



Nederlandse Voedsel- en
Warenautoriteit
Ministerie van Landbouw,
Natuur en Voedselkwaliteit

Eliminatiescenario voor *Xylella fastidiosa* in de teelt en groene ruimte

Versienummer	4.0
datum	April 2018
Organisme	<i>Xylella fastidiosa</i>
Nederlandse of Engelse naam	Grapevine Pierce's disease agent
Quarantaine status Fytorichtlijn	IAI
Waardplanten waarvoor maatregelen van kracht zijn	Alle planten en producten
In Nederland aangetroffen op:	Op koffieplanten uit Midden-Amerika in 2014

Dit scenario dient als richtlijn bij vondst van *Xylella fastidiosa*. Na een vondst zal op basis van deze richtlijn, de dan meest actuele informatie over het organisme en de vermoedelijke omvang van de uitbraak/besmetting een advies worden opgesteld ter uitroeiing/bestrijding van *X. fastidiosa*. Minimaal zal daarbij moeten worden voldaan aan de EU-regelgeving.

Dit scenario houdt rekening met de EU-regelgeving zoals voor het laatst aangepast in december 2017 (Decision 2015/789 as amended by 2015/2417, 2016/764 and 2017/2352). De EU-maatregelen en met name de lijst van gereguleerde plantensoorten ("specified plants" en "host plants") worden regelmatig aangepast en daarom dient bij een vondst van *X. fastidiosa* altijd de meest recente update van de EU-regelgeving te worden geraadpleegd (zie http://ec.europa.eu/food/plant/plant_health_biosecurity/legislation/emergency_measures/index_en.htm).

Xylella fastidiosa (Xf) is een bacterie die in de EU is gereguleerd voor alle planten en producten. De bacterie wordt op natuurlijke wijze verspreid door xyleem-voedende cicaden. Het is niet altijd bekend of een cicadensoort een xyleem- of floëemzuiger is. Het valt niet uit te sluiten dat sommige floëemzuiger Xf (incidenteel) kunnen overbrengen. De kans op mechanische overdracht, bijvoorbeeld via snoeien, is klein maar kan ook niet worden uitgesloten. De bacterie is vooral bekend als schadelijk in olijf, citrus en druif, maar heeft veel meer waardplanten. Bij vondst van Xf gelden specifieke EU-maatregelen voor ca. 200 plantensoorten en -genera. Dit scenario is grotendeels een uitwerking van deze EU-regelgeving, zoals vastgesteld in mei 2015 en voor het laatst aangepast in december 2017, waarbij tevens rekening wordt gehouden dat meer plantensoorten waardplant zijn dan de soorten die nu expliciet in de EU-regelgeving staan vermeld.

In de EU-regelgeving wordt onderscheid gemaakt tussen "**specified plants**" (alle plantensoorten bekend als waardplant) en "**host plants**" (de plantensoorten bekend als waardplant van de Xf-stammen die in de EU voorkomen ingedeeld per Xf-ondersoort). Hieronder zal dezelfde terminologie worden aangehouden: "specified plants" en "host plants".

De lijst "**specified plants**" bevat ca. 200 genera en soorten en staat in Annex I van Decision 2015/789 as amended (listed in Annex I of [Decision \(EU\) 2015/789](#) consolidated version).

De lijst "**host plants**" bevat ruim 80 genera en soorten ([Commission database of host plants](#)). Deze lijsten worden regelmatig door de Europese Commissie geactualiseerd¹.

Middelen die in dit eliminatiescenario worden genoemd mogen uitsluitend worden toegepast voor zover ze een reguliere toelating hebben of zijn vrijgesteld of basis van artikel 38 van de Wet Gewasbeschermingsmiddelen en Biociden.

¹ Commission database of host plants found to be susceptible to *Xylella fastidiosa* in the Union territory op https://ec.europa.eu/food/plant/plant_health_biosecurity/legislation/emergency_measures_en

Aanpak en maatregelen na vondst (vaststelling aanwezigheid) Xf:

1. Vastlegging. Bij vondst van Xf minimaal de besmet bevonden partij; indien het vermoeden bestaat dat de besmetting niet beperkt is tot de partij, alle partijen in de directe omgeving vastleggen of eventueel direct een gebied afbakenen (zie punt 7). De besmet bevonden partij(en) moet(en) worden vernietigd. (een verdenking van de aanwezigheid van Xf kan al reden zijn om een partij vast te leggen, maar dit scenario begint pas nadat Xf is vastgesteld).
2. Vaststellen herkomst planten:
 - a) De beschikbare informatie geeft aan dat de besmette planten recent zijn geïmporteerd en vermoedelijk niet besmet zijn geraakt in NL of dat de planten aanwezig zijn in een ruimte waarin vectoren niet kunnen komen: "(a) there is evidence that the specified organism was recently introduced into the area with the plants on which it was found, or that the specified organism has been found in a site with physical protection from the vectors of that organism; (b) there is an indication that those plants were infected before their introduction into the area concerned"; (c) no vectors carrying the specified organism have been detected, on the basis of tests carried out in accordance with internationally validated testing methods, in the vicinity of those plants.). Naar punt 3
 - b) Anders: naar punt 7
3. Inspectie op aanwezigheid potentiële vectoren. Eerst ophangen gele signaalplaten (40/ha, zie "Monitoring") en vervolgens uitvoeren van een intensieve gewasinspectie + directe omgeving (bij vondst in kas: gehele kas inspecteren). Naar punt 4
4. Wel/geen vondst potentiële vector:
 - a) Geen vondst potentiële vector. Naar punt 5.1.
 - b) Vondst potentiële vector, Xf kan niet in vector worden aangetoond. Naar punt 5.2.
 - c) Vondst potentiële vector en vector besmet met Xf: naar punt 7.
 - d) Vondst potentiële vector, vector niet besmet met Xf, maar de planten staan in een ruimte die in principe fysiek afgeschermd is voor invlieg van vectoren én de Xf-besmette partij was niet recent geïmporteerd. Blijkbaar werkt de fysieke afscherming onvoldoende tegen vectoren: naar punt 7.
5. Visuele inspecties
 - 5.1 Visuele waarnemingen op het bedrijf en de omgeving. De EU stelt hier geen hele specifieke eisen: "carry out an annual survey for at least two years to determine whether any plants have been infected other than those on which the specified organism was first found to be present." Bij verdachte symptomen (alle soorten planten), planten bemonsteren en toetsen. Naar punt 6
 - 5.2 Als 5.1 met aanvullend planten in omgeving toetsen, met name de planten waarop de vector is gevonden. Naar punt 6
6. Wel/geen Xf-besmetting in omgeving partij:
 - a) Geen. Kans dat Xf is verspreid nihil. Einde scenario.

b) Wel, naar punt 7 (afbakening gebied), tenzij het aannemelijk is dat het gaat om nog één of meerdere partijen die al bij import besmet waren én er vanuit die partijen geen natuurlijke verspreiding heeft plaats kunnen vinden.

7. Afbakening gebied en vaststellen welke ondersoort van *X. fastidiosa* aanwezig is

Afbakening gebied volgens EU-regelgeving voor de gereguleerde plantensoorten (besmet gebied + bufferzone). Het besmette gebied bevat alle planten waarbij een besmetting is aangetoond en alle verdachte planten (planten van dezelfde partij, met symptomen of in de onmiddellijke nabijheid van besmette planten). De bufferzone rondom het besmette gebied moet ten minste 5 km breed zijn.

Alle "specified plants" (Annex I)_vastleggen in straal van 5 km rondom de besmetting. De bufferzone mag onder voorwaarden worden gereduceerd tot een straal van 1 km rondom de besmetting (zie onder punt 8).

NL-extra vastleggen (bovenop EU-eis): alle plantensoorten, inclusief grassen en bomen, binnen een straal van 200 m (de waardplantenreeks is vermoedelijk groter dan nu bekend). Bij vondst in een kas, alle planten in de kasruimte vastleggen; bij kleine kans op verspreiding naar buiten de kas, deze extra maatregel eventueel beperken tot de kasruimte.

Vaststellen ondersoort (subspecies): dit is nodig om te bepalen welke waardplanten moeten worden verwijderd in een straal van 100 m (zie punt 8). Indien meer dan een ondersoort wordt gevonden moeten maatregelen gericht zijn tegen alle mogelijke ondersoorten van Xf (article 4(a)1: "Where the presence of more than one subspecies of the specified organism is identified, the Member State concerned shall demarcate that area with regard to the specified organism and all of its possible subspecies")

8. Maatregelen in het afgebakende gebied

1. In het afgebakende gebied moeten lidstaten maatregelen nemen zoals hieronder beschreven (2 t/m 11 overeenkomend met paragrafen 2 t/m11, artikel 6 van het EU-besluit). Verder geldt een **verbod om "specified plants" te verplaatsen** uit de afgebakende gebieden en van de besmette zones naar de bufferzones; onder bepaalde omstandigheden mag van dit verbod worden afgeweken (zie artikel 9 van het EU-besluit).
2. Binnen een straal van 100 m rondom besmet bevonden planten verwijderen van (onder bepaalde omstandigheden hoeven planten van historische waarde niet verwijderd te worden; zie daarvoor artikel 6 lid 2a):
 - a. alle host plants van de betreffende *X. fastidiosa* ondersoort (planten per ondersoort in de **Commission database of host plants**²). NB de planten moeten ook worden bemonsterd en getoetst op Xf (zie punt 3).
 - b. alle besmet bevonden planten
 - c. planten die worden verdacht besmet te zijn
 - d. **NL-extra:**
 - monsters nemen van alle te vernietigen planten en toetsen op Xf (geeft indicatie omvang besmetting)

² Zie voor de laatste versie van de host plant database:

https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/plant/docs/ph_biosec_legis_emergency_db-host-plants_update08.pdf

- afhankelijk van de situatie (dichtheid aan "host plants" en aanwezigheid van vectorsoort(en)), zo nodig toetsen en verwijderen van planten in een groter gebied (groter dan 100 m) rondom de vastgestelde besmetting en/of alle "specified plants" of zelfs alle planten verwijderen in gebied van 100 m rondom de besmet bevonden planten.
3. Bemonsteren en toetsen van de "specified plants" (Annex I) in een straal van 100 m rondom besmette planten. Bemonsteringsprotocol nader vast te stellen op basis van kennis over de waardplantenreeks van de aangetroffen ondersoort/stam van Xf en de situatie en overeenkomstig met ISPM 31. In ieder geval van elke soort van de aanwezige "specified plants" ten minste 1 plant bemonsteren. Bij beperkte verspreiding kan intensief onderzoek gewenst zijn om dit ook aan te tonen en zullen vooral ook de planten worden getoetst in de directe omgeving van besmet bevonden planten (zie punt 7 NL-alternatief). Indien Xf wel redelijk is verspreid, zal men vooral willen weten tot waar Xf is verspreid en toetsen aanvankelijk concentreren op planten aan de rand van de 100 m - zone.
 4. Voordat planten ("referred to in paragraph 2") worden verwijderd, de planten behandelen tegen de vector. Indien geen vectoren aanwezig en een behandeling overbodig wordt geacht is het alleen verwijderen van de planten voldoende. Zie hieronder bij "verwijderen en onschadelijk maken van plantmateriaal".
 5. Vernietigen (delen van) planten (referred to in paragraph 2) binnen het besmette gebied (Zie "verwijderen en onschadelijk maken van plantmateriaal"). De EU-regelgeving geeft niet aan dat er iets moet gebeuren met planten(delen), o.a. snoeiafval, buiten de 100 m zone (paragraph 2). Risico snoeiafval wordt klein ingeschat; bij verlies turgor zijn planten namelijk niet meer aantrekkelijk voor cicaden; de kans op mechanische overdracht is klein.
 6. Trace back and forward survey
 7. Jaarlijkse surveys, inclusief toetsen van planten met symptomen en planten zonder symptomen in de omgeving van planten met symptomen. "In buffer zones, the surveyed area shall be based on a grid split into 100 m × 100 m squares. Visual inspections shall take place in each of those squares." (Frankrijk hanteert vakken van 100 m x 100 m in de eerste km en vakken van 1 km x 1 km in de 1 – 10 km zone).
 8. Public awareness en met borden langs de wegen aangeven waar het afgebakende gebied begint.
 9. Maatregelen, indien nodig, om situaties aan te pakken die uitvoering van de maatregelen kunnen verhinderen.
 10. Elke andere maatregel die kan bijdragen aan uitroeiing.
 11. "apply appropriate agricultural practices for the management of the specified organism and its vectors"

De bufferzone mag worden gereduceerd tot 1 km indien het vrijwel zeker is dat na de introductie van Xf, het organisme zich niet heeft verspreid en voldaan is aan de volgende voorwaarden:

- (a) alle waardplanten in een straal van 100 m rondom de besmette plant zijn verwijderd in een straal van 100 m (zie 8.2);
- (b) geen nieuwe besmette planten zijn gevonden in de besmette zone nadat de uitroeimaatregelen zijn uitgevoerd. Planten zijn bemonsterd en getoetst volgens een schema waarbij met 99% betrouwbaarheid een incidentie van 1% kan worden aangetoond.

- (c) Een survey is uitgevoerd in de 5 km bufferzone. 'That survey shall be based on a grid split into 100 m × 100 m squares within a zone of a width of at least 1 km surrounding the infected zone, and a grid split into 1 km × 1 km squares within the rest of the buffer zone.'
- (d) Er zijn geen besmette vectoren gevonden in de besmette zone 'on the basis of tests carried out twice during the flight season of the vector'.

Bij een bufferzone die is gereduceerd tot 1 km mag de gebiedsafbakening worden opgeheven na 12 maanden mits:

- (a) Op basis van waarnemingen die zijn gedaan om de bufferzone tot 1 km te reduceren de conclusie is dat het om een geïsoleerde vondst gaat en dat er geen verspreiding heeft plaats gevonden.
- (b) Vlak voor het opheffen van de afbakening planten zijn bemonsterd en getoetst in de het gebied waarbij met 99% betrouwbaarheid een incidentie van 1% kan worden aangetoond (99% - 1%) en daarbij de technische richtlijnen zijn gevolgd zoals gepubliceerd op de website van de COM.

Gedurende de twee jaar nadat de gebiedsafbakening is opgeheven dient een survey te worden uitgevoerd die gericht is op de "specified plants" en waarbij planten worden bemonsterd en getoetst (bemonsteringsintensiteit: 99% - 1%).

Planten van waardplanten in het besmette gebied

Het planten van host plants in het besmette gebied is uitsluitend toegestaan onder strenge voorwaarden (zie artikel 5 van het Commissiebesluit 2015/789 en de aanpassingen in 2017/2352).

Handel vanuit het afgebakende gebied

Specified plants mogen alleen onder zeer strenge voorwaarden het afgebakende gebied verlaten (zie EU-regelgeving). Planten van deze soorten die er reeds staan bij een vondst, kunnen niet voldoen aan deze voorwaarden (planten in quarantainekassen e.d. mogelijk uitgezonderd) en dus niet meer verhandeld worden.

Verwijderen en onschadelijk maken van plantmateriaal

Afvoeren planten, twee situaties worden onderscheiden:

- a. besmette partij planten is herleidbaar tot import uit besmet gebied, geen aanwijzing voor natuurlijke verspreiding: planten in gesloten plastic zak of afgesloten container afvoeren.
- b. Er zijn aanwijzingen voor natuurlijke verspreiding/aanwezigheid van vectoren: besmet bevonden planten en "host plants" in een straal van 100 m:
- Planten behandelen met een synthetische pyrethroïde (zonodig herhalen). Voor toepassing in de groene ruimte is een **art 38 WGB vrijstelling** noodzakelijk. Ook voor toepassingen in de commerciële teelt kan een vrijstelling noodzakelijk zijn bijvoorbeeld vanwege beperkingen ten aanzien van het aantal toepassingen per jaar of per teelt. Check daarom altijd het etiket en het aantal keren dat het middel reeds is toegepast in de betreffende teelt.
 - Eén dag na behandeling, planten met wortel en al verwijderen en afvoeren in gesloten container. Zonodig, om de kans op aanwezigheid van vectorsoorten verder te reduceren (per

situatie bekijken of deze maatregel nodig is) het materiaal eerst versnipperen of laten verwelken voordat het wordt afgevoerd.

- Bij bomen kan het lastig zijn wortels te verwijderen. Omzagen en zaagvlak behandelen met glyfosaat om nieuwe uitlopers te voorkomen (Xf kan in wortels zitten)

Vernietigen planten, opties:

- verbranden,
- vergisten in een Cat-3 vergister met een pasteurisatiestap,
- tunnelcompostering
- versnipperen en snippers laten liggen (alleen toegestaan bij preventief verwijderde planten waarbij geen Xf is aangetoond).

Zie ook voorwaarden register "Vernietiging besmet plantmateriaal" (bacterieziekten).

Al het materiaal dient in een afgesloten container/verpakking te worden vervoerd en bij aankomst bij de afvalverwerker zo snel mogelijk te worden verwerkt.

Monitoring en einde scenario

Monitoring vectoren

Signaalplaten (geel, 40/ha) ophangen voordat het gewas intensief wordt geïnspecteerd. Hierdoor wordt de kans namelijk vergroot dat cicaden wegspringen en op een signaalplaat komen.

Monitoring Xf

NRC kan monsters van planten en vectoren toetsen op aanwezigheid van Xf. Na ca. 3 dagen is een voorlopige uitslag beschikbaar.

Einde scenario

De afbakening (= einde scenario) mag worden opgeheven indien gedurende 5 jaar Xf niet is gevonden (artikel 4, lid 5).

Bijlage I: Onderbouwing eliminatiescenario

Inleiding

Vanwege het grote risico van *Xylella fastidiosa* (Xf) voor Nederland en de EU-vereisten een draaiboek voor dit organisme te hebben is een eliminatiescenario opgesteld. Xf heeft een EU-quarantainestatus en sinds begin 2014 zijn EU-noodmaatregelen van kracht voor dit organisme vanwege een uitbraak in het zuiden van Italië. EFSA (European Food Safety Authority) heeft begin 2015 een volledige risicobeoordeling afgerond voor Xf. In het huidige eliminatiescenario zal regelmatig worden verwezen naar deze EFSA-opinie (EFSA, 2015) en de EU-noodmaatregelen (EC, 2015abc; EC, 2017). Het scenario houdt rekening met uitbraken en vondsten in zowel de teelt als de groene ruimte.

Waardplanten

Xf heeft een zeer brede waardplantenreeks, waaronder bijvoorbeeld grassen en bomen (EFSA, 2015). Er zijn ca. 200 soorten en genera specifiek gereguleerd ("specified plants") en voor ca. 80 van deze soorten en genera (11.01.2017) gelden extra maatregelen omdat deze als waardplant zijn geïdentificeerd in de besmette gebieden in de EU ("host plants"). De lijst met "specified plants" staat in Annex I van Commission Decision 2015/789 en is weer aangepast in december 2017 (listed in Annex I of [Decision \(EU\) 2015/789](#) (as amended by [Decision \(EU\) 2017/2352](#))) en die van "host plants" in een apart document of site van de Commissie ([Commission database of host plants](#)). De lijsten worden regelmatig door de Europese Commissie geactualiseerd.

Er worden meerdere Xf ondersoorten onderscheiden (*fastidiosa*, *pauca*, *multiplex* en *sandyi*) die (deels) verschillen in waardplantenreeks, maar ook tussen isolaten (stammen) binnen een ondersoort kunnen verschillen bestaan in de waardplantenreeks (Grebus et al., 1996; De Lima et al., 1998; Hopkins & Purcell, 2002; Hernandez-Martinez et al., 2006; Lopes et al., 2000; Nunnery et al., 2013). Infectie van bepaalde plantensoorten is medeafhankelijk van de aanwezige vectorsoorten en op welke plantensoorten zij zich voeden. Bij vondst van Xf moet men er rekening mee houden dat meer plantensoorten waardplant kunnen zijn dan nu bekend is.

Biologie

Levenscyclus Xf

Xf zit in de houtvaten van de plant waarin het op systemische wijze de plant kan infecteren (Almeida et al., 2001; EFSA, 2013). Xf kan ook in de wortels van de plant zitten (bijvoorbeeld Holland et al., 2014). Lage wintertemperaturen zijn mogelijk een beperkende factor voor vestiging van Xf en opslag van plantmateriaal bij temperaturen onder de 0°C kan mogelijk Xf elimineren (EPPO, 1997; Lieth et al., 2011). Echter Xf komt ook voor in koudere regio's in Noord-Amerika waar de temperaturen in de winter onder de 0°C komen. Pierce's Disease in druiven veroorzaakt door Xf komt in het zuidoosten van de VS af en toe voor ("occasional") in een gebied waar de gemiddelde temperatuur in de koudste maand tussen de 1,7 en 4,5°C ligt (Anas et al., 2008). In Nederland is de gemiddelde temperatuur in de koudste maand (januari) in De Bilt 3,1°C. Verder is Xf gevonden in iepen in het zuiden van Ontario (Canada) waar de winters kouder zijn dan in NL. Mogelijk dat er tussen ondersoorten van Xf verschillen in koudetolerantie zijn, overleving in koudere regio's zou echter ook waardplant gerelateerd kunnen zijn (bijvoorbeeld betere overleving

in waardplanten met dikkere stammen). Gezien het huidige verspreidingsgebied van Xf is het Nederlandse klimaat waarschijnlijk geschikt voor vestiging van de bacterie, maar is de verwachte schade aan gewassen en planten beperkt.

Vectorsoorten en levenscyclus

Xf wordt op natuurlijke wijze verspreid door cicaden (Auchenorrhyncha), die zich voeden met sap uit het xyleem. In principe zijn alle insecten die zich voeden met sap uit het xyleem potentiële vectoren. Soorten die in Nederland als potentiële vector in aanmerking zouden kunnen komen, behoren tot de geslachten *Aphrophora*, *Lepyronia*, *Neophilaenus* en *Philaenus* (Aphrophoridae: schuimcicaden) en *Cercopis* en *Haematotoma* (Cercopidae, bloedcicaden) (Bijlage II - tabel 1a), maar ook soorten binnen de geslachten *Cicadella*, *Errhomenus*, *Euscelis*, *Evacanthus*, *Graphocephala* (Cicadellidae, Cicadellinae) zijn potentieel vector van Xf (Bijlage II - tabel 1b; Fig. 1). Bijna alle soorten kennen in Noordwest-Europa 1 generatie per jaar. De meeste potentiële vectoren overwinteren in Nederland en de rest van Europa vermoedelijk als ei volgens EFSA (2013; gebaseerd op Nickel & Remane, 2002). Sommige soorten (*Cercopis vulnerata* – bloedcicade; *Haematotoma dorsatum* en *Errhomenus brachypterus*) overwinteren als larve in de strooisellaag of waardplant. Er is echter nog veel onzekerheid over het overwinteringstadium van de verschillende soorten omdat niet voor elke soort uitgebreid onderzoek is gedaan (P.-p. Chen, NVWA, pers. med. 8 januari 2013). Eieren worden afgezet op het waardplantweefsel. De nimf die uit het ei komt is immobiel. De nimf voedt zich net als de adult met sap uit het xyleem. Er zijn geen xyleemvoedende cicadensoorten bekend waarvan de nimfen in de grond zitten en van de wortels zuigen (P.-p. Chen, NVWA, pers. med. 29 juni 2015). Afhankelijk van de soort zijn volwassen dieren in het veld te vinden van mei tot en met oktober (Bijlage II – tabel 1abc). Veldonderzoek is nodig om te bepalen of adulten ook buiten deze periode (incidenteel) aanwezig kunnen zijn. In Zuid-Italië is *Philaenus spumarius* een vector van Xf (EFSA-PLHP, 2015). *Neophilaenus campestris* (spittlebug) en *Euscelis lineolatus* (leafhopper) zijn misschien ook vectoren in Zuid-Italië; de soorten zijn positief getest op Xf in Zuid-Italië, maar transmissie is (nog) niet aangetoond (Elbeaino et al., 2014; EFSA-PLHP, 2015). Alle drie de soorten komen voor in Nederland. *Euscelis lineolatus* zou een floëemzuiger zijn en is daarom in principe geen vector. Floëemzuigers zouden bij het aanpakken van de plant in contact kunnen komen met xyleemvaten van Xf-geïnfecteerde planten en zo besmet kunnen raken (Pompon et al., 2011). Dat wil nog niet zeggen dat ze Xf ook overdragen. Onderzoek hiernaar is gewenst. Immers bij vondst van een besmette vector moet altijd een gebied met een straal van minimaal 5 km rondom de besmetting te word afgebakend. Daarnaast is niet voor elke cicadensoort duidelijk of ze xyleem- of floëemzuigers zijn; op basis van taxonomische verwantschap rekenen we een soort tot de xyleem-, floëem- of mesofylzuigers (P.P. Chen, NVWA, pers. med. 9 juli 2015).

Conclusies:

- Alle xyleemvoedende cicadensoorten zijn potentieel vector van Xf. De (vermoedelijk) in Nederlande voorkomende soorten staan in tabel 1abc (Bijlage II)
- Van lang niet alle cicadensoorten is het zeker of ze xyleem- of floëemvoedend zijn.
- Het valt niet uit te sluiten dat sommige floëemvoedende soorten Xf kunnen overdragen; soorten waarvan het onzeker is of ze floëemvoedend of xyleemvoedend zijn (*Euscelis* spp.) en misschien Xf kunnen overdragen zijn opgenomen in tabel 1d (Bijlage II).



Figuur 1. In Europa en Nederland voorkomende (potentiële) vectoren van *Xylella fastidiosa*. Linksboven - *Neophilaenus campestris* (Fallén, 1805); rechtsboven, linksonder - *Philaenus spumarius* (Linnaeus, 1758) schuimbeestje (xyleemzuigers). (foto's: © Gernot Kunz)

Verspreidingsmechanismen en –snelheid

Xf wordt op natuurlijke wijze verspreid door cicadensoorten die zich voeden met sappen uit de houtvaten (EFSA, 2013). Deze soorten vliegen over het algemeen over korte afstanden van minder dan 100 m; met wind is verspreiding over veel grotere afstanden mogelijk (EFSA 2013). Letterlijke tekst uit EFSA (2013): “The only route for natural spread of *X. fastidiosa* is by insect vectors that generally fly short distances up to 100 metres, but can be transported by wind over long distance.” Van een aantal soorten (Cicadellidae) is bekend dat ze over grote afstanden migreren. Van de potentiële vectoren vermeld in tabel 1 is dit gedrag niet bekend. Omdat Xf niet wordt overgedragen via de eitjes, zal Xf zich in NL vermoedelijk minder snel verspreiden dan in Amerika omdat elk voorjaar vectorpopulaties opnieuw geïnfecteerd moeten raken om de bacterie over te kunnen dragen. Mechanische transmissie is ook mogelijk, maar de kans daarop lijkt klein; in onderzoek werd bij 1 uit 21 pogingen met een snoeischaar overdracht gevonden (Krell et al., 2007).

Symptomen

De symptomen variëren van het afsterven van bladranden, bladverwelking, afsterven van takken en dwerggroei tot het volledig afsterven van de plant. Symptomen zijn het gevolg van het blokkeren van de sapstroom in de houtvaten door Xf. Latente infecties/symptoomloze waardplanten kunnen ook voorkomen (EFSA, 2013).

Bestrijdingsmaatregelen

Niet-chemische maatregelen

Wanneer een plant is aangetast, is vernietiging van de plant over het algemeen de enige optie om Xf te elimineren. Bij een aantal gewassen is hittebehandeling effectief gebleken om Xf te elimineren. Dompelen van druivenplanten in heet water elimineerde Xf in onderzoek uitgevoerd in Californië (VS) (45°C gedurende 180 min, 50°C gedurende 20 min and 55°C gedurende 10 min) (Goheen et al., 1973). Behandeling van enten ("scions") van pecannoot bij 46°C gedurende 30 min verminderde het aantal infecties met Xf, maar niet tot 0 (Sanderlin & Melanson, 2008). Meer onderzoeksresultaten zijn niet gevonden over hittebehandeling en Xf (OVIDsp gezocht in CABabstracts, Agricola en Agris op "Xylella AND fastidiosa AND (heat or hot or therapy; gezocht op 20 januari 2014).

Een koudebehandeling kan het aantal Xf-infecties in druivenplanten reduceren (Purcell, 1977; Lieth et al., 2011). Een protocol voor volledige eliminatie middels koudebehandeling is niet gevonden en het blijft onzeker bij welke temperatuur-trajecten volledig eliminatie kan worden verkregen. Bovendien zou dit kunnen verschillen tussen waardplanten van Xf en tussen ondersoorten of zelfs stammen van Xf.

Onderzoek is gedaan naar biologische bestrijding van vectoren van Xf (Logarzo et al., 2004; Grandgirard et al., 2007). Deze bestrijders kunnen mogelijk bijdragen aan beheersing van Xf maar zijn onvoldoende effectief voor eliminatie van Xf.

Conclusies:

- Een hittebehandeling (45°C gedurende 180 min, 50°C gedurende 20 min and 55°C gedurende 10 min) kan Xf in druivenplanten elimineren. Voor andere plantensoorten zijn hittebehandelingen mogelijk ook effectief, maar onderzoek is nodig om dit te bevestigen; een hittebehandeling kan voor planten schadelijk zijn.
- Een koudebehandeling van plantmateriaal kan het aantal Xf-infecties reduceren, maar het is onzeker of Xf volledig kan worden geëlimineerd middels een koudebehandeling.

Inzet van gewasbeschermingsmiddelen tegen de vectoren

Xf zelf kan niet worden bestreden met gewasbeschermingsmiddelen. Behandeling van planten met antibiotica is wel geprobeerd maar met beperkt resultaat (Hopkins, 1980). Bovendien is het gebruik van antibiotica als gewasbeschermingsmiddel niet meer toegestaan in de EU.

Bestrijding van de vector in een veldsituatie heeft ook beperkt effect omdat de vector een brede waardplantenreeks heeft en vanuit de omgeving het veld weer kan koloniseren (EPPO, 1997). Bestrijding van de vector in de omgeving van een perceel wordt dan ook aanbevolen in Californië, waarbij tevens wordt opgemerkt dat dit onvoldoende is voor zeer vatbare druivencultivars (Bentley et al., 2014).

Bij een vondst in een kas waarbij er (nog) geen besmette vectoren uit de kas zijn ontsnapt zal toepassing van insecticiden meer effect hebben. Hieronder wordt besproken welke insecticiden effectief zijn tegen de vectoren. **NB** toelatingen van gewasbeschermingsmiddelen kunnen snel wijzigen in de tijd. Check daarom altijd het actuele gebruikvoorschrift. In de toelatingendatabank op de site van het Ctgb staat informatie over actuele toelatingen van gewasbeschermingsmiddelen (<https://toelatingen.ctgb.nl/>).

In onderzoek van PPO-Glastuinbouw (Pijnakker et al., 2008) zijn diverse insecticiden getoetst in het laboratorium tegen de cicade *Empoasca decipiens*. Hierbij waren middelen op basis van neonicotinoïden en indoxacarb met de volgens het Gebruiksvoorschrift aanbevolen dosering zeer effectief:

- Admire (imidacloprid), Actara (thiametoxam) en Steward (indoxacarb) doodden in een laboratoriumexperiment 100% van de nimfen en meer dan 90% van de adulten (Admire was het enige middel met 100% doding; de verschillen waren echter klein en mogelijk niet significant).
- Gazelle (acetamiprid) doodde 100% van de nimfen en ongeveer 80% van de adulten.
- Calypso (thiacloprid) doodde bijna 80% van de nimfen en meer dan 90% van de adulten.

Alle overige getoetste middelen waren veel minder effectief in het experiment.

In studies in Noord-Amerika bleken toepassingen van neonicotinoïden en pyrethroïden effectief te zijn naast een aantal stoffen die geen toelating (meer) hebben in Nederland (Wood & McBride, 2001; Krewer et al., 2002; Yamamoto et al., 2002; Grafton-Cardwell et al., 2003; Redak & Bethke, 2003; Tubajika et al., 2007). In Nederland zijn van de synthetische pyrethroïden middelen geregistreerd op basis van deltamethrin en esfenvaleraat. Indoxacarb wordt volgens de Pesticide Manual (MacBean, 2012) o.a. gebruikt ter bestrijding Hemiptera (waaronder de cicaden vallen). In België, heeft Steward (werkzame stof indoxacarb) een toelating voor o.a. de bestrijding van cicaden (Fytoweb, 2015).

Neonicotinoïden en pyrethroïden zijn effectief tegen de nimfen en adulten (Yamamoto et al., 2002; Redak & Bethke, 2003; Pijnakker et al. 2008). Van een aantal van de in Nederland toegelaten neonicotinoïden is een effect op de eieren gerapporteerd, namelijk voor acetamiprid en imidacloprid en niet of in mindere mate voor thiamethoxam (Grafton-Cardwell et al., 2003; Redak & Bethke, 2003). Grafton-Cardwell et al. (2003) vonden een 100% effect op de eieren voor acetamiprid (0,28 kg ws/ha) en imidacloprid (0,22 kg ws/ha). De maximaal toegestane doseringen zijn in Nederland echter lager.

In de proeven van Crafton & Cardwell et al. (2003) had het toedienen van imidacloprid in de pot (systemische opname) een zeer lange werking op adulten (ca. 8 weken). In NL is de maximaal toegestane dosering echter een stuk lager dan de dosering gebruikt door Cardwell et al. (2003) en het aantal toepassingsvelden van het middel (Admire) is in Nederland ook beperkt (zie het Gebruiksvoorschrift voor de actuele toelatingen).

Conclusies

Van in Nederland toegelaten middelen zijn middelen op basis van indoxacarb, neonicotinoïden en synthetische pyrethroïden effectief tegen (potentiële) vectoren van Xf. Deze middelen hebben alleen in bepaalde teelten een toelating en hebben geen toelating voor gebruik in de groene ruimte (zie de toelatingendatabank van het Ctgb op <https://www.ctgb.nl/> voor details over de toelatingen van middelen op basis van deze werkzame stoffen). De middelen zijn effectief tegen nimfen en adulten. Van een aantal neonicotinoïden is ook een effect op de eieren bekend, maar het is onzeker hoe groot dit effect zal zijn bij de in Nederland toegestane doseringen.

Ontsmettingsmiddelen tegen de bacterie

Mechanische transmissie bijvoorbeeld via snoeien is mogelijk, maar de kans daarop lijkt niet groot. Voor de zekerheid dient men gereedschap e.d. na contact met besmette planten te ontsmetten. Ook bij uitgraven van planten kunnen wortels beschadigd raken en kan sap uit het xyleem machines/gereedschap besmetten. Ontsmetten met een middel werkzaam tegen bacteriën, bijvoorbeeld Jet 5 (waterstofperoxide/perazijnzuur), Menno Clean (benzoëzuur) of Menno ter forte (didecyldimethyl ammonium chloride) (controleer altijd het etiket of het middel voor de gewenste toepassing een toelating heeft).

EPPO³-advies

Er is momenteel geen EPPO-standaard voor eliminatie/inperking van Xf. Wel zijn er EPPO-protocollen beschikbaar voor diagnostiek (PM7/24), inspectie van zendingen (PM3/81) en inspectie van productielocaties (PM3/82):

- *Xylella fastidiosa*: Diagnostics: PM7/24
- Inspection of consignments for *Xylella fastidiosa*: (PM3/81)
- Inspection of places of production for *Xylella fastidiosa* (PM3/82)

EU-regelgeving

Sinds medio februari 2014 gelden er specifieke eisen bij vondst van Xf. Deze EU-eisen zijn verwerkt in het scenario. Kort samengevat: bij vondst van Xf moeten rondom de besmet bevonden planten alle bekende waardplanten worden verwijderd in een gebied van ten minste 100 m breed en een gebied worden afgebakend van ten minste 5 km breed, dat onder bepaalde voorwaarden mag worden versmald tot 1 km. De gereguleerde plantensoorten in het afgebakende gebied mogen alleen onder zeer strenge eisen worden verhandeld. Daarnaast zijn trace back en trace forward surveys en "Public awareness" activiteiten verplicht. De afbakening mag worden opgeheven indien gedurende 5 jaar Xf niet is gevonden mits jaarlijks intensieve inspecties zijn uitgevoerd; onder bepaalde voorwaarden mag de afbakening al na 12 maanden worden opgeheven. De lijst van waardplantsoorten wordt regelmatig geactualiseerd. Raadpleeg daarom altijd de meest recente lijst van waardplanten op http://ec.europa.eu/food/plant/plant_health_biosecurity/legislation/emergency_measures/index_en.htm.

Afbakening is niet nodig indien er bewijs/informatie is dat:

- a) Xf pas recent is geïntroduceerd met de planten waarin het is aangetoond of de planten staan in een ruimte die niet toegankelijk is voor de vectoren van Xf;
- b) deze planten al geïnfecteerd waren voor introductie;
- c) geen vectoren besmet met Xf zijn gevonden.

(zie de EU-regelgeving voor details)

Keuze van bestrijdingsmaatregelen

Bij vondst van Xf worden de te nemen maatregelen grotendeels bepaald door de EU-regelgeving (zie de paragraaf 'EU-regelgeving'). Op details dienen de maatregelen te worden gespecificeerd voor de Nederlandse situatie en daarnaast worden een aantal niet in de EU-regelgeving gespecificeerde maatregelen voorgesteld (zie het eliminatiescenario). Dit om de kans op uitroeiing

³ EPPO: European and Mediterranean Plant Protection Organisation (<https://www.eppo.int/>)

te vergroten. De EU-regelgeving geeft ook aan dat elke maatregel genomen moet worden die kan bijdragen aan uitroeiing rekening houdend met de internationale standaarden ISPM No. 9 en No. 14). De maatregelen zoals beschreven in het eliminatiescenario gelden zowel bij een vondst in een kas als erbuiten; waar nodig zijn verschillen in aanpak (binnen en buiten een kas) aangegeven.

Kans op uitroeien

Indien Xf op natuurlijke wijze wordt verspreid zal uitroeiing lastig zijn zoals ook door EFSA (2015) is geconcludeerd (*"A thorough review of the literature yielded no indication that eradication is a successful option once the disease is established in an area. Past attempts, in Taiwan and in Brazil, proved unsuccessful, probably because of the broad host range of the pathogen and its vectors"*). Het klimaat in Nederland is echter minder gunstig voor de ontwikkeling van Xf dan in Brazilië, Taiwan en Zuid-Italië. Bovendien overwinteren de vectoren in Nederland vermoedelijk via eieren en Xf wordt niet doorgegeven aan de nakomelingen van de vectorsoorten. Uitroeiing van Xf is dus in principe mogelijk indien alle besmette planten worden verwijderd en vernietigd mits er geen adulten van de vector de winter overleven. De kans op uitroeiing zal met name afhankelijk zijn van de mate waarin Xf reeds is verspreid op het moment van detectie. De resultaten van de survey en toetsingen (zie hierboven) kunnen een indicatie geven van de mate waarin Xf is verspreid en welke soorten zijn besmet en dus of uitroeiing haalbaar lijkt.

Vernietiging en afvoer besmet plantmateriaal

Voorafgaand aan afvoer

In het eliminatiescenario staan de te nemen maatregelen met betrekking tot de afvoer en verwerking van besmet plantmateriaal. Hieronder staat de onderbouwing van de te nemen maatregelen bij het afvoeren van versnipperde plantendelen, het tijdstip van het verwerken van het materiaal bij aankomst bij de afvalverwerker en de effectiviteit van tunnelcompostering.

Het risico van verspreiding van Xf vanuit versnipperde planten wordt als klein ingeschat. Snippers zijn niet aantrekkelijk voor cicaden en de kans op mechanische overdracht is klein. Om elk risico uit te sluiten wordt versnipperen van besmette planten hier als onvoldoende beschouwd. Bij grote uitbraken waarbij natuurlijke verspreiding via cicaden een grote rol speelt is het risico van snippers relatief verwaarloosbaar. We gaan vooralsnog uit van een kleine besmetting in Nederland en uit voorzorg worden de snippers van besmette planten ook vernietigd.

Al het materiaal dient na transport uit het besmette gebied zo snel mogelijk te worden verwerkt. Dit vanwege het risico van eventuele aanwezigheid van immobiele stadia van vectorsoorten op de planten.

Tunnelcompostering: een warmwaterbehandeling van 55°C gedurende 10 min elimineert Xf uit druivenplanten (zie hierboven onder 'Niet-chemische maatregelen'). Tunnelcompostering waarbij de temperatuur in de gehele composteringshoop ten minste 60°C is gedurende 10 uur wordt daarom ruim voldoende geacht voor eliminatie van Xf. Bij die temperatuur zullen ook eventuele aanwezige stadia van de vector worden gedood.

Monitoring en einde scenario

Monitoring vectoren

Er zijn geen specifieke vallen voor cicaden. Intensieve gewasinspecties door deskundigen en het gebruik van sleepnetten is een belangrijk onderdeel van de monitoring en daarnaast het ophangen van signaalplaten. In de literatuur en op websites worden gele platen gebruikt (bijvoorbeeld Farias et al., Bentley et al., 2014). In principe wil je ook zeer lage populaties kunnen aantonen. Er is geen onderzoek bekend op basis waarvan een minimaal aantal platen per ha kan worden bepaald. Mede om praktische redenen is het advies 40 signaalplaten per ha en de signaalplaten ophangen voordat het gewas intensief wordt geïnspecteerd. Hierdoor wordt de kans namelijk vergroot dat cicaden wegspringen en op een signaalplaat komen.

Monitoring Xf

De NVWA kan monsters van planten toetsen op aanwezigheid van Xf. Vanaf het moment dat een monster binnenkomt duurt de procedure ca. 4 dagen bij een negatieve uitslag (geen Xf aangetoond). Voor positieve monsters duurt de procedure ca. 6 werkdagen. Bij twijfel over de uitslag zal een herbemonstering nodig zijn en duurt de procedure langer.

Einde scenario

De afbakening (= einde scenario) mag worden opgeheven indien gedurende 5 jaar Xf niet is gevonden mits jaarlijks intensieve inspecties zijn uitgevoerd (EU-regelgeving).

Kennishiaten/onzekerheden

De belangrijkste onzekerheden in dit eliminatiescenario zijn:

- De waardplantenreeks van Xf.
- Welke soorten cicaden, die aanwezig zijn in NL, Xf kunnen overdragen.
- Aanwezigheid van potentiële vectoren van Xf in Nederlandse kasteelten.
- De snelheid waarmee Xf zich onder Nederlandse omstandigheden op natuurlijke wijze kan verspreiden.

Referenties

- Anas O, Harrison UJ, Brannen PM & Sutton TB (2008) The effect of warming winter temperatures on the severity of Pierce's disease in the Appalachian mountains and Piedmont of the southeastern United States. Online. Plant Health Progress doi:10.1094/PHP-2008-0718-01-RS.
- Bentley WJ et al. (2014) Grape sharpshooters. UC Pest Management Guidelines: Grape. UC ANR Publication 3448 Insects and Mites. Available at <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r302301711.html> (last access 22nd January 2014).
- Biedermann R & Niedringhaus R (2004) Die Zikaden Deutschlands. Bestimmungstafel für alle Arten. 409 pp. Wissenschaftlich Akademischer Buchvertrieb-Fründ, Bremen (Germany).
- De Lima JEO, Miranda VS, Hartung JS, Bransky RH, Coutinho A, Roberto SR, Carlos EF, 1998. Coffee leaf scorch bacterium: Axenic culture, pathogenicity, and comparison with *Xylella fastidiosa* of citrus. *Plant Disease* 82, 94-97.

- Den Bieman K, Biedermann R, Nickel H & Niedringhaus R (2011) The Planthoppers and Leafhoppers of Benelux. Identification Keys to All Families and Genera and All Benelux Species not recorded from Germany. Scheeßel: Fründ.
- EC (2014) Commission implementing decision of XXX as regards measures to prevent the introduction into and the spread within the Union of *Xylella fastidiosa* (Well and Raju). Vote document 27 May 2014, Brussels.
- EC (2015a) Commission implementing decision of 18 May 2015 as regards measures to prevent the introduction into and the spread within the Union of *Xylella fastidiosa* (Well and Raju). Vote document 28 April 2015, Brussels. Available at: http://ec.europa.eu/food/plant/plant_health_biosecurity/legislation/emergency_measures/index_en.htm.
- EC (2015b) Commission implementing decision of 17 December 2015 amending Implementing Decision (EU) 2015/789 as regards measures to prevent the introduction into and the spread within the Union of *Xylella fastidiosa* (Wells et al.) Available at: http://ec.europa.eu/food/plant/plant_health_biosecurity/legislation/emergency_measures/index_en.htm
- EC (2015c) Commission database of host plants found to be susceptible to *Xylella fastidiosa* in the Union territory – update 1. Available at: http://ec.europa.eu/food/plant/plant_health_biosecurity/legislation/emergency_measures/index_en.htm
- EC (2017) COMMISSION IMPLEMENTING DECISION (EU) 2017/2352 of 14 December 2017 amending Implementing Decision (EU) 2015/789 as regards measures to prevent the introduction into and the spread within the Union of *Xylella fastidiosa* (Wells et al.). Official Journal of the European Union L336, 31-44.
- EFSA (2013) Statement of EFSA on host plants, entry and spread pathways and risk reduction options for *Xylella fastidiosa* Wells et al. EFSA Journal 11(11), 3468.
- EFSA (2015) Scientific Opinion on the risks to plant health posed by *Xylella fastidiosa* in the EU territory, with the identification and evaluation of risk reduction options. EFSA Journal 2015;13(1):3989, 262 pp., doi:10.2903/j.efsa.2015.3989
- Elbeaino T, Yaseen T, Valentini F, Ben Moussa IE, Mazzoni V, D'Onghia AM (2014) Identification of three potential insect vectors of *Xylella fastidiosa* in southern Italy. Phytopathologia Mediterranea 53(1), 328-332.
- EPPO (1997) *Xylella fastidiosa*. In Quarantine Pests for Europe (2nd ed), pp. 612-618. CAB International, Wallingford (GB).
- Fytoweb (2015) Fytoweb, Gewasbeschermingsmiddelen en Meststoffen. <https://fytoweb.be/nl> (last access 25th April July 2018).
- Grebus ME, Henry JM, Hartin JE, Wilen CA (1996) Bacterial leaf scorch of oleander: A new disease in southern California. *Phytopathology* 86: 110.
- Goheen AC, Nyland G, Lowe SK (1973) Association of rickettsia-like organism with Pierce's disease of grapevines and alfalfa dwarf and heat therapy of the disease in grapevines. *Phytopathology* 63, 341-345.
- Grafton-Cardwell EE, Reagan CA, Ouyang YL (2003) Insecticide treatments disinfest nursery citrus of glassy-winged sharpshooter. *California Agriculture* 57(4),128-131.
- Grandgirard J, Hoddle MS, Petit JN, Percy DM, Roderick GK & Davies N (2007) Pre-introductory risk assessment studies of *Gonatocerus ashmeadi* (Hymenoptera: Mymaridae) for use as a classical biological control agent against *Homalodisca vitripennis* (Hemiptera: Cicadellidae) in the Society Islands of French Polynesia. *Biocontrol science and technology*. 2007. 17(7-8) p. 809-822.

- Hernandez-Martinez R, Costa H, Dumenyo CK, Cooksey DA (2006) Differentiation of strains of *Xylella fastidiosa* infecting grape, almonds and oleander using a multiprimer PCR assay. *Plant Disease* 90: 1382-1388.
- Holland RM, Christiano RSC, Gamliel-Atinsky E & Scherm H (2014) Distribution of *Xylella fastidiosa* in Blueberry stem and root sections in relation to disease severity in the field. *Plant Disease* 98(4), 443-447.
- Hopkins (1980) Effect of tetracycline antibiotics on Pierce's disease of grapevine in Florida. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society* 92,284-285.
- Hopkins DL, Purcell AH (2002) *Xylella fastidiosa*: Cause of Pierce's Disease of grapevine and other emergent diseases. *Plant Disease* 86: 1056-1066.
- Janse JD, Obradovic A (2010) Minireview *Xylella fastidiosa*: its biology, diagnosis, control and risks. *Journal of Plant Pathology* 92 (1, Supplement), S1.35-S1.48
- Krell RK, Boyd EA, Nay JE, Park YL, Perring TM (2007) Mechanical and Insect Transmission of *Xylella fastidiosa* to *Vitis vinifera*. *American Journal of Enology and Viticulture* 58, 211-216.
- Krewer G, Dutcher JD & Chang CJ (2002) Imidacloprid insecticide slows development of Pierce's Disease in bunch grapes. *Journal of entomological science* 37(1), 101-112.
- Logarzo GA, Virla EG, Triapitsyn SV, Jones WA (2004) Biology of *Zagella delicata* (Hymenoptera: Trichogrammatidae), an egg parasitoid of the sharpshooter *Tapajosa rubromarginata* (Hemiptera: Clypeorrhyncha: Cicadellidae) in Argentina. *Florida entomologist* 87(4), 511-521
- Lopes SA, Ribeiro DM, Roberto PG, França SC, Santos JM (2000) *Nicotiana tabacum* as an experimental host for the study of plant-*Xylella fastidiosa* interactions. *Plant Disease* 84: 827-830.
- Metcalf ZP (1962) - Part 3. Aphrophoridae. In: Metcalf Z. P. 1963 - General Catalogue of the Homoptera. Fascicule VII., North Carolina State College, Raleigh (United States of America). p. 1-600.
- Naturalis (2012) Nederlands Soortenregister - Overzicht van de Nederlandse biodiversiteit. www.nederlandsesoorten.nl (last accessed April 4, 2014)
- Nickel H (2003) The leafhoppers and planthoppers of Germany (Hemiptera, Auchenorrhyncha): patterns and strategies in a highly diverse group of phytophagous insects. Pensoft Publishers, Sofia-Mowcow, Goecke-Evers, Klettern, 460 pp.
- Pijnacker J, Ramakers P, van Slooten M, Kok L, Leman A, Bulla A (2008) Geïntegreerde bestrijding van cicaden in de glastuinbouw. Rapport 210, Universiteit van Wageningen, 42 pp. <http://library.wur.nl/way/bestanden/clc/1893096.pdf> (last accessed April 4, 2014)
- Pompon J, Quiring D, Goyer C, Giordanengo P, Pelletier Y (2011) A phloem-sap feeder mixes phloem and xylem sap to regulate osmotic potential. *Journal of Insect Physiology* 57, 1317-1322.
- Purcell AH (1977) Cold therapy of Pierce's disease of grapevines. *Plant Disease Reporter* 61(6), 514-518.
- Redak R, Bethke J (2003) Toward a standardized treatment protocol to eliminate glassy-winged sharpshooter egg masses in commercial nursery stock. Pierce's Disease Research Symposium. Available at <http://www.piercesdisease.org/papers/216> (last accessed 23rd January 2014).
- Soulier-Perkins A (2013) COOL - Cercopoidea Organised On Line. <http://hemiptera-databases.org/cool/> (last accessed April 4, 2014)
- Tubajika KM, Civerolo EL, Puterka GJ, Hashim JM, Luvisi DA (2007) The effects of kaolin, harpin, and imidacloprid on development of Pierce's disease in grape. *Crop protection* 26(2), 92-99.
- Wood M, Bride J (2001) Scientists sharpen strategies to sabotage: glassy-winged sharpshooter. *Agricultural research (Washington)* 49 (11), 20-22.

Yamamoto PT, Pria Junior WD, Roberto SR, Felipe MR, Almeida EJ de, Freitas EP de (2002)
Chemical control of sharpshooter in citrus. Laranje 23(1), 141-154 [Portuguese, alleen
Engelstalige abstract gelezen]

Bijlage II Potentiële vectoren van *Xylella fastidiosa*

Algemene opmerking bij de tabellen: van niet alle soorten staat vast of ze xyleem-, floëem- of mesofylzuigers zijn. Op basis van taxonomische verwantschap worden soorten gerekend tot één van deze groepen. De referenties staan in Bijlage I onder 'Referenties'

Tabel 1a. Lijst van in Nederland (vermoedelijk) voorkomende **xyleemzuigende** potentiële vectoren behorende tot de **Aphrophoridae** gebaseerd op EFSA (2013), Nickel (2003) en informatie over verwante soorten (Referentie 1-6).

Soort	In Nederland?	Opmerkingen
<i>Aphrophora alni</i> (Fallén, 1805)	Ja (1, 5)	VI-X/1 gen/ei; Algemeen > Mei - oktober op struiken en verschillende soorten bomen, vooral elzen (<i>Alnus species</i>), wilgen (<i>Salix</i>), berken (<i>Betula species</i>) en populier (<i>Populus species</i>) en kruiden. Bewoners van droge en vochtige habitats uit laagland en bergachtige gebieden, bosranden, houtwallen, weilanden, tuinen en parken; elzenbroekbos (6)
<i>Aphrophora corticea</i> Germar, 1821	Ja (1, 5)	VI-X/1 gen/ei; Algemeen. Koele, vochtige en droge, zure gronden. Bos en bosranden op dennen (<i>Pinus sylvestris</i>) en (<i>Picea abies</i>), larven op jonge naaldbomen, op heide (<i>Calluna</i>), bosbes (<i>Vaccinium</i>), en kruiden (6)
<i>Aphrophora major</i> Uhler, 1896	Ja (1, 5)	VII-IX/1 gen/ei; Lokaal, beperkte aantallen. (6) Vochtige tot natte habitats, bosranden, broekbos, (hoog)veen. Adulten op berk (<i>Betula</i>), wilg (<i>Salix</i>), op zegge en riet (<i>Phragmites</i>).
<i>Aphrophora pectoralis</i> Matsumura, 1903	Ja (1, 5)	VI-IX/1 gen/ei; wijdverbreid, niet algemeen. Koele, vochtige weiden, bos en hagen, oevers; vooral op wilg (<i>Salix spp.</i>) (6)
<i>Aphrophora salicina</i> (Goeze, 1778)	Ja (1, 5)	VI-X /1 gen/ei; Algemeen. Laagland, rivier- en beekdalen. Op wilgen (<i>Salix spp.</i>), ook populier (<i>Populus</i>). Larven soms ook in kruidenvegetatie (6)
<i>Lepyronia coleoptrata</i> (Linnaeus, 1758)	Ja (1,5), ook in DE (6)	V-X/1 gen/ei; Wijdverbreid, maar niet algemeen. Op zonnige, droge / vochtige standplaatsen, ruderaal habitats, wegbermen, oevers, wegbermen, verstoord droog grasland. Breed scala aan waardplanten: grassen, riet, kruiden en bomen (<i>Betula</i> , <i>Corylus</i> , <i>Salix</i> , <i>Populus</i>) (3,6)
<i>Neophilaenus campestris</i> (Fallén, 1805)	Ja (1,5), ook in DE (6)	V-X/1 gen/ei; Lokaal, niet algemeen. Op ruderaal droge, zonnige plaatsen; wegbermen, grasland. Eieren en nimfen op diverse grassoorten. Adulten soms op den (<i>Pinus</i>) en andere houtige gewassen (3, 6).
<i>Neophilaenus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	Ja (1, 2, 5)	VI-XI/1 gen/ei; Wijdverbreid en algemeen. Droge tot vochtige standplaatsen, verlaten grasland, ruderaal plekken, moeras, open bos (6). Vooral op grassen (Poaceae: <i>Calamagrostis</i> , <i>Deschampsia</i> , <i>Festuca</i> , <i>Agrostis</i> , <i>Holcus</i> ; Cyperaceae (<i>Carex spp.</i> ; <i>Trichophorum</i>), Juncaceae (<i>Juncus effusus</i> , <i>Juncus squarrosus</i>) (3, 6)

Soort	In Nederland?	Opmerkingen
<i>Neophilaenus minor</i> (Kirschbaum, 1868)	Ja (1, 2, 5)	V-X/1 gen/ei; Wijdverbreid, lokaal algemeen. Op zonnige, droge standplaatsen op zandgronden, met weinig vegetatie. Vooral op fijnbladige grassen (<i>Festuca</i> , <i>Corynephorus</i> , <i>Koeleria</i>) (6)
<i>Neophilaenus pallidus</i> (Haupt, 1917)	Ja (1)	Zie <i>Neophilaenus lineatus</i> (Linné, 1758)
<i>Neophilaenus exclamationis</i> (Thunberg, 1874)	Vermoedelijk (2)	V-X/1 gen/ei; verwacht (5), maar in lage aantallen. Open bos, bosranden (den, eik) en grasland (vooral <i>Festuca ovina</i>). Vochtige tot droge plaatsen (3, 6)
<i>Neophilaenus longiceps</i> (Puton, 1895)	Vermoedelijk (2, 5)	
<i>Philaenus leucophthalmus</i> (Linné, 1758)	Vermoedelijk (2, 5)	
<i>Philaenus spumarius</i> (Linnaeus, 1758) Schuimbeestje Vector Xf in Z-Italië	Ja (1, 2, 5) Zeer variabel in kleur	V-XI / 1 gen/ei; Algemeen en polyfaag op kruiden en grassen. Bekend als vector van Xf in Amerika (EFSA, 2013). Vochtig grasland, tuinen, veld, verlaten weiden; open landschappen. Asteraceae; Rosaceae; Rubiaceae; Papaver; <i>Rumex acetosella</i> ; <i>Rumex obtusifolius</i> ; <i>Medicago sativa</i> ; <i>Trifolium pratense</i> ; <i>Caltha palustris</i> ; <i>Ranunculus acris</i> ; <i>Angelica sylvestris</i> ; <i>Lysimachia vulgaris</i> ; <i>Oenothera biennis</i> ; <i>Hypericum perforatum</i> ; <i>Lycopus europaeus</i> ; <i>Festuca rubra</i> ; <i>Carex nigra</i> ; <i>Calluna vulgaris</i> ; <i>Sambucus nigra</i> ; <i>Pteridium aquilinum</i> (3,6).

Tabel 1b. Lijst van in Nederland voorkomende **xyleemzuigende** potentiële vectoren behorende tot de **Cercopidae** (bloedcicaden) gebaseerd op EFSA (2013), Nickel (2003) en informatie over verwante soorten (Referentie 1-6).

Soort	Referentie	Opmerkingen
<i>Cercopis vulnerata</i> (Rossi, 1807) Bloedcicade	(1, 2, 5)	V-VII(VIII)/1 gen/nymf; Algemeen. Open bos, verlaten grasland, wegbermen, oevers en dijken. Nimfen onder de grond op wortels van grassen en kruidenvegetaties (3,6).
<i>Cercopis arcuata</i> Fieber, 1844	(2)	V-VII/1 gen/nymf; In open dennen en eikenbos, op kruiden (3, 6)
<i>Cercopis sanguinolenta</i> (Scopoli, 1763)	(2), ook in België (2)	V-VII/1 gen/nymf; verwacht (5), niet algemeen. Op zonnige, warme, droge plaatsen; hoog grasland, braakliggende wijngaarden, met kruidachtige gemeenschappen. Eieren op de grond; larven ondergronds, overwinteren als larve (3, 6)
<i>Haematoloma dorsatum</i> (Ahrens, 1812)	(2, 5)	IV-VII(VIII)/1 gen/nymf; Lokaal. Lichte open bossen, vooral op kalksteen of zandgronden. Op dennenbomen (<i>Pinus sylvestris</i> , <i>P. nigra</i>). Eieren en nimfen in de strooisellaag, op wortels of stengels van grassen (3, 6)

Opmerking: een aantal *Cercopis* soorten (*C. bicolor*, *C. guttata*, *C. leucoptera*, *C. lineolata*, *C. nebulosa*, *C. unicolor*, *C. venosa*) worden vermeld als voorkomend in Nederland (2: gebaseerd op Metcalf, 1962), maar worden niet bevestigd door recente referenties (1, 5)

Tabel 1c. Lijst van in Nederland voorkomende **xyleemzuigende** potentiële vectoren behorende tot de **Cicadellidae - Cicadellinae** gebaseerd op EFSA (2013), Nickel (2003) en informatie over verwante soorten (Referenties 1-6).

Soort	Referentie	Opmerkingen
<i>Cicadella viridis</i> (Linnaeus, 1758) Groene rietcicade	NL (1, 5)	(V)VII-x(XII)/1-2 gen/ei; Algemeen, polyfaag. Voorkeur voor grassen en ook kruiden in vochtige grasvegetaties, <i>Juncus</i> , <i>Carex</i> (3). Genoemd als potentiële Xf-vector door Janse & Obradovic (2010)
<i>Errhomenus brachypterus</i> Fieber, 1866	NL (1, 5)	I-XII/semi-voltien/nymf-imago; Lokaal in strooisellaag van loof-naaldbos, op wortels (3)
<i>Evacanthus acuminatus</i> (Fabricius, 1794)	NL (1, 5)	VI-IX/1 gen/ei; Lokaal Lipbloemigen (Lamiaceae). In kruidenrijke, schaduwrijke bossen en struwelen (3)
<i>Evacanthus interruptus</i> (Linnaeus, 1758) Wiesenschmuckzikade	NL (1, 5)	VI-X/1 gen/ei; Algemeen, vooral op grassen; in vochtige, voedselrijke weilanden, elzenbroekbos;, ook op Asteraceae, brandnetel (<i>Urtica</i>) en dovennetel (<i>Lamium</i>) (3)
<i>Graphocephala fennahi</i> Young, 1977 Rhododendroncicade	NL (1,5) – exoot	VII-X /1 gen/ei; Algemeen. Komt oorspronkelijk uit Noord-Amerika; staat niet in de EFSA-lijst van vectoren in Amerika (EFSA, 2013). Op <i>Rhododendron</i> , in parken en tuinen; incidenteel kunnen adulten zich ook voeden op andere soorten (zoals <i>Acer</i> , <i>Platanus</i> , <i>Tilia</i>) (3,6). <i>Graphocephala atropunctata</i> (Signoret) is een bekende Xf vector in de VS

Referenties - 1. Naturalis (2012); 2. Soulier-Perkins A (2013); 3. Biedermann R & Niedringhaus R (2004); 4. Metcalf ZP (1962); 5. Den Bieman K, Biedermann R, Nickel H & Niedringhaus R (2011); 6. Nickel H (2003)

Tabel 1d. Lijst van in Nederland voorkomende potentiële vectoren¹ behorende tot de **Cicadellidae - Deltocephalinae** gebaseerd op EFSA (2013), Nickel (2003) en informatie over verwante soorten (Referentie 1-6).

Soort	Referentie	Opmerkingen
<i>Euscelis distinguendus</i> (Kirschbaum, 1858)	NL (1, 5), DE	VI – X/1 gen/ei; lokaal, regionaal; niet algemeen Droge grasbiotopen, op rosetvormende Asteraceae (<i>Taraxacum?</i> , <i>Picris?</i> , <i>Hieracium</i>) (6)
<i>Euscelis incisus</i> (Kirschbaum, 1858)	NL (1, 5), DE	III-XI/2 gen /ei-nymf; algemeen, wijdverbreid Open zonnige biotopen, grassen (<i>Trisetum</i> , <i>Briza</i> , <i>Helicotrichon</i> , <i>Arrhetherum</i> , <i>Bromus</i>) en Fabaceae (<i>Trifolium</i>), vector van Clover phyllody, Clover dwarf, Stolbur, Parastolbur (6).
<i>Euscelis lineolatus</i> Brullé, 1832	NL (1, 5), DE (westen)	V – XI/1 gen /ei (adult); algemeen, wijdverbreid Grassen (<i>Lolium</i> , <i>Holcus</i> , <i>Festuca</i> , <i>Poa</i> , <i>Dactylis</i>), Fabaceae (<i>Trifolium</i> , <i>Lotus</i> , <i>Medicago</i> , <i>Vicia</i>); op voedselrijke gronden, graslanden aan de kust. Vector van Clover phyllody en andere klaverziekten (6).
<i>Euscelis ohausi</i> Wagner, 1939	NL 1, 5), DE	VI – X / 1 gen/ ei; lokaal, regionaal, niet algemeen. Op houtige Fabaceae: heidebrem (<i>Genista anglica</i>) en brem (<i>Cytisus scoparius</i>); op zure, halfdroge zand(steen)gronden, zonnige biotopen (3,6).
<i>Euscelis venosus</i> (Kirschbaum, 1868)	NL (1, 5), DE	VII – IX /1 gen /ei; lokaal, niet algemeen (rode lijst DE, VK) Halfdroge – droge graslanden, bergweiden; op Asteraceae (zilverdistel <i>Carlina</i> spp.?) (6)

¹ Onzeker is of dit floëemvoedende of xyleemvoedende cicaden zijn; op basis van slechts één artikel (Nickel, 2003) worden *Euscelis* soorten aangemerkt als floëemvoerders (pers. med. P.-p. Chen, NVWA, 17 december 2015).

Referenties - 1. Naturalis (2012); 2. Soulier-Perkins A (2013); 3. Biedermann R & Niedringhaus R (2004); 4. Metcalf ZP (1962); 5. Den Bieman K, Biedermann R, Nickel H & Niedringhaus R (2011); 6. Nickel H (2003)