9	4	0
0.2026											
217	15	18-3-2010	doek	2	doek	2	32	12	10	4	0
0.1897											
217	16	18-3-2010	doek	2	doek	2	31	11	7	8	0
0.2149											
218	1	18-3-2010	controle	3	controle	3	13	11	12	22	19
0.5747											
218	2	18-3-2010	controle	3	controle	3	13	12	7	27	18
0.5812											
218	3	18-3-2010	controle	3	controle	3	7	11	13	25	28
0.6667											
218	4	18-3-2010	controle	3	controle	3	10	14	8	27	16
0.5833											

0.5246	218	5	18-3-2010	controle 4	controle	4	13	12	5	18	13
0.4701	218	6	18-3-2010	controle 4	controle	4	17	11	9	23	7
0.5388	218	7	18-3-2010	controle 4	controle	4	8	12	8	23	7
0.4231	218	8	18-3-2010	controle 4	controle	4	16	20	5	16	8
0.3545	218	9	18-3-2010	doek 3	doek	3	24	12	12	17	2
0.4091	218	10	18-3-2010	doek 3	doek	3	22	9	9	23	3
0.4015	218	11	18-3-2010	doek 3	doek	3	21	11	10	21	3
0.3602	218	12	18-3-2010	doek 3	doek	3	21	11	8	18	1
0.3333	218	13	18-3-2010	doek 4	doek	4	22	11	9	13	2
0.2325	218	14	18-3-2010	doek 4	doek	4	28	12	10	7	0
0.3648	218	15	18-3-2010	doek 4	doek	4	21	13	6	20	1
0.3375	218	16	18-3-2010	doek 4	doek	4	25	11	4	18	2

Opm.: de 4 waarnemingen met dezelfde codering waren 4 kisten uit dezelfde herhaling (set). Deze zijn bij de analyse als 4 submonsters beschouwd.

Analyse

De analyse is uitgevoerd via procedure REML (Residual Maximum Likelihood) in Genstat.

Approximate stratum variances

Stratum	variance	effective d.f.
container.behandeling.set	0.012778	4.00
units	0.002547	24.00

Tests for fixed effects

Fixed term	Wald statistic	n.d.f.	F statistic	d.d.f.	F pr
container	19.47	1	19.47	4.0	0.012
behandeling	6.98	1	6.98	4.0	0.057
container.behandeling	4.99	1	4.99	4.0	0.089

* MESSAGE: denominator degrees of freedom for approximate F-tests are calculated using algebraic derivatives ignoring fixed/boundary/singular variance parameters.

*** table of means ***	Pairwise comparisons of means; p= 0.05 (STUDENT)
behandeling	levels, means and groups for behandeling
controle 0.4115	Extenday 0.3053 a
Extenday 0.3053	controle 0.4115 a
*** table of means ***	Pairwise comparisons of means; p= 0.05 (STUDENT)
container	levels, means and groups for container
217 0.2696	217.0 0.2696 a .
218 0.4472	218.0 0.4472 . b

*** table of means ***	behandeling	controle	Extenday
container			
217	0.2776	0.2615	
218	0.5453	0.3492	
Pairwise comparisons of means; p= 0.05 (STUDENT)			
-----> container : 217.0	-----> container : 218.0		
levels, means and groups for behandeling	levels, means and groups for behandeling		
Extenday 0.2615 a	Extenday 0.3492 a .		
controle 0.2776 a	controle 0.5453 . b		

Conclusie:

- er blijkt een significant verschil te zijn tussen de containers ($p < 0.05$)
 - bij container 217 is er geen significant verschil tussen wel/niet afdekken, maar bij container 218 is dit verschil wel significant ($p < 0.05$)
- het behandelingeffect (gemiddeld over de containers) haalt net de p-waarde 0.05 niet (maar is hier wel dicht bij). Dit komt omdat er bij container 217 geen verschil was. De toets per container geeft aan dat het optreden van schilvlekjes ook afhankelijk blijkt te zijn van de condities tijdens de bewaring.

Effect van bodemverwarming op het optreden van schilvlekjes bij Elstar

Proefopzet:

Naast de proef met bodem afdekken was er ook een object met betrekking verwarmen van de bodem (platen).

Ook was er een experiment met verwarmen van de boom/vruchten (platen op steigers).

Als controle diende hiervoor ook het deel dat niet afgedekt was (controle van boven beschreven proef).

De vruchten van deze behandelingen waren opgeslagen in container 219.

Gezien de grote verschillen tussen de containers (zie analyse proef bodembedekking) is het niet mogelijk een uitspraak te doen over het eventueel effect van deze verwarmingsbehandelingen. Verder is de onafhankelijkheid van de herhalingen een probleem voor de analyse.

Om een indruk te geven van de gevonden SV_index zijn de gevonden gemiddelden weergegeven in onderstaande tabel

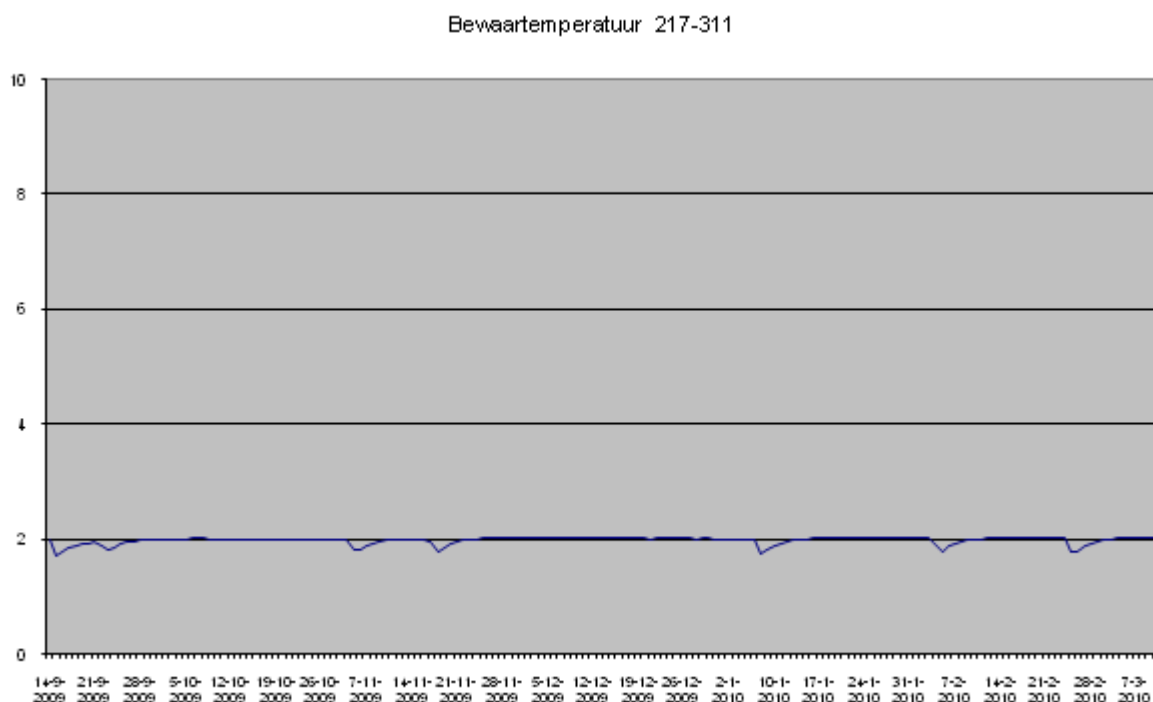
SV_index		1	2	3	4
container	set behandeling				
217	controle	0.284	0.271	*	*
	Extenday	0.309	0.214	*	*
218	controle	*	*	0.601	0.489
	Extenday	*	*	0.381	0.317
219	platen	0.418	0.530	0.530	0.344
	steiger	0.385	0.377	0.348	0.371

Bijlage 4: Resultaten bewaring.

De bewaring van de appels in de 3 verschillende containers is in verschillende fasen verlopen. Containers zijn gevuld met fruit en hebben eerst een paar dagen zonder deksel in de cel gestaan voor adequate inkoeling. Daarna zijn containers voor 1 week in cel 2.0 aangesloten op het CA systeem. Vanwege logistieke redenen daarna verplaatst naar cel 3.0. In deze grote koelcel was de celtemperatuur gelijk aan de container temperatuur. Containers hebben daar tot 5 november gestaan. Op dat moment was er een acuut probleem met de zuurstofmeting en zijn de containers direct verhuist naar cel 2.0. Echter de celtemperatuur was hier iets hoger dan de streeftemperatuur voor bewaring van de Elstar. Om deze reden is de eigen koeling van de container ingeschakeld om de streeftemperatuur te handhaven.

De verplaatsing van de containers heeft niet geleid tot grote verschillen in bewaarcondities. In de onderstaande grafieken zijn per container de temperatuur en de CA condities weergegeven. Hierbij is de temperatuur in 1 grafiek samengevat van één container maar de CA condities zijn in verschillende grafieken per periode aangegeven

De temperatuur in alle containers is exact op 2° C gehandhaafd. Het zuurstofgehalte is gehandhaafd op 1.2 % en het CO₂ gehalte op 2.3%. De CA-condities wijken iets af van de oorspronkelijk afgesproken waarde en vertoonden in de eerste dagen van de bewaring enigermate fluctuaties van de voorgenomen streefwaarden maar zijn wel mogelijk gelijk geweest in de betreffende containers. Tot ongeveer 1 februari is er continue registratie geweest, daarna zijn de condities tot het eind van de bewaring identiek geweest.



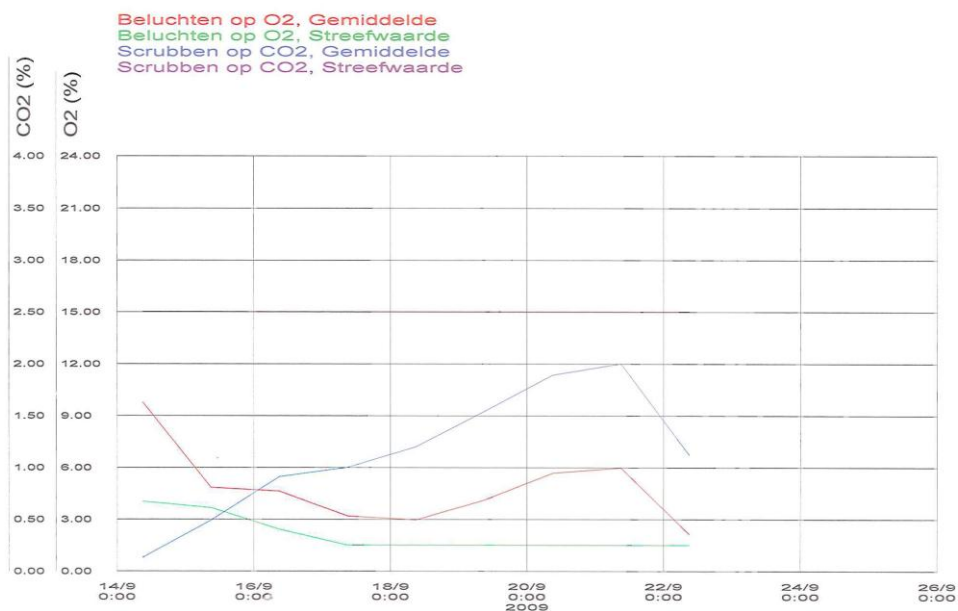
Figuur 1: Bewaartemperatuur van container 217-311 over de hele bewaarperiode

Besseling Agri-Technic B.V.

De Compagnie 38
Zwaag

Tel: +31 (0) 229 212 154
Fax: +31 (0) 229 247 708

Histories overzicht van metingen in cel 217



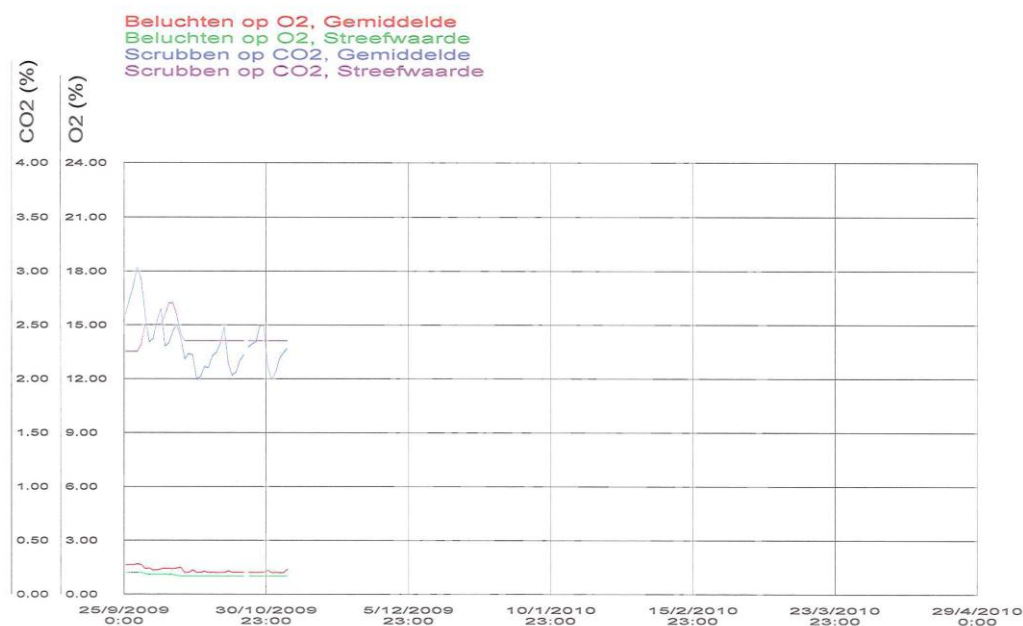
Figuur 2: CA condities van container 217-311 van 14-9 tot 23-9

Besseling Agri-Technic B.V.

De Compagnie 38
Zwaag

Tel: +31 (0) 229 212 154
Fax: +31 (0) 229 247 708

Histories overzicht van metingen in cel 311



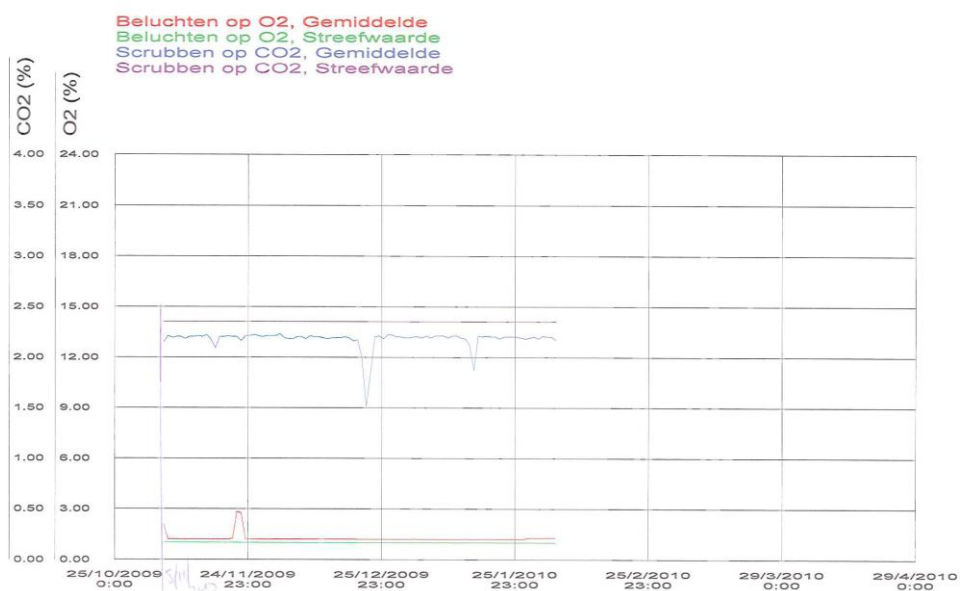
Figuur 3: CA condities van container 217-311 van 23-9 tot 01-11

Besseling Agri-Technic B.V.

De Compagnie 38
Zwaag

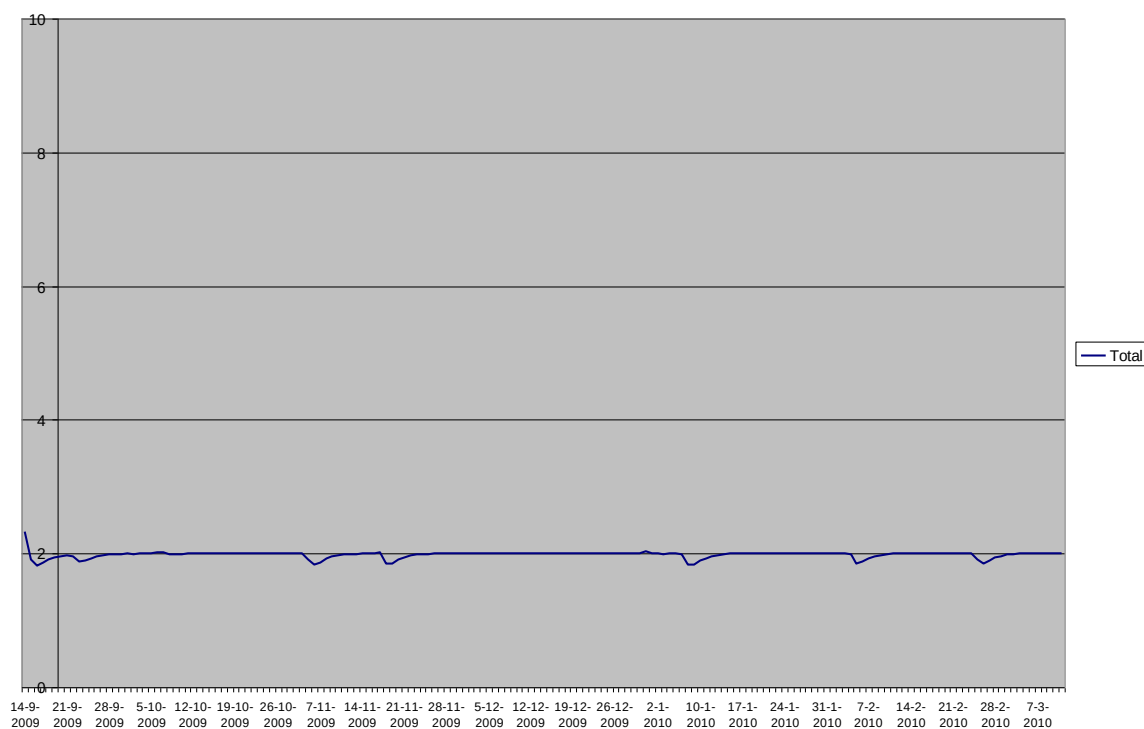
Tel: +31 (0) 229 212 154
Fax: +31 (0) 229 247 708

Histories overzicht van metingen in cel 217



Figuur 4: CA condities van container 217-311 van 1-11 tot 1-02

Bewaar temperatuur Container 218-312



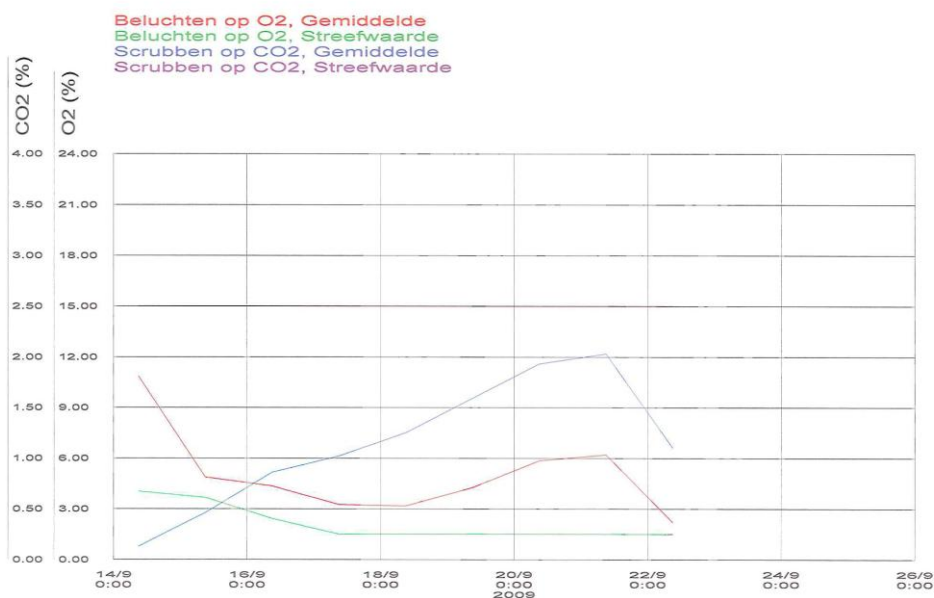
Figuur 5: Bewaar temperatuur van container 218-312 over de hele bewaarperiode

Besseling Agri-Technic B.V.

De Compagnie 38
Zwaag

Tel: +31 (0) 229 212 154
Fax: +31 (0) 229 247 708

Histories overzicht van metingen in cel 218



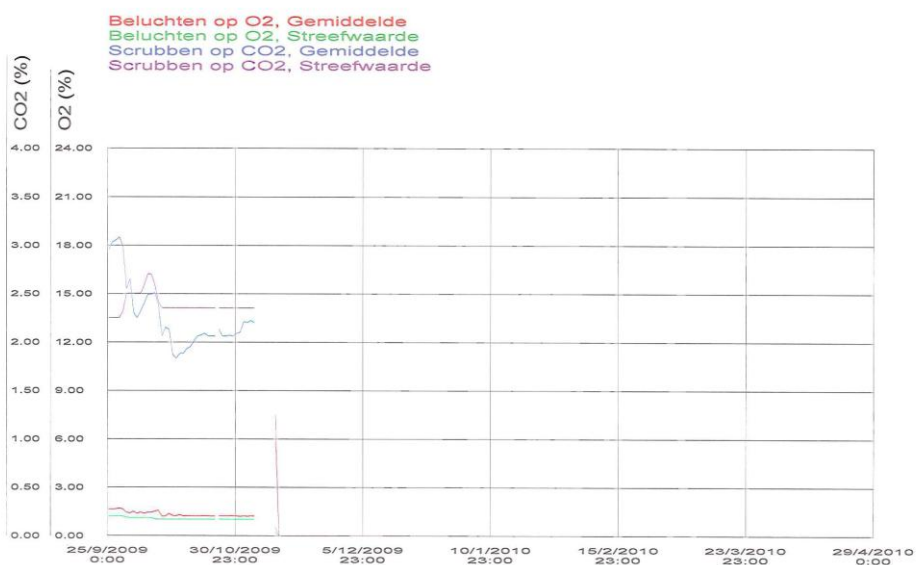
Figuur 6: CA condities van container 218-312 van 14-9 tot 23-9

Besseling Agri-Technic B.V.

De Compagnie 38
Zwaag

Tel: +31 (0) 229 212 154
Fax: +31 (0) 229 247 708

Histories overzicht van metingen in cel 312



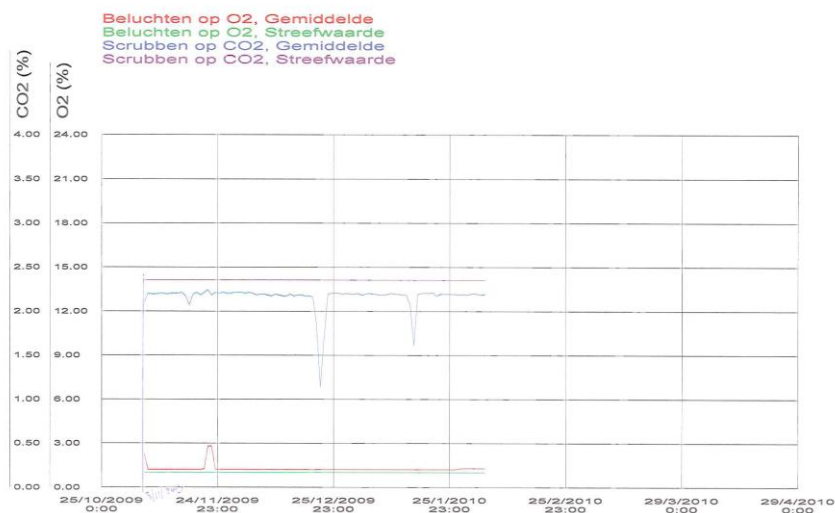
Figuur 7: CA condities van container 218-312 van 23-9 tot 01-11

Besseling Agri-Technic B.V.

De Compagnie 38
Zwaag

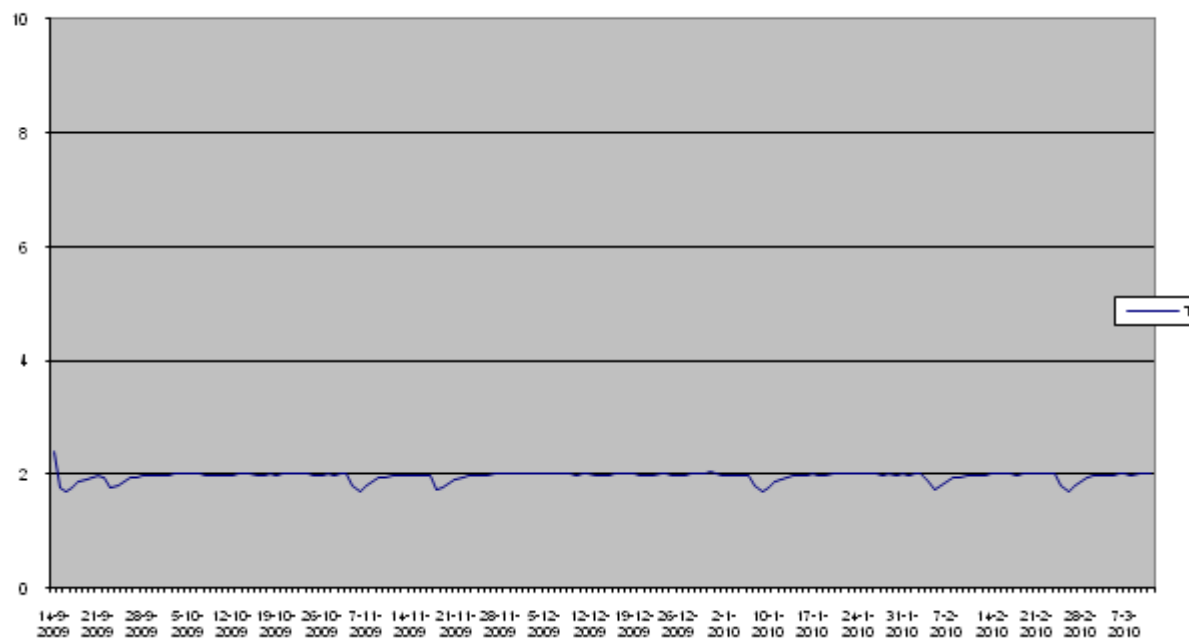
Tel: +31 (0) 229 212 154
Fax: +31 (0) 229 247 708

Histories overzicht van metingen in cel 218



Figuur 8: CA condities van container 218-312 van 1-11 tot 1-02

Bewaartemperatuur Container 219-313



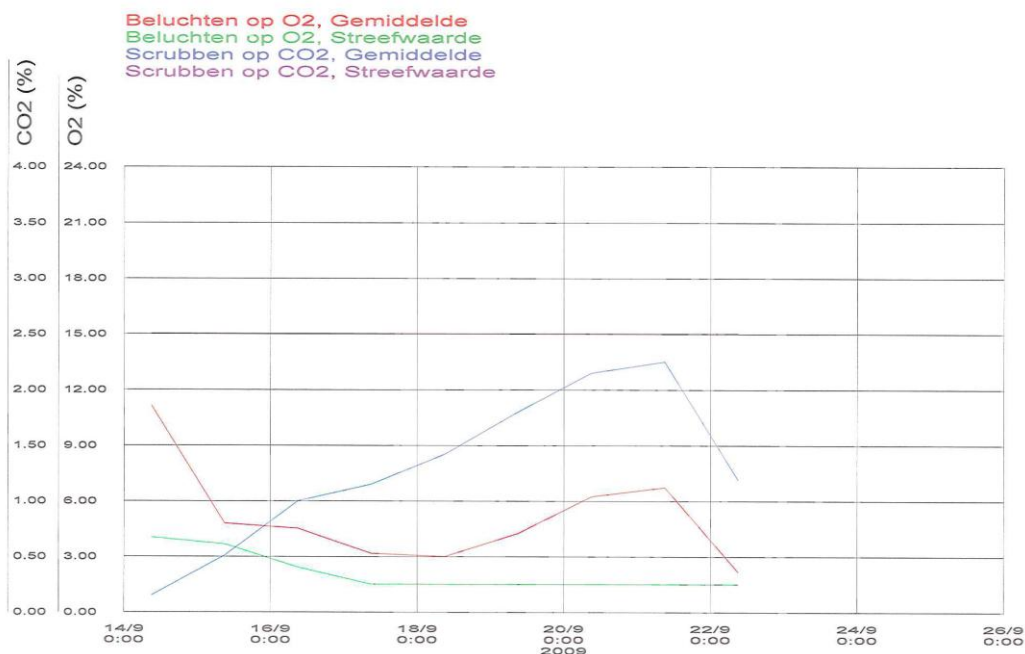
Figuur 9: Bewaartemperatuur van container 219-313 over de hele bewaarperiode

Besseling Agri-Technic B.V.

De Compagnie 38
Zwaag

Tel: +31 (0) 229 212 154
Fax: +31 (0) 229 247 708

Histories overzicht van metingen in cel 219



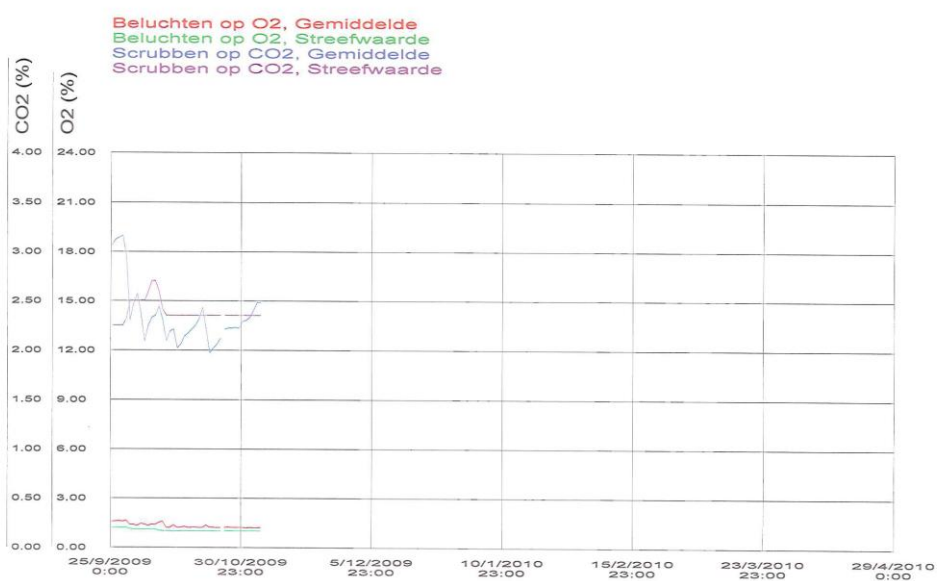
Figuur 10: CA condities van container 219-313 van 14-9 tot 23-9

Besseling Agri-Technic B.V.

De Compagnie 38
Zwaag

Tel: +31 (0) 229 212 154
Fax: +31 (0) 229 247 708

Histories overzicht van metingen in cel 313



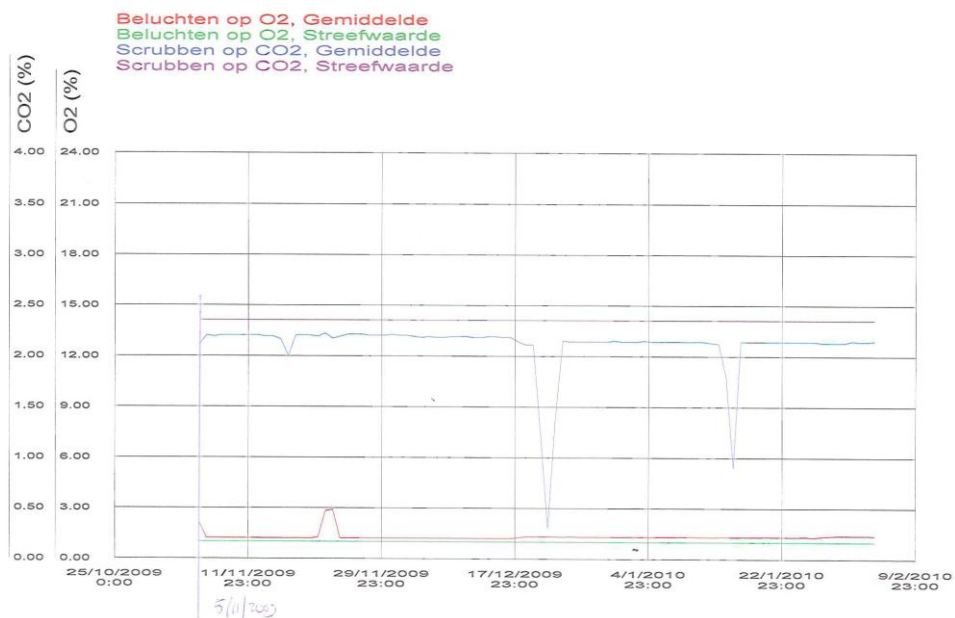
Figuur 11: CA condities van container 219-313 van 23-9 tot 01-11

Besseling Agri-Technic B.V.

De Compagnie 38
Zwaag

Tel: +31 (0) 229 212 154
Fax: +31 (0) 229 247 708

Histories overzicht van metingen in cel 219



Figuur 12: CA condities van container 219-313 van 1-11 tot 1-02