

Hygiëneprotocol komkommer

Protocol gericht op voorkomen en tegen gaan van verspreiding van virussen en virusziekten in de teelt van komkommer

Ineke Stijger, Martijn Schenk, Roel Hamelink

© 2008 Bleiswijk, Wageningen UR Glastuinbouw

Wageningen UR Glastuinbouw is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Wageningen UR Glastuinbouw

Adres : Violierenweg 1, 2665 Bleiswijk
: Postbus 20, 2665 ZG Bleiswijk
Tel. : 0317 – 48 56 06
Fax : 010 – 52 25 193
E-mail : lneke.stijger@wur.nl, martijn.schenk@wur.nl
Internet : www.glastuinbouw.wur.nl

Dit protocol is digitaal beschikbaar op www.glastuinbouw.wur.nl

Opgesteld met medewerking van LTO Groeiservice

1 Inleiding en probleemanalyse

1.1 Virussen in komkommer

In de teelt van komkommer kunnen diverse virussen voor problemen zorgen, zoals het komkommerbontvirus (Cucumber green mottle mosaic virus; CGMMV), komkommermozaïekvirus (Cucumber mosaic virus; CMV), tabaksnecrosevirus (Tobacco necrosis virus; TNV), meloenenecrosevirus (Melon necrotic spot virus; MNSV) en het pseudo-slavergelingsvirus (Beet pseudo-yellows virus; BPYV). Daarnaast kan komkommer geïnfecteerd worden door een schadelijk viroïde, namelijk het komkommerblekevruchtenviroïde (Cucumber pale fruits viroid; CPFVd). Om schade door deze ziekteverwekkers te voorkomen of de verspreiding ervan tegen te gaan is het van belang om de ziekteverwekkers tijdig te herkennen en meer te weten over de wijze waarop verspreiding plaatsvindt (Tabel 1). Van deze virussen veroorzaakt het komkommerbontvirus momenteel de grootste problemen binnen de Nederlandse komkommerteelt. Daarom richt dit protocol zich vooral op het voorkomen van besmetting met het komkommerbontvirus en het inperken van de verspreiding van dit virus.

Naast de bovengenoemde ziekteverwekkers zorgen ook schimmels zoals *Mycosphaerella citrullina* en *Fusarium oxysporum* f.sp.*cucumerinum* voor de nodige problemen in de komkommerteelt. Hiervoor is een apart hygiëneprotocol geschreven en deze ziektes zullen in dit protocol niet specifiek aan bod komen.

Tabel 1 - Overzicht van de belangrijkste virussen/viroïde en hun verspreidingswijze in de komkommerteelt

Virus	CGMMV	CMV	TNV en MNSV	BPYV	CPFVd
Verspreidingswijze					
Vectoren (insecten)	-	+ (luis)	-	+ (kaswittevlieg)	-
Vectoren (schimmel)	-	-	+ (<i>Olpidium</i>)	-	-
Gewashandelingen	+++	+	+	-	++
Gereedschappen	+++	(+)	(+)	-	++
Plant-plant contact	+++	-	-	-	(+)
Enten	+++	-	-	-	++
Water	+	-	-	-	(+)
Grond	+	-	+ (<i>Olpidium</i>)	-	-
Gewasresten	++	-	-	-	-

- = geen risico voor verspreiding

(+) = mogelijk risico

+ = klein risico

++ = risico

+++ = groot risico

1.2 Komkommerbontvirus

Uit Tabel 1 blijkt al waarom het komkommerbontvirus zich heeft weten te ontwikkelen tot zo'n lastige ziekteverwekker, namelijk doordat het virus zich op een groot aantal manieren kan verspreiden. Het komkommerbontvirus kan al in het zaad aanwezig zijn en kan zich via mechanische overdracht verspreiden. Gezonde planten kunnen bij gewashandelingen zoals indraaien, snoeien en oogsten besmet worden met het virus door contact met sap van zieke planten. Verspreiding van het virus is ook mogelijk via besmette mesjes, scharen, kleding en fust, etc. Daarnaast kan het virus achterblijven in gewasresten zoals bladeren, wortels en vruchten. Als deze gewasresten in contact komen met het nieuwe gewas, kan overdracht van het virus plaatsvinden. Het virus kan echter ook overleven op het oppervlak van verschillende materialen (glas, aluminium, beton, hout en kunststof) en kan zich tenslotte via drainwater verspreiden. Tijdens de periode dat planten wel zijn geïnfecteerd maar (nog) geen symptomen laten zien (incubatieperiode) kan de ziekte zich gemakkelijk onopgemerkt door de kas verspreiden.

Door een gebrek aan bestrijdingsmaatregelen met zowel chemische als biologische middelen vormt het komkommerbontvirus een terugkerend probleem. Resistente rassen zijn momenteel niet beschikbaar en onder de huidige omstandigheden kan het probleem dus alleen voorkomen worden door het nemen van hygiënemaatregelen. Om een bedrijf vrij te krijgen en vrij te houden van virus moeten uitgebreide hygiënemaatregelen worden gevolgd en uitgevoerd in de juiste volgorde. In hoofdstuk 3 van dit protocol zijn voor de verschillende teeltfasen, maatregelen opgenomen, die het optreden en verspreiden van komkommerbontvirus tegen gaan. Hieronder worden enkele van de probleempunten zoals die zich tijdens de teelt voordoen er specifiek uitgelicht.

- **Teeltwisseling**

Omdat tijdens de teeltwisseling de kas in principe vrij is van waardplanten is de teeltwisseling een goede gelegenheid om van een virusprobleem af te komen. Dan zal de teeltwisseling echter zeer zorgvuldig moeten gebeuren en goed gepland worden. Telers werkten in het verleden veelal met eigen personeel en materiaal, maar tegenwoordig wordt het werk tijdens de teeltwisseling steeds vaker uitbesteed aan loonbedrijven. In verband met de afvoerkosten wordt het gewas vaak versnipperd en gaan de gebruikte machines en sleepdoeken veelal vuil van bedrijf naar bedrijf. Versnipperen is daarom vanuit het oogpunt van virusverspreiding af te raden. Indien een bedrijf toch voor versnipperen kiest, gebruik dan schone machines en sleepdoeken die op de juiste temperatuur zijn gestoomd of gebruik eigen doeken die het bedrijf niet verlaten. Machines van loonbedrijven dienen schoon op het bedrijf aan te komen en weer schoon te vertrekken.

In het project "Monitoring van virusziekten bij komkommer" is in samenwerking met een aantal telers nagegaan waar de besmettingen mogelijk vandaan zijn gekomen en wanneer de eerste aantasting is waargenomen. Op deze bedrijven is na de (grote) teeltwisseling gestart met het nemen van monsters op diverse plaatsen in het bedrijf, waarbij extra aandacht was voor de plaatsen waar in de voorafgaande teelt veel planten met virus waren gevonden, zoals bijvoorbeeld de buizen van de buisrail en de steunen, kasopstanden en gewasdraden. Hiermee is nagegaan of de hygiënemaatregelen en ontsmettingsmiddelen effect hebben gehad. In geen van de onderzochte bedrijven is virus vastgesteld direct na de teeltwisseling, wat aangeeft dat het mogelijk moet zijn om in ieder geval schoon te starten met een grondige schoonmaak en ontsmetting tijdens de teeltwisseling.

- **Optreden eerste aantasting**

In het eerder genoemde project is het verdere verloop van de teelt gevolgd en daarbij is vastgesteld dat een virusaantasting in de nieuwe teelt lang niet altijd op dezelfde plaats begint waar zich in de vorige teelt de meeste problemen bevonden. Over het algemeen wordt er in de eerste teelt weinig of geen virus vastgesteld. Pas later in de tweede of derde teelt raken de komkommerplanten geïnfecteerd. Dit beeld suggereert dat de infectie mogelijk van buiten komt.

- **Personeel**

De verandering in bedrijfsgrootte speelt mogelijk een rol in de toename van de problemen met komkommerbontvirus. Terwijl jaren geleden bedrijven veelal familiebedrijven of bedrijven met een paar vaste medewerkers waren, zijn de bedrijven tegenwoordig zodanig groot dat ze met uitzendkrachten moeten werken. Het gevaar daarbij is dat uitzendkrachten vaak wisselen van bedrijf en soms wel twee tot drie bedrijven per dag bezoeken. Het gebruik van eigen mesjes of handschoenen vergroot de kans op besmetting aanzienlijk. Om het risico op virusverspreiding tegen te gaan, wordt dus geadviseerd om aan deze mensen bedrijfskleding en schoeisel te verstrekken. Daarnaast moeten medewerkers voor aanvang van de werkzaamheden eerst de handen ontsmetten en daarna handschoenen aantrekken. Verder moeten bedrijven zorgen voor voldoende mesjes.

Een goede instructie (in de taal van de uitzendkracht) is bij dit alles onontbeerlijk om mensen uit te leggen waarom allerlei maatregelen noodzakelijk zijn en om ze te motiveren om alert te blijven op de hygiënemaatregelen. Daarbij is het van belang dat de werknemers de ziekten en plagen kunnen herkennen. Met name op grote bedrijven waar de ondernemer zelf niet of nauwelijks meewerkt in de kas is het noodzakelijk dat de werknemers ziektebeelden signaleren.

- **Bezoekers**

Een andere groep mensen die het komkommerbontvirus op een bedrijf binnen kan brengen zijn bezoekers. Met name onderhoudsmonteurs lopen vaak direct de kas in als de toegangsdeuren niet (goed) zijn afgesloten. Ook deze groep zal er aan moeten wennen om eerst bedrijfskleding (overall, jas, schoenen en haarnetje) aan te trekken voordat ze aan het werk gaan. Inmiddels zijn er al telers die eigen gereedschap aanschaffen wat de monteurs moeten gebruiken en wat daarna weer ontsmet wordt. Over het algemeen zijn adviseurs en collega-telers zich terdege bewust van het besmettingsgevaar en zijn ze ondertussen gewend om zich in beschermende pakken in de kas te begeven. Toch moet bij ieder bezoek worden afgewogen of het noodzakelijk en wenselijk is de mensen toe te laten in de kas in verband met het besmettingsgevaar.

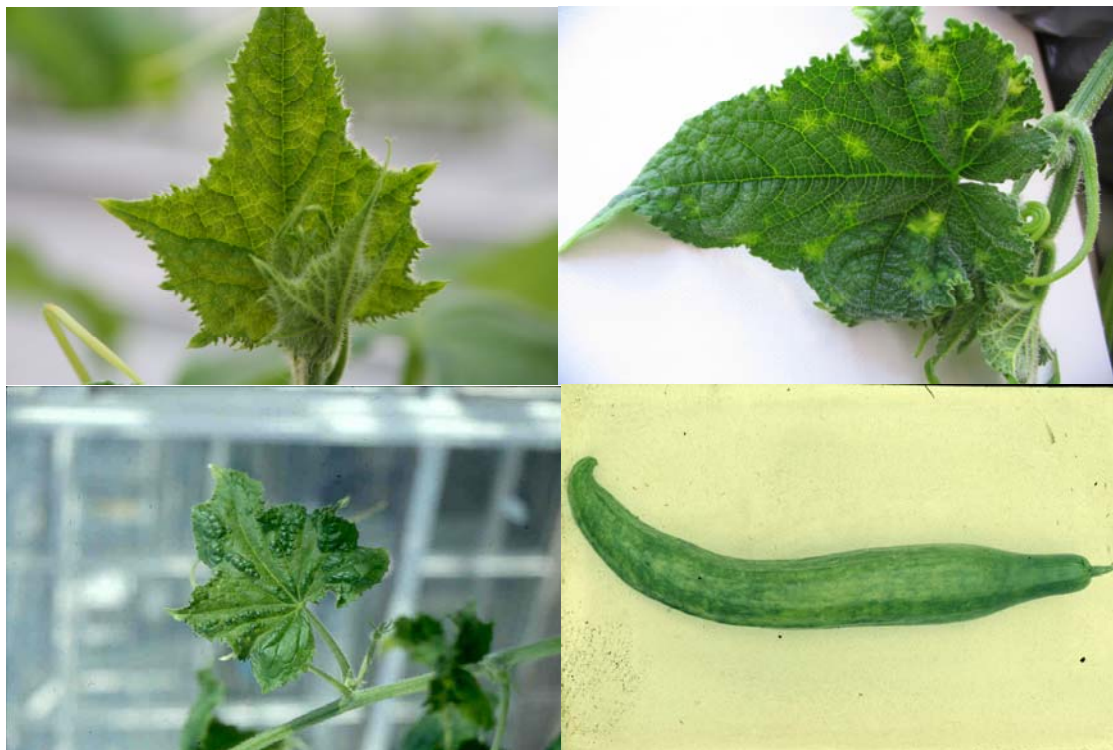
2 Herkenning

- Komkommerbontvirus

Om de noodzakelijke maatregelen te kunnen nemen is het van belang om bij een aantasting het betreffende ziektebeeld te herkennen. Hieronder staat het ziektebeeld van komkommerbontvirus kort beschreven met daarbij afbeeldingen van de verschillende symptomen. Houd hierbij in het achterhoofd dat de verschijnselen van komkommerbontvirus verder zeer divers zijn en onder andere afhankelijk zijn van de leeftijd van de plant, infectiedruk, tijdstip van infectie en klimaatomstandigheden.

De eerste ziekteverschijnselen van het komkommerbontvirus zijn vaak zichtbaar op de jonge bladeren. Vlakbij de groeipunten kunnen deze bladeren licht- en donkergroene vlekken hebben. Naast vlakke lichtgroene gedeelten kunnen ook donkergroene bobbels voorkomen. Bij de uitgroei van het blad ontstaat een vlekkerig patroon. Het blad kan licht gekleurd zijn met donkere vlekken of juist donker gekleurd met lichte vlekken. De symptomen verdwijnen meestal zodra het blad uitgroeit. Het virus is dan echter niet uit de plant verdwenen. Als een plant eenmaal met virus geïnfecteerd is, blijft het virus altijd in de plant aanwezig.

Op de komkommervruchten zijn niet of nauwelijks symptomen te zien. Dit komt doordat komkommers al in een relatief jong stadium worden geoogst. Als men de vruchten zou laten hangen, kunnen mozaïekbeelden op de vruchten ontstaan.



Figuur 1 - Diverse aantastingen met komkommerbontvirus: een jonge aantasting (linksboven), een blad met licht- en donkergroene vlekken (rechtsboven), gebobbeld blad (linksonder) en een vrucht van een aangetaste plant (rechtsonder).



Figuur 2 - Bladeren met symptomen van komkommertbontvirus

Naast het komkommertbontvirus komen in komkommer diverse virusziekten voor, waarvan het ziektebeeld hieronder globaal beschreven staat en geïllustreerd wordt:

- **Komkommermozaïekvirus**

Herkennen:

- Op ouder blad een overwegend geel mozaïek
- Op de jongste bladeren en vruchten geelgroene vlekjes en kringen
- Bij lage temperaturen kunnen planten afsterven

Verspreiding: Door gevleugelde bladluizen en in geringe mate via gewaswerkzaamheden. Het virus heeft een zeer brede waardplantenreeks



Figuur 3 - Bladeren en vruchten met symptomen van komkommermozaïekvirus

- Tabaksnecrosevirus

Herkennen:

- Necrotische ronde vlekken op het blad
- Vlekken worden groter en er kunnen kringen ontstaan
- De bladsteel is gebogen en deze kan krukachtige strepen hebben
- Scheuten zijn bros en breken snel af
- Symptomen verschijnen meestal bij lage temperaturen

Verspreiding: via zwermsporen van de bodemschimmel *Ospidium*



Figuur 4 - Lichte en zware aantasting met tabaksnecrosevirus

- Meloenennecrosevirus

Herkennen:

- Op jonge bladeren lichte vlekjes die afsterven en dan omgeven zijn door een waterige, gelige rand
- Symptomen beginnen meestal halverwege de plant
- Op oudere bladeren grotere vlekken. Blad sterft af

Mogelijk: talrijke kleine vlekjes in de kop van de plant die later necrotisch kunnen worden (geeft minder schade aan de plant)

Verspreiding: via zwermsporen van de bodemschimmel *Ospidium*



Figuur 5 - Bladeren met symptomen van meloenennecrosevirus

- Pseudo-slavergelingsvirus

Herkennen:

- Gelige vlekken die onregelmatig verspreid zijn over de oudere bladeren
- Later ook aantasting van het jonge blad en daarbij neemt de vlekkerige vergeling toe
- Na verloop van tijd worden bladeren geelwit en krullen meestal naar beneden om

Verspreiding: via kaswittevlug



Figuur 6 - Gewas aangetast door het pseudo-slavergelingsvirus

- Courgettegeelmozaïekvirus

Herkennen:

- Eerste symptomen doen denken aan komkommerbontvirus
- In later stadium treden er misvormingen op, die op groeistofbeschadiging lijken
- Vruchten zijn ernstig misvormd en vertonen vaak grotere en kleinere bultvormige uitwassen

Verspreiding: via gevleugelde bladluizen en in geringe mate via gewaswerkzaamheden



Figuur 7 - Blad en vruchten aangetast door courgettegeelmozaïekvirus

- Watermeloenenmozaïekvirus

Herkennen:

- Nerven liggen (iets) dieper, waardoor bobbels ontstaan
- Mogelijk tussennerfge mozaïek of chlorose
- Misvormde vruchten

Verspreiding: via gevleugelde bladluizen



Figuur 8 - Blad en vrucht aangetast door het watermeloenenmozaïekvirus

- Komkommerblekevruchtenviroïde

Herkennen:

- Op oude blad een zwak chlorosebeeld
- Jonge bladeren zijn kleiner, meestal donkerder van kleur en de nerven liggen dieper in het weefsel
- Vrucht is bleek, kort en van onderen verdikt
- Bloemen verfrommeld

Verspreiding: mechanische overdracht en via wortelcontact



Figuur 9 - Gezonde vrucht (boven) en een vrucht die is aangetast door het komkommerblekevruchtenviroïde (onder). De Bloemen van aangetaste planten zijn verfrommeld, links een gezonde bloem, rechts twee bloemen van een aangetaste plant.

3 Hygiënemaatregelen

In de onderstaande tabel is een samenvatting te vinden van de belangrijkste risico's van introductie en verspreiding van virussen in het algemeen met de daarbij behorende maatregelen.

Besmettingsroute via:	Maatregelen
Zaad	Koop alleen zaden van erkende bedrijven, zaden moeten ontsmet zijn (droge-temperatuurbehandeling, 3 dagen 76°C)
Werknemers	Bedrijfskleding en -schoenen, regels en hygiëne
Gereedschappen	Ontsmetten of nieuw aanschaffen
Gietwater	Ontsmetten
Substraat	In geval van besmetting vorige teelt: kiezen voor nieuw substraat
Bezoekers	Regels en hygiëne (waaronder bedrijfskleding en -schoenen)
Specifieke vectoren (insecten)	Bestrijden (biologisch of chemisch)

Hieronder staan de belangrijkste maatregelen tegen besmetting met virus en de verspreiding van virussen voor de verschillende teeltfasen aangegeven. Dit protocol is mede gebaseerd op de "Checklist Komkommerbontvirus", het "Hygiëneprotocol Tomaat", het "Hygiëneprotocol Orchideeën" en is aangevuld met de laatste onderzoeksresultaten uit het project "monitoring virusziekten bij komkommer".

3.1 Teeltwisseling

Algemeen

- Handhaaf absolute hygiëne binnen het hele teeltgebied.
- Het personeel dient goed geïnstrueerd te worden en uitleg te krijgen over de noodzaak van de diverse maatregelen.
- *Zorg voor bedrijfskleding voor al het personeel dat bij de teeltwisseling werkzaam is.*
- Neem ruimschoots de tijd voor de teeltwisseling. In een optimale situatie is de kas minimaal drie weken leeg van gewasresten.
- Handhaaf tijdens de teeltwisseling een minimumtemperatuur van 20 °C vanwege de werking van ontsmettingsmiddelen.
- Werk bij alle werkzaamheden altijd in dezelfde richting.
- Zorg ervoor dat schone en vuile stromen elkaar niet kruisen.

Afvoer plantenmateriaal uit de kas

- Verwijder eventueel aanwezige besmette planten al vòòr de teeltwisseling.
- Eerst dient men al het gewas, de gewasresten en de materialen uit de teeltruimte te verwijderen, omdat achtergebleven levende en dode plantenresten of plantsappen een infectiebron kunnen vormen voor de volgende teelt.

Denk daarbij o.a. aan:

- Gewasdraden en touwtjes
- Schermpakket en atlasdraden
- Buisrailsteunen
- Druppelleidingen en druppelslangen, druppelaars
- CO₂-slangen
- Kettingen, hijsverwarming inclusief koppelingsslangen

- Versnipper geen gewas en voorkom daarmee dat plantensap of plantendeeltjes in de kas achterblijven.
Naast het achterblijven van plantendeeltjes ten gevolge van versnipperen, vormt versnipperen een extra risico doordat de loonwerkers die het uitvoeren in korte tijd meerdere bedrijven bezoeken en daarmee ook een nieuwe besmetting kunnen introduceren.
- Materialen, machines en medewerkers van loonbedrijven moeten schoon op het bedrijf komen en schoon weer weg gaan. Het schoonmaken dient te gebeuren met een hogedrukreiniger en zo warm mogelijk water.
- Voorkom het wegwaaien van bladmateriaal en overige plantenresten. Dit geldt ook voor bladmateriaal dat gedurende de teelt in een compostbak wordt gedeponeerd.
- Gebruik eigen sleepdoeken bij het opruimen van het gewas en ontsmet deze na het slepen grondig.
- Voer al het gewas direct af van het erf in een goed afgedekte en lekdichte container **binnen 24 uur** na het uitruimen van de kas.
- Voorkom dat lekwater in het drainsysteem of het oppervlaktewater komt.
- Spuit het erf goed schoon met bijvoorbeeld een hogedrukreiniger met water van een zo hoog mogelijke temperatuur, onmiddellijk nadat de container van het erf is weggehaald (eventueel nabehandelen met een ontsmettingsmiddel).
- Maak een aanwezige watergoot schoon door al het water weg te laten lopen en vervolgens de watergoot te reinigen met zo warm mogelijk water onder hoge druk.
- Verwijder plastic, substraat en CO₂-darmen zorgvuldig en zorg dat er daarbij geen vuil van het plastic op de grond terecht komt.
- Verwijder op de grond gevallen bladeren en overige gewasresten.
- Verwijder onkruiden in de kas, maar ook rondom de kas

Substraat

- Bij een aantasting door komkommerbontvirus in de voorgaande teelt wordt het sterk aangeraden om nieuw substraat te gebruiken. Indien het substraat toch wordt hergebruikt dan dienen de volgende maatregelen te worden genomen:
 - Stoom het substraat (zo droog mogelijk) minimaal 15 minuten bij 100°C.
 - Deze temperatuur moet worden gemeten op de binnenste, moeilijkst voor stoom bereikbare, plaats. Controleer dit meerdere malen met behulp van goed geijkte meetapparatuur.
 - Zorg ervoor dat vuile en schone stromen elkaar niet kruisen.
 - Let bij het stomen op herbesmetting via heftruck, pallets of mensen.
 - Trek na het stomen nieuw plastic over de pallets waarop de schone matten staan.

Schoonmaken kas

- Zonder voorafgaande reiniging is ontsmetten zinloos.
- Stoom de buisrailsteunen.
Ook op (kunststof)leidingen kan komkommerbontvirus achterblijven en na het ruimen van het gewas langere tijd infectieus blijven.
- Spuit het betonpad en de opstanden met schoon water en spuit vervolgens met een ontsmettingsmiddel.
- Spuit de kas en de achtergebleven onderdelen één keer van achter naar voren uit met veel water, waarbij nooit oppervlaktewater gebruikt mag worden in verband met mogelijke besmetting hiervan. Alleen ter bestrijding van *Fusarium* en *Mycosphaerella* is het uitspuiten met een Formaline-oplossing zinvol.

Drainagesysteem

- Spuit de draingoten onder hoge druk en met zo warm mogelijk water uit om wortelresten te verwijderen.
Uit onderzoek is gebleken dat wortels van besmette planten die in de draingoten achterblijven hoge concentraties komkommerbontvirus bevatten.

- Laat na het schoonmaken van de druppelleidingen Salpeterzuur (pH 1) 24 uur in drainafvoersysteem staan.
- Spoel de leidingen na behandeling met salpeterzuur door met schoon leidingwater.
- Vervang of ontsmet de druppelaars door ze 24 uur te dompelen in een 10%-trinatriumfosfaatoplossing.
- Vervang de stekers door nieuwe stekers.
- Maak de drainwatersilo schoon door alle blad- en wortelresten te verwijderen en uit te spuiten met een hogedrukreiniger en zo warm mogelijk water. Daarna de silo ontsmetten.
- Laat de aanwezige ontsmettingsinstallatie voor drainwater onderhouden en afstellen voor de nieuwe teelt begint.

Schoonmaken bedrijfsruimtes

- Reinig de bedrijfsruimte en alles wat er in staat met de hogedrukreiniger en zo warm mogelijk water. Denk daarbij o.a. aan:
 - meermalig fust
 - karren
 - spuitwagens
 - gereedschappen
 - heftruck
- Maak de kantine (inclusief apparaten en meubilair), de overige bedrijfsruimtes en het erf goed schoon met water waaraan eventueel ontsmettingsmiddel is toegevoegd. Gebruik waar mogelijk ook hier zo warm mogelijk water en de hogedrukreiniger.
- Kleedruimtes, douches en toiletten zorgvuldig schoonmaken. Alle ruimtes volledig ontruimen. Gebruik zo warm mogelijk water en de hogedrukreiniger en ontsmet met eventueel ontsmettingsmiddel.
- Doe alle kleding en schoeisel die gebruikt is in de oude teelt weg of was de kleding zeer goed (95°C).

Diversen

- Maak een werkplan voor de komende herstelwerkzaamheden die normaal aan het einde van de teelt plaatsvinden. Zorg ervoor dat deze werkzaamheden zijn uitgevoerd voordat de teeltwisseling daadwerkelijk begint. Denk o.a. aan graafwerkzaamheden, reparaties van de ontsmetter, voedingsunit en slangenverwarming.
- Zorg ervoor dat er geen monteurs in de schone gedeelten hoeven werken.
- Dek een eventueel aanwezige compostsilo goed af en sluit deze aan op het riool.
- Zorg ervoor dat compostsilo's en afvalhopen voor de teeltwisseling begint, zijn leeggereden of opgeruimd. Voer de inhoud op verantwoorde wijze af!

3.2 Klaarmaken teeltruimte

- Zorg dat het hele bedrijf schoon is en schoon blijft, aangezien het noodzakelijk is om de teeltruimte volledig schoon opnieuw in te richten. Zorg er daarom voor dat alle schone gedeelten afgezet worden, zodat niemand per ongeluk van het vuile naar het schone gedeelte loopt. Zorg daarbij voor een goede planning met een doordachte en systematische aanpak.
- Plaats een grote ontsmettingsmat (eventueel met kaliloog of een ander ontsmettingsmiddel) op de plek waar voertuigen het bedrijfsterrein opkomen, aangezien deze voertuigen niet altijd goed gereinigd zijn.
- Plaats een grote ontsmettingsbak of mat bij iedere bedrijfsingang en bij de toegangen tot de teeltruimte. Zorg ervoor dat het onmogelijk is er omheen te rijden (plukkarren) of overheen te stappen. Ontsmettingmatten/bakken moeten altijd nat of gevuld zijn (met kaliloog; pH 14, of een ander ontsmettingsmiddel).

- Ook personeel met bedrijfschoeisel dient over de ontsmettingsmat/door de bak te lopen.
- Gebruik nieuw loopfolie.
- De kasgrond en het betonpad moeten volledig afgedekt worden met folie (geen stroken of gronddoek), waarbij de overlap tussen het folie en de kaspoten afgeplakt moeten worden.
- Laat mensen die op de grond lopen niet op het schone plastic komen.
- Steek geen stekers en stokjes door de mat heen en vervang de mat en de steker als dit per ongeluk toch gebeurt. Voer tevens de betreffende plant waar de steker bijstaat af als besmet materiaal.
- Gebruik geen oppervlaktewater, maar leiding-, bron- of osmosewater. Gebruik van bassinwater is risicovol en bassinwater kan alleen na een goede ontsmetting met ozon, UV of verhitting gebruikt worden.
- Draineer de mat in een aparte werkgang met nieuwe mesjes en voorkom dat het mesje met grond in contact komt. Gebruik een nieuw mes als dit wel gebeurt en ontsmet het oorspronkelijke mes voordat het weer gebruikt wordt.
- Vervang een mat die tijdens het draineren in contact is gekomen met de grond.
- Ontsmet als laatste actie voor het poten de substraatmatten en het folie met een oplossing waaraan ontsmettingsmiddel is toegevoegd (bv. Jet5).

3.3 Plantperiode

Bij de plantenkweker

- Noteer de gegevens van de geleverde zaadpartij (lot- of batchnummer).
- Neem zeer zorgvuldig de noodzakelijke hygiënemaatregelen bij het bezoeken van uw planten bij de plantenkweker in acht, aangezien mechanisch overdraagbare ziekteverwekkers zeer makkelijk kunnen worden verspreid via o.a. kleding, sieraden en schoeisel. De hygiënemaatregelen zijn zowel van belang voor uzelf, voor collega-telers en voor de plantkweker. Het verdient zelfs aanbeveling de plantenkweker niet te bezoeken in de opkweekfase, omdat dan op uw eigen bedrijf de oude (en eventueel besmette) teelt nog aanwezig is.
- Wees er zeker van dat plantenkweker strikte hygiëne in acht neemt tijdens alle gewashandelingen om ziekten te voorkomen. Maak hier afspraken over en neem deze op in de leverings- en/of acceptatievoorwaarden.

Aanleveren en planten

- Eis van de plantenkweker dat hij ontsmet fust gebruikt of laat de planten aanleveren in eenmalig fust.
- Gebruik het plantenkwekerfust alleen bij het planten en retourneer het daarna direct **zonder** resten van planten of potten.
- Verzamel plantaardige resten en potten ter plaatse apart en voer deze af in een lekdichte container.
- Voorkom contact tussen het plantenkwekerfust en het loopfolie of substraat.
- Doorsteek het loopfolie niet met stokjes.
- Zet inboeters nooit direct op het betonpad maar op schotels. Beter nog is het gebruik van grotere vellen los plastic omdat de wortels van inboeters vaak snel buiten de schotels groeien.

3.4 Tijdens de teelt

Bezoekers op het bedrijf

Voer een strikt toegangsbeleid!!

- Alle toegangsdeuren dienen te allen tijde op slot te zijn. Houdt de deurcode geheim.
- Alle bezoek alleen op afspraak toelaten en zich laten melden bij de bedrijfsleiding.
- Maak duidelijke afspraken maken met loonbedrijven ten aanzien van het dragen van bedrijfskleding van het teeltbedrijf.
- Zowel vaste als losse werknemers mogen op dezelfde dag niet bij meerdere komkommerteeltbedrijven werken.
- Werknemers en bezoekers mogen geen sieraden en horloges dragen.
- Laat mensen hun handen altijd wassen bij aankomst op en bij vertrek van het bedrijf. Warm water en zeep is voldoende.
- Ook het gebruik van mobiele telefoons liefst verbieden of zorgen voor wegwerphoesjes (plastic zakjes).
- Laat alleen die mensen toe op uw bedrijf en in het gewas die er daadwerkelijk wat te zoeken hebben. Zij dienen overalls (geen overjassen), bedrijfsschoeisel en handschoenen te dragen. Kleding, schoeisel en handschoenen moeten ruim zitten en de drager volledig bedekken. Dit geldt ook voor monteurs, keurmeesters, adviseurs, beglazers etc.
- Geef vertegenwoordigers, aanneemploegen en andere mensen die regelmatig op uw bedrijf komen eigen kleding/overalls en schoeisel. Zorg ervoor dat deze regelmatige bezoekers een lege kapstok hebben waar zij hun jas op kunnen hangen en hun schrijfmap neer kunnen leggen. Deze kapstok mag niet gebruikt worden door uzelf of door werknemers die op het bedrijf werken.
- Was gastoveralls wekelijks (95 °C) en maak gastschoeisel regelmatig schoon.
- Handschoenen en plastic overschoenen zijn voor éénmalig gebruik bestemd.
- Zorg er voor dat bezoekers op het hoofdpad blijven en niet aan het gewas komen.
- Laat geen watermonsters steken door derden maar voer dit zelf uit. Neem deze watermonsters op vaste plaatsen en prik niet door de mat in de ondergrond.

In de kas

- Zorg dat schone en vuile stromen elkaar niet kruisen.
- Zorg dat alle ontsmettingsbakken/matten nat blijven en ververs regelmatig de oplossing waarmee de bakken gevuld zijn.
- Zorg voor een vaste werkrichting in de rij en de gehele teeltruimte (let op bij linkshandige werknemers).
- Werk preventief vanaf de start van de teelt met magere melk bij elke gewashandeling. Dit om te voorkomen dat een virusaantasting zich in een vroeg stadium op het bedrijf verspreidt. Doop handen en mes na elke plant in onverdunde magere melk (min. 3,5% eiwit) of in een oplossing van 100 gram magere melkpoeder (35% eiwit) per liter. Ververs deze melk regelmatig. Houd dit zo lang mogelijk vol.
- Gebruik geen meermalig fust dat niet ontsmet is in de teeltruimte.
- Gebruik plukfust alleen voor het oogsten van de komkommers.
- Laat bij eventuele losse verkoop de afnemer het fust betalen, omdat dit fust een potentiële besmettingsbron is.
- Voorkom contact van de wortels met het drainopvangsysteem en/of de kasgrond.
- Leg druppelstekers bij uitgevallen planten niet op het loopfolie, maar vervang ze door nieuwe.
- Ontsmet het drainwater door middel van verhitting, UV of Ozon.
- Houdt het hoofdpad vrij van gewas.
- Wees alert op kapotte ruiten en laat deze direct repareren.
- Gebruik geen oppervlaktewater voor het watergeven of de gewasbescherming. Ook bassinwater kan besmet zijn en kan alleen gebruikt worden als het ontsmet is (verhitten, UV of ozon). Het gebruik van leidingwater wordt sterk aanbevolen.
- Beperk gewasbeschadiging.

- Ontsmet mesjes zeer frequent en ontsmet ze met name in paden waar eerder besmetting is geconstateerd ook tussentijds.
- Indien met stoffen handschoenen wordt gewerkt, gebruik deze per rij of was ze dagelijks
- Gebruik vaste ontsmettingseenheden waarbinnen alleen het noodzakelijkste ontsmettingswerk plaatsvindt. Tussen de afzonderlijke ontsmettingseenheden vindt een gehele en grondige ontsmetting plaats. Dit voorkomt dat een ziekte uit de ontsmettingseenheid ontsnapt.

Afwijkende planten

- Geef het vaste personeel en losse krachten goede instructies over de diverse ziekteverwekkers (laat bv. foto's met symptoombeelden van verschillende ziektes zien).
- Zet planten apart als ze vroeg in de teelt afwijkingen vertonen en laat ze toetsen op de aanwezigheid van ziekteverwekkers.
- Zorg voor een vroegtijdige herkenning en merk afwijkende planten aan het touw. Laat verdachte planten zo snel mogelijk toetsen.

Diversen

- Neem liefst geen mobiele telefoons mee de kas in of gebruik wegwerphoesjes (plastic zakjes).
- Voorkom lekkende dakgoten.
- Mollen, muizen en woelratten altijd bestrijden.
- Probeer vogels buiten de kas te houden.
- Bestrijd andere plaagdieren zoals krekels en kakkerlakken in o.a. kantine, sanitaire ruimtes, teeltruimtes en bedrijfsruimtes.
- Laat geen huisdieren, zoals honden en katten, toe in de teelt- en bedrijfsruimtes.
- Plaats geen hobbyplanten in de kas. Mogelijk zitten daar waardplanten tussen voor ziekteverwekkers.

3.5 Bij een besmetting met komkommerbontvirus

- Ga door met alle maatregelen uit hoofdstuk 3.4
- Laat de verdachte planten onderzoeken.
- Sluit de paden met verdachte planten af voor alle werkzaamheden tot door deskundigen is vastgesteld om welk pathogeen het gaat.
- Ga na in welk volgend pad de werknemer die in het besmette pad heeft gewerkt, verder is gegaan.
- Markeer paden waarin symptomen zijn aangetroffen en de paden links en rechts van deze aangetaste paden.
- Behandel deze paden met aparte mesjes, oogstkarren en oogstfust. Voer de gewashandelingen voor deze paden als laatste uit, zodat er geen verspreiding via kleding kan plaatsvinden.
- Werk consequent met een melkoplossing waarin 3,5% melkeiwit zit.
- Kleding (overall, overschoenen en handschoenen) en materialen die in de verdachte of geïnfecteerde paden worden gebruikt, mogen alleen in die paden gebruikt worden.
- Zorg er bij de gewaswerkzaamheden voor dat verwijderde plantendelen in het pad blijven en niet via de buisrailkar in een ander pad terecht komen.
- Ontsmet de mesjes minimaal één keer per pad en liefst meerdere malen in de paden met aangetaste planten.
- Verwijder matten waarop aangetaste planten hebben gestaan en vervang ze door nieuwe matten.
- Leg de nieuwe mat naast de oude mat, zodat er geen wortels in de oude mat kunnen groeien.
- Vervang de stekers.
- Handhaaf een gelijkmatige plantbelasting op een niet te hoog niveau, wat er voor kan zorgen dat de uiteindelijke schade beperkter blijft.

- Vermijd aangetaste paden bij het nemen van watermonsters uit de mat om te voorkomen dat het virus via de naald wordt overgebracht. Dit geldt ook voor vochtmeters en alle andere dingen die met meerdere matten in aanraking komen.
- Werk bij alle gewashandelingen consequent met een melkoplossing waarin 3,5% eiwit zit.
- Meld op de buitendeur dat u een aantasting hebt, zodat bezoekers hier rekening mee kunnen houden, om zo verspreiding naar andere bedrijven tegen te gaan.
- Meld bij iedereen die dit moet weten (afnemers, loonbedrijven, teeltadviseurs, medewerkers van toeleveranciers, plantenkweker, excursiegroep, etc. etc.) dat er op uw bedrijf een besmetting is vastgesteld.
- Om de infectiedruk van komkommerbontvirus te verlagen voor een volgende teelt zou in de herfst een teelt tomaten ingezet kunnen worden (op het hele bedrijf). Door het telen van tomaten staan er ongeveer een half jaar lang geen waardplanten voor het virus meer in de kas. Dit brengt de infectiedruk zodanig omlaag dat over het algemeen in de volgende (eerste en tweede) komkommerteelt zonder een virusaantasting kan worden geteeld.