

Teeltwisselingsprotocol paprika

versie 1.0

Oktober 2022
Glastuinbouw Nederland

Adriaan Vermunt
Ines van Marrewijk



Inhoudsopgave

	pagina
Inleiding	2
Samenvatting	3
1. Informatie over uitvalprobleem in paprika	4
2. Kas en materialen schoonmaken en ontsmetten na een teelt	6
2.1 Voorbereiding	6
2.2 Kas algemeen	7
2.3 Watergeefstelsel	10
2.4 Bedrijfsruimte	11
2.5 Overige maatregelen	12
2.6 Controle uitgevoerde maatregelen	12
3. Klaarmaken teeltruimte	13
4. Plantperiode	14
5. Reinigings- en ontsmettingsmiddelen	15
Afsluiting	17

Inleiding

Hierbij treft u het “Teelwisselingsprotocol Paprika” aan. Het protocol is geschreven voor substraatteelt onder glas. Voor telers die telen in de grond, dan wel biologisch, is er geen apart teelwisselingsprotocol beschikbaar. Maar voor deze groep van telers staan in dit protocol ook nuttige maatregelen en adviezen die zeker ook voor de biologische teelt geschikt zijn.

In dit protocol zijn maatregelen opgenomen, die het optreden en verspreiden van een aantal belangrijke ziekteverwekkers (pathogenen) van paprika tegengaan. Het gaat hierbij in eerste instantie om de schimmel *Fusarium oxysporum*, die op dit moment veel uitval veroorzaakt. Daarnaast is het protocol ook effectief om ziektes die door andere pathogenen worden veroorzaakt, tegen te houden, zoals de schimmel *Fusarium solani*, de waterschimmel *Phytophthora capsici* en het virus *paprikamozaïekvirus*.

De genoemde maatregelen in dit teelwisselingsprotocol zijn gericht op het voorkomen of beperken van infecties met deze ziekteveroorzakers in de nieuwe teelt na een teelt die besmet was met één of meerdere van deze ziekten. Alle maatregelen zijn opgesteld als richtlijn voor toepassing op het individuele bedrijf. Het is echter een collectief belang, dat deze ziekten uitgebannen worden en dat kan alleen door er gezamenlijk aan te werken. Dit protocol is samengesteld op basis van de laatst bekende onderzoeksresultaten en inzichten ter wereld. Mogelijk vinden in de toekomst aanpassingen van deze maatregelen plaats. Nieuwe inzichten leiden veelal tot nieuwe maatregelen. Het elimineren van een infectie met de genoemde pathogenen op uw bedrijf en het voorkomen van nieuwe infecties vereist een weloverwogen en goed doordachte aanpak. Het gaat, bij het voorkomen of beperken van een besmetting met bovengenoemde pathogenen, om het samenspel tussen de maatregelen. Het is van groot belang dat er voor ieder individueel bedrijf, getroffen door een besmetting maar ook niet getroffen door een besmetting, een goed plan van aanpak wordt opgesteld, toegespitst op bedrijfseigen situatie, waarbij er niets wordt vergeten en alle maatregelen in de juiste volgorde worden genomen. U kunt zich bij het opstellen van een dergelijk plan laten ondersteunen door een adviseur die op de hoogte is van de laatste stand van zaken met betrekking tot deze pathogenen en de bestrijding ervan.

Dit teelwisselingsprotocol is samengesteld door Glastuinbouw Nederland in samenwerking met Normec Groen Agro Control. Aan dit hygiëneprotocol kunnen geen rechten worden ontleend. De hier genoemde ontsmettingsmiddelen zijn geselecteerd op basis van hun toelating. De middelen moeten op de voorgeschreven manier toegepast worden, anders zijn ze niet effectief.

Samenvatting

Hieronder staan de belangrijkste punten van het teeltwisselingsprotocol voor de paprikateelt. Het is verstandig deze eerst goed door te nemen, voordat het gedetailleerde protocol gevolgd wordt, zodat men van tevoren de logische volgorde inziet van de verschillende stappen.

- Het huidige **uitvalprobleem** in de paprikateelt wordt veroorzaakt door *Fusarium oxysporum*.
- Deze schimmel **verspreidt** zich via het zaad, water, de lucht, grond, insecten en gewashandelingen.
- **Sporen** van de schimmel kunnen voorkomen in het watergeefstelsel, in en op plantmateriaal, op oppervlaktes in de kas en op schoeisel, kleding en handen van medewerkers en bezoekers.
- Maak voor de teeltwisseling **een plan van aanpak** en neem dit door met de medewerkers tijdens de voorbereiding van de teeltwisseling.
- Bij de teeltwisseling dient de hele kas en andere bedrijfsruimtes eerst goed **schoongemaakt** te worden (leeg oogsten; planten, steenwol, folie etc. eruit; verwijderen van groene aanslag en ander organisch materiaal op goten, beton en kasopstanden).
- Na een grondige schoonmaak kan alles **ontsmet** worden. In hoofdstuk 5 staan effectieve en toegelaten ontsmettingsmiddelen vermeld.
- Extra aandacht dient besteed te worden aan het **watergeefstelsel** (bassin, silo's, leidingen, teeltgoten, drainafvoergootjes van de teeltgoten, leidingen en druppelaars), omdat deze moeilijk schoon te maken en te ontsmetten zijn, terwijl hierop *Fusarium* wel kan achterblijven.
- Vergeet niet naast de kas ook andere **bedrijfsruimtes**, zoals kantines, kantoor, werkplaatsen, magazijn, kleedruimtes en toiletten goed schoon te maken en te ontsmetten.
- Gebruik voor het inrichten van de teeltruimte **nieuwe materialen**, zoals steenwolmatten en (volvelds) loopfolie.
- Zorg ervoor dat **ontsmettingsapparatuur** goed onderhouden en gecontroleerd is voor aanvang van teelt.
- Maak afspraken met **plantenkweker** qua hygiëneprocedures.
- Gebruik tijdens het planten **wegwerphandschoenen**
- **Verwijder** planten die er niet goed uitzien.

1. Informatie over uitvalprobleem in paprika

Dit teeltwisselingsprotocol is met name gericht om herbesmettingen met *Fusarium oxysporum* in de nieuwe teelt te voorkomen, omdat juist deze schimmel op dit moment voor grote problemen zorgt in de paprikateelt. Door het toepassen van dit protocol zullen tevens herbesmettingen met andere schadelijke schimmels, zoals *Fusarium solani* en *Phytophthora capsici* en ook paprikamozaïekvirus tegengegaan worden.

Bij een groot aantal paprikatelers zijn in 2022 veel planten uitgevallen door verwelking (meer dan 2% van totaal aantal planten). Er wordt op dit moment onderzoek gedaan naar deze uitvalverschijnselen. Vaak blijken de vaatbundels en wortels aangetast te zijn door *Fusarium oxysporum*.



Foto's van verwelkte paprika-planten en aangetaste vaatbundels, waarschijnlijk veroorzaakt door *Fusarium oxysporum*.

Eigenschappen van *Fusarium*

- Verspreiding sporen via lucht, water, gronddeeltjes, insecten, gewashandelingen en zaad.
- Sporen en schimmeldraden (mycelium) zijn moeilijk te doden. Sporen zijn langer dan een jaar kiemkrachtig, ook als ze in droge toestand achterblijven.
- Optimale groeiomstandigheden voor *Fusarium*: warm (26-28°C) en vochtig.

Fusarium schimmels veroorzaken vaatverwelking, wortel-, voet- en stengelrot en plekken op de bladeren. *Fusarium oxysporum* is een veel voorkomende bodemschimmel die gewas specifiek kan zijn. Gewasspecifieke ondersoorten van *F. oxysporum* worden formae speciales genoemd. De formae speciales die voorkomen in paprika zijn *F. oxysporum* f.sp. *capsici* en *F. oxysporum* f.sp. *radicis-capsici*. Deze ondersoorten tasten de plant aan via de wortels en groeien vervolgens via de vaatbundels naar boven.

F. oxysporum is uniek doordat deze schimmel drie soorten asexuele sporen produceert: macroconidiën, microconidiën en chlamydosporen. De macroconidiën en microconidiën worden op het stengeloppervlak van geïnfecteerde planten geproduceerd en kunnen zorgen voor verspreiding naar naburige planten. Chlamydosporen hebben dikke celwanden en kunnen als rustsporen lang in de bodem overleven. Ze worden gevormd wanneer de groeiomstandigheden voor de schimmel slechter worden of wanneer de plant afsterft. Verspreiding via sporen vindt plaats door de lucht, dood plantmateriaal, grond en water. Vanuit mycelium (schimmelraden) of sporen infecteert de schimmel de wortels van de planten. De schimmel komt via de wortels of wonden binnen en groeit omhoog via de plantbasis naar de stengel. Daar worden vervolgens microconidiën gevormd die zich passief met de sapstroom naar boven verspreiden. De plant scheidt stoffen uit als afweerreactie. Hierdoor raken de vaten verstopt en dit belemmert de water- en voedingsopname naar de bladeren toe. De bladeren krijgen een tekort hieraan en laten vervolgens vergeling van het blad zien. Dit resulteert uiteindelijk in de verwelking van de bladeren. Bij het doorsnijden van de plantbasis en stengel is damn vaak bruinverkleuring rond de vaatbundels zichtbaar.

2. Kas en materialen schoonmaken en ontsmetten na een teelt

2.1 Voorbereiding

✓

1.	Maak ruim vooraf een doordacht plan en reserveer ruim voldoende tijd om de teeltwisseling goed te laten verlopen.	
2.	Neem ruim van tevoren contact op met bedrijven die uw afvoer van materialen verzorgen en met recyclingbedrijven, zodat zij vooraf de juiste beslissingen en voorzorgsmaatregelen kunnen treffen.	
3.	Maak een medewerker verantwoordelijk, die de teeltwisseling coördineert.	
4.	Beschrijf de volgorde van activiteiten van de teeltwisseling. Beschrijf welke reinigings- en ontsmettingsmiddelen met welke dosering en toedieningsvorm toegepast worden (zie ook Hoofdstuk 5). Als er een uitgang is aan de achterkant van de kas, werk dan van voor naar achter, anders van achteren naar voor. Maak na het schoonmaken van kas, de schuur en andere bedrijfsruimtes schoon.	
5.	<p>Personeel inlichten over het na te leven protocol. Werk met ervaren personeel met gedurende de teeltwisseling zo min mogelijke personeelwisseling. Neem voldoende tijd om werkinstructies en procedures door te nemen, met uw mensen maar ook met leveranciers, monteurs en loonwerkers</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Kleding en schoenen dienen op het bedrijf te blijven. ○ Minimaal elke dag schone broek en shirt aantrekken. ○ Houd personeel per afdeling (compartiment) gescheiden. ○ Bij toegang tot elke afdeling (kas) altijd door hygiënesluis en ontsmettingsbad waar schoenen bij voorkeur eerst gereinigd worden (borstels met middel om borstels zelf steeds schoon te houden) en daarna door ontsmettingsbad om de schoenzolen te ontsmetten. Maak ook deze sluis regelmatig schoon. ○ Meenemen van paprika's naar het bedrijf door personeel en bezoekers, is niet toegestaan. Ook producten waar paprika in verwerkt zitten kunnen plantenziekten bevatten. ○ Personeel dient andere hygiënevoorschriften, zoals het handen wassen, dragen van wegwerphandschoen, geen sierraden en geen mobiele telefoon, na te leven. ○ Bij noodzakelijkheid van gebruik van telefoon in de teelt, deze in een plastic schoon afgesloten hoesje doen. Het hoesje regelmatig vervangen, bij voorkeur elke dag, of ontsmetten. 	

2.2 Kas algemeen

✓

1.	Watergift uitzetten. Maar gewas mag niet volledig ingedroogd zijn bij afvoer i.v.m. verstuiwen van droge gewasresten.	
2.	Kas leegoogsten.	
3.	Al het gewas, gewasresten en losse materialen uit de teeltruimte verwijderen. Dit is belangrijk omdat niet-verwijderde levende en dode plantenresten en plantsappen een infectiebron voor de volgende teelt kunnen zijn. Denk ook aan gewasresten en plantsap aan alle losse en vaste onderdelen in de kas: <ul style="list-style-type: none"> ○ gewasdraden en touwtjes ○ kettingen ○ schermpakket en atlasdraden ○ buisrailsteunen ○ druppelleidingen ○ druppelstangetjes en stekers ○ gevelfolie ○ grondfolie/-doek ○ CO₂-slangen ○ hijsverwarming inclusief koppelingslangen 	
4.	Ook onkruid in en rondom de kas verwijderen.	
5.	Bezems, harken en ander gereedschap niet verslepen tussen compartimenten (kleurcoderingen/nummeringen). Vervang bezems na afloop, omdat bezems en borstels niet goed zijn te ontsmetten. Ander gereedschap ontsmetten.	
6.	Na ruimen, kleding en schoeisel weggooien of grondig ontsmetten. Kleding wassen bij minimaal 40°C, voor minimaal 1 uur met daartoe geschikt wasmiddel.	
7.	Voorkom het wegwaaien van bladmateriaal en overige plantenresten. Dit in verband met het verspreiden van ziek materiaal naar bijvoorbeeld de burens of de eigen watervoorziening (waterbassin en drainwateropslag).	
8.	Loonbedrijven moeten schoon op het bedrijf komen en weer schoon weggaan. Dit geldt voor alle gebruikte materialen, machines en mensen (bestuurders). Machines en materialen dienen te worden schoongemaakt met de hogedrukreiniger en warm water met reinigingsmiddel. Zie erop toe dat daarna de loonbedrijven alle apparatuur en materialen ontsmetten, voordat ze het bedrijf binnenkomen of ontsmet zelf deze apparatuur en materialen. Laat bij twijfel de machines voor binnenkomst alsnog ter plaatse ontsmetten. Ook als het bedrijf wordt verlaten, moet er worden ontsmet (eerst reinigen, daarna ontsmetten).	
9.	Indien bij het opruimen van de planten wordt gewerkt met een sleepdoek, let goed op de hygiëne. Gebruik nieuwe, eigen of ontsmette sleepdoeken van loonwerker. Alles op bedrijf zeer grondig ontsmetten na het slepen. Sleepdoeken kunnen ontsmet worden door stomen.	
10.	Voer al het gewas direct in een goed afgedekte, cq. gesloten container binnen 24 uur na uitruimen van het erf af. Voorkom weglekken van (besmet) water (plantensap) in het drainsysteem of het oppervlaktewater. Vraag bij de afvalverwerker om lekdichte containers. Het is van groot belang dat versnipperd loof direct vanuit de kas in de containers komt en niet met het erf in contact te laten komen.	
11.	Na het weghalen van de container, het erf onmiddellijk goed schoon spuiten met de hogedrukreiniger met warm water en reinigingsmiddel. Gebruik hiervoor geen oppervlaktewater. Gebruik ook geen bladblazer op het erf in verband met verspreiding.	
12.	Plastic folie, substraat en CO ₂ -darmen zorgvuldig verwijderen. Zorg dat er geen vuil van het plastic op de grond terecht komt.	

13.	Advies: buis/rails-systeem omhoog om volvelds folie of doek te vervangen.	
14.	Denk aan stoomcontainer bij materialen die moeilijk te ontsmetten zijn met vloeibare middelen (zoals gronddoeken en steunen van buis-rails systeem).	
15.	Gooi gebruikt tempex altijd weg. Dit is niet te ontsmetten op een teeltbedrijf.	
16.	Gevallen bladeren, vruchten en overige gewasresten en ook onkruiden van de grond verwijderen en afvoeren in lekdichte zakken of bakken. Ook het onkruid rondom de kas verwijderen. Dat moet u tijdens de teelt ook al doen. Dit in verband met de aanwezigheid van mogelijke waardplanten voor genoemde pathogenen.	
17.	Gevels kas, kasvoet, poten e.d. borstelen met water en zeep. Daarna pas grondig reinigen door met hoge druk water en reinigingsmiddel te spuiten. Met alleen spuiten lukt het vaak niet om de kasopstanden goed te reinigen. Het afvalwater kan geloosd worden op het riool.	
18.	Spuit het betonpad en de opstanden schoon met water en een reinigingsmiddel. Van achteren naar voren.	
19.	Kracht of druk waarmee wordt gereinigd is van grote invloed op het schoonmaken. Voor de teeltwisseling kan dat vertaald worden naar het toepassen van hogedrukspuiten voor oplossingen maar ook het gebruik van borstels en poetsen van oppervlakten met borstel of spons.	
20.	Alleen indien alle gewasresten zeer zorgvuldig zijn verwijderd, kunnen diverse ontsmettingsmiddelen worden gebruikt. Goed naspoelen met water. Zeepresten remmen de werking van ontsmettingsmiddelen.	
21.	Controleer na schoonmaken overal dat het echt goed schoon is. Nog voordat er ontsmet gaat worden, dient alles visueel schoon te zijn en vrij te zijn van groene of vuile aanslag. Pas als dat zo is kan er gestart worden met ontsmetten.	
22.	Na reinigen, spuiten met een ontsmettingsmiddel (Virkon S, MENNO Florades of Jet 5; volg het gebruiksvorschrift en veiligheidsbladen; zie Hoofdstuk 5). Beschermende maatregelen voor werknemers zoals gebruik beschermende kleding, maskers, brillen en voldoende ventilatie. Spuit de kas en achtergebleven onderdelen een keer van achter naar voren uit en werk van boven naar beneden.	
23.	Er kan ook worden uitgespoten met een Formaline-oplossing. Bij gebruik van een Formaline-oplossing dient geschikte, beschermende kleding en ademhalingsbescherming te worden gedragen en het wettelijk gebruiksvorschrift te volgen. De laatste jaren wordt bij grote kasoppervlakken Formaline gefogd door een gespecialiseerd bedrijf (100-200 kg/ha).	
24.	Gebruik nooit oppervlaktewater om schoon te maken! Dit water kan besmet zijn! Leiding-, bron- of osmosewater gebruiken. Ook bassinwater kan door inwaai van plantenresten besmet zijn, dus ook dit niet gebruiken voor de schoonmaak, tenzij gezuiverd/gereinigd via de reguliere ontsmettingsapparatuur.	
25.	Vergeet niet om ook de schermen te reinigen en te ontsmetten.	
26.	Ook een glasreiniging in deze eerste spuitronde meenemen (eventueel met een fluormiddel).	
27.	Neem ruimschoots de tijd voor de teeltwisseling. Geadviseerd wordt dat een kas een minimum van 8 dagen leeg is van alle gewasresten bij een temperatuur van 15°C.	
28.	Zorg voor voldoende temperatuur tijdens de teeltwisseling. Stook de kas gedurende de gehele teeltwisseling op minimaal 15°C. Voor een goede werking van een ontsmettingsmiddel als formaline is minimaal 15°C vereist. Zonder een voorafgaande reiniging is ontsmetten zinloos. Ook voor een goede werking van de andere ontsmettingsmiddelen is het belangrijk om water te gebruiken van minimaal 15°C.	

29.	Werk altijd in één en dezelfde richting bij alle werkzaamheden van vuil naar schoon.	
30.	Reinigen met alleen warm (40°C) water zal nooit voldoende zijn om schimmels en virus te doden. Vraag dus aan het loonbedrijf die uw goten komt reinigen welk middel er gebruikt gaat worden om het virus en schimmels te verwijderen.	
31.	Oogst- en gewaskarren in de kas die groen worden van de aanslag kunnen het beste met regelmaat gewassen worden nadat Fusarium of virus geconstateerd is. Daarmee wordt het vuil bijvoorbeeld 1 keer per week echt verwijderd. Zo-doende kan het regelmatig inspuiten met een ontsmettingsmiddel ook echt zijn werking goed blijven houden.	
32.	Blijven inspuiten op vuile oppervlakten, hoe vaak ook, heeft het risico dat virus en schimmels niet afgedood wordt. Eerst reinigen en daarna ontsmetten! (zie Hoofdstuk 5).	
33.	Direct willen reinigen én ontsmetten zal in één werkgang niet de gewenste ontsmetting opleveren. Zelfs niet met een zeer hoge concentratie aan middel. Dus bijvoorbeeld voor hangende slangetjes aan de goot die niet verwijderd worden van het labrynt, die vaak onderaan de goot hangen. Deze zullen met alleen afspuiten niet genoeg ontsmet worden. Beter is het om dan handmatig met huishoud-handschoenen aan en met schuurspons de slangetjes af te poetsen met een ontsmettingsmiddel. Beste is om ze na virus of <i>Fusarium</i> te vervangen door nieuwe.	
34.	Controle op concentratie van middelen en techniek blijft te allen tijde aandacht vragen op bedrijven in bijvoorbeeld voeten-dompelbaden, UV-lampen en verhitters etc. De juiste techniek zorgt voor juiste dosering, het bereiken van de ontsmettende actie op alle plekken en voor de juiste mechanische kracht.	

2.3 Watergeefstelsysteem

✓

1.	Als hardnekkige zouten aanwezig zijn op goten, deze eerst 10 min. laten weken in zuur reinigingsmiddel (pH 3-4), vervolgens borstelen en daarna afsprengen met water. Vergeet de drain-afvoergootjes van de teeltgoten niet. Deze kunnen sterk vervuild zijn.	
2.	Spreng de draingoten onder hoge druk en met zo warm mogelijk water uit om de wortelresten te verwijderen. Daarna sprengen met een 2% Formaline-oplossing, 1% Virkon S, 2% Jet 5 of 2% MENNO Florades. Bij gebruik van een Formaline-oplossing dient geschikte, beschermende kleding en ademhalingsbescherming te worden gedragen. Vergeet de drain-afvoergootjes van de teeltgoten niet.	
3.	Druppelleidingen wassen met water, buitenkant reinigen met 1% Virkon S, 2% Jet 5 of 2% MENNO Florades, spoelen met water en vervolgens voor 24 uur vullen met 1% salpeterzuur (pH 1). De leidingen na behandeling met salpeterzuur doorspoelen met schoon leidingwater.	
4.	Druppellaars/stekers vervangen of reinigen door ze 24 uur te dompelen in 1% salpeterzuur (3% dosering van onverdund 38% salpeterzuur middel). Draag beschermende kleding, handschoenen en gelaatsbescherming, aangezien salpeterzuur een bijtende vloeistof is.	
5.	Voorkeur blijft uitgaan naar het vervangen van stekers en druppelstangetjes. Indien druppelstekers hergebruikt worden, met name de buitenkant goed reinigen door ze eraf te halen en 24 uur in 1% salpeterzuur te leggen	
6.	Maak ondergronds drainafvoersysteem en drainwatersilo (zowel vuil- en schoonwater silo's) leeg en goed schoon. Zorg dat alle organische resten (blad- en wortelresten) zijn verwijderd. Spreng de opslag uit met een hogedrukreiniger en zo warm mogelijk water. Daarna de silo ontsmetten met een oplossing van 1% Virkon S, 2% Jet 5 of 2% MENNO Florades.	
7.	Zorg er ook dat waterbassins geleegd worden en dat zoveel mogelijk organisch materiaal (drab) verwijderd wordt en daarna schoongemaakt wordt.	
8.	Maak een aanwezige afvalwatergoot schoon. Ook dit kan door al het water weg te laten lopen en vervolgens de watergoot te reinigen met zo warm mogelijk water onder hoge druk. Indien nodig bezemen of borstelen.	
9.	Laat de aanwezige drainwater-ontsmettingsinstallatie onderhouden en afstellen op het juiste gebruiksniveau voor de ontsmetting in verband met de aanwezigheid van pathogenen. Ook als er bassin- of oppervlaktewater wordt gebruikt, dient dit te worden ontsmet.	
10.	Werk altijd in één en dezelfde richting bij deze werkzaamheden.	

2.4 Bedrijfsruimte

✓

1.	Scharen en mesjes uit oude teelt ontsmetten, weggooiën of koken/stomen. (plantenvirussen worden niet afgedood door alleen alcohol, bacteriën wel, schimmels deels).	
2.	Reinig de bedrijfsruimte en alles wat erin staat, zoals bijvoorbeeld: <ul style="list-style-type: none"> ○ sorteermachine (ontmantelen om grondig te kunnen reinigen) ○ meermalig fust (zelf of door een professionele krattenwasserij) ○ oogstkarren (kussentjes hierop weggooiën) ○ hogedraadkarren (soppen en schrobben) ○ spuitwagen gereedschappen ○ pallets (of weggooiën). ○ containers heftruck ○ technische ruimten 	
3.	Gebruik hiervoor zo warm mogelijk water met reinigingsmiddel en een hogedrukreiniger van boven naar beneden werken. Indien spuiten niet voldoende is, soppen en schrobben en daarna afspoelen.	
4.	Na grondige reiniging kunnen deze machines, materialen en gereedschappen ontsmet worden met Virkon S, Jet 5, MENNO Florades of met 500-1500 ppm natriumhypochloriet (zie Hoofdstuk 5 voor doseringen en inwerktijden).	
5.	Maak de kantine, de overige bedrijfsruimtes en het erf goed schoon met water waaraan natriumhypochloriet is toegevoegd (500-1500 ppm). Denk bij de kantine ook aan tafels, stoelen, koffieautomaat, koelkast en afvalbakken. Gebruik ook hier zo warm mogelijk water en de hogedrukreiniger.	
6.	Kleedruimtes, douches en toiletten zorgvuldig schoonmaken. Alle ruimtes volledig ontruimen. Alle kleding en schoeisel, gebruikt in de oude teelt, wegdoen of zeer goed wassen met hiertoe geschikt wasmiddel bij minimaal 40°C voor minimaal 1 uur. Gebruik zo warm mogelijk water en de hogedrukreiniger en ontsmet met natriumhypochloriet (500-1500 ppm).	
7.	Kantoor: vloeren reinigen en ontsmetten, meubels reinigen en soppen, PC's en andere gevoelige apparatuur afnemen met een zeepsopje, vervolgens water en daarna met alcoholhoudende middelen ontsmetten en drogen van apparatuur (enkel alcohol werkt alleen tegen bacteriën, deels tegen schimmels en niet tegen plantenvirussen).	

2.5 Overige maatregelen

✓

1.	Indien met meerdere afdelingen werkt en geen gescheiden watersysteem heeft, dan alleen recirculeren als men gecontroleerd heeft dat er geen serieuze pathogenen aanwezig zijn.	
2.	Dek een eventueel aanwezige container met plant- en productafval goed af en sluit deze aan op het riool. Zorg ervoor dat container met plant- en productafval en afvalhopen voordat de teeltwisseling begint zijn leeggereden of opgeruimd. Voer de inhoud op verantwoorde wijze af!	
3.	Gebruikte bezems, borstels en andere schoonmaakk gereedschappen weggooien.	
4.	Alle gebruikte schoenen, kleding enz. liefst weggooien of goed wassen met afwasmiddel.	
5.	Geen hobbyplanten in de kas en in borders en geen sierplanten in kantoor en de kantine. Mogelijk zijn daar waardplanten bij voor de genoemde pathogenen.	
6.	Maak een werkplanning van de komende herstel- en onderhoudswerkzaamheden die normaal aan het einde van de teelt plaatsvinden. Zorg ervoor dat deze werkzaamheden zijn uitgevoerd voordat de teeltwisseling daadwerkelijk begint. Denk o.a. graafwerkzaamheden, reparaties van de ontsmetter, voedingsunit en slangenverwarming.	
7.	Zorg ervoor dat er geen monteurs meer in de schone gedeelten hoeven te komen.	
8.	Nieuw substraat pas laten leveren nadat alles schoon is. Opslag in schone loods en/of extra afdekken i.v.m. stof.	
9.	Gooi gebruikte ontsmettingsmatten weg en koop nieuwe.	

2.6 Controle uitgevoerde maatregelen

Om een indruk te krijgen of een ontsmettingsmiddel op de plaats waar het is aangebracht voldoende heeft gewerkt kan het volgende worden gedaan: bepaal voor en na het reinigen en desinfecteren het kiemgetal van bacteriën en schimmels op deze plaats. Op basis van deze bepaling kan echter geen uitspraak worden gedaan over de effectiviteit van de ontsmettingen met betrekking tot virussen. Zorg dat het hele bedrijf schoon is, en eenmaal schoon is, ook schoon blijft!

3. Klaarmaken teeltruimte

✓

1.	Inrichten met een vast en schoon team die aandacht heeft voor netjes werken.	
2.	Het is noodzakelijk de teeltruimte volledig schoon opnieuw in te richten. Zorg daarom ook dat alle schone gedeelten volledig afgezet worden zodat niemand per ongeluk van het vuile naar het schone gedeelte loopt. Een goede planning is daarom van het grootste belang. Zorg dan ook voor een systematische aanpak.	
3.	Start met schone schoenen en kleding.	
4.	Plaats een grote ontsmettingsmat op de plaats waar voertuigen het bedrijfsterrein opkomen. Gebruik in deze mat met een ontsmettingsmiddel, zoals Virkon S of MENNO Florades.	
5.	Plaats een grote ontsmettingsbak(mat) bij iedere bedrijfsingang en bij ingangen naar de teeltruimte. Leg zodanig grote matten neer dat een oogstkar met alle wielen er doorheen rijdt. Dit geldt ook voor fietsen, heftrucks etc. Er omheen lopen of omheen stappen moet onmogelijk zijn. Ook eigen personeel, met bedrijfsschoeisel, moeten door de bak/mat lopen. Zorg dat de bakken/matten steeds nat zijn. Vul de bakken/matten met een ontsmettingsmiddel zoals Virkon S of MENNO Florades. Alternatief voor ontsmettingsbakken/-matten van personeel is een voetstation of een voetbakbad. Ververs de bakken regelmatig, eventueel met een automatische vulling.	
6.	Een hygiënesluis met borstels is aan te raden, gevolgd door een natte mat. Reinig de borstels regelmatig en verwijder gevallen afval.	
7.	Gebruik nieuw loopfolie (bij voorkeur volvelds). Laat mensen die op de grond lopen niet op het schone plastic komen. Kasgrond volledig afdekken met folie (geen stroken of gronddoek). Overlap van folie en kaspoten goed afplakken, zodat er geen contact gemaakt kan worden met de grond, waar <i>Fusarium</i> kan overleven. Rondom poten eerst los stuk folie van 50x50 cm met snede vast tappen, daarna volvelds folie eroverheen. Leg ook extra stuk folie op overgang betonpad en paden, bevestigen met ducttape of met klemmetjes aan atlasdraad langs betonpad.	
8.	Als de teeltgoot niet volledig schoon gemaakt kan worden, kan hierover een dunne strook folie gelegd worden. Let wel op dat folie glad gelegd wordt en niet te breed is, anders loopt er drainwater op de grond.	
9.	Stekers aan de slangetjes bevestigen, zonder dat ze op de grond hangen. Anders dit pas doen als matten al liggen zodat ze direct in de mat gezet kunnen worden.	
10.	Substraat wordt gelegd. Indien het binnen het bedrijf in opslag heeft gestaan, de verpakkingsfolie eerst ontsmetten alvorens het de kas in gereden wordt.	
11.	Zorg ervoor dat er minimaal 15 cm ruimte zit tussen steenwolmatten die achter elkaar liggen. Als ze dichter bij elkaar liggen, kunnen in de nieuwe teelt via een waterfilm op de goot pathogenen van de ene naar de andere mat verspreiden. Tevens kunnen wortels van de ene mat in contact komen met wortels van de andere mat, als de matten dichter dan 15 cm van elkaar liggen.	
12.	Gebruik leiding-, bron- of osmosewater. Geen oppervlaktewater! Het gebruik van bassinwater is risicovol.	
13.	Alleen door een goede ontsmetting door middel van ozon, UV of verhitting is water veilig te gebruiken. Controleer regelmatig de effectiviteit van de waterontsmetting door kiemgetallen voor en na ontsmetting te laten bepalen.	
14.	Zorg ervoor dat recirculatiewater voordat het ontsmet wordt met goedwerkende apparatuur dat het water gefilterd wordt met een zandfilter of ander filter. Met helder water wordt het effectiever ontsmet.	

15.	Draineer de mat in een aparte werkgang met nieuwe mesjes. Voorkom dat het mesje met grond in contact komt, indien dit wel gebeurt, een nieuw mes pakken en het andere, mogelijk besmette mes ontsmetten voordat het weer wordt gebruikt. Een mat die tijdens het draineren in contact is geweest met de grond, moet vervangen worden.	
16.	Mollen, muizen en woelratten altijd bestrijden. Ook andere plaagdieren moeten bestreden worden. Denk daarbij aan krekels en kakkerlakken in o.a. kantine, sanitaire ruimtes, teeltruimtes en bedrijfsruimtes. Huisdieren, zoals honden en katten, niet toelaten in de teelt- en bedrijfsruimte.	
17.	Als laatste actie, 2 of 3 dagen voor het poten worden substraatmatten en folie ontsmet met een ontsmettingsmiddel (Virkon S, Jet 5 of MENNO Florades).	
18.	Heb ook voldoende aandacht voor bedrijfsfietsen (voorkeur kleine banden) of ander intern transport. Deze moeten bij doorgang geheel ontsmet worden via de ontsmettingsbak.	

4. Plantperiode

		✓
1.	Koop alleen partijen zaad met een plantenpaspoort. Het plantenpaspoort geeft aan dat het zaad aan de wettelijke eisen voldoet. Wees voorzichtig met proefjes van nieuwe/bijzondere rassen zeker als die niet van een reguliere leverancier komen.	
2.	Noteer gegevens van de zaadpartij (lot- of batchnummer) waaruit de planten zijn opgekweekt.	
3.	Maak afspraken met de plantenkweker over overige teelten in de kas en voortelten van je plantenkweker en de hygiëneprocEDURE van de plantenkweker voorafgaand aan en tijdens de opkweek.	
4.	Wees zeer zorgvuldig in het nemen van de noodzakelijke hygiënische maatregelen bij het bezoeken van uw planten bij de plantenkweker. Sporen van Fusarium kunnen via kleding en schoeisel verspreid worden. Het in acht nemen van extreme hygiëneregels is in het belang van zowel u, uw collega-telers als ook van uw plantenkweker. Het verdient zelfs de aanbeveling de plantenkweker niet te bezoeken in de opkweekfase. Dit geldt met name omdat dan op uw eigen bedrijf de oude (en eventueel besmette) teelt nog aanwezig is.	
5.	De plantenkweker dient ontsmet fust of eenmalig fust te gebruiken voor het aanleveren van planten. Gebruik plantenkwekersfust alleen bij het planten. Daarna direct retourneren zonder resten van planten en potten. Stokken, stiekjes en clips weggooien. Plantaardige resten en potten ter plaatse apart verzamelen en in een container weggooien. Voorkom contact van het plantenkwekersfust met loopfolie of substraat.	
6.	Gebruik bij het planten wegwerphandschoenen en vervang deze regelmatig.	
7.	Verwijder planten die er niet goed uitzien en koppel dit terug naar uw leverancier. Verwijder planten die later in de teelt afwijkingen vertonen, laat ze toetsen op de aanwezigheid van pathogenen en koppel dit terug naar uw plantenleverancier. Zorg voor goede registratie zodat via tracking en tracing te herleiden is waar eventuele besmettingen aanwezig waren.	
8.	Zet inboeters nooit direct op het betonpad maar op matten of schotels die op stroken folie aan weerszijden van het betonpad liggen.	

5. Reinigings- en ontsmettingsmiddelen

Een belangrijke voorwaarde voor het effectief ontsmetten is eerst goed reinigen (verwijder al het organisch materiaal, anders werkt het ontsmetten niet), naspoelen met voldoende water en daarna pas ontsmetten. Gebruik voor het reinigen van hardnekkig organisch materiaal op oppervlaktes eerst warm water met een zeep of een ander reinigingsmiddel.

Reinigingsmiddelen:

- 500 -1500 ppm natriumhypochloriet (0,33%-1% dosering van middel met 15% natriumhypochloriet of 1% verdunning van middel met 5% natriumhypochloriet). Verse oplossingen bereiden voor het toedienen.
- Alkalische (basische) schoonmaakmiddelen die eventueel in schuimvorm toegediend kunnen worden.

Geadviseerde ontsmettingsmiddelen voor *Fusarium* én moeilijk te inactiveren virussen, zoals paprikamozaïekvirus, toediening volgens wettelijk gebruiksvorschrift:

Ontsmettingsmiddel (werkzame stof)	Dosering	Minimale inwerktijd
Virkon S (pentakalium bis(peroxymonosulfaat)bis(sulfaat))	1%	10 min.
SYN-Formaline 37% (formaldehyde); vernevelen	2%	24 uur
Jet 5 (waterstofperoxide en perazijnzuur)	1,5% 2%	30 min. 5 min.
MENNO Florades (benzoëzuur)*	2%	4 uur
Natriumhypochloriet (12,5-15% natriumhypochloriet)	1%	5 min.

*: MENNO Florades; voor het ontsmetten van oppervlaktes met paprikamozaïekvirus met MENNO Florades dient een dosering van 4% met een inwerktijd van 16 uur toegepast te worden. Voor het ontsmetten van gereedschap kan gedompeld worden in 4% MENNO Florades met een inwerktijd van 3 minuten.

De eerste twee middelen uit bovenstaande tabel (Virkon S en SYN-formaline) mogen alleen buiten de kas of in een lege kas toegepast mogen worden. Het derde en vierde middel (Jet 5 en MENNO Florades) mogen wel in een kas met planten toegepast worden. Het vijfde middel (natriumhypochloriet) mag niet in kassen toegepast worden, maar wel in verblijfsruimten voor mensen en bewaarplaatsen waar de oppervlaktes in contact kunnen komen met eetwaren en grondstoffen hiervoor. Met minimale inwerktijd wordt de minimale tijd bedoeld dat het verdunde middel in contact moet zijn met het te ontsmetten oppervlak. Belangrijk hierbij is dat gedurende deze inwerktijd het oppervlak vochtig blijft met middel. Opgedroogd middel werkt niet of nauwelijks (volg altijd het gebruiksvorschrift).

Werken met chloor (volgens RIVM)

Maatregelen om te voorkomen dat chloorgas vrijkomt tijdens het reinigen of ontsmetten:

- Verwijder eerst zoveel mogelijk organisch materiaal voordat er gereinigd of ontsmet wordt met chloor. De aanwezige eiwitten in organisch materiaal veroorzaken het vrijkomen van chloorgas.

Daarnaast is de juiste omgang met chloorproducten belangrijk:

- Volg de gebruiksaanwijzing op het etiket.
- Gebruik de juiste dosering.
- Meng nooit chloor met andere middelen zonder uitdrukkelijke vermelding op het etiket.
- Zorg voor voldoende ventilatie.

Gebruik de juiste beschermingsmiddelen zoals handschoenen en beschermende kleding, indien er risico bestaat op spatten ook een beschermingsbril. Een werkgever is verantwoordelijk voor de gezondheid en veiligheid van zijn werknemers en dus ook voor veilig werken met chloorproducten. Hij kan zich hierbij laten adviseren door professionals binnen de Arbodienst.

Afsluiting

Dit teeltwisselingprotocol is een uitgebreide opsomming van maatregelen die genomen kunnen worden om een besmetting door *Fusarium oxysporum* uit een oude besmette teelt of van buiten te voorkomen. Omdat er zeer veel verschillende bedrijven en bedrijfssituaties zijn, is het noodzakelijk om voor elk individueel bedrijf een doordacht plan van aanpak samen te stellen.

Recentelijk is de website Fytocompass.nl gelanceerd. Ondernemers kunnen daar voor hun bedrijf een Fytosanitaire Risico Inventarisatie en Evaluatie (FRIE) invullen. Veel bedrijfsprocessen kunnen aan de hand van een checklist worden geanalyseerd en geëvalueerd. De checklist is niet enkel voor telers van vruchtgroenten maar voor alle ondernemers, teelt en handel, in de plantaardige keten. Brede bewustwording, bij alle ondernemers, leidt tot een betere afzetketen.

Onderstaande bedrijven/instellingen beschikken over specialisten die u daarbij kunnen begeleiden. De opstellers van dit hygiëneprotocol stellen het op prijs in kennis gesteld te worden voor eventuele zaken die over het hoofd zijn gezien, voor verbetering, veranderende werkwijze etc.

Delphy

Agro Business Park 65
6708 PV Wageningen
Tel: 0317 - 491 578
E-mail: info@delphy.nl
Website: www.delphy.nl

Glastuinbouw Nederland

Louis Pasteurlaan 6
2719 EE Zoetermeer
Tel: 085 - 003 6400
Website: www.glastuinbouwnederland.nl

Normec Groen Agro Control

Distributieweg 1
2645 EG Delfgauw
Tel: 015-257 2511
E-mail: info@agrocontrol.nl
Website: www.agrocontrol.nl

Plantum

Vossenburchkade 68
2805 PC Gouda
Tel: 0182 - 68 86 68
E-mail: info@plantum.nl
Website: www.plantum.nl

Wageningen UR Glastuinbouw

Postbus 20
2665 ZG Bleiswijk
Tel: 0317 - 485 606
E-mail: receptie.glastuinbouw@wur.nl
Website: <http://www.glastuinbouw.wur.nl>

Louis Pasteurlaan 6, 2719 EE Zoetermeer
Postbus 447, 2700 AK Zoetermeer

+ 31 85 003 64 00

info@glastuinbouwnederland.nl

glastuinbouwnederland.nl

