



Coördinatiecentrum praktijkgericht onderzoek en voorlichting Biologische Teelt vzw

Project 2017-2018  
**Technisch verslag**

*Beheersing van schurft bij Conference met een  
minimale input aan koper*

*Proefcentrum fruitteelt vzw, afdeling Mycologie*

## **INLEIDING: SAMENVATTING VAN HET PROJECT**

Door de mogelijke schadelijke effecten, bv. door een te hoge hoeveelheid aan koper in de bodem, staat het gebruik van koper in de land- en tuinbouw ter discussie, ook in de biologische teelt van pitfruit. Desondanks de vele studies zijn er tot op heden nog geen andere middelen ter beschikking om koper te vervangen. Tot op heden is het weglaten van koperbehandelingen uit de managementstrategie naar schurft in de biologische teelt dus ondenkbaar. Toch wil men vanuit de sector inspanningen doen om het gehalte aan koper indien mogelijk te doen dalen. Daarom werd in dit project nagegaan of er voor de beheersing van schurft bij Conference kon gebruik gemaakt worden van lagere doseringen aan koper. In de verschillende dosis-respons proeven uitgevoerd op Conference percelen met een verschillende schurftdruk werd de efficiëntie van koper naar schurftbestrijding nagegaan. De proeven die gedurende dit tweejarig project werden uitgevoerd toonden aan dat voor een afdoende bestrijding van schurft bij Conference een minimale hoeveelheid van 200 tot 300g koperproduct (bv. koperoxychloride of koperhydroxide) nodig is per behandeling en dit afhankelijk van de aanwezige schurftdruk in het perceel, het schurftinfectierisico in het perceel en de periode van bewaring.

## **TECHNISCH VERSLAG VAN HET PROJECT**

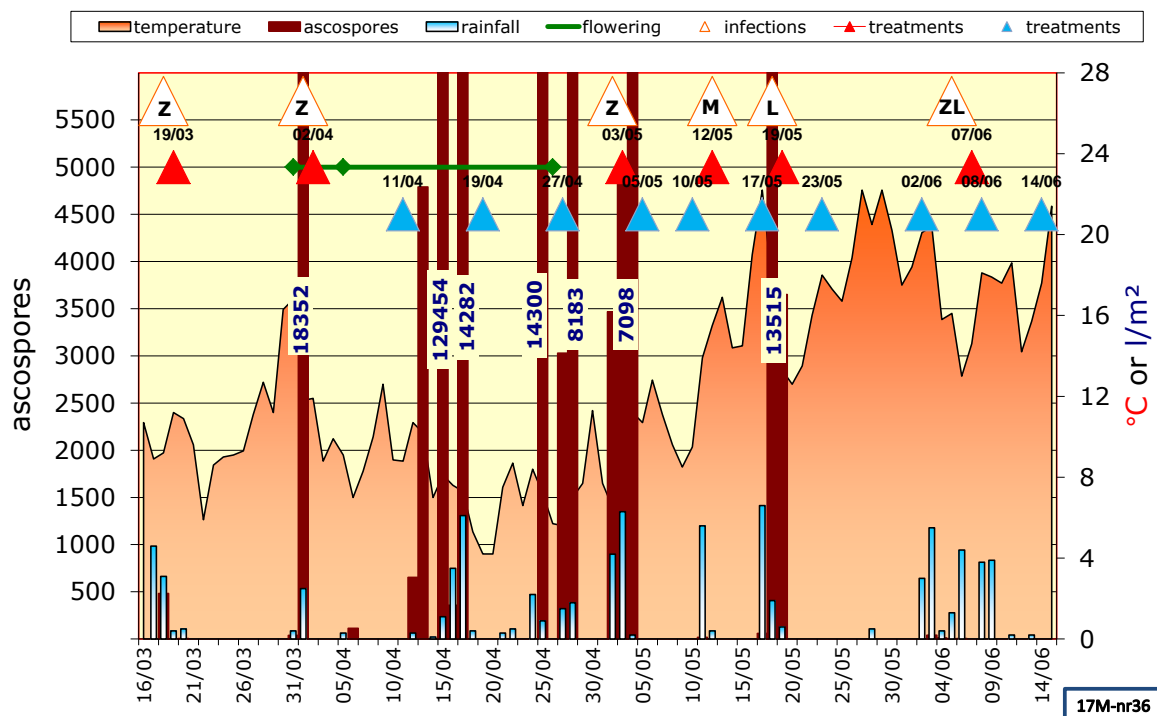
Door de mogelijke schadelijke effecten, bv. door een te hoge hoeveelheid aan koper in de bodem, staat het gebruik van koper in de land- en tuinbouw ter discussie. Dit zette aan tot onderzoeken naar alternatieve middelen om het gebruik van koper te vervangen. Onderzoeken in ondermeer Nederland, Duitsland en België toonden aan dat middelen op basis van kaliumbicarbonaat konden ingezet worden voor de beheersing van schurft in de biologische teelt (Kelderer et al., 2008; Heijne et al., 2007, Mitre et al., 2010). Echter, om een optimaal effect te hebben in de bestrijding van schurft wordt kaliumbicarbonaat gepositioneerd als curatieve behandeling, dit in tegenstelling tot koper dat preventief gepositioneerd wordt. Dit bleek uit proeven uitgevoerd door de afdeling Mycologie van het pcfruit vzw en uit proeven in Nederland. Verder onderzoek naar mogelijke alternatieven voor koper bleef niet uit maar desondanks zijn er tot op heden nog geen andere middelen ter beschikking om koper te vervangen. Dus koperbehandelingen weglaten uit de managementstrategie naar schurft is in de biologische teelt tot op heden ondenkbaar (Zimmer et al., 2012).

Wat momenteel wel tot de mogelijkheden kan behoren, is de hoeveelheid koper die per behandeling gebruikt wordt, te reduceren. Daartoe werden gedurende de 2 jaar (2017 -2018) van dit project meerdere proeven opgezet bij biotelers en op een geïntegreerd perceel van pcfruit om na te gaan of lagere dosissen aan koper, gecombineerd met curatieve behandelingen ook voldoende effectief zijn voor de beheersing van schurft bij peer.

Een eerste proef werd in 2017 opgestart bij een bioteler. In deze proef werd de werking van verschillende dosissen koper met elkaar vergeleken. De dosissen werden telkens getest in 4 herhalingen. De herhalingen werden random verdeeld over een deel van een perceel en er werden 10 bomen per herhaling behandeld. De afdeling Mycologie van het pcfruit zorgde voor het uitvoeren van de koperbehandelingen in de boomgaard gedurende het primaire seizoen. De teler zorgde op de schurft infectiemomenten voor de curatieve behandelingen ter beheersing

van schurft in de boomgaard. Ook al de andere, niet schurft gerelateerde behandelingen werden uitgevoerd door de teler. In Tabel 1 worden de verschillende dosissen weergegeven die getest werden en in Figuur 1 is een overzicht gegeven van de preventieve koperbehandelingen (blauwe driehoekjes) die werden uitgevoerd doorheen het seizoen. De vermelde dosissen geven de hoeveelheid koperproduct (in dit geval koperhydroxide of koperoxychloride) weer per behandeling en dus niet de hoeveelheid kopermetaal. Er werden in het seizoen van 2017 rond de mogelijke schurftinfectieperiodes 10 preventieve koperbehandelingen uitgevoerd in het perceel en dit tussen 11/04/17 en 14/06/17 (Figuur 1). Daarnaast werden voor de schurftbestrijding ook nog uniform over het perceel curatieve behandelingen met andere middelen uitgevoerd door de teler. Gedurende het seizoen 2017 was er heel weinig bladaantasting in het perceel. In de met koper behandelde plots werd geen bladaantasting waargenomen en in de niet met koper behandelde plots werden in totaal slechts enkele geïnfecteerde bladeren aangetroffen (data niet weergegeven).

De schurftaantasting op de vruchten werd 3 keer beoordeeld. Het werkingspercentage van de preventief met koper behandelde plots is telkens uitgedrukt ten opzichte van de niet preventief behandelde plots. Bij de beoordeling net voor de oogst op 25/08/17 was 3,9% van de peren die enkel curatief werden behandeld aangetast met schurft. Het uitvoeren van bijkomende preventieve koperbehandelingen aan een dosis van 500g koperproduct/ha (object 2) reduceerde het percentage met schurft aangetaste peren tot 1,1 % (79% bijkomende werking).



Figuur 1: Overzicht van de preventieve behandelingen met koper die werden uitgevoerd ter beheersing van schurft bij peer.

Blauwe driehoek: uitgevoerde koperbehandelingen; Rode driehoek: momenten van schurftwaarschuwingen; witte driehoek: klimatologisch infectierisico van schurft (licht, matig, zwaar).

Tabel 1: Efficiëntie van verschillende koperdosissen naar schurft bij peer

Object	Product	g koperhydroxide of -oxychloride /ha	Vrucht 25/08/17		Vrucht 20/10/17		Vrucht 26/01/18	
			%l	% werking	%l	% werking	%l	% werking
1	Niet behandeld met koper		3,9 a		22,9 c		45,0 b	
2	Hydrosuper 25 WG	500	1,1 a	79,1	2,2 a	90,4	13,6 a	69,7
	Na bloei Cuprex 50 WG	500						
3	Hydrosuper 25 WG	250	1,5 a	69,8	3,2 a	86,0	15,9 a	64,7
	Na bloei Cuprex 50 WG	250						
4	Hydrosuper 25 WG	125	2,9 a	39,5	8,3 b	63,9	16,3 a	63,7
	Na bloei Cuprex 50 WG	125						
5	Hydrosuper 25 WG	50	2,9 a	27,9	20,0 c	12,7	39,2 b	12,9
	Na bloei Cuprex 50 WG	50						

%l = percentage geïnfecteerde vruchten; verschillende letters achter de percentages duiden op significante verschillen

Wanneer slechts de helft van deze dosis preventief werd toegepast, werd het percentage met schurft aangetaste peren gereduceerd tot 1,5% (70% werking). Lagere dosissen aan koper (125g of 50g koperproduct/ha; resp. object 4 en 5) resulteerde in een sterke daling van de werking. Toch werden voor deze beoordeling, door de variatie qua aantasting in de behandelde plots, geen statistische verschillen in werking aangetoond. Bij de eerste beoordeling na CA-bewaring was 22,9 % van de niet met koper behandelde peren aangetast met schurft. Gedurende de bewaring werd dus een sterke toename van met schurft aangetaste peren waargenomen in de niet preventief behandelde plots. Het uitvoeren van preventieve behandeling aan een dosis van 500g koperproduct/ha (object 2) reduceerde het percentage met schurft aangetaste peren tot 2.2% (90% werking). Wanneer slechts de helft van deze dosis werd toegepast bij de preventieve behandelingen, werd het percentage met schurft aangetaste peren gereduceerd tot 3,2% (86% werking). Lagere dosissen aan koper resulteerden in een veel en ook significant lagere werking naar schurft op vruchten. Bij de laatste beoordeling na ongeveer 4,5 maanden CA bewaring werd een nog sterkere uitbreiding van schurft op de peren waargenomen in de niet preventief behandelde plots (45% aangetaste peren). De beste efficiëntie werd bij deze beoordeling behaald met preventieve behandelingen aan de hoogst toegepaste dosis. Voor de behandeling met 125g koperproduct/ha werd een efficiëntie van 63,7% behaald. Een nog lagere dosis aan koper had nagenoeg geen werking en de werking was ook significant lager in vergelijking met de andere geteste dosissen aan koper.

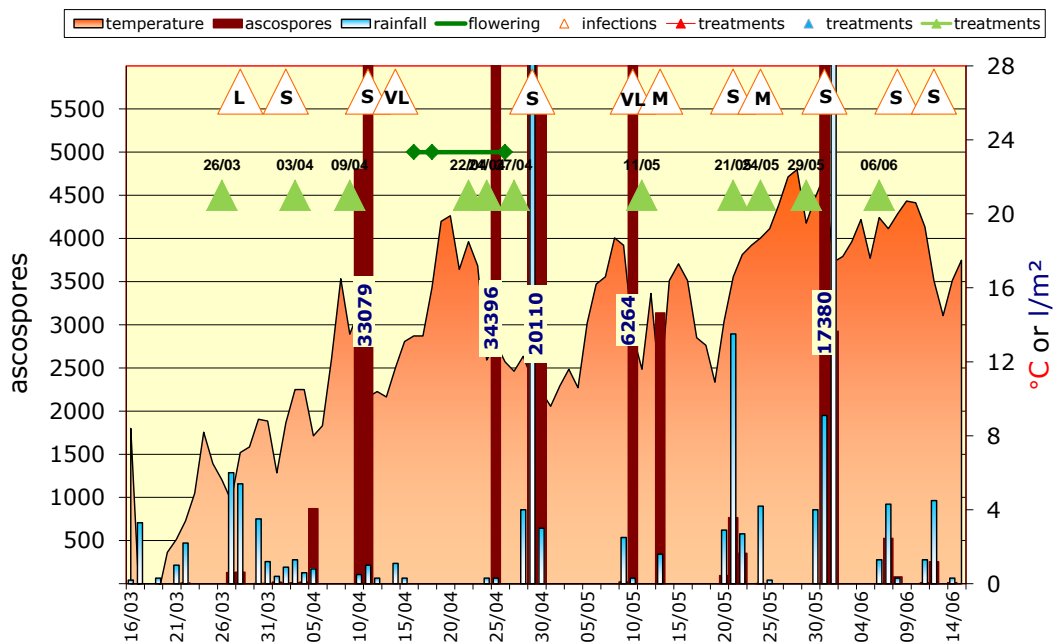
In 2018 werden 2 proeven opgestart op biologische percelen. Er werd geopteerd voor 2 percelen met een verschillende schurftdruk. Hetzelfde principe als in 2017 werd gehanteerd. De preventieve koperbehandelingen tegen schurft werden gedurende het primaire seizoen uitgevoerd door pcfruit. De telers zorgden zelf voor de curatieve behandelingen naar schurft en alle andere behandelingen die dienden uitgevoerd te worden in de boomgaard. De proeven werden telkens uitgevoerd in 4 herhalingen per te testen dosis. De vermelde dosissen geven weerom de hoeveelheid koperproduct (in dit geval koperoxychloride) weer en dus niet de hoeveelheid kopermetaal. De herhalingen werden random verdeeld over een deel van een perceel en per herhaling werden 8 bomen behandeld. In Figuur 2 is een overzicht gegeven van

de preventieve koperbehandelingen (blauwe driehoekjes) die werden uitgevoerd tussen eind maart en half juni op basis van de schurftsituatie in de regio Sint-Truiden. Figuur 3 geeft de schurftsituatie weer volgens het RIMpro model. In deze laatste figuur werden ook de positionering van de behandelingen weergegeven. In Tabel 2 en 3 worden de verschillende dosissen weergegeven die getest werden alsook de bekomen resultaten naar schurftbeheersing op de vruchten.

Tabel 2: Efficiëntie van verschillende koperdosissen naar schurft bij peer in proef 1

Object	Product	Dosis (g koperoxychloride /ha)	Vrucht 23/08/18		Vrucht 15/11/18		Vrucht 22/01/18	
			%l	% werking	%l	% werking	%l	% werking
1	Niet behandeld met koper		90,0 c		95,0 c		96,0 c	
2	Cuprex	750	13,3 a	85,2	14,4 a	84,8	22,0 a	77,1
3	Cuprex	375	21,6 a	76,0	23,5 a	75,3	28,3 a	70,6
4	Cuprex	187	40,3 b	55,3	47,0 b	50,5	52,3 b	45,6
5	Cuprex	94	44,5 b	50,6	56,6 b	40,4	60,8 b	36,7

%l = percentage geïnfecteerde vruchten; verschillende letters achter de percentages duiden op significante verschillen



Figuur 2: Overzicht van de schurftsituatie regio Sint-Truiden en de preventieve behandelingen met koper die werden uitgevoerd in de biopercelen ter beheersing van schurft bij peer gedurende het seizoen 2018.

groene driehoek: uitgevoerde koperbehandelingen; witte driehoek: klimatologisch infectierisico van schurft.

In beide percelen werd enkel een minieme hoeveelheid bladaantasting waargenomen in de niet met koper behandelde percelen. In de behandelde percelen werd geen bladaantasting waargenomen.

Tabel 3: Efficiëntie van verschillende koperdosissen naar schurft bij peer in proef 2

Object	Product	Dosis koperoxychloride /ha)	Vrucht 23/08/18		Vrucht 14/11/18		Vrucht 22/01/18	
			%I	% werking	%I	% werking	%I	% werking
1	Niet behandeld met koper		6,0 a		7,1 a		9,0 a	
2	Cuprex	750	2,0 a	66,7	2,8 a	61,3	3,5 a	61,1
3	Cuprex	375	3,0 a	50,0	3,8 a	47,2	4,8 a	47,0
4	Cuprex	187	3,3 a	45,8	4,0 a	43,7	5,0 a	44,4
5	Cuprex	94	4,8 a	20,8	6,0 a	15,5	7,8 a	13,9

%I = percentage geïnfecteerde vruchten; verschillende letters achter de percentages duiden op significante verschillen

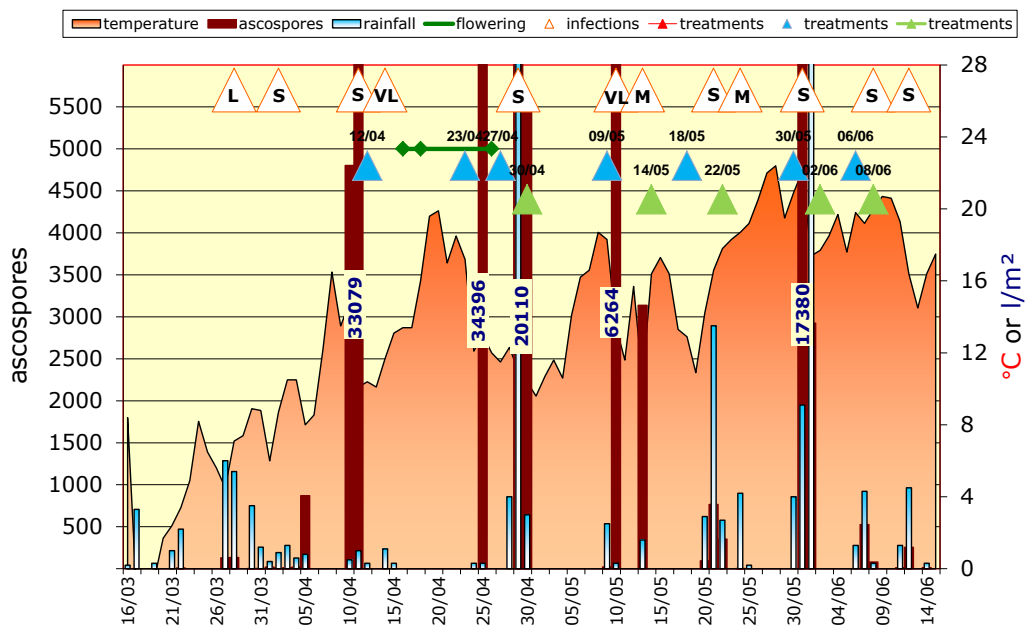
De vruchten werden 3 keer geëvalueerd naar schurftaantasting. De eerste keer aan de oogst en 2 keer gedurende de bewaring. In perceel 1 was een hoge schurftdruk aanwezig (zie Tabel 2). Bij de oogst was reeds 90% van de peren die preventief niet behandeld werden met koper geïnfecteerd met schurft. De hoogste dosis die werd toegepast is 750g koperoxychloride/ha. In de percelen behandeld met koper aan een dosis van 750g koperoxychloride/ha werden 13,3% peren met schurftaantasting waargenomen. Ten opzichte van het niet preventief behandelde object betekende dit een bijkomende werking van 85,2%. Een behandeling met 375g koperoxychloride/ha resulteerde in 21,6% met schurft aangetaste peren of een werking van 76,0%. De lagere doseringen koper die getest werden resulteerden in een werking van respectievelijk 55,3% en 50,6%.

Bij de eerste evaluatie gedurende de bewaring werd er een stijging in aantal aangetaste peren waargenomen en deze stijging was hoger naarmate de geteste dosis aan koper afnam. Dit resulteerde in een daling van de werkingspercentages. Toch werd voor een behandeling met 375g koperoxychloride/ha nog een werking van 75,3% waargenomen bij deze zeer zware schurftdruk op de vruchten. Voor de lagere doseringen werden efficiënties van respectievelijk 50,5% en 40,4% waargenomen wat onvoldoende is voor een goede schurftbestrijding. Bij de 2<sup>e</sup> beoordeling na bewaring werd dezelfde trend waargenomen als bij de eerste beoordeling na bewaring. De infectiepercentages zijn nog gestegen ten opzichte van de eerste beoordeling na bewaring. Dit resulteerde in lagere efficiënties. Een behandeling met 375g koperoxychloride/ha resulteerde in deze proef in een schurftaantasting van 28% en een werking van 70,6% na bewaring van de peren. De lagere doseringen koper resulteerden in efficiënties  $\leq 46\%$ , wat onvoldoende is voor een goede schurftbestrijding, alhoewel er geen significante verschillen konden worden aangetoond in vergelijking met de hogere doseringen getest in deze proef. Dit was te wijten aan de waargenomen variatie binnen de met schurft aangetaste peren die werd waargenomen tussen de verschillende herhalingen binnen 1 object.

In perceel 2 was de schurftdruk op de vruchten veel lager (zie Tabel 3). In dit perceel was bij de oogst 6% van de peren die preventief niet behandeld werden met koper geïnfecteerd met schurft. In de percelen die preventief behandeld werden met een dosis van 750g koperoxychloride/ha werden 2% met schurft aangetaste peren waargenomen. Dit resulteerde in een bijkomende werking van 66,7%. In de percelen die preventief behandeld werden met een dosis van 375g koperoxychloride/ha werden 3% met schurft aangetaste peren waargenomen, wat resulteerde in een werkingspercentage van 66,7%. Een toepassing met 187g koperoxychloride/ha leidde tot 3,3 % met schurft aangetaste vruchten en een behandeling met

94g koperoxychloride/ha leidde tot 4,8 % met schurft aangetaste vruchten. Deze evaluatie toont aan dat in dit perceel toepassingen met minder dan 185g koperoxychloride per ha onvoldoende zijn voor een afdoende bestrijding van schurft bij Conference peren. Bij de 2 beoordelingen na de bewaring steeg het percentage aangetaste vruchten telkens. De stijging in percentage aangetaste vruchten ten opzichte van de evaluatie aan de pluk was het hoogst bij de laagst toegepaste dosering aan koper. Voor deze proef werden, mede door de lage aantasting in de onbehandelde plots en de variatie aan schurftinfectie op de peren in de behandelde plots, geen statistische verschillen in de werking naar schurft tussen de verschillende doseringen aangetoond. De lagere efficiënties die in deze proef behaald werden, kunnen verklaard worden door de lagere aantasting die in de niet preventief behandelde plots werd waargenomen. Eén geïnfecteerde peer meer in de behandelde plots heeft bij een lagere aantasting in de onbehandelde plots een grotere invloed op de efficiënties in vergelijking met proeven waar een hoge aantasting aanwezig is in de onbehandelde plots.

In samenwerking met de biovakgroep fruit werd beslist om een derde proef uit te voeren op een geïntegreerd perceel van pcfruit. In deze proef werden enkel biologische middelen toegepast. De verschillende objecten opgenomen in deze proef en de behaalde resultaten worden weergegeven in Tabel 4. De vermelde dosissen geven ook hier de hoeveelheid koperoxychloride weer per ha en niet de hoeveelheid kopermetaal. De proef werd eveneens uitgevoerd in 4 herhalingen met telkens 7 bomen per herhaling. Het opzet van deze proef was het nagaan van de efficiëntie van behandelingen met koper in het kiemingsvenster en dit ten opzichte van behandelingen met Curatio. De positionering van de behandelingen is weergegeven in Figuur 4. In de onbehandelde plots werd in deze proef effectief geen enkele behandeling naar schurft uitgevoerd.



Figuur 4: Overzicht van de schurftsituatie regio Sint-Truiden en de preventieve en stopspray behandelingen met koper en/of kalkzwavel die werden uitgevoerd ter beheersing van schurft bij peer gedurende het seizoen 2018 .

blauwe driehoek: uitgevoerde koperbehandelingen; groene driehoek: uitgevoerde stopspray behandelingen; witte driehoek: klimatologisch infectierisico van schurft.

Tabel 4: Efficiëntie van verschillende dosissen en verschillende positioneringen van koperbehandelingen naar schurft bij peer

Object	Product	Dosis koperoxychloride of kalkzwavel /ha)	Vrucht 20/08/18		Vrucht 15/11/18	
			%l	% werking	%l	% werking
1	onbehandeld		64,8 c		79,4 b	
	Cuprex	750	1,0 a	98,5	9,8 a	87,7
3	Cuprex	375	4,5 b	93,1	13,3 a	83,2
4	Cuprex	375	2,2 ab	96,7	10,3 a	87,0
	Cuprex (stopspray)	375				
5	Cuprex	375	3,8 b	94,1	6,6 a	91,6
	Curatio (stopspray)	1900				

%l = percentage geïnfecteerde vruchten; verschillende letters achter de percentages duiden op significante verschillen

Net zoals bij de 2 andere proeven werd er geen aantasting waargenomen op bladeren in de behandelde plots en slechts een zeer beperkte aantasting op de bladeren in de onbehandelde plots.

Er werden 2 beoordelingen uitgevoerd naar schurft op de vruchten; één beoordeling aan de oogst en één beoordeling na ongeveer 3 maanden bewaring. In dit perceel was ook een zware schurftdruk aanwezig. Bij de oogst waren in de onbehandelde plots 64,8% van de peren aangetast met schurft. In het object waar koper preventief werd toegepast aan 375g koperoxychloride per ha was 4,5 % van de peren aangetast met schurft wat resulteerde in een goede werking van 93,1%. Wanneer niet louter preventief met koper werd behandeld maar ook een behandeling werd uitgevoerd zeer kort na de infectie, resulteerde dit in een daling van het percentage aangetaste vruchten. Een stopspray behandeling (in het kiemingsvenster van de sporen) met koper aan 375g koperoxychloride per ha resulteerde ten opzichte van de preventief behandelde plots (aan dezelfde dosis koperoxychloride) in een bijkomende daling van het percentage aangetaste vruchten met 2,3%. Een stopspray behandeling (in het kiemingsvenster van de sporen) met Curatio aan 1900g kalkzwavel per ha resulteerde ten opzichte van de preventief behandelde plots in een bijkomende daling van het percentage aangetaste vruchten met 0,7%.

Na de bewaring steeg het percentage aangetaste vruchten tot 79,4% in de onbehandelde plots. De behaalde efficiënties lagen bij deze beoordeling wat lager in vergelijking met de beoordeling aan de oogst. Toch werden in de plots waar koper preventief werd toegepast aan 375g koperoxychloride/ha nog efficiënties behaald van 83,2% (13,3% aangetaste peren). Het uitvoeren van een stopspray behandeling resulteerde in een daling van het percentage aangetaste peren ten opzichte van de preventief behandelde plots aan dezelfde dosis koperoxychloride en dus in een verhoogde efficiëntie naar schurft. Bij deze beoordeling bleek Curatio efficiënter dan Cuprex.

## CONCLUSIE/EVALUATIE

Dit project had tot doel om na te gaan of schurft bij Conference peren ook goed kon onder controle gehouden worden met het toepassen van lagere dosissen koper. Hiertoe werden



verschillende proeven opgezet op verschillende percelen en dit gedurende 2 seizoenen. Gedurende beide seizoenen werd er weinig aantasting waargenomen op het blad in de niet met koper behandelde plots en in de behandelde plots werd geen aantasting waargenomen. Wat betreft de beheersing van schurft op de vruchten bij Conference blijkt dat op basis van de resultaten bekomen uit de proeven die in het kader van dit project werden uitgevoerd dat er minimum 200 tot 300g koperoxychloride of koperhydroxide per ha (dus bv. minimum 500g Cuprex per ha) moet worden toegepast per behandeling om een voldoende werking te hebben naar schurft bij Conference en dit afhankelijk van de infectiedruk, zwaarte schurftinfectiemoment in het perceel en de bewaartijd van de vruchten. Bij lage infectiedruk kan behandeld worden met bv. 200 tot 250g koperoxychloride (bv. 400-500g Cuprex/ha). Wanneer er een zware infectiedruk is in een perceel en/of de peren na de oogst lang bewaard worden, kan geopteerd worden om 300g koperoxychloride per behandeling toe te passen bij zware infectierisico's om zo de beste schurftbeheersing te bekomen.