



JINZE NOORDIJK, C.F.M. (KEES) DEN BIEMAN,
M.C. (MARCO) DE HAAS & ED O. COLIJN

XYLEEMZUIGENDE CICADEN,
POTENTIËLE VECTOREN VAN
XYLELLA FASTIDIOSA, RONDOM
BOOMKWEKERIJEN EN GLASTUINBOUW

XYLEEMZUIGENDE CICADEN, POTENTIËLE VECTOREN VAN *XYLELLA FASTIDIOSA*, RONDON BOOMKWEKERIJEN EN GLASTUINBOUW

April 2019

TEKST

Jinze Noordijk, C.F.M. (Kees) den Bieman, M.C. (Marco) de Haas & Ed O. Colijn

PRODUCTIE

EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden

RAPPORTNUMMER

EIS2019-06

OPDRACHTGEVER

NVWA, afdeling NRC

CONTACTPERSOON OPDRACHTGEVER

Martijn F. Schenk

CONTACTPERSOON EIS

Jinze Noordijk

FOTO'S VOORZIJDE

Onderzochte locatie bij Made (met glastuinbouw) en bij Haaren (boomkwekerij). Foto's Jinze Noordijk. Inzet: Schuimbeestje *Philaenus spumarius*. Foto Dick Belgers.

FOTO ACHTERZIJDE

Rododendroncicade *Graphocephala fennahi*. Foto Theodoor Heijerman.

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting	2
Summary	2
Dankwoord	3
Inleiding	4
<i>Xylella</i> in Europa	5
Methoden	6
Veldinventarisatie xyleemzuigende cicaden	6
Fenologie van cicaden.	9
Literatuur-, collectie- en databaseonderzoek.	9
Veldresultaten	10
Inventarisatie bij boomkwekerijen en glastuinbouw	10
Fenologie in de transecten	11
Vangmethode	13
De Nederlandse xyleemsapzuigende cicaden.	14
Cercopidae.	15
Aphrophoridae: schuimcicaden.	16
Cicadellidae: Cicadellinae	24
Niet-xyleemzuigende cicaden	29
Cicadellidae: Ledrinae	29
Cicadellidae: Deltocephalinae.	29
Discussie en conclusies	32
1) Welke soorten xyleemzuigende cicaden komen er voor rondom boomkwekerijen en glastuinbouwbedrijven in Nederland?	32
2) Welke soorten xyleemzuigende cicaden hebben hoge potentie als <i>Xylella</i> -vector in Nederland?	32
3) Wat is de fenologie van de xyleemzuigende cicaden die een hoge potentie hebben om als <i>Xylella</i> -vector op te treden?.	33
4) Met welke vangmethoden kan het meest efficiënt de omgeving van een <i>Xylella</i> -uitbraaklocatie bemonsterd worden op vectoren?	34
Waar dient een bemonsteringsprotocol rekening mee te houden?	35
Literatuur	36
Bijlage 1 Overzicht monsterlocaties	38
Bijlage 2 Alle gevangen cicadensoorten.	50



SAMENVATTING

In dit rapport worden de resultaten gepresenteerd van een onderzoek in het veld, de literatuur, collecties en databases, naar xyleemzuigende cicaden rondom boomkwekerijen en glastuinbouwbedrijven. Xyleemzuigende cicaden zijn potentiële vectoren van *Xylella fastidiosa*, een voor vele soorten (commercieel gekweekte) planten schadelijke bacterie, die de quarantainestatus heeft in de EU. *Xylella* wordt momenteel gevonden in het westmediterrane gebied. In dit rapport worden de volgende drie vragen behandeld. (i) Welke xyleemzuigende cicadensoorten komen er voor rondom boomkwekerijen en glastuinbouwbedrijven in Nederland, (ii) wat is hun fenologie, en (iii) hoe zijn ze efficiënt te bemonsteren?

In totaal vingen wij in 2018 op twaalf locaties 98 cicadensoorten, waarvan acht potentiële vectoren zijn. Hiernaast leven er in Nederland nog negen andere xyleemzuigende cicaden en zijn er drie soorten die hier mogelijk in de toekomst nog aan toegevoegd kunnen worden. Van alle soorten wordt de biologie, het voorkomen en de fenologie gegeven. Ook worden zes niet-xyleemzuigende soorten, die wel in de literatuur genoemd worden als *Xylella*-vector, behandeld. Van alle soorten zijn *Aphrophora alni* en *Philaenus spumarius* in Nederland de belangrijkste potentiële *Xylella*-vectoren. Daarnaast kunnen *Aphrophora pectoralis* en *Aphrophora salicina* (op *Salix*) en *Graphocephala fennahi* (op *Rhododendron*) als potentiële vector optreden. Dan zijn er nog twee soorten die momenteel nog niet als dusdanig te betitelen zijn, maar waarmee waarschijnlijk wel in de toekomst rekening gehouden dient te worden: *Neophilaenus campestris* en *Cicadella viridis*.

In de maanden juni tot en met september is de piek in voorkomen van de belangrijkste potentiële *Xylella*-vectoren en dit is dus ook de periode waarin het best bemonsterd wordt. Indien alle bij boomkwekerijen en glastuinbouw voorkomende xyleemzuigende cicaden bemonsterd moeten worden, dan dient aanvullend in mei gevangen te worden. De cicaden zijn te vangen door het afslepen en kloppen van houtige vegetatie (m.n. *Salix*) en grazige en kruidenrijke vegetatie. Door gericht voedselplanten te bemonsteren kunnen soms snel voldoende cicaden verzameld worden. Grazige vegetatie dient waarschijnlijk wel enkele (3-4) uren afgesleept te worden om met name van *Ph. spumarius* een voldoende groot monster te verzamelen (tientallen). Dit komt omdat in de betreffende gebieden de berm en greppels relatief vaak gemaaid worden en daardoor de populatiedichtheid laag is.

SUMMARY

This report presents the results of a study in the field, in literature, of collection material, and in databases on xylem feeding cicadas around tree nurseries and greenhouse horticulture. Xylem feeding cicadas are potential vectors for *Xylella fastidiosa*, a bacteria that is harmful for many species of (commercially bred) plants and that has quarantine status in the EU. *Xylella* is currently being found in the west Mediterranean area. In this report, we investigate the following question. (i) Which xylem feeding cicada species are found around tree nurseries and greenhouse horticulture, (ii) what is their phenology, and (iii) how can they efficiently be sampled?

In total, we caught 98 cicada species, of which eight are potential vectors, in 2018 at twelve locations. Additionally, nine other xylem feeding species are known from the Netherlands and three others might be added to the fauna in the future. The

biology, distribution and phenology of all xylem feeders is given. This is also done for six further species that are not xylem feeding, but are nonetheless mentioned in literature as vectors for *Xylella*. *Aphrophora alni* and *Philaenus spumarius* are the most important potential vectors for *Xylella* in the Netherlands. Furthermore, *Aphrophora pectoralis* and *Aphrophora salicina* (on *Salix*) and *Graphocephala fennahi* (on *Rhododendron*) are potential vectors. Two species might become noteworthy potential vectors in future: *Neophilaenus campestris* and *Cicadella viridis*.

The peak of adult abundance of the important potential vectors for *Xylella*, and thus the ideal moment for sampling, is in the period Juni - September. If all xylem feeding cicadas need to be caught, additional sampling in May is necessary. Cicadas can be sampled by beating woody vegetation (in particular *Salix*) and sweeping grassy and herbaceous vegetation. By specifically sampling food plants, many specific cicadas can be caught relatively rapidly. However, grassy and herbaceous vegetation needs to be sampled for several (3-4) hours to collect sufficient individuals (dozens) of especially *Ph. spumarius*. This is due to the fact that, in the concerning areas, road verges and ditches are relatively often mown, and population densities are low.

DANKWOORD

We bedanken Jan van Leeuwen (EIS & HAS) voor zijn hulp bij het veldwerk en Antoon Loomans en Martijn Schenk (NVWA) voor het meedenken over de onderzoeksopzet en het becommentariëren van het rapportconcept.

INLEIDING

Dit rapport behandelt xyleemzuigende cicaden in Nederland, waarbij met name aandacht is besteed aan deze organismen rondom boomkwekerijen en glastuinbouwbedrijven. Deze cicaden kunnen mogelijk als vector optreden van de bacterie *Xylella fastidiosa*. Dit organisme heeft de quarantainestatus binnen de EU omdat het zeer schadelijk is voor een groot aantal planten, inclusief commercieel verbouwde (sier)gewassen. De bacterie leeft namelijk, na infectie, in de houtvaten en kan zich dermate profileren dat sapstromen verstoord raken en delen van de plant kunnen afsterven. Deze ziekte manifesteert zich in Nederland waarschijnlijk moeilijk, aangezien symptomen waarschijnlijk in het gematigde klimaat van Nederland niet tot ontwikkeling komen. Echter, indien er in ons land een uitbraak van *Xylella* is, betekent dat dat er officiële maatregelen volgen die verstrekende gevolgen voor de handel in planten en de planten in de directe omgeving kunnen hebben.

Tot nu toe is alleen het schuimbeestje *Philaenus spumarius* (figuur 1) als vector aangetoond in Europa (Saponaria et al. 2014), maar verwacht kan worden dat alle xyleemzuigende cicaden en andere insecten als vector kunnen optreden. De vectorfunctie berust namelijk niet op soortspecifieke eigenschappen, maar gebeurt simpelweg omdat de bacterie aan de monddelen van het insect blijft kleven. Bergsma-Vlami & De Hoop (2016) benadrukken de noodzaak voor onderzoek aan xyleemzuigende cicaden in het kader van een mogelijk bestrijding van deze vectoren bij een *Xylella*-uitbraak. Onderzoek naar het voorkomen rondom risicolocaties, de efficiëntie van vangmethoden en de fenologie is dan belangrijk.

De hoofdvragen van deze survey naar xyleemzuigende cicaden zijn:

- 1) Welke soorten xyleemzuigende cicaden komen er voor rondom boomkwekerijen en glastuinbouwbedrijven in Nederland?
- 2) Welke soorten xyleemzuigende cicaden hebben hoge potentie als *Xylella*-vector in Nederland?
- 3) Wat is de fenologie van de xyleemzuigende cicaden die een hoge potentie hebben om als *Xylella*-vector op te treden?
- 4) Met welke vangmethoden kan het meest efficiënt (cicadenopbrengst vs. kosten en tijd) de omgeving van een *Xylella*-uitbraaklocatie bemonsterd worden op vectoren?

Om deze vragen te beantwoorden is veldonderzoek uitgevoerd op 12 locaties en is een overzicht gemaakt van gegevens uit de literatuur, collecties en databases.

Figuur 1 Larve van het schuimbeestje *Philaenus spumarius*.
Foto Hans Jonkman.



XYLELLA IN EUROPA

Bergsma-Vlami & De Hoop (2016) geven een uitgebreid overzicht van de ontwikkelingen rondom *Xylella* als schadelijke soort. *Xylella fastidiosa* is als soort pas in 1987 beschreven uit Noord-Amerika (Wells et al. 1987). Deze bacterie is vervolgens ook in Zuid-Amerika en Azië gevonden; uit Afrika zijn nog geen meldingen bekend. Van dit pathogeen zijn verschillende pathotypen bekend, van een grote reeks aan waardplanten. Pas recent zijn er ook vondsten in Europa gedaan.

Xylella is eind 2013 aangetoond in Italië waar flinke schade optreedt aan onder andere olijfbomen, oleanders en amandelbomen (Martelli et al. 2016, Saponari et al. 2013). Dit was de eerste vondst van *Xylella* in Europa. In 2015 is *Xylella* ook in Zuid-Frankrijk aangetroffen op tuinplanten, op Corsica en bij Nice (EPPO 2015). Daarna volgde Spanje met uitbraken op de Balearen (2016) en de autonome regio Valencia (2017), met symptomen op olijf, wilde olijf, vleugeltjesbloem, kers, druif, vijg, walnoot en pruim (<https://gd.eppo.int/taxon/XYLEFA/distribution>). In Nederland is *Xylella* vanaf 2014 aangetroffen op importzendingen van koffieplanten uit Costa Rica en Honduras, maar import van deze planten heeft niet geleid tot uitbraken (Bergsma-Vlami & De Hoop 2016, www.nvwa.nl). Ook in bijvoorbeeld Duitsland en Zwitserland zijn geïmporteerde planten gevonden geïnfecteerd met *Xylella* (<https://gd.eppo.int/taxon/XYLEFA/distribution>).

In 2014 zijn door de EU noodmaatregelen verordend, waarbij bestrijding verplicht wordt gesteld en de lidstaten jaarlijkse surveys moeten houden (Bergsma-Vlami & De Hoop 2016). In 2015 zijn de maatregelen aangepast en is er voor *Xylella*-waardplanten een paspoortplicht ingesteld voor het in het verkeer brengen van de gewassen tot en met het laatste verkooppunt (www.nvwa.nl). Omdat *Xylella* in steeds meer plantensoorten wordt aangetroffen, wordt ook de lijst van plantenspooortplichtige *Xylella*-waardplanten telkens uitgebreid (EFSA 2018, www.nvwa.nl). In 2018 is voor plantenverkeer binnen de EU een jaarlijkse toetsverplichting ingesteld voor zes gewassen voor deze in handel mogen worden gebracht (www.nvwa.nl). Daarnaast is het natuurlijk belangrijk om plantenmateriaal dat gebruikt wordt als uitgangsmateriaal voor de vermeerdering grondig te controleren, zodat onbesmet materiaal de basis is.

De bestrijding houdt in dat bij een vondst van *Xylella* in een recent binnengekomen handelspartij, die partij vernietigd moet worden, en dat bij een uitbraak alle waardplanten binnen een straal van honderd meter vernietigd moeten worden. Er wordt een bufferzone ingesteld met een straal van tien kilometer van waaruit minimaal vijf jaar lang geen waardplanten verhandeld mogen worden. Dit zijn dus aanzienlijke maatregelen met flinke economische gevolgen. Vanzelfsprekend is het voorkomen van een import dan ook van groot belang (Bonants et al. 2018). Tevens wordt aangeraden om de *Xylella*-vectoren rondom bedrijven te beheersen (Bergsma-Vlami & De Hoop 2016). Dit onderzoek moet duidelijk maken welke vectoren er rondom Nederlandse bedrijven voorkomen.

METHODEN

Om de onderzoeksvragen te beantwoorden is op 12 plaatsen rondom risicolocaties veldwerk gedaan om xyleemzuigende cicaden te bemonsteren (zie tabel 1). Daarnaast zijn veel gegevens uit de literatuur, collecties en databases bijeengebracht.

VELDINVENTARISATIE XYLEEMZUIGENDE CICADEN

Op drie manieren zijn er rondom boomkwekerijen en glastuinbouw cicaden verzameld. (i) Standaardmonsternames op acht trajecten in Boskoop, De Lier, Made en Haaren (figuur 2). Van deze locaties zijn er twee rondom boomkwekerijen en twee bij glastuinbouwbedrijven (tabel 1). Op elke locatie zijn twee trajecten geselecteerd: één met grazige en kruidige vegetatie waar vooral gesleept is en één met bomen en struiken waar vooral geklopt is. (ii) Aanvullende monsternames in Boskoop, De Lier, Made en Haaren, waar naast de twee standaardtrajecten zo veel mogelijk extra biotopen zijn bemonsterd. (iii) Eenmalige inventarisatie in Zundert, Rijsbergen, Asten, Horst, Opheusden, Huissen, Oene/Heerde en IJsselmuiden. Van deze locaties zijn er vier rondom boomkwekerijen en vier bij glastuinbouw (tabel 1); op elk van deze locaties is zowel een grazig terrein als een bomen/struikhaag bemonsterd.

Alle inventarisatieplekken staan in figuur 3 weergegeven en in bijlage 1 wordt een detailoverzicht gegeven met een korte vegetatieomschrijving en foto's van elke locatie.

Monsternames en materiaal

Op de vier plekken waar meerdere keren bemonsterd is, is zowel op de sleep- als de kloptrajecten, als tijdens de aanvullende inventarisaties gebruik gemaakt van een 'kevernet' met een diameter van 30 cm (figuur 4). Dit kon door de grazige vegetatie gesleept worden en onder houtige vegetatie gehouden worden terwijl op de vegetatie geklopt werd met een stok. De standaardtrajecten zijn door Jinze Noordijk bemonsterd en de aanvullende inventarisaties zijn meestal door Ed Colijn gedaan en eenmaal door Jan van Leeuwen.

Op de acht locaties die eenmalig bezocht zijn, zijn sleep- en klopmoesters genomen met een 'cicadennet' met een diameter van 25 cm (figuur 4). Deze bemonsteringen zijn door Kees den Bieman uitgevoerd.



Figuur 2 Twee locaties waar bemonsterd is in de nabijheid van risicolocaties, (a) een berm en slootrand in Boskoop naast een wilgenkwekerij en (b) een rand van een bosje en solitaire knotwilgen bij glastuinbouw in De Lier. Foto's Jinze Noordijk.

Tabel 1 De twaalf bezochte locaties, provincies, teelttype en monsterwijze.

Locatie	Provincie	Kweektype	Monsterwijze
Boskoop	Zuid-Holland	Boomkwekerijen	10 keer 2 standaardtrajecten + 6 keer aanvullende inventarisaties
De Lier	Zuid-Holland	Glastuinbouw	10 keer 2 standaardtrajecten + 6 keer aanvullende inventarisaties
Made	Noord-Brabant	Glastuinbouw	10 keer 2 standaardtrajecten + 6 keer aanvullende inventarisaties
Haaren	Noord-Brabant	Boomkwekerijen	10 keer 2 standaardtrajecten + 6 keer aanvullende inventarisaties
Zundert	Noord-Brabant	Boomkwekerijen	eenmalige inventarisatie
Rijsbergen	Noord-Brabant	Boomkwekerijen	eenmalige inventarisatie
Asten	Noord-Brabant	Glastuinbouw	eenmalige inventarisatie
Horst	Limburg	Glastuinbouw	eenmalige inventarisatie
Opheusden	Gelderland	Boomkwekerijen	eenmalige inventarisatie
Huissen	Gelderland	Glastuinbouw	eenmalige inventarisatie
Oene/Heerde	Gelderland	Boomkwekerijen	eenmalige inventarisatie
Ijsselmuiden	Overijssel	Glastuinbouw	eenmalige inventarisatie

Alle cicaden zijn verzameld uit het net met een exhauster en vervolgens in een buisje met ethanol 96% (gedenatureerd met 2,5% 2-propanol) gedaan. Alle cicaden (dus niet alleen de xyleemzuigende) zijn gedetermineerd met de sleutels van Biedermann & Niedringhaus (2004) en Den Bieman et al. (2011). De monsters van Boskoop, De Lier, Made en Haaren zijn door Marco de Haas gedetermineerd en die van de overige locaties door Kees den Bieman. De gedetermineerde xyleemzuigende cicaden zijn aan de NVWA aangeleverd in ethanol 96%.

Figuur 3 Locaties van de inventarisaties naar xyleemzuigende cicaden, met de meermaals bezochte gebieden (●) en de eenmalig bezochte gebieden (●).





Figuur 4 (a) Kevernet, klopstok en exhauster, zoals gebruikt in Boskoop, De Lier, Made en Haaren. Foto Jinze Noordijk. (b) Cicadenet zoals gebruikt op de eenmalige geïnventariseerde acht locaties. Foto Kees den Bieman.

Standaardtrajecten

In Boskoop, De Lier, Made en Haaren zijn steeds twee trajecten geïnstalleerd; een traject van circa 300 m waarbij grazige vegetatie werd gesleept en een traject van circa 300 m waarbij houtige vegetatie werd geklopt. Eens per maand in de periode februari 2018 – november 2018 zijn de acht standaardtrajecten bemonsterd, elk traject telkens 25 minuten (tabel 2).

De bemonsteringsmethode per traject moet niet al te strikt genomen worden. Op de sleeptrajecten zijn ook soorten van houtige planten bemonsterd en op de kloptrajecten ook soorten van kruiden. Dit komt ten eerste omdat in de koudere maanden (waarbij aan de loofbomen geen blad zat) op het kloptraject ook liggende pollen gras of grazige vegetatie rondom boomstammen zijn uitgeklopt. Ten tweede zijn op momenten dat de bermvrij kaal waren door maaaien (tijdens de juli- en ook de oktober-bemonstering) juist vegetatie rondom paaltjes, langs sloten, maar ook kruiden en lage takken in de naastliggende bosschages of bosranden gesleept. Ook was er in drie van de vier sleeptrajecten in de greppels sprake van opslag van wilg, zodat ook deze zijn gesleept. Per traject is in feite bemonsterd op allerlei plekken waarvan verwacht werd dat er zich op dat moment cicaden zouden bevinden.

Aanvullende monsternames

In de omgeving van de standaardtrajecten is ook zes maal een aanvullende monsternamen uitgevoerd. Hierbij werden allerlei vegetaties bemonsterd die buiten de standaardprojecten vielen. Speciale aandacht ging hierbij uit naar vegetatiestructuren die buiten de gebruikelijke trajecten vielen (stedelijk groen, ruigtes, etc.) en naar plantensoorten die niet in de trajecten stonden (grassen, kruiden, bomen). Deze monsternames werden uitgevoerd in de maanden april tot en met september op dezelfde datums als de standaardtrajecten (tabel 2).

Tabel 2 Bezoekdatums van de standaardtrajecten, met weersomstandigheden.

Datum	Weer	Opmerking
12 februari	Koud, nachtvorst, 4°C, zon	Nog ijs op de vegetatie in Boskoop
12 maart	Aardig weer, xx °C, zonnig, enkel klein buitje zonder effect	-
11 april	Prima weer, 's nachts regen (>10°C), overdag max 18 graden	's nachts was een stortbui in Haaren, hier weinig gevangen
15 mei	Prima weer, max. 23°C, geen regen in de voorgaande dagen	-
13 juni	Prima weer, max. 20°C, bewolkt, geen regen in voorgaande dagen	-
11 juli	Prima weer, max. 24°C, halfbewolkt, zeer droog	-
15 augustus	Prima weer, max. 24°C, halfbewolkt, droog	-
12 september	Niet al te best weer, aardig wat neerslag, maar nooit hard. Temperatuur 19-21°C.	-
11 oktober	Goed weer, halfbewolkt en ruim 20°C met af en toe een beetje neerslag.	-
9 november	Rustig weer, dunne bewolking en maximaal 14°C.	-

Eenmalige inventarisaties

Op de acht locaties die eenmalig geïnventariseerd werden, zijn ter plekke allerlei vegetaties afgesleept (m.n. bermen) en houtige planten geklopt (m.n. randen van bosjes, hagen en solitaire bomen) waar volgens ervaring cicaden te verwachten zouden zijn. Deze plekken zijn op de volgende datums in 2018 bezocht: Zundert en Rijsbergen op 11 juni, Asten en Horst op 13 juni, Opheusden en Huissen op 16 juni, Oene/Heerde en IJsselmuiden op 21 juni (tabel 1).

FENOLOGIE VAN CICADEN

De gegevens die elke maand van februari tot en met november verzameld zijn op de vier locaties met de acht standaardtrajecten zijn in grafieken uitgezet om de fenologie te bepalen van specifiek 2018. Hiertoe zijn alle gegevens per soort per maand en per methode bij elkaar opgeteld. Dit is gepresenteerd in het hoofdstuk Veldresultaten. Daarnaast zijn alle Nederlandse veld, collectie- en databaserecords samengevoegd om ook fenologiediagrammen te maken, waarbij dus gegevens van meerdere jaren zijn gebruikt en die dus een beter gemiddelde fenologie geven. Deze resultaten zijn gegeven in het hoofdstuk 'De Nederlandse xyleemzuigende cicaden'.

LITERATUUR-, COLLECTIE- EN DATABASEONDERZOEK

Van alle bekende xyleemzuigende cicaden uit ons land – soorten uit de genera *Aphrophora*, *Lepyronia*, *Neophilaenus*, *Philaenus*, *Cercopis*, *Haemalotoma*, *Cicadella*, *Errhomenus*, *Evacanthus* en *Graphocephala* – zijn de bestaande verspreidingsgegevens, het beschikbare collectiemateriaal in Naturalis Biodiversity Center en privécollecties van de tweede en derde auteur, en de relevante literatuur onderzocht. Hiermee kan een volledige soortenlijst voor ons land gegeven worden, inclusief een vermelding over de (verwachte) verspreiding en fenologie. Daarnaast zijn voor de volledigheid ook gegevens verzameld over de Nederlandse *Euscelis*-soorten, omdat in Italiaans onderzoek *Xylella* is aangetoond in *E. lineolatus*. De *Euscelis*-soorten zijn floëemzuigers en op grond hiervan wordt betwijfeld of de *Euscelis*-soorten wel potentiële *Xylella*-vectoren zijn.

VELDRESULTATEN

INVENTARISATIE BIJ BOOMKWEKERIJEN EN GLASTUINBOUW

Alle gevangen cicadensoorten staan, taxonomisch geordend, in bijlage 2. In totaal zijn op de 12 bemonsterde locaties 98 cicadensoorten gevangen en daarvan zijn er acht xyleemzuigend (figuur 5). Ter vergelijking, in Nederland komen er 420 cicadensoorten voor, waarvan er 17 xyleemzuigend zijn. Het voorkomen van de xyleemzuigers wordt per locatie gegeven in tabel 3. Ook de gegevens van *Euscelis incisus* zijn opgenomen. *Philaenus spumarius* is de meest voorkomende soort, met waarnemingen op 11 locaties; hierna volgt *Aphrophora salicina*, met 10 vangstlocaties. *Cercopis vulnerata* is alleen op de monitoringsplekken gevangen en niet op de aanvullende risicolocaties. Deze soort is maar een korte periode als adult in het veld aanwezig. De vangstdata van de laatstgenoemde locaties vielen buiten deze periode. *Aphrophora pectoralis* is slechts op twee locaties verzameld.

Hiernaast kennen we in Nederland nog negen andere xyleemzuigende cicaden en zijn er drie 'potentiële' soorten, zie het hoofdstuk De Nederlandse xyleemzuigende cicaden.



Figuur 5 Gevangen xyleemzuigende cicaden, met een vertegenwoordiger uit elk genus. (a) *Philaenus spumarius*. Foto Dick Belgers. (b) *Cicadella viridis*. Foto Hans Jonkman. (c) *Aphrophora pectoralis*. Foto Marijke Kanters. (d) *Graphocephala fennahi*. Foto Theodor Heijerman. (e) *Cercopis vulnerata*. Foto Ab Baas.

Tabel 3 Gevangen xyleemzuigende cicaden en *Euscelis incisus* per onderzoekslocatie. * In Boskoop zijn alleen Cercopidae-larven aangetroffen die niet verder gedetermineerd konden worden.

Soort	Boskoop	De Lier	Made	Haaren	Rijsbergen	Zundert	Asten	Horst	Huissen	Opheusden	Ijsselmuiden	Oene/Heerde
<i>Cercopis vulnerata</i>	?	x	x	x								
<i>Philaenus spumarius</i>	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
<i>Aphrophora alni</i>	x	x	x	x			x	x				
<i>Aphrophora salicina</i>	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x
<i>Aphrophora pectoralis</i>	x			x								
<i>Cicadella viridis</i>	x	x	x	x	x	x	x			x		x
<i>Graphocephala fennahi</i>				x	x	x						x
<i>Euscelis incisus</i> (geen xyleemzuiger)	x	x	x	x		x			x	x		x

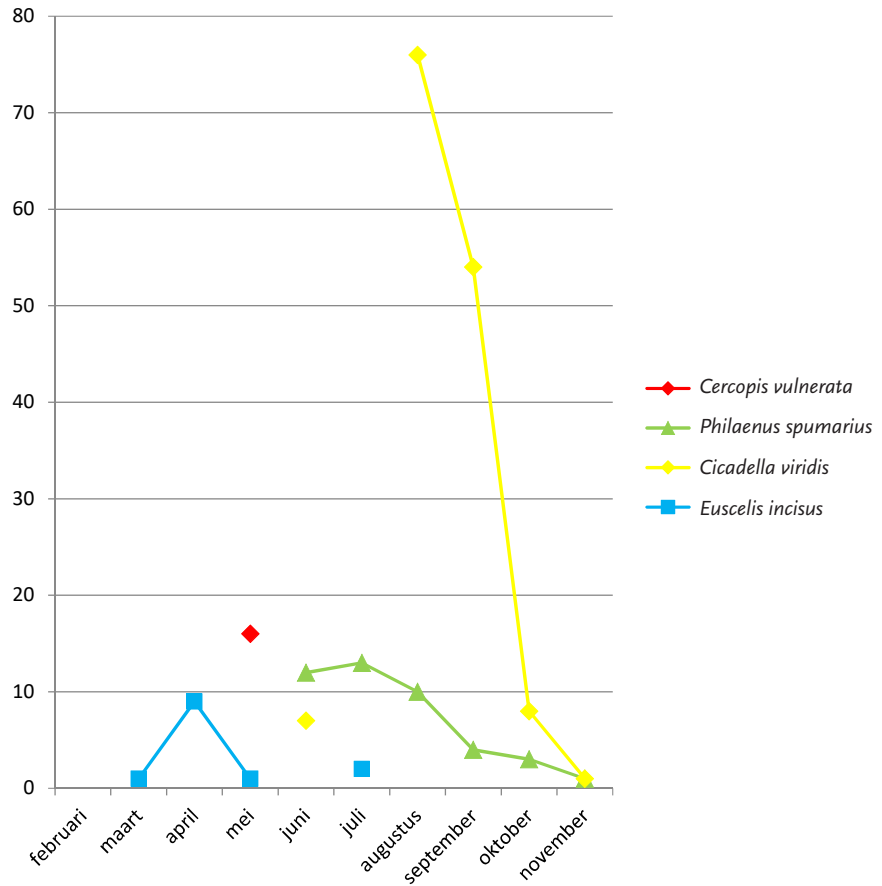
FENOLOGIE IN DE TRANSECTEN

Op basis van de vangsten op de transecten op de vier locaties waar van februari tot en met november is gemonitord kunnen fenologiegrafieken gemaakt worden. Hiertoe zijn alle beschikbare gegevens van imago's gegroepeerd om zo een goed algemeen beeld te krijgen. De vangsten op de afzonderlijke locaties laten overigens geen opvallende afwijkingen van het algemene beeld zien. In figuur 6 worden de gegevens van *Cercopis vulnerata*, *Philaenus spumarius*, *Cicadella viridis* en *Euscelis incisus* getoond; in figuur 7 die van de drie gevangen *Aphrophora*-soorten. *Graphocephala fennahi* is niet op de monitoringstrajecten gevangen. Dat de fenologiediagrammen geen mooie geleidelijke lijnen laten zien is logisch. Het betreft immers velddata die op allerlei manieren beïnvloed kunnen zijn. Zo is het ontbreken van *Cicadella viridis* in het juli-monster waarschijnlijk gerelateerd aan het maaien van de greppels en oevers in juni en is de variatie in aantal exemplaren gevangen *Aphrophora salicina* mogelijk afhankelijk of er net een goede tak is leeggeklopt, waarbij microklimaat of het voorafgaande weer mede bepalend is welke takken favoriet zijn.

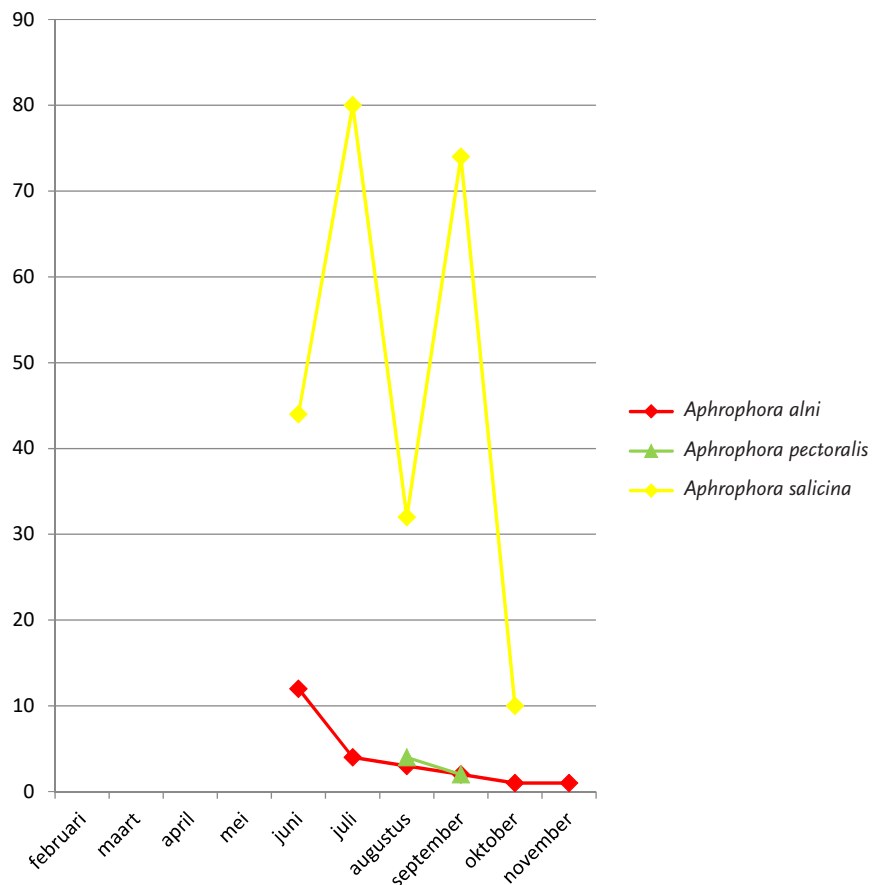
Niet zelden zijn ook larven gevangen van xyleemzuigende cicaden. Deze staan niet in de grafieken weergegeven omdat ze een beperktere actieradius hebben en daardoor minder relevant zijn als vector. Van (waarschijnlijk) *Cercopis vulnerata* zijn alleen in mei larven aangetroffen. Van *Philaenus spumarius* zijn met name in april en mei de karakteristieke spuughoopjes gezien op onder andere kleeftkruid (Haaren) en lavendel (Boskoop). Van *Cicadella viridis* zijn van mei tot en met oktober larven verzameld. Larven van de *Aphrophora*-soorten verschijnen al gauw na het verschijnen van bladeren aan wilg en zwarte els en zijn in de maanden april tot en met augustus gezien. Van *Euscelis incisus* kunnen de larven niet onderscheiden worden van andere vertegenwoordigers van de Deltocephalinae, zodat hier geen informatie over beschikbaar is.



Figuur 6 Fenologiegrafieken van *Cercopis vulnerata*, *Philaenus spumarius*, *Cicadella viridis* en *Euscelis incisus* op basis van de acht vaste trajecten in Boskoop, De Lier, Made en Haaren.



Figuur 7 Fenologiegrafieken van *Aphrophora alni*, *Aphrophora pectoralis* en *Aphrophora salicina* op basis van de acht vaste trajecten in Boskoop, De Lier, Made en Haaren.



VANGMETHODE

Eerder is al geschreven dat de twee gebruikte methoden op de standaardtrajecten niet heel duidelijk te scheiden zijn omdat er in het traject met houtige planten ook graspollen zijn geklopt en dat in de grazige trajecten ook wilgenopslag ontstond. Dit blijkt ook uit de resultaten uit het veld. Alle xyleemzuigende cicaden zijn op beide trajecttypen gevangen. Beter is dus om te kijken naar de waardplanten van de verschillende soorten (zie ook volgende hoofdstuk). De xyleemzuigende soorten komen voor op kruiden en/of grassen (*Philaenus spumarius*, *Cercopis vulnerata*, *Cicadella viridis*, en voor de niet-xyleemzuigende *Euscelis incisus* geldt dit ook) of op houtige planten (*Aphrophora*-soorten, *Graphocephala fennahi*). Hieruit blijkt dus al dat om veel cicaden te vangen beter een goede plek gezocht kan worden en hier met een net zowel te kloppen als te slepen om zo de verschillende xyleemzuigers te bemonsteren.



DE NEDERLANDSE

XYLEEMSAPZUIGENDE CICADEN

Hieronder volgt een bespreking van alle xyleemzuigende cicaden die in Nederland bekend zijn, op basis van de gegevens die beschikbaar zijn uit de literatuur, in collecties en in databases. Cicaden hebben zuigende monddelen waarmee zij plantensap onttrekken aan hun waardplant(en). Het overgrote deel van de Europese en dus ook Nederlandse cicaden leeft van floëmsap of van parenchym (bladmoes). Het aantal Europese xyleemzuigende soorten is erg beperkt en zij behoren tot de volgende taxonomische groepen: (i) zangcicaden (Cicadoidea), niet voorkomend in Nederland, met uitzondering van geïmporteerde dieren; (ii) bloedcicaden (Cercopoidea: Cercopidae), twee Nederlandse soorten, (iii) schuimcicaden (Cercopoidea: Aphrophoridae), tien Nederlandse soorten en twee potentiële soorten, en (iv) prachtcicaden (Cicadellidae: Cicadellinae), vijf Nederlandse soorten plus één potentiële soort.

Een groot verschil tussen xyleem- en floëmvaten is de druk die heerst in de vaten. In floëmvaten heerst een overdruk en in xyleemvaten een onderdruk. Dat houdt in dat xyleemsap zuigende cicaden moeten beschikken over een mondapparaat dat een forse zuigkracht moet kunnen uitoefenen. Morfologisch is dat dan ook te zien aan de bolle vorm van het aangezicht dat voldoende ruimte biedt aan sterke zuigspieren (Nickel 2003, Radak et al. 2004). Bij de floëmsapzuigende soorten volstaat het aanboren van de floëmvaten en stroomt het sap dankzij de overdruk veel gemakkelijker de monddelen in. Dit kenmerkende verschil belemmert dan ook het eenvoudig wisselen tussen een levenswijze als xyleemzuiger of als floëemzuiger. De voedingswaarde van floëmsap en xyleemsap is een tweede belangrijk verschil, waarbij xyleemsap zorgt voor het transport van water en voedingsstoffen uit de bomen en floëem juist zorgt voor het verspreiden van eiwitten en suikers na fotosynthese (Radak et al. 2004).

Cicaden (larven en adulten) die op een plant terechtkomen doen eerst een aantal proefboringen waarbij het voorstelbaar is dat zowel xyleem- als floëmvaten aangeprikt kunnen worden, en pas daarna een specifieke voedingsplek gekozen wordt. Waarschijnlijk zullen alleen de grotere soorten cicaden (als bijv. *Euscelis*) erin slagen een houtvat aan te boren.

In Nederland komen zeventien xyleemzuigende cicadensoorten en dan is er een drietal soorten dat op termijn verwacht worden. Van deze soorten wordt hier de biologie en de verspreiding besproken in relatie tot hun potentiële vectorstatus voor *Xylella*. Daarnaast worden de biologie beschreven van de Nederlandse *Euscelis*-soorten, dit omdat *Xylella* in Italië is aangetoond in één *Euscelis*-soort. Of deze soort werkelijk als vector optreedt is nog niet aangetoond. *Euscelis*-soorten zijn floëemzuigende cicaden. Ook de oorcicade (*Ledra aurita*) wordt besproken omdat deze in sommige *Xylella*-reviews als een xyleemsapzuigende cicade opgevoerd wordt. De gegeven informatie is gebaseerd op literatuurverwijzingen, de gegevens van de website Waarneming.nl en collectiemateriaal (Naturalis Biodiversity Center en van de tweede en derde auteur). De fenogrammen zijn gebaseerd op records, dus elke unieke vindplaats-datum-combinatie. De potentiële vectorstatus wordt ingeschat aan de hand van de aanwezigheid, algemeenheid, biotoopvoorkeur en waardplantrelaties in Nederland.

CERCOPIDAE

Cercopis vulnerata Rossi, 1807

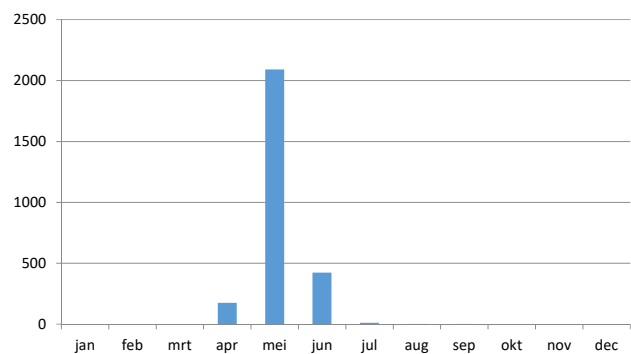
Een eurytope soort die algemeen voorkomt in Nederland op redelijk droge tot vochtige zonnige plekken. Vaak op ruderaal terrein, wegbermen, parken, slootranden, bosranden, etc. Er is slechts één generatie per jaar met adulten die gevonden worden van april tot midden juli. Slechts één waarneming is bekend uit de maanden augustus en september. Overwintering vindt plaats in het larvale stadium.

De larven leven in ondergrondse spuugmassa's op de wortels van grassen als *Arrhenatherum elatius* en *Dactylus glomerata*. Het aantal waarnemingen van larven is beperkt. De adulten worden op een brede diversiteit van grassen en kruiden gevangen, zoals *Arrhenatherum elatius*, *Bromis*, *Dactylus glomerata*, *Aegopodium*, *Chrysanthemum*, *Filipendula* en *Urtica*; waarnemingen op houtige gewassen zijn erg schaars, uit Nederland is slechts één vondst op een struik bekend: *Rhamnus frangula* (Nickel 2003, Stöckmann et al. 2013, eigen waarnemingen).

Tijdens dit onderzoek is *C. vulnerata* waargenomen op twee locaties: De Lier en Haaren, adulten zijn verzameld in mei (16 ex). *Cercopis vulnerata* leeft (vrijwel) niet op houtige gewassen en daarom is een vectorstatus voor *Xylella* weinig waarschijnlijk.



Figuur 8 *Cercopis vulnerata*. Foto Ab Baas.



Figuur 9 Fenogram *Cercopis vulnerata*, n=2700.

Haematoloma dorsatum (Ahrens, 1812)

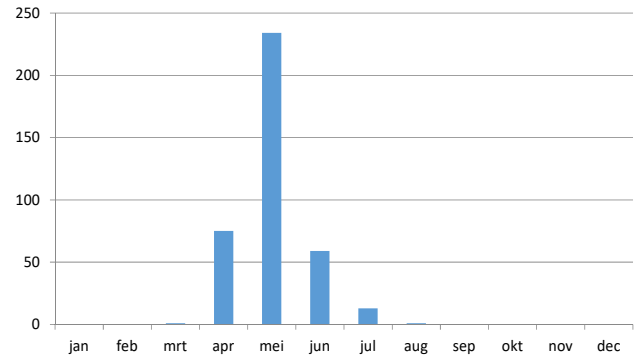
Haematoloma dorsatum kwam tot 1925 alleen voor in het Middellandse Zeegebied en heeft in 1942 Zuid-Limburg bereikt (Cobben 1987, De Jong & Gravestein 1955). *Haematoloma dorsatum* is in Nederland gebonden aan zandbodems en komt vooral voor in dennenbossen met *Pinus sylvestris*. Het is een soort met één generatie per jaar waarvan de adulten gevonden worden van april tot en met juli met een duidelijke piek in mei. Na de paring op de dennen dalen de vrouwtjes af naar de grond om hun eieren te leggen. De eieren worden afgezet in de wortelhals van grasstengels. De larven leven in subterrane spuugmassa's (Moraal 1996) en zuigen aan graswortels van vooral *Deschampsia flexuosa* en daarnaast ook van *Brachypodium pinnatum* (Nickel 2003). Overwintering vindt plaats in het larvale stadium.

De adulten komen soms massaal voor en worden gesleept van *D. flexuosa* en vooral geklopt van *P. sylvestris* en in mindere mate van andere *Pinus*-soorten als *P. nigra*, *P. strobus* en *P. pinaster*. Daarnaast worden adulten incidenteel geklopt van andere naaldbomen als *Larix decidua*. Op naaldbomen kan *H. dorsatum* schade aanrichten door het massaal zuigen aan dennennaalden (bandnecrose) (Moraal 1995, 1996).

Tijdens de bemonsteringen voor dit project is *H. dorsatum* niet aangetroffen. Door haar gebondenheid aan de combinatie *Deschampsia flexuosa*/*Pinus sylvestris* lijkt het niet waarschijnlijk dat deze soort zich tot een belangrijke *Xylella*-vector in de boomteelt zal ontwikkelen.



Figuur 10 *Haematoloma dorsatum*. Foto Marijke Kanters.



Figuur 11 Fenogram *Haematoloma dorsatum*, n=383.

APHROPHORIDAE: SCHUIMCIDADEN

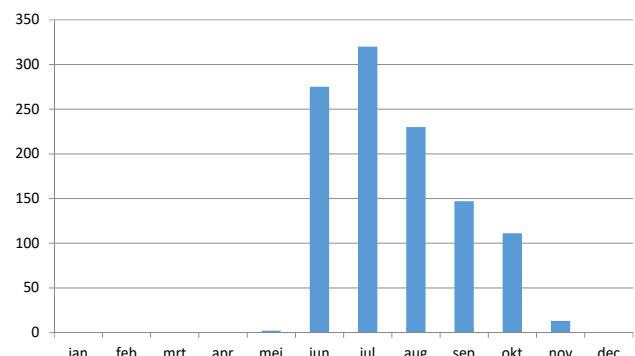
Aphrophora alni (Fallén, 1805)

De witte vlek op de voorvleugel kenmerkt *A. alni*. Deze eurytope soort heeft een goed vliegvermogen en komt voor op bomen en struiken op droge tot vochtige locaties als parken, heggen, bosranden, wegbermen en slootranden. Deze soort kan ook voorkomen op solitaire bomen (berken, *Betula*) op echt droge locaties als dorre struikheidevelden. *Aphrophora alni* komt voor in heel Nederland inclusief de Waddeneilanden. Er is één generatie per jaar, waarbij de adulten waargenomen worden van mei tot november met een duidelijke piek van juni-augustus. Adulten worden gevonden op een brede range aan loofverliezende struiken en bomen: *Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Crataegus*, *Cytisus*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus*, *Populus*, *Quercus robur*, *Rosa* en *Salix* en frequent ook op *Urtica*. De larven leven laag bij de grond op kruiden als *Angelica*, *Galium*, *Filipendula*, *Hieracium*, *Polygonum*, *Ranunculus*, *Trifolium*, *Urtica* en *Viola* en op opslag van loofverliezende bomen en struiken (*Salix*, *Betula*, *Alnus*). Overwintering vindt plaats in het eistadium (Nickel 2003, eigen data).

Tijdens de bemonsteringen van dit project is *A. alni* frequent waargenomen op alle vier de reguliere monsterplekken en op drie van de acht eenmalig bemonsterde plekken. Gelet op het brede waardplantspectrum met veel houtige gewassen, het voorkomen op ruderaal plekken en de algemene verspreiding in ons land, is *A. alni* een potentiële *Xylella*-vector. Deze soort komt in het mediterrane gebied minder frequent voor en is daarom mogelijk nog niet als vector gesignaleerd.



Figuur 12 *Aphrophora alni*. Foto Hans Jonkman.



Figuur 13 Fenogram *Aphrophora alni*, n=1098.

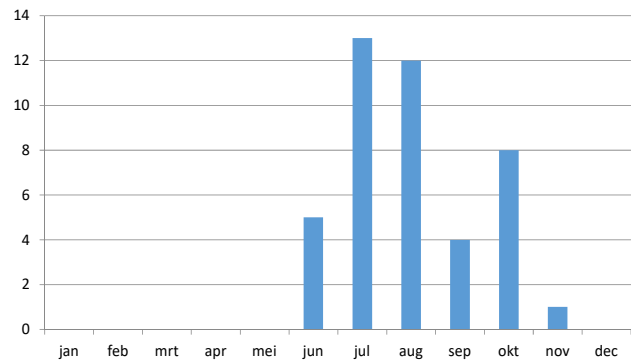
***Aphrophora corticea* Germar, 1821**

De kleurrijke *A. corticea* werd in 1958 voor het eerst in Nederland gevangen (Cobben 1987) en is een zeldzame soort gebleven, met op dit moment 43 waarnemingen uit het midden en oosten van ons land. Zelden wordt meer dan één exemplaar per locatie verzameld. Het is een soort van bossen met grove den *Pinus sylvestris* en is in ons land gebonden aan zandgrond. Adulten van de enige generatie per jaar worden gevangen van juni tot en met november op vooral *P. sylvestris*, maar ook op *Larix* in grove dennenbossen. De larvale ontwikkeling vindt plaats op lage houtige planten als *Calluna vulgaris* en *Vaccinium myrtillus*, waarin waarschijnlijk ook de ovipositie plaatsvindt. Overwintering gebeurt in het eistadium (Nickel 2003, eigen waarnemingen).

Aphrophora corticea is niet verzameld tijdens de *Xylella*-bemonsteringen. Gelet op het nauwe waardplant- en habitusspectrum en de mate van zeldzaamheid in ons land, lijkt een rol van *A. corticea* als *Xylella*-vector onwaarschijnlijk.



Figuur 14 *Aphrophora corticea*. Foto Marc de Winkel.



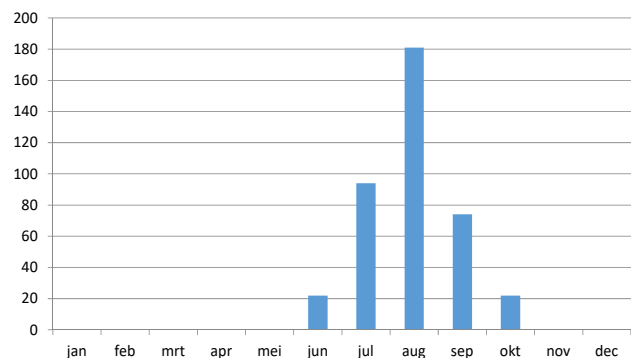
Figuur 15 Fenogram *Aphrophora corticea*, n=43.

***Aphrophora major* Uher, 1896 (= *A. alpina* Melichar, 1900)**

Tot tien jaar geleden werd *A. major* beschouwd als een zeldzaam 'ijstijd-relict' die alleen voorkwam in het uiterste zuidoosten van ons land in uitgebreide moerasige gebieden. Vanaf 2008 vindt een snelle westwaartse uitbreiding plaats. De meest westelijke vindplaats is nu Wernhout in Noord-Brabant en alle vindplaatsen liggen op zandgrond. Ook op licht wordt deze soort regelmatig waargenomen. Oorspronkelijk een bewoner van moerassen en vochtige bosranden, maar nu komt hij ook op wat drogere locaties voor (als een stadspark), maar de dichtheid is nog steeds laag. In Nederland zijn 393 waarnemingen bekend, maar 332 hebben betrekking op de Stratumse Heide bij Eindhoven waar deze soort gericht geïnventariseerd wordt.



Figuur 16 *Aphrophora major*. Foto Els & Ben Prins.



Figuur 17 Fenogram *Aphrophora major*, n=393.

Adulten van de enige generatie per jaar worden gevonden van juni tot oktober, vooral op *Betula* en *Salix*, daarnaast incidenteel op *Quercus robur*. De waardplanten van de larven zijn niet goed bekend, waarschijnlijk betreft het de lagere vegetatie op natte plekken met grassen als *Molinia* of jonge twijgen van wilgen en dergelijke. Overwintering vindt plaats in het eistadium (Nickel 2003, eigen waarnemingen).

Tijdens de *Xylella*-bemonsteringen is deze soort niet waargenomen. Gelet op de beperkte verspreiding en de habitatvoorkeuren lijkt *A. major* weinig waarschijnlijk als *Xylella*-vector.

***Aphrophora pectoralis* Matsumura, 1903**

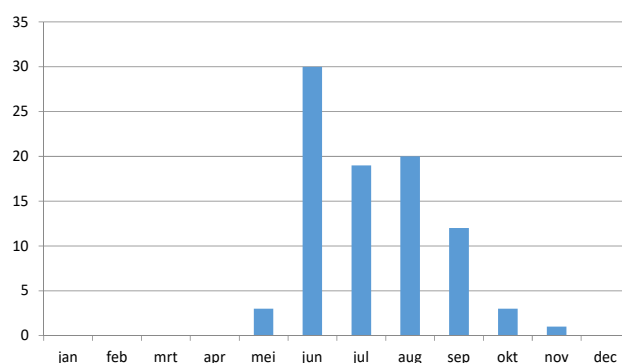
Aphrophora pectoralis komt vaak samen met de volgende soort (*A. salicina*) voor op wilgen en kenmerkt zich door de opvallend gele vlek aan de basis van de voorvleugel. Het is een weinig frequent voorkomende soort die slechts soms in grotere aantallen op wilg waargenomen wordt. Deze soort komt wijd verspreid voor in een groot deel van Nederland, maar is nog niet waargenomen in de kop van Noord-Holland, Friesland en Groningen en ook niet op de Waddeneilanden.

Aphrophora pectoralis heeft een duidelijke voorkeur voor vochtige habitats als rivier- en beekoevers, vochtige bosranden, hagen langs natte weilanden en dergelijke. Adulten komen voor van mei tot november met een piek van juni tot augustus. Adulten en larven worden gevonden op een reeks van wilgensoorten als *Salix alba*, *S. aurita*, *S. caprea*, *S. cinerea*, *S. purpurea* en anderen. Overwintering vindt plaats in het eistadium (Nickel 2003, eigen waarnemingen).

Tijdens de reguliere bemonsteringen dit jaar is *A. pectoralis* incidenteel verzameld in de struik- en boomlaag in Boskoop en Haaren. Ondanks dit voorkomen bij risicolocaties is het onwaarschijnlijk dat *A. pectoralis* zal gaan optreden als een belangrijke *Xylella*-vector, met uitzondering voor *Salix*-kwekerijen.



Figuur 18 *Aphrophora pectoralis*. Foto Marijke Kanters.



Figuur 19 Fenogram *Aphrophora pectoralis*, n=88.

***Aphrophora salicina* (Goeze, 1778)**

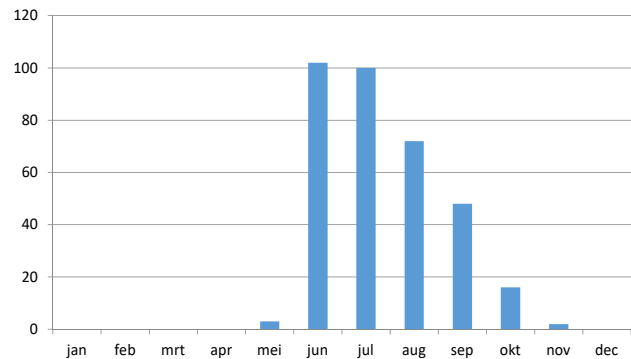
Aphrophora salicina komt in heel Nederland voor op wilg in een vochtige tot drogere habitats: wegbermen, heggen, oevers van rivieren en beken, sloot- en bosranden, etc. Ook wordt hij gevonden op plekken met slechts een enkele *Salix*-struik of -boom. Een enkele maal wordt deze soort op populieren verzameld in een wilgenopstand. De habitatbreedte van deze soort is duidelijk groter dan van *S. pectoralis*. Adulten en larven leven op wilgen, met name *Salix alba* en *S. purpurea*, maar soms ook op *S. aurita*, *S. caprea*, *S. cineria*, *S. fragilis*, *S. viminalis* en anderen. Adulten worden gevonden van mei tot oktober met een duidelijke piek in juni-juli, lokaal is

de soort soms zeer talrijk. Er is één generatie per jaar en overwintering vindt plaats in het eistadium. De lichtvangsten laten zien dat het een soort is met een goed migratievermogen (Nickel, eigen data).

Op alle vier reguliere bemonsteringsplekken en op zes van de acht eenmalig bemonsterde plekken kwam *A. salicina* voor wat haar brede verspreiding ook in antropogene milieus illustreert. *Aphrophora salicina* wordt uitsluitend op *Salix* waargenomen en dat beperkt haar potentiële vectorstatus tot wilgenkwekerijen.



Figuur 20 *Aphrophora salicina*. Foto Koen Verhoogt.



Figuur 21 Fenogram *Aphrophora salicina*, n=343.

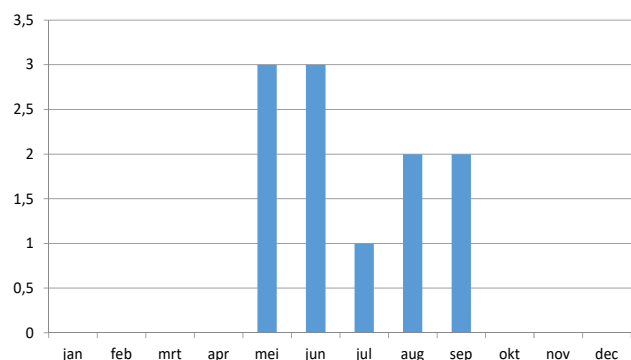
***Lepyronia coleoptrata* (Linnaeus, 1758)**

Lepyronia coleoptrata komt momenteel in Nederland alleen voor in één Zuid-Limburgs natuurterrein: een zonnige helling van de Kunderberg. In het verleden zijn enkele exemplaren verzameld in de omgeving van Venlo. Opvallend is dat de soort in Duitsland vrij algemeen voorkomt en geen strikte habitatpreferenties kent (Nickel 2003). In België komt *L. coleoptrata* waarschijnlijk meer voor in het zuidelijke deel (Van Stalle 1983). Deze soort reikt ver naar het noorden in Scandinavië. De soort prefereert zonnig droge tot matig vochtige omstandigheden en wordt gevonden in Duitsland in ruderaal terreinen, wegbermen, duinen, niet intensief bewerkte wei- en hooilanden e.d.

Adulten worden vaak aangetroffen op grassen. Larven zijn verzameld op veel verschillende plantensoorten: in Duitsland op *Equisetum*, *Pedicularis*, *Eupatorium*, *Solidago*, *Alsem*, *Carex*, *Phragmites*, *Menyanthes* en diverse schermbloemen, in



Figuur 22 *Lepyronia coleoptrata*. Foto Theodoor Heijerman.



Figuur 23 Fenogram *Lepyronia coleoptrata*, n=11.

Zweden op *Vaccinium*, *Polygonum*, *Anthriscus*, *Chamaenerion*, *Potentilla*, *Hypericum*, *Ranunculus*, *Plantago*, *Galium*, evenals struiken en bomen (*Salix*, *Populus*, *Betula*, *Corylus*). Er is één generatie per jaar met adulten van mei tot en met oktober en de overwintering vindt plaats in het eistadium (Nickel 2003).

De zeldzaamheid van *L. coleoprata* en de voorkeur voor grassen en kruiden maakt het onwaarschijnlijk dat deze soort gaat optreden als *Xylella*-vector

***Neophilaenus campestris* (Fallén, 1805)**

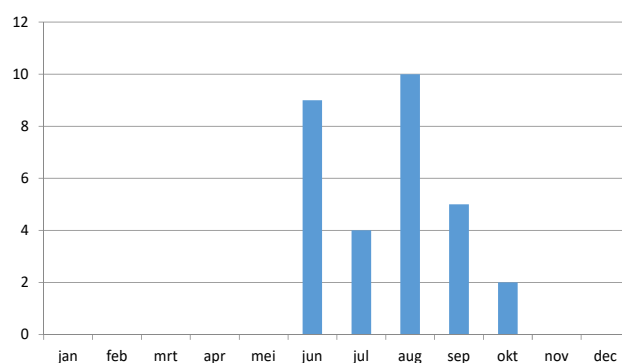
Neophilaenus campestris is een weinig verzamelde soort in Nederland die voorkomt op zandgrond zowel in Zuidoost-Nederland als in de duinregio. In ons land is het voorkomen beperkt tot bosranden met *Pinus sylvestris* en een grazige ondergroei met *Agrostis capillaris*. In Duitsland is het een soort van ruderaal en begraaide zonnige grazige plekken met *Agrostis capillaris* en mogelijk *Arrhenatherum elatius*, *Elymus repens* en *Poa compressa*; een breder habitatspectrum dus dan in ons land.

Er is één generatie per jaar en adulten worden waargenomen van juni tot september en in ons land zijn deze vrijwel uitsluitend verzameld op *Pinus sylvestris*. Voor Duitsland wordt opgegeven dat de adulten op de genoemde grassen leven en op hete zomerse dagen *Pinus*-bomen inkruipen. De larven leven op grassen en de overwintering is in het eistadium (Nickel 2003, eigen data).

Tijdens dit onderzoek is deze soort niet waargenomen en gelet op het schaarse voorkomen en de habitatpreferentie lijkt een rol als *Xylella*-vector onwaarschijnlijk. In Zuid-Italië testte *N. campestris* overigens positief op *Xylella* (Elbeaino et al. 2014). De ervaring van de tweede auteur tijdens langjarig veldonderzoek in Frankrijk en Spanje laat zien dat *N. campestris* in deze zuidelijke landen een veel algemenere cicade is die frequent voorkomt in cultuurlandschap. Mogelijk is het dus een soort die door klimaatverandering wel een relevante *Xylella*-vector kan worden.



Figuur 24 *Neophilaenus campestris*. Foto Gernot Kunz.



Figuur 25 Fenogram *Neophilaenus campestris*, n=30.

***Neophilaenus lineatus* (Linnaeus, 1758)**

De *Neophilaenus*-soorten *lineatus* en *minor* zijn qua kleur en bouw vrijwel identiek. Belangrijke verschillen zitten in de mannelijke genitalia en in de lichaamslengte. Verschillen die op een foto niet goed waarneembaar zijn, daarom zijn de meldingen van deze soorten op waarnemingenwebsites en via foto's helaas zelden goed verifieerbaar.

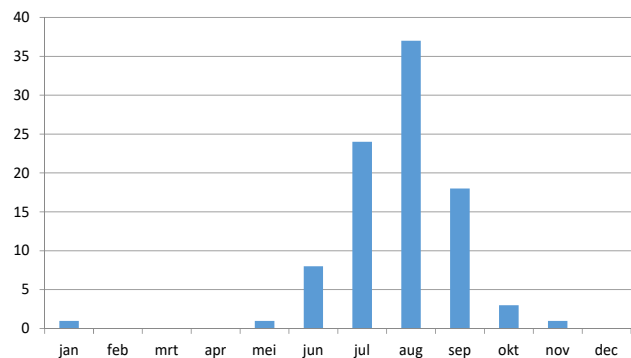
Neophilaenus lineatus is een eurytope soort die gevonden wordt van moerassige

tot vochtige plekken als hoogveen, schorren, vochtige heides, aan de randen van natte weilanden, uiterwaarden, etc. De voorkeur gaat hier meestal uit naar de meer zonnige locaties. In de duinen komt deze soort op veel drogere plekken voor op *Ammophila arenaria*, deze exemplaren zijn gemiddeld groter en lichter dan het materiaal van meer vochtige locaties. Deze grotere en lichtere vorm is omschreven als een subsoort *N. lineatis pallida* (Haupt, 1917), maar wordt momenteel door de meeste auteurs als een ecologische vorm van *N. lineatus* beschouwd (Nickel 2003, Biedermann & Niedringhaus 2004). Een soort waarvan de adulten en larven leven op een verscheidenheid aan grassen Poaceae als *Agrostis*, *Ammophila arenaria*, *Deschampsia*, *Festuca*, *Holcus* en anderen; op Cyperaceae als *Carex* en mogelijk ook op Juncaceae. Er is één generatie per jaar met adulten van mei tot november met een duidelijke piek in augustus. De vondst van een vrouwtje in januari duidt erop dat sommige adulten mogelijk overwinteren. De normale overwintering vindt plaats in het eistadium. Waarnemingen zijn bekend uit heel Nederland met een hoofdaccent op zandgronden.

Gedurende dit onderzoek is *N. lineatus* niet verzameld. Gelet op de habitatpreferentie en de gebondenheid aan grasachtigen lijkt een *Xylella*-vectorstatus hoogst onwaarschijnlijk.



Figuur 26 *Neophilaenus lineatus*. Foto Dick Belgers.



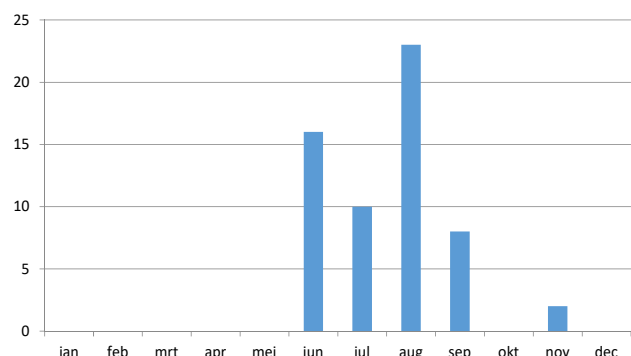
Figuur 27 Fenogram *Neophilaenus lineatus*, n=93.

***Neophilaenus minor* (Kirschbaum, 1868)**

Neophilaenus minor is een vrij schaarse soort in Nederland die gevonden wordt op droge open zandgrond met een spaarzame begroeiing van de fijnbladige grassen: *Corynephorus canescens* en *Festuca ovina*. Deze grassen zijn de waardplanten van de larven en de adulten. Er is één generatie per jaar met adulten van juni tot en met november. Overwintering gebeurt in het eistadium. Deze soort wordt alleen gevonden op de zandgronden in Midden- en Oost-Nederland en in de duinen.



Figuur 28 *Neophilaenus minor*. Foto Gernot Kunz.



Figuur 29 Fenogram *Neophilaenus minor*, n=59.

Omdat *N. minor* gebonden is aan grassen en niet voorkomt op houtige gewassen is het een weinig aannemelijke *Xylella*-vector.

***Neophilaenus albipennis* (Fabricius, 1798) & *N. exclamationis* (Thunberg, 1784)**

Twee *Neophilaenus* soorten zijn nog in Nederland te verwachten en deze worden hier kort besproken. Voor beide geldt dat een status als *Xylella*-vector onwaarschijnlijk is door de specifieke habitatvoorkeuren en de gebondenheid aan grassen.

Neophilaenus albipennis is een soort die verwacht mag worden in Zuid-Limburg en gebonden is aan het gras *Brachypodium pinnatum*. In Duitsland is het een soort met één generatie per jaar, adulten van mei tot en met oktober en de overwintering vindt plaats in het eistadium (Nickel 2003). Deze soort komt voor in België (Den Bieman et al. 2011).

Neophilaenus exclamationis komt wijd verspreid in Duitsland voor, maar nooit talrijk. In België ontbreekt deze soort. In open bossen en langs bosranden kan deze soort gevonden worden op *Festuca ovina* en soms op *Deschampsia flexuosa*, de grassen waarop de larven en adulten leven. Veelal op droge tot matig vochtige locaties. Adulten kunnen gevonden worden van mei tot en met oktober en zoals bij de andere *Neophilaenus*-soorten is de overwintering in het eistadium.



Figuur 30 *Neophilaenus albipennis*. Foto Gernot Kunz.



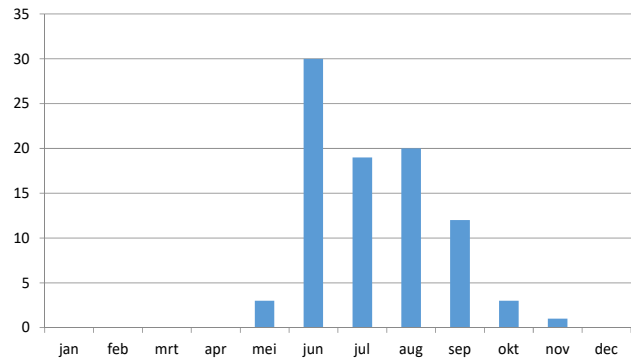
Figuur 31 *Neophilaenus exclamationis*. Foto Gernot Kunz.

***Philaenus spumarius* (Linnaeus, 1758)**

De zeer variabel gekleurde *Philaenus spumarius*, hét schuimbeestje, is veruit de meest voorkomende vertegenwoordiger van de Aphrophoridae in ons land en is tevens een van de meest algemene cicaden. Het is een zeer eurytope en polyfage soort die in vrijwel alle biotopen verzameld kan worden met uitzondering van extreem droge biotopen als stuifzand en de droogste duingedeeltes en het centrale gedeelte van moerassen en hoogvenen. Ook op intensief bewerkte weides en hooilanden ontbreekt *P. spumarius*. In de bebouwde omgeving is *P. spumarius* te vinden in tuinen, ruderaal terreinen, wegbermen, slootkanten, parken, randen van gazon en sportvelden, houtwallen, bij braamstruwelen, etc. Enkele vierkante meters volstaat voor deze soort om een populatie op te bouwen. Op vele plekken komt *P. spumarius* in hoge dichtheden voor. Adulten en larven in hun spuugmassa's kunnen gevonden worden op vele soorten kruidige dicotylen, maar ook op grassen, varens, paardenstaarten, en uitlopers van vele soorten struiken. Adulten kunnen geklopt worden van vrijwel elke soort struik of boom. Er is slechts één generatie per jaar en adulten worden gevonden van mei tot oktober. Een enkel exemplaar (alleen vrouwtjes) wordt gevonden in de overige maanden; overwintering gebeurt in het eistadium (Nickel 2003, eigen data).



Figuur 32 *Philaenus spumarius*. Foto Dick Belgers.



Figuur 33 Fenogram *Philaenus spumarius*, n=1318.

Tijdens het hier besproken onderzoek is *P. spumarius* gevonden op alle vier de reguliere monsterplekken en op zeven van de acht eenmalige bemonsterde plekken. In Zuid-Italië is vastgesteld dat *P. spumarius* daadwerkelijk optreedt als *Xylella*-vector. Gelet op de polyfage, extreem eurytope levenswijze en het vermogen in bebouwde omgevingen snel grote populaties op te bouwen, is ook in ons land *P. spumarius* dé belangrijkste vectorkandidaat. Dit de reden waarom uitgebreider stilgestaan wordt bij de levenscyclus van *P. spumarius* en de interactie met *X. fastidiosa*, omdat daarin mogelijk aangrijpingspunten gevonden kunnen worden voor vroegtijdig ingrijpen in en rondom kwekerijen.

Ten eerste is het goed stil te staan bij de bacterieoverdracht. Bij Cicadellinae is er is geen enkele bewijs van transovariole transmissie (Redak et al. 2004). Na een larvale vervelling stopt de bacterieoverdracht ook. Dit betekent dat de cicaden de bacterie steeds opnieuw moeten verwerven van een geïnfecteerde plant. De tijd tussen de opname van de bacterie van een geïnfecteerde plant en de start van de overdracht van de pathogeen is zo kort dat dit erop wijst dat de bacterie zich niet hoeft te vermenigvuldigen in de cicade. Waarschijnlijk komt de bacterie terecht op de cuticula van de voordarm van de cicade, deze cuticula wordt vernieuwd tijdens een larvale vervelling en dit zou verklaren waarom na vervelling de bacterieoverdracht stopt. Overigens is een eenmaal geïnfecteerde adult wel voor een lange tijd infectueus (Redak et al. 2004). Deze data stammen van onderzoek aan Cicadellinae en waarschijnlijk geldt dit ook van de andere cicadengroepen. Maar het zou goed zijn dit nader te onderzoeken voor *P. spumarius*.

Een tweede belangrijk aspect is het dispersievermogen van *P. spumarius*. De larven zijn vrij sessiel in hun spuugmassa en hun verplaatsing zal eerder over centimeters tot een enkele meters plaatsvinden dan over langere afstanden. Dit ook omdat de larven vrij dunhuidig zijn en snel zouden uitdrogen, zeker in de zon. Dispersie zal vooral moeten plaatsvinden in de adulte fase. In ons land is (nog) geen vliegend exemplaar van *P. spumarius* verzameld en is ook geen lichtvangst bekend. En dat terwijl *P. spumarius* een van de meest voorkomende cicaden is zowel in aantal als in het aantal locaties.

In een grootschalig en langjarig Frans onderzoek met zuigvallen waarbij door de lucht bewegende insecten werden gevangen is één exemplaar van *P. spumarius* verzameld op in totaal van 10.790 cicaden (Della Giustina & Balasse 1999). Ook in Engeland is één exemplaar van *P. spumarius* gevonden in een val op 200 m hoogte (Reynolds et al. 2017). Deze vangsten duiden erop dat *P. spumarius* in staat is zich over grotere afstanden te verplaatsen, maar dat dit niet frequent plaatsvindt. Een onderzoek met adulte *P. spumarius* in merk-terugvangproeven wijst op een dispersievermogen van 60 tot 100 m (Plazio et al. 2017).



De larven van *P. spumarius* leven op kruiden en worden zelden gevonden op houtige gewassen. Gelet op het feit dat de cicade steeds opnieuw de bacterie moet verwerven lijkt het voor de hand de aandacht bij een eventuele preventie primair te richten op de larvale en weinig beweeglijke fase door het kort houden van de vegetatie aan de rand en in een kwekerij daardoor wordt waarschijnlijk de reproductie geminimaliseerd. Het dispersievermogen van *P. spumarius* is niet extreem groot, maar is wel bestaand en daarom zou een randzone die intensief beheerd wordt kunnen helpen tegen de dispersie over korte afstand. Hierbij valt te denken aan het kort houden van de grazige vegetatie door elke twee of drie weken te maaien.

Continue kweken van *P. spumarius* is bijna een basisvoorwaarde voor experimenteel onderzoek, maar blijkt in de praktijk lastig. Witsack (1973) heeft het diapauzesysteem onderzocht en het is gebleken dat deze soort over twee diapauze-mechanismen beschikt. Ten eerste wordt de ovariole ontwikkeling van de vrouwtjes versneld door 'korte dag'-omstandigheden. Onder 'lange dag'-condities bleek de ovariole ontwikkeling niet volledig gestopt te zijn, maar de ontwikkeling startte pas na twee maanden. Dit verklaart waarom onder veldomstandigheden de eerste ovipositie pas plaats vinden vanaf september. De ei-ontwikkeling wordt geïnitieerd door koude-inductie (obligate diapauze) en de mate van koude-inductie wordt mede bepaald door de daglengte tijdens de eileg. Het is mogelijk om twee generaties per jaar te kweken (Morenta et al. 2018, Stewart & Lees 1987, Yurtsever 2002).

CICADELLIDAE: CICADELLINAE

Cicadella viridis (Linnaeus, 1758)

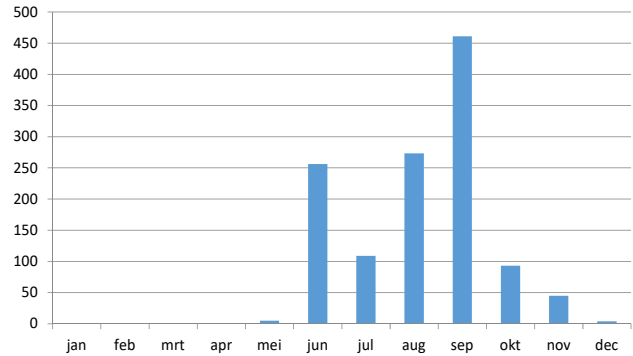
De karakteristieke groene rietcicade *Cicadella viridis* is een zeer algemene soort in heel Nederland. Adulten en larven zijn zeer eenvoudig en ondubbelzinnig te herkennen. Echter indien *Cicadella lasiocarpae* in ons land ontdekt wordt (zie hieronder), wordt identificatie lastig. Van *Cicadella viridis* zijn er twee generaties per jaar met adulten van mei tot november, met een piek in juni en een grote piek in september. Duitsland kent normaliter maar één generatie per jaar; op warmere plekken zouden twee generaties voorkomen (Nickel 2003, Witsack 1985). Overwintering vindt plaats in het eistadium. Buiten de periode mei-november is een enkele adult waargenomen. Het is een soort met een goed vliegvermogen die ook in lichtvallen waargenomen wordt.

Cicadella viridis is een soort met een breed habitatspectrum met een hoofdaccent op vochtige locaties: moesrasranden, weinig intensief gebruikte wei- en hooilanden, ruderaal terreinen, oevers van beken, slootkanten, vochtige wegbermen, en dergelijke. De soort is polyfaag op grassen, *Carex*- en *Juncus*-soorten. In Nederland zijn er vrijwel geen waarnemingen op houtige gewassen toch zijn er uit het buitenland waarnemingen van ovipositie in uitlopers en lage takken van struiken en bomen. Dit zou schade kunnen veroorzaken in bossen en in boomgaarden (Nickel 2003).

Cicadella viridis is op alle vier reguliere monsterplaatsen vaak in grote aantallen verzameld en op vijf van de eenmalig bemonsterde acht locaties. Dit geeft aan dat deze soort in de omgeving van kwekerijen veel voorkomt. Echter in ons land is *C. viridis* vrijwel uitsluitend gevonden op grasachtigen en dat zou haar potentiële status als *Xylella*-vector minimaliseren. Echter de schade in het buitenland aan houtige gewassen geeft aan dat *C. viridis* mogelijk toch *Xylella* zou kunnen overbrengen. Ook Janse & Obradovic (2010) suggereren een mogelijke vectorstatus van *C. viridis*.



Figuur 34 *Cicadella viridis*. Foto Hans Jonkman.



Figuur 35 Fenogram *Cicadella viridis*, n=1248.

Cicadella lasiocarpae Ossiannilsson, 1981

Cicadella lasiocarpae is nauw verwant aan de vorige *Cicadella*-soort en is nog niet waargenomen in ons land. In Duitsland komt er één generatie per jaar voor met adulten van juni tot september, en overwintering in het eistadium. In tegenstelling tot *C. viridis* is het habitatspectrum beperkt tot veengebieden: moerassen, weinig intensief gebruikte weilanden op veengrond, en dergelijke. Alleen zeggesoorten zijn bekend als waardplant: *Carex lasiocarpa* (Ossiannilsson 1981) en mogelijk *C. nigra* (Nickel 2003). Vaak komen beide *Cicadella*-soorten tezamen voor.

Door haar gebondenheid aan *Carex* en haar biotoopvoorkeur lijkt het niet waarschijnlijk dat *C. lasiocarpae* op gaat treden als *Xylella*-vector.



Figuur 36 *Cicadella lasiocarpae*. Foto Marco de Haas.

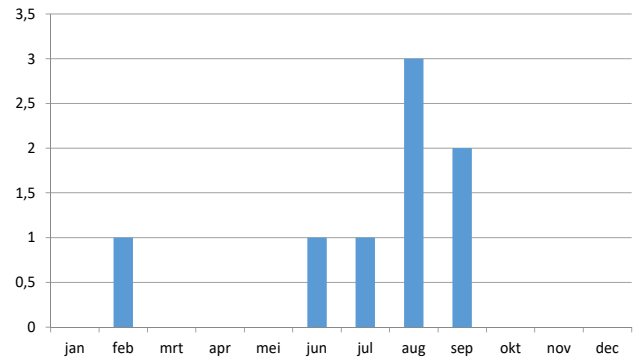
Errhomenus brachypterus Fieber, 1866

De zeer karakteristieke *Errhomenus brachypterus* is een Zuid-Limburgse specialiteit en komt voor op een aantal beboste kalkgrashellingen in natuurterreinen. Buiten Limburg is er één raadselachtige recente vondst bekend uit Windesheim (Ov). Het is een brachyptere soort en kan dus moeilijk andere gebieden bereiken. Het zou een soort zijn waarvan de adulten het hele jaar door gevangen zouden kunnen worden en die mogelijk een meerjarige ontwikkeling kent. Naast de adulten overwinteren de larven ook. Het is een soort die leeft in de strooisellaag van loof- en naaldbossen op zowel zure als kalkrijke bodems en daarom vooral in bodemvalen verzameld wordt. De waardplanten zijn niet bekend en mogelijk zuigt deze soort aan de wortels van struiken en bomen.

De specifieke habitatvoorkeur, tezamen met de zeldzaamheid leiden tot de conclusie dat deze soort geen *Xylella*-vector zal zijn.



Figuur 37 *Errhomenus brachypterus*. Foto Gerard Beersma.



Figuur 38 Fenogram *Errhomenus brachypterus*, n=8.

***Evacanthus acuminatus* (Fabricius, 1794)**

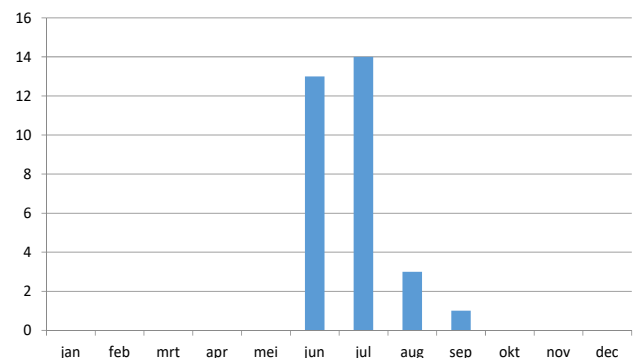
Evacanthus acuminatus is een betrekkelijk zeldzame soort in ons land die voorkomt in Zuid-, Midden- en Oost-Nederland en de duinen. Het hoofdverspreidingsgebied ligt in Zuid-Limburg. Er is één generatie per jaar met adulten van juni tot en met september. Overwintering is in het eistadium. Hoge dichtheden ontwikkelt deze soort nooit. Het feit dat deze soort ook op licht wordt gevangen, wijst op een behoorlijk vliegvermogen.

Deze soort komt voor op beschaduwde, licht vochtige, eutrofe locaties met een goed ontwikkelde kruidlaag, vaak in bosranden. Dicotyle kruiden worden als waardplanten opgegeven o.a. *Glechoma*, *Lamium*, *Stachys*, *Valeriana* en *Verbascum*.

Tijdens de onderzoeksperiode is *E. acuminatus* niet waargenomen, wat de betrekkelijke zeldzaamheid van deze soort onderschrijft. Dat in combinatie met de gebondenheid aan kruidachtigen, maakt een optreden als *Xylella*-vector weinig waarschijnlijk.



Figuur 39 *Evacanthus acuminatus*. Foto Marco de Haas.



Figuur 40 Fenogram *Evacanthus acuminatus*, n=31.

***Evacanthus interruptus* (Linnaeus, 1758)**

Evacanthus interruptus is geen talrijke soort in ons land, maar komt verspreid overal voor met uitzondering van het noorden van ons land. De noordelijkste vindplaats is Wijhe (Ov). Lokaal kan deze soort hoge dichtheden bereiken. Ook deze soort telt maar één generatie per jaar met adulten van april tot en met juli en ook deze soort overwintert in het eistadium. *Evacanthus interruptus* heeft een behoorlijk vliegvermogen en wordt regelmatig op licht gevangen.

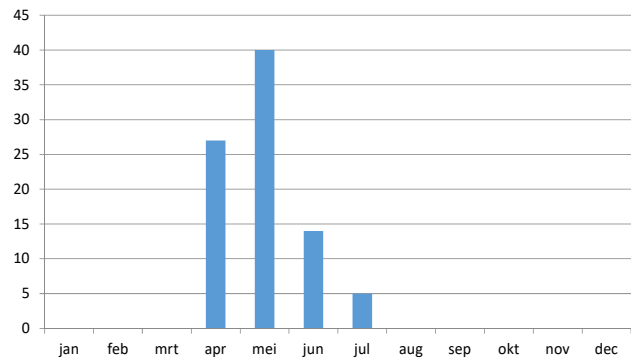
Het habitatspectrum van *E. interruptus* is vrij breed van zonnige tot beschaduwde plekken, vaak enigszins vochtige, eutrofe locaties, zoals weinig intensief gebruikte

weilanden, bospaden en -randen, wegbermen, dijken, sloot- en meeroevers, etc. Waardplanten zijn kruidachtigen zoals *Arctium*, *Cirsium*, *Epilobium angustifolium*, *Eupatorium*, *Lamium*, *Petasites*, *Senecio* en *Urtica*, en soms ook op houtige gewassen als *Rubus* (Nickel 2003). In de Nederlandse duinen komt deze soort soms massaal voor op bezemkruiskruid (*Senecio inaequidens*), een giftige invasieve exoot die zich de laatste jaren sterk uitbreid (Noordam 2017).

Ook voor *E. interruptus* geldt dat deze tijdens de onderzoeksperiode niet is waargenomen en deze soort is vooral gebonden aan kruidachtigen. In het buitenland is deze soort weliswaar incidenteel op houtachtigen gesignaleerd, maar desondanks lijkt een optreden als *Xylella*-vector minder waarschijnlijk



Figuur 41 *Evacanthus interruptus*. Foto Aart Noordam.



Figuur 42 Fenogram *Evacanthus interruptus*, n=86.

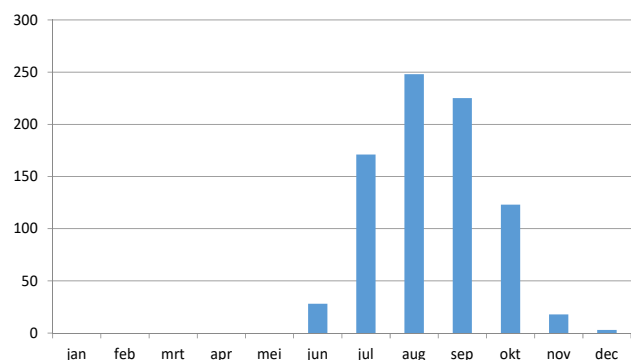
***Graphocephala fennahi* Young, 1977**

Sinds 1976 is de fraai gekleurde Noord-Amerikaanse rododendroncicade *G. fennahi* als exoot in ons land bekend (Gravesteyn 1997). Deze goed vliegende cicade (regelmatig gevonden in lichtvallen) komt in grote aantallen voor in heel Nederland op vrijwel alle plekken met een rododendronopstand (parken, tuinen, historische landgoederen, etc). Op dit moment zijn er alleen nog geen waarnemingen van de Waddeneilanden. De soort kent één generatie per jaar met adulten van juni tot en met november met een enkel exemplaar in december. Overwintering gebeurt in het eistadium. De larvale ontwikkeling vindt uitsluitend plaats op *Rhododendron* en deze plant fungeert ook als ovipositiesubstraat. Regelmatig worden adulten op andere planten als *Hedera helix* waargenomen, maar reproductie op deze planten is nog nooit waargenomen.

De bleekgroene larven zuigen aan de onderkant van de jonge bladeren en produceren een kleverige honingdauw. Dit heeft weinig effect op de waardplant. Door-



Figuur 43 *Graphocephala fennahi*. Foto Theodoor Heijerman.



Figuur 44 Fenogram *Graphocephala fennahi*, n=816.



dat er schimmel kan groeien op de honingdauw kan wel het aanzicht van de sierplanten aangetast worden. Deze cicade wordt er bovendien van verdacht dat ze een schimmel overbrengt (*Pycnostysanus azaleae*) die knopsterfte veroorzaakt, maar hier is nog geen goed onderzoek naar uitgevoerd. De cicade maakt met haar legboor kleine sneetjes in de bloemknoppen om daar eieren af te kunnen zetten en daarbij zou de schimmel overgebracht worden.

Tijdens de bemonsteringen is deze cicade op één van de vier reguliere monsterplekken waargenomen en op drie van de acht eenmalig bemonsterde locaties. Uitgaande van de gebondenheid aan rododendron zou *G. fennahi* niet echt een kandidaat zijn voor *Xylella*-vectorschap met uitzondering van rhododendronkwekerijen. In Amerika is echter de genusgenoot *G. atropunctata* (Signoret 1854) een bewezen vector van *Xylella* (Redak et al. 2004) en uit dat oogpunt is het goed om *G. fennahi* toch te monitoren.

NIET-XYLEEMZUIGENDE CICADEN

Er is een aantal niet xyleem-zuigende cicaden die toch in verband zijn gebracht met *Xylella*-overdracht. Deze worden hier kort besproken.

CICADELLIDAE: LEDRINAE (OORCICADEN: ÉÉN NEDERLANDSE SOORT)

Ledra aurita (Linnaeus, 1758)

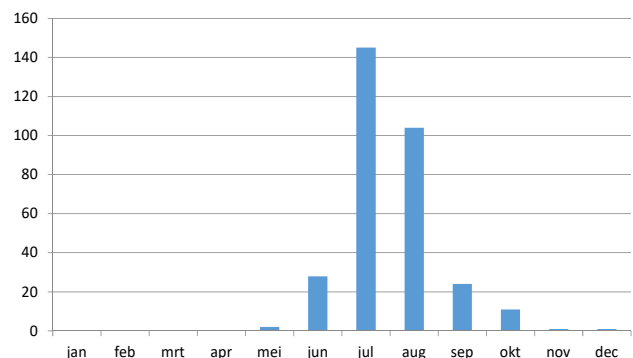
In de overzichten van potentiële vectoren van *Xylella fastidiosa* in Frankrijk (Germain 2017) en Groot-Brittannië (Malumphy 2017) wordt *Ledra aurita* vermeld. Het is onduidelijk waarom deze soort genoemd wordt, omdat het geen xyleemzuigende cicade is en *Xylella* is tot op heden ook niet in deze cicade aangetoond. Alle xyleemzuigende cicaden beschikken over een bolvormig voorhoofd maar deze ontbreekt in *L. aurita*. Voor de volledigheid wordt beknopt de biologie van deze soort besproken.

Ledra aurita is de grootste Nederlandse cicade (tot 18 mm) en door de uitgroeiing van het halsschild zeer herkenbaar; de Nederlandse naam 'oorcicade' verwijst hiernaar. Ook de larven zijn door de gedrongen platte bouw en de vorm van het halsschild zeer herkenbaar. Het is een soort met een meerjarige ontwikkeling en de larven overwinteren wel tweemaal. Adulten worden gevonden van mei tot oktober. Het is een soort die op de schors van loofverliezende bomen leeft van vooral *Quercus*, maar soms ook waargenomen wordt op *Betula*, *Populus* en incidenteel op andere loofbomen. De soort komt zowel voor in gesloten bossen als aan de bosrand en op laanbomen. *Ledra aurita* is door heel Nederland verspreid, maar steeds in lage dichtheden. Veel waarnemingen komen van lichtvallen en dat geeft aan dat deze soort een goed migratievermogen heeft.

Tijdens de *Xylella*-bemonsteringen is *L. aurita* niet waargenomen.



Figuur 45 *Ledra aurita*. Foto Els en Ben Prins.



Figuur 46 Fenogram *Ledra aurita*, n=316.

CICADELLIDAE: DELTOCEPHALINAE

Italiaans onderzoek toonde *Xylella* aan in *Euscelis lineolatus* (Elbeaino et al. 2014). Dit is de reden dat ook de soorten van het floëmsap zuigende genus *Euscelis* in dit verslag behandeld worden. Het aantonen van *Xylella* houdt nog niet in dat *E. lineolatus* daadwerkelijk een vector is. Zoals aangegeven, kan het gewoon komen door proefboringen van *E. lineolatus* op olijven in besmette gaarden. Over de status als *Xylella*-vector kan zonder verder onderzoek geen uitspraak gedaan worden. Echter het gegeven dat het een soort is die leeft van floëmsap maakt een status als *Xylella*-vector minder waarschijnlijk.

In ons land komen naast *E. lineolatus* nog vier *Euscelis*-soorten voor, die alle betrekkelijk zeldzaam zijn. *Euscelis*-soorten zijn qua habitus uniform en alleen genitaal-morfologisch onderzoek van de mannetjes kan leiden tot een betrouwbare determinatie. De meest algemene soort (*E. incisus*) kent ook nog eens een seizoensvariabiliteit in kenmerkende mannelijke genitaalstructuren. Vrouwtjes zijn morfologisch niet betrouwbaar te determineren. De Nederlandse gegevens baseren zich primair op museummateriaal. De gegeven informatie is voornamelijk gebaseerd op Nickel (2003).

***Euscelis distinguendus* (Kirschbaum, 1858)**

Een zeldzame soort, op dit moment bij ons alleen bekend uit Zuid-Nederland. Er is in ons land één generatie per jaar met adulten in juli en augustus (n=3) en in Duitsland van juni tot oktober. Hij leeft op zonnige, oligotrofe, droge tot vochtige locaties als weinig intensief benutte hooi- en graslanden. De waardplanten zijn Asteraceae als *Taraxacum*, *Hieracium*, *Picris hieracioides* en andere soorten.

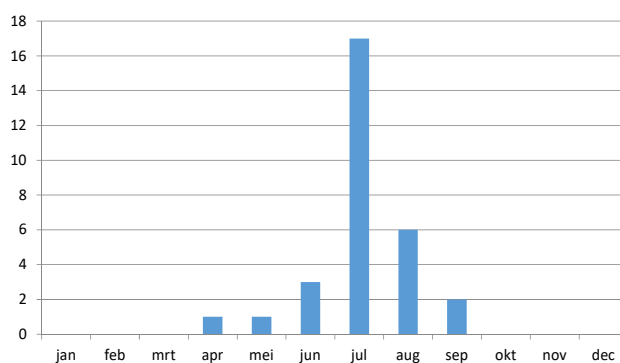
***Euscelis incisus* (Kirschbaum, 1858)**

Een algemene Nederlandse soort die wijd verspreid voorkomt. Waarschijnlijk zijn er twee generaties per jaar en de overwintering gebeurt zowel in het larvale stadium als in het eistadium. Adulten zijn aanwezig van maart tot november in Duitsland en van april tot en met september in ons land. Deze soort komt voor in een breed habitatspectrum: vooral op zonnige plekken, van droog tot vochtig en van eutroof tot oligotroof. Plekken als wei- en hooilanden, ruderaal plekken, slootkanten, wegbermen, parken, etc. Lokaal kan deze soort massaal voorkomen. Waardplanten zijn diverse Fabaceae als *Trifolium*, maar ook grassen als *Arrhenatherum elatius*, *Bromus erectus*, *Briza media*, etc. *Euscelis incisus* is vector van diverse mycoplasma-achtige organismen als Stolbur, Clover dwarf, etc. (Nickel 2003).

Tijdens dit onderzoek is *E. incisus* waargenomen op drie van de vier regulier bemonsterde plekken en op vier van de acht eenmalig bemonsterde locaties. Dat laat wel zien hoe wijd verspreid deze soort is.



Figuur 47 *Euscelis incisus*. Foto Dick Belgers.



Figuur 48 Fenogram *Euscelis incisus*, n=30.

***Euscelis lineolatus* Brullé, 1832**

Euscelis lineolatus is een zeldzame soort uit het westen van Nederland. Er is één generatie per jaar met adulten van mei tot en met november (Nederland en Duitsland). De overwintering gebeurt in het eistadium. Dit is een soort van eutrofe wei- en hooilanden en akkers. Waardplanten zijn zowel Fabiaceae (*Lotus*, *Medicago* en *Trifolium*) als grassen (*Dactylis*, *Festuca*, *Lolium*, *Holcus*, *Poa*). In Engeland zou deze soort vector zijn van klaverziektes als Clover phyllody (Nickel 2003).

***Euscelis ohausi* Wagner, 1939**

Euscelis ohausi is in Nederland in de laatste 60 jaar niet meer waargenomen is. In de periode 1953-1955 is hij verzameld op drie locaties in Midden-Limburg. Het is een soort die uitsluitend voorkomt op *Cystus scoparius* en *Genista anglica* op heide-terreinen en op inlandse duingebieden. In Duitsland zijn ook waarnemingen bekend van de Waddeneilanden. In Duitsland is er één generatie per jaar met volwassenen van juni tot en met oktober en in ons land van juli tot en met september. De overwintering is in het eistadium.

***Euscelis venosus* (Kirschbaum, 1868)**

Euscelis venosus is een soort die slechts enkele malen in ons land verzameld is. Het is een soort van oligotrofe, over het algemeen vochtige locaties als hooilanden met korte vegetatie en soms weilanden. De waardplanten zijn niet met zekerheid bekend, maar gedacht wordt aan Asteraceae. Er is in Duitsland één generatie per jaar met volwassenen van juli tot oktober en de overwintering is in het eistadium.



DISCUSSIE EN CONCLUSIES

Hieronder worden, aan de hand van de drie onderzoeksvragen, de resultaten besproken en er worden conclusies uit getrokken.

1) WELKE SOORTEN XYLEEMZUIGENDE CICADEN KOMEN ER VOOR RONDOM BOOMKWEKERIJEN EN GLASTUINBOUWBEDRIJVEN IN NEDERLAND?

In Nederland komen zeventien xyleemzuigende cicadensoorten voor en dan is er een drietal soorten dat op termijn verwacht wordt. Van de zeventien soorten zijn er zeven gevangen, plus aanvullend de niet xyleemzuigende *Euscelis incisus* die in de literatuur wel als *Xylella*-vector wordt genoemd, op de twaalf in 2018 onderzochte locaties (tabel 3). Dit betreffen ook de soorten die verwacht konden worden (wijd verspreid en tamelijk eurytoop) en zo lijkt een goed overzicht te zijn verkregen van xyleemzuigende cicaden rondom boomkwekerijen en glastuinbouwbedrijven. Hierbij moet vermeldt worden dat er nog veel onbekend is over het voedingsgedrag van cicaden. Veel soorten lijken proefboringen te maken op zoek naar voedsel en op deze manier kunnen niet-xyleemzuigende soorten soms toch ook incidenteel xyleemvaten aanpakken.

2) WELKE SOORTEN XYLEEMZUIGENDE CICADEN HEBBEN HOGE POTENTIE ALS XYLELLA-VECTOR IN NEDERLAND?

Volgend uit de vorige twee hoofdstukken zijn er enkele cicadensoorten met een grote potentie als *Xylella*-vector in ons land, ingeschat aan de hand van de aanwezigheid, algemeenheid, biotoopvoorkeur en waardplantrelaties in Nederland. (tabel 4). Primair gaat het om *Aphrophora alni* en *Philaenus spumarius*; beide zijn zeer algemeen in ons land, hebben een zeer ruime voedselplantkeuze, inclusief vele houtige gewassen, én hebben deels een goed vliegvermogen. Dan zijn er drie soorten die ook goed als *Xylella*-vector kunnen optreden, maar dan specifiek voor een waardplantengenus: *Aphrophora pectoralis* en *Aphrophora salicina* op *Salix* en *Graphocephala fennahi* op *Rhododendron*. Dan zijn er nog twee soorten die momenteel niet als mogelijke vectoren te betitelen zijn, maar waarvoor het wel goed is om in de toekomst rekening te houden. De eerste is *Neophilaenus campestris* die nu in Nederland zeldzaam is, maar in Zuid-Europa als *Xylella*-vector bekend staat én daar algemeen is, ook in het cultuurlandschap; door klimaatverandering zou deze soort dus op termijn ook een wijd verspreide soort in ons land kunnen worden (vergelijk met Elbeaino et al. 2014). De tweede is *Cicadella viridis*, die nu al zeer algemeen is in ons land op *Carex* en *Juncus*, maar die in Zuid-Europa ook op houtige gewassen zit, inclusief boomgaarden; mogelijk dat in de toekomst deze soort *Xylella* kan verspreiden (Janse & Obradovic 2010).

Tabel 4 De cicaden met een noemenswaardige potentie om als *Xylella*-vectoren op te kunnen treden in Nederland, inclusief hun status.

<i>Aphrophora alni</i>	Hoge potentie: algemeen en polyfaag
<i>Philaenus spumarius</i>	Hoge potentie: algemeen en polyfaag
<i>Aphrophora pectoralis</i>	Hoge potentie, alleen voor <i>Salix</i>
<i>Aphrophora salicina</i>	Hoge potentie, alleen voor <i>Salix</i>
<i>Graphocephala fennahi</i>	Hoge potentie, alleen voor <i>Rhododendron</i>
<i>Neophilaenus campestris</i>	Lage potentie: nu nog zeldzaam in NL
<i>Cicadella viridis</i>	Lage potentie: nu nog niet polyfaag op houtige gewassen in NL

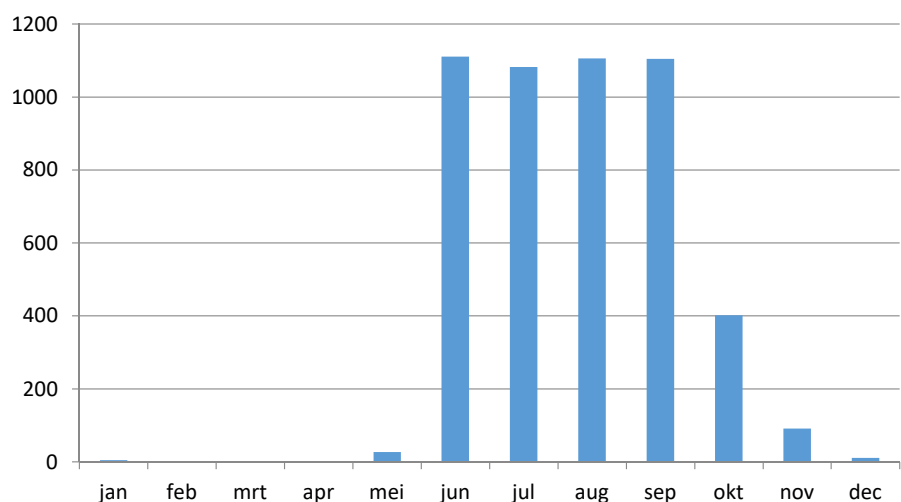
3) WAT IS DE FENOLOGIE VAN DE XYLEEMZUIGENDE CICADEN DIE EEN HOGE POTENTIE HEBBEN OM ALS *XYLELLA*-VECTOR OP TE TREDEN?

Van de cicadensoorten uit tabel 4 worden in de figuren 13, 19, 21, 25, 33, 35 en 44 de fenogrammen gegeven. Als we van deze soorten de waarnemingen bij elkaar voegen, ontstaat een algemeen beeld wanneer de belangrijke potentiële *Xylella*-vectoren in het veld als imago aanwezig zijn. Hieruit blijkt dat juni, juli, augustus en september de maanden zijn dat deze soorten het talrijkst aanwezig zijn, in ongeveer gelijke hoeveelheid (figuur 49). De bemonstering in 2018 (met een zeer warme en droge zomer) bevestigt dit algemene beeld (figuur 6-7). Oktober en november zijn ook maanden met aanwezigheid in aantal, maar in de overige maanden zijn de dichtheden erg laag, maar niet nul, met waarnemingen uit de maanden januari, maart, mei en december; waarbij het ene individu uit maart niet te zien is in de grafiek van figuur 49.

In de maanden juni tot en met september valt de piek in voorkomen van bijna alle hier besproken xyleemzuigende cicaden. Indien de verschillende soorten uit tabel 4 bemonsterd moeten worden, wordt toch aangeraden om ook meerdere keren te bemonsteren, aangezien pieken in activiteit toch nog wel verschillen vertonen binnen deze periode (zie fenogrammen bij de soortbesprekingen). Als *alle* bij boomkwekerijen en glastuinbouw voorkomende xyleemzuigende cicaden bemonsterd moeten worden, dan dient aanvullend in mei gevangen te worden (piek van *Cercopis vulnerata* en *Evacanthus interruptus*).

De fenologiediagrammen geven een mooi algemeen beeld van de belangrijkste periode waarin de potentiële *Xylella*-vectoren in het veld aanwezig zijn. Toch zijn er allerlei effecten die hier doorheen spelen en die dus een rol spelen bij het bemonsteren van de cicaden in het veld. Een vroege en/of warme lente kan de activiteit naar voren halen en een droge zomer kan voor een dip zorgen in de vangstmogelijkheden. Ook het microklimaat, vochtigheid van de vegetatie en windsterkte beïnvloeden of cicaden actief zijn en goed te bemonsteren, of juist verscholen zitten. Ook het weer voorafgaand aan de periode voor bemonstering is een belangrijke factor: regen of vorst in die periode (bijv. de voorgaande nacht) kan er voor zorgen dat de cicaden nog grotendeels verborgen, en dus moeilijker te bemonsteren zijn. Naast de algemene fenologie, moet er bij bemonstering dus ook altijd rekening gehouden worden de actuele omstandigheden.

Figuur 49 Fenogram van de zeven in tabel 4 genoemde xyleemzuigende cicaden die in Nederland potentiële *Xylella*-vectoren zijn, n=4941.



De soorten uit tabel 4 overwinteren allemaal in het eistadium (zie hun soortteksten, zie ook EFSA 2013). *Xylella* wordt niet overgedragen in het eistadium, dus dit betekent dat *Xylella* zich in Nederland minder snel kan verspreiden dan in warmere streken waar soms wel jaarrond volwassen vectoren aanwezig zijn, omdat elk jaar de cicaden opnieuw geïnfecteerd moeten raken. Opvallend is wel dat er enkele waarnemingen van adulten zijn in de wintermaanden. Van *Philaenus spumarius* worden incidenteel vrouwtjes waargenomen buiten de gangbare periode (in Nederland in december en januari), van *Cicadella viridis* zijn er incidentele waarnemingen in de maanden december, januari en maart en *Graphocephala fennahi* kan ook incidenteel tot in december gevonden worden. Dit geeft aan dat sommige soorten plastisch zijn wat betreft fenologie en mogelijk levenscyclus en dat veranderingen in het klimaat in ons land zonder twijfel ook veranderingen teweeg zullen brengen in het voorkomen van imago's van xyleemzuigende cicaden. *Cicadella viridis* kent bijvoorbeeld nu al een flinke periode waarin individuen zich ontwikkelen naar volwassenheid (figuur 50) en verandering in het Nederlandse klimaat kunnen ongetwijfeld snel leiden tot veranderingen in de fenologie.

Figuur 50 *Cicadella viridis*, laatste vervelling. Foto Marijke Kanters.



4) MET WELKE VANGMETHODEN KAN HET MEEST EFFICIËNT DE OMGEVING VAN EEN XYLELLA-UITBRAAKLOCATIE BEMONSTERD WORDEN OP VECTOREN?

Bij de proefopzet was het de bedoeling dat aan de hand van de resultaten van de acht trajectmetingen op vier vaste plekken ook afgeleid kon worden met welke methode, kloppen of slepen, het best de *Xylella*-vectoren bemonsterd kunnen worden. Dit onderdeel is niet goed gelukt, vanwege de eerder genoemde redenen in de paragraaf 'Methoden – standaardtrajecten' (pag. 8). Uiteindelijk bleek het onderscheid in de twee vangmethoden en trajecttypen ook niet zo relevant, omdat alle soorten overal voorkwamen. Het type waardplant bepaalt waar een cicade gevangen kan worden en rondom de boomkwekerijen en glastuinbouwbedrijven komen zowel soorten voor van kruiden en/of grassen (*Philaenus spumarius*, *Cercopis vulnerata*, *Cicadella viridis*, *Euscelis incisus*) als houtige planten (*Aphrophora*-soorten, *Graphocephala fennahi*). Hieruit blijkt dus al dat om veel cicaden te vangen beter een goede, gevarieerde plek gezocht kan worden en hier met een net zowel te kloppen als te slepen om zo de verschillende xyleemzuigers te bemonsteren.

Alle trajectmetingen zijn uitgevoerd in 25 minuten. De vangsten zijn dan voor bijvoorbeeld de *Aphrophora*-soorten omvangrijk, mits goede wilgen bemonsterd kunnen worden. Voor de waarschijnlijk belangrijkste vector, *Philaenus spumarius*,

bleken de dichtheden veel lager en was het maximaal aantal gevangen individuen slechts 6 (in De Lier, kloptraject van 25 min). Dit komt waarschijnlijk door het maaibeheer op alle plekken, waarbij twee keer gemaaid wordt (de eerste keer in de voorzomer) en populatieopbouw daardoor niet echt van de grond komt. Het is erg lastig om deze resultaten te vertalen naar een ideale bemonstering van potentiële vectoren op een locatie waar een *Xylella*-uitbraak is, omdat hier wellicht nog gezocht moet worden naar geschikte monsterlocaties en wellicht niet elke inspecteur ruim ervaring heeft met kloppen, slepen en insecten in het veld verzamelen in buisjes. Grofweg kan gesteld worden dat om een omvangrijk monster te bemachtigen, inclusief *Philaenus spumarius* in aantal, toch wel een halve dag nodig is.

WAAR DIENT EEN BEMONSTERINGSPROTOCOL REKENING MEE TE HOUDEN?

Uit bovenstaande resultaten en de discussie kunnen aanbevelingen voor een bemonsteringsprotocol worden geformuleerd:

- (i) Voor de bemonstering is kennis van het gebied nodig; welke vegetatie is waar aanwezig, waar staan de waardplanten en wat is het maaibeheer in een straal om een bedrijf. Met deze informatie kan een set aan geschikte bemonsteringplekken worden geselecteerd.
- (ii) Xyleemzuigende cicaden kunnen dan gevangen worden op twee of drie momenten; voor *Cercopis vulnerata* en *Evacanthus interruptus* in mei, en voor de overige soorten tweemaal in de periode juni tot en met september.
- (iii) Bemonsteringen gebeuren het best op dagen dat de vegetatie niet nat is (bijv. regen in de voorgaande nacht of dag), er niet te veel wind is, of recent grootschalig bermen en greppels zijn gemaaid.
- (iv) De tijd die nodig is voor een soorteninventarisatie of het bemonsteren van een groot cicadenmonster is afhankelijk van de ervaring van de persoon. Een ervaren of geïnstrueerd persoon heeft waarschijnlijk per locatie 3 tot 4 uur nodig voor bemonstering om de meeste soorten in voldoende aantal te vangen.
- (v) De cicaden zijn te verzamelen door het slepen en kloppen van grazige, kruidige en houtige vegetatie met een net en klopstok.



LITERATUUR

- Bergsma-Vlami, M. & B. de Hoop 2016. Hoe gevaarlijk is *Xylella fastidiosa* voor Europa en voor Nederland? – Gewasbescherming 47-3: 40-51.
- Biedermann, R. & R. Niedringhaus R 2004. Die Zikaden Deutschlands. Bestimmungstabellen für alle Arten. – WABV Frund, Schleessel.
- Bonants, P., D. Bakker, M. Bergsma-Vlami & M. Schenk 2018. Xylella-onderzoek toont nieuwste ontwikkelingen. – De Boomkwekerij 2018-8: 16-17.
- Cobben, R.H. 1987. *Aradus signaticornis* in Nederland, met opmerkingen over enkele andere met *Pinus* geassocieerde Hemiptera (Heteroptera: Aradidae; Homoptera: Cercopidae). – Entomologische Berichten 47: 33-38.
- Della Giustina, W. & H. Balasse 1999. Gone with the wind: Homoptera Auchenorrhyncha collected by the French network of suction traps in 1994. – Marburger entomologische Publikationen 3(1): 7-42.
- Den Bieman, K., R. Biedermann, H. Nickel & R. Niedringhaus R 2011. The planthoppers and leafhoppers of Benelux. Identification keys to all families and genera and all Benelux species not recorded from Germany. – WABV Frund, Schleessel.
- EFSA 2013. Statement of EFSA on host plants, entry and spread pathways and risk reduction options of *Xylella fastidiosa* Wells et al. – EFSA Journal 11(11), 3468.
- EFSA 2018. Update of the *Xylella* spp. host plant database. – EFSA Journal, doi 10.2903/j.efsa.2018.5408.
- Elbeaino, T., T. Yeseen, F. Velentini, I.E. Ben Moussa, V. Mazzoni & A.M. D'Onghia 2014. Identification of three potential insect vectors of *Xylella fastidiosa* in southern Italy. – Phytopathologia Mediterranea 53: 328-332.
- EPPO 2015. EPPO reporting service 2015/180 *Xylella fastidiosa* detected in Alpes-Maritimes, mainland France. – Gepubliceerd op <https://gd.eppo.int/reporting/article-5127>.
- Germain, J.F. 2017. Potential vectors of *Xylella fastidiosa* recorded in France / Morphological identification. Factsheets XF. – Beschikbaar op: www.ponteproject.eu.
- Gravestein, W.H. 1976. Naamlijst van de in Nederland voorkomende cicaden (Hom. Auchenorrhyncha). – Entomologische Berichten 36: 51-57.
- Janse, J.D. & A. Obradovic 2010. *Xylella fastidiosa*: its biology diagnosis, control and risks. – Journal of Plant Pathology 92: 35-48.
- Jong C. de, W.H. Gravestein 1955. Een interessante Cercopide: *Haematoloma dorsata* (Germ.) (Rhynchota: Homoptera). – Entomologische Berichten 15: 325-330.
- Malumphy, C. 2017. Potential insect vectors of *Xylella fastidiosa* in the United Kingdom. – In: European Conference on *Xylella fastidiosa* 2017: finding answers to a global problem. Beschikbaar op: www.efsa.europa.eu.
- Martelli, G.P., D. Boscia, F. Porcelli & M. Saponaria 2016. The olive quick decline syndrome in south-east Italy: a threatening phytosanitary emergency. – European Journal of Plant Pathology 144: 235-243.
- Moraal, L.G. 1995. De roodzwarte dennecicade, *Haematoloma dorsatum*: levenswijze, verspreiding en de relatie met bandnecrose. – Nederlands Bosbouw tijdschrift 67 (5): 170-177.
- Moraal, L.G. 1996. Bionomics of *Haematoloma dorsatum* (Hom., Cercopidae) in relation to needle damage in pine forests. – Anzeiger für Schädlingskunde Pflanzenschutz Umweltschutz 69: 114-118.
- Morenta, M., D. Cornara, A. Morena & A. Ferers 2018. Continuous indoor rearing of *Philaenus spumarius*, the main European vector of *Xylella fastidiosa*. – Journal of Applied Entomology 142: 901-904.
- Noordam, A. 2017. Insecten op Bezemkruiskruid in de duinen. – Veelpoot, oktober 2017: 5-7.
- Ossiannilsson, F. 1981. The Auchenorrhyncha (Homoptera) of Fennoscandia and Denmark. Part 2. The families Cicadidae, Cercopidae, Membracidae and Cicadellidae (excl. Deltocephalinae). – Fauna Entomologica Scandinavica 7.2: 223-593.

- Plazio, E., V. Cavalieri, E. Dongiovanni, L. Galetto, M. Saponari & D. Bosco 2017. Investigations on dispersal capability of *Philaenus spumarius* by mark-release-recapture method. – In: European Conference on *Xylella fastidiosa* 2017: finding answers to a global problem. Beschikbaar op: www.efsa.europa.eu.
- Redak, R.A., A.H. Purcell, J.R.S. Lopes, M.J. Blua, R.F. Mizell & P. Andersen 2004. The biology of xylem fluid-feeding insect vectors of *Xylella fastidiosa* and their relation to disease epidemiology. – *Annual Review of Entomology* 49: 243-270.
- Reynolds, D.R., J.W. Chapman & A.J.A. Stewart 2017. Windborne migration of Auchenorrhyncha (Hemiptera) over Britain. – *European Journal of Entomology* 114: 554-564.
- Saponaria, M., D. Boscia, F. nigro & G.P. Martelli 2013. Identification of DNA sequences related to *Xylella fastidiosa* in oleander, almond and olive trees exhibiting leaf scorch symptoms in Apulia (southern Italy). – *Journal of Plant Pathology* 95: 668.
- Saponaria, M., G. Loconsole, D. Cornara, RK Yokomi, A. De Stradis, D. Boscia, D. Bosco, G.P. Martelli, R. Krugner & F. Porcelli 2014. Infectivity and transmission of *Xylella fastidiosa* Salento strain by *Philaenus spumarius* L. (Hemiptera: Aphrophoridae) in Apulia, Italy. – *Journal of Economic Entomology* 107: 1316-1319.
- Stalle, J. van 1989. The occurrence of froghoppers in Belgium (Homoptera, Cercopidae). – *Verhandelingen van het symposium "Invertebraten van België"*: 273-278.
- Stewart, J.A. & D.R. Lees 1987. Genetic control of colour polymorphism in spittlebugs (*Philaenus spumarius*) differs between isolated populations. – *Heredity* 59: 445-448.
- Stockman, M., R. Biedermann, H. Nickel & R. Niedringhaus 2013. The nymphs of the planthoppers and leafhoppers of Germany. – *WABV Frund, Osnabruck*.
- Wells, J.M., B.C. Raju, H.Y. Hung, W.G. Weisburg, L. Mandelco-Paul & D.J. Brenner 1987. *Xylella fastidiosa* gen. nov., sp. nov.: gram-negative, xylem limited, fastidious plant bacteria related to *Xanthomonas* spp. – *International Journal of Systematic Bacteriology* 37: 136-143.
- Witsack, W. 1973. Experimentell-ökologische Untersuchungen über Dormanz-Formen von Zikaden (Homoptera, Auchenorrhyncha). 2. Zur Ovarial-Parapause und obligatorischen Embryonal-Diapause von *Philaenus spumarius* (L.) (Aphrophoridae). – *Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere* 100: 517-562.
- Witsack, W. 1985. Dormanzformen bei Zikaden (Homoptera, Auchenorrhyncha) und ihre ökologische Bedeutung. – *Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere* 112: 71-139.
- Yurtsever, S. 2002. Hybrid crosses of the meadow spittlebug *Philaenus spumarius* (L.) (Homoptera: Cercopidae) between New Zealand and Welsh populations. – *New Zealand Journal of Zoology* 29: 245-251.

Bijlage 1 Overzicht monsterlocaties

Voor de vier locaties waar de trajecten zijn gelopen wordt het betreffende km-hok gegeven (Amersfoortcoördinaat), twee foto's gepresenteerd, het traject op luchtfoto aangegeven, en kort iets over de vegetatie gegeven. Foto's Jinze Noordijk. Voor de locaties die eenmaal geïnventariseerd zijn, worden twee foto's gegeven. Foto's Kees den Bieman.

Boskoop, sleeptraject, AC 104-455.



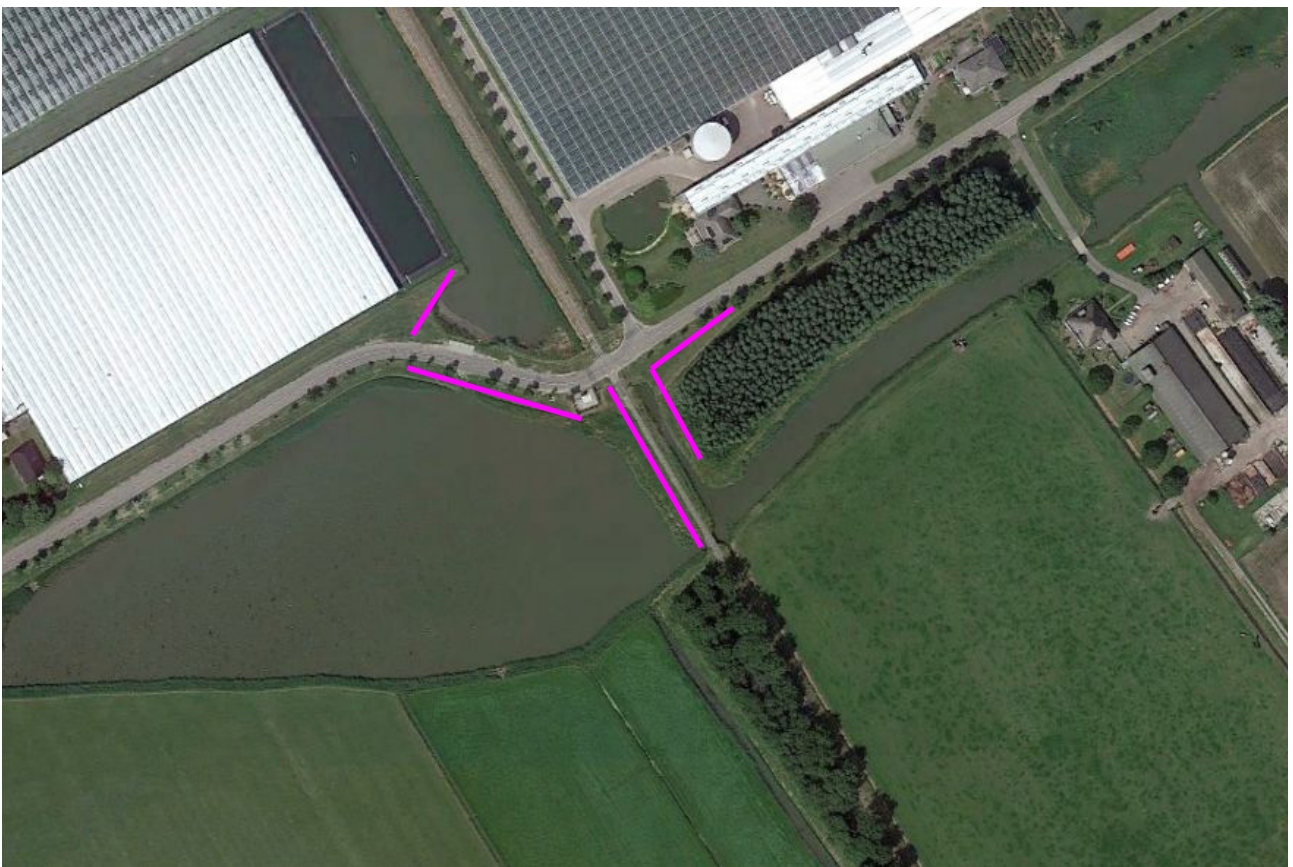
Ruime grazige, vochtige bermen en oevers met o.a. zuring, smeerwortel, klaver, brandnetel, riet en lisdodde. Ook ruige vegetatie langs hekken en sloten, met zeggen, russen, brandnetel, braam en riet.

Boskoop, kloptraject, AC 104-455.



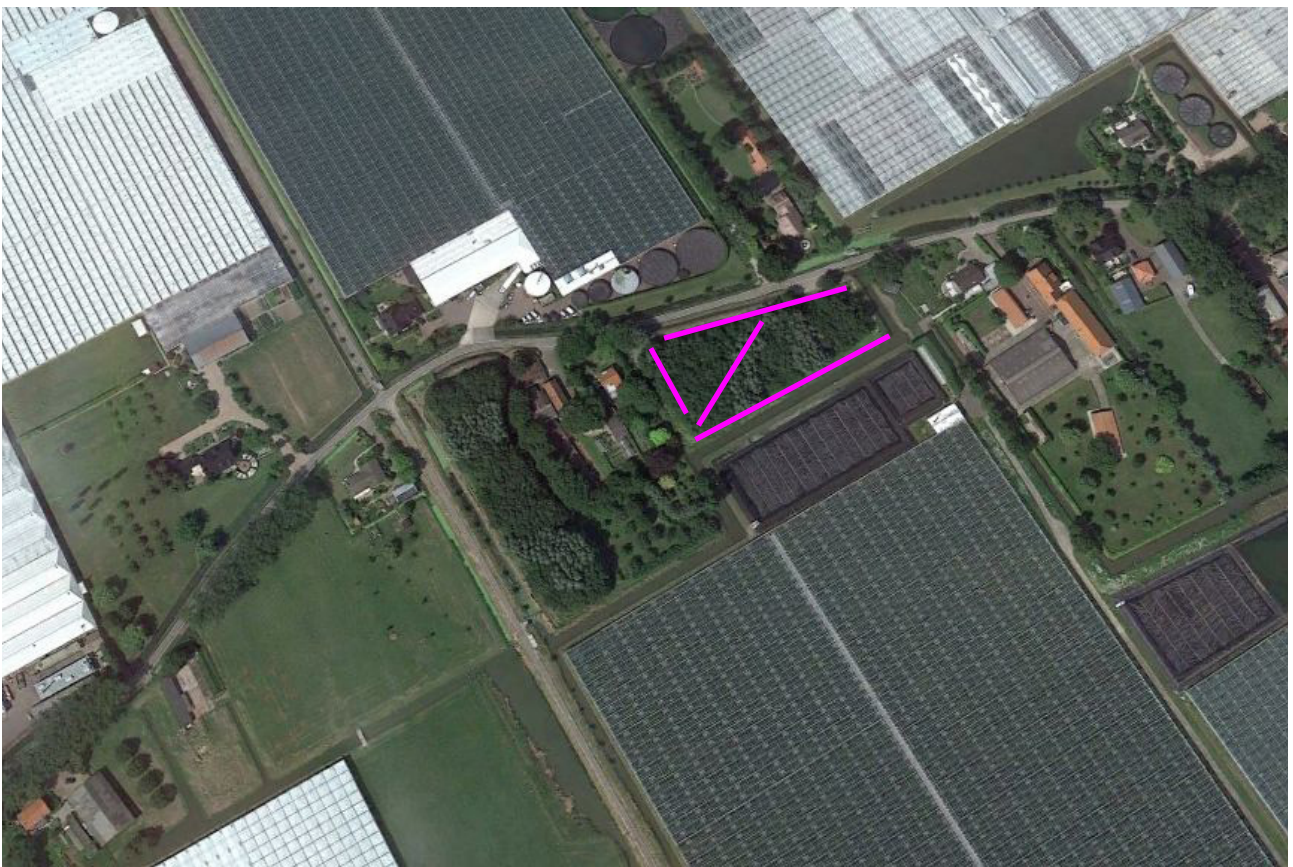
Rijen met allerlei boomsoorten: wilg, zwarte els, es, esdoorn, braam, vlier en enkele aangeplante tuinsorten.

De Lier, sleeptraject, AC 77-441



Ruime grazige, vochtige bermen met o.a. grassen, brandnetels, zuring, smeerwortel, riet, lisdodde, wilgenroosje en kleeftkruid. Ook ruige vegetatie langs sloten met brandnetel, braam en riet.

De Lier, kloptraject, AC 77-442



Klein bosje met allerlei boomsoorten: es, eik, zwarte els, esdoorn, wilg, sleedoorn, klimop, abeel, gelderse roos, fluitenkruid en hazelaar.

Made, sleeptraject, AC 116-410



Droge bermen deels onder eiken en ruige, vochtige vegetatie langs plasje met o.a. grassen, russen, brandnetel, braam, Japanse duizenknoop, duinriet en riet.

Made, kloptraject, AC 116-410



Rijen met allerlei boomsoorten: eik, wilg, es, zwarte els, sering, enkele aangeplante tuinsoorten.

Haaren, sleeptraject, AC 141-402



Droge bermen, deels in de schaduw met o.a. grassen, heermoes, brem, sint-janskruid, bramen en kleeftkruid. Ook hogere vegetatie in greppels en langs hekken.

Haaren, kloptraject, AC 141-402



Bos (rand) met beuk, wilg, zwarte els, hazelaar, roos, berk, zomereik, klimop en braam.

Rijsbergen, eenmalige bemonstering



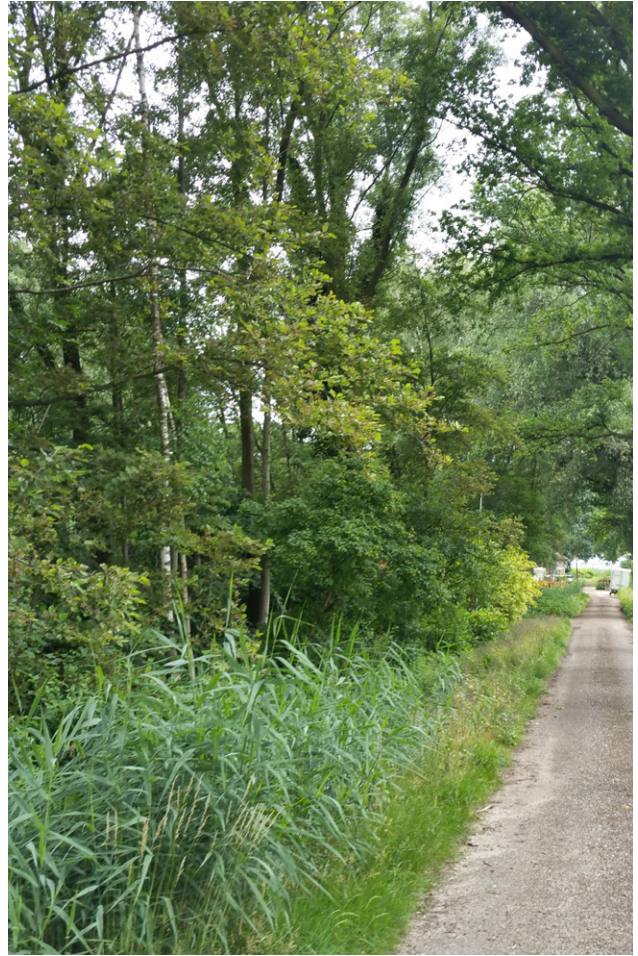
Impressie van de monsterlocatie

Zundert, eenmalige bemonstering



Impressie van de monsterlocatie

Asten, eenmalige bemonstering



Impressie van de monsterlocatie

Horst, eenmalige bemonstering



Impressie van de monsterlocatie

Huissen, eenmalige bemonstering



Impressie van de monsterlocatie

Opheusden, eenmalige bemonstering



Impressie van de monsterlocatie

Ijsselmuiden, eenmalige bemonstering



Impressie van de monsterlocatie

Oene/Heerde, eenmalige bemonstering



Impressie van de monsterlocatie



Bijlage 2 Alle gevangen cicadensoorten

Overzicht van alle soorten, per familie en subfamilie, die gevangen zijn op de twaalf onderzoekslocaties (datasets per locatie zijn op te vragen bij de auteurs). Determinatie Marco de Haas en Kees den Bieman. * potentiële *Xylella*-vector, ** *Xylella*-vector.

CIXIIDAE: GLASVLEUGELCICADEN

Tachycixius pilosus (Ol.)
Cixius distinguendus Kbm.
Cixius nervosus (L.)

DELPHACIDAE: SPOORCICADEN

Chloriona unicolor (H.-S.)
Javesella pellucida (F.)
Conomelus anceps (Germ.)
Conomelus lorifer Rib.
Chloriona glaucescens (Fieb.)
Euides basilinea (Germ.)
Javesella dubia (Kbm)
Javesella obscurella (Boh.)
Muellerianella fairmairei (Perr.)
Xanthodelphax stramineus (Stål)

CERCOPIIDAE: BLOEDCICADEN

Cercopis vulnerata Rossi **

DELPHACIDAE: SPOORCICADEN

Issus coleoptratus (F.)

APHROPHORIDAE: SCHUIMCICADEN

Philaenus spumarius (L.) **
Aphrophora alni (Fall.) **
Aphrophora pectoralis Mats. **
Aphrophora salicina (Goeze) **

CICADELLIDAE: DWERGCICADEN

Megophthalminae: kapcicaden

Megophthalmus scanicus (Fall.)

Macropsinae: maskercicaden

Macropsis gravestini W.Wg.
Macropsis scutellata (Boh.)
Macropsis fuscata (Zett.)
Oncopsis alni (Schrk.)
Oncopsis flavicollis (L.)
Oncopsis tristis (Zett.)
Macropsis notata (Proh.)
Macropsis prasina (Boh.)

Agalliinae: dikkopcicaden

Agallia consobrina Curtis
Anaceratagallia ribauti (Oss.)

Idiocerinae: paletcicaden

Idiocerus herrichii (Kbm.)
Idiocerus stigmatalis Lew.
Tremulicerus fulgidus (F.)
Tremulicerus vitreus (F.)
Viridicerus ustulatus (M. & R.)
Metidiocerus rutilans (Kbm)
Rhytidodus decimusquartus (Schrk.)

Iassinae: ledercicaden

Iassus lanio (L.)

Aphrodinae: bodemcicaden

Aphrodes makarovi Zachv.

Cicadellinae: prachtcicaden

Cicadella viridis (L.) **
Graphocephala fennahi Young **

Typhocybinae: bladcicaden

Alebra albostrigata (Fall.)
Alebra neglecta W. Wagner
Alnetoida alneti (Dhlb.)
Dicraneura variata Hardy
Edwardsiana avellanae (Edw.)
Edwardsiana crateagi (Dgl.)
Edwardsiana flavescens (F.)
Edwardsiana frustrator (Edw.)
Edwardsiana gratiosa (Boh.)
Edwardsiana plurispinosa W. Wagner
Edwardsiana prunicola (Edw.)
Edwardsiana rosae (L.)
Edwardsiana ulmiphagus Wls. & Cla.
Empoasca decipiens Paoli
Empoasca vitis (Göthe)
Eupterycyba jucunda (H.-S.)
Eupteryx atropunctata (Goeze)
Eupteryx aurata (L.)
Eupteryx calcarata Oss.
Eupteryx urticae (F.)
Eupteryx vittata (L.)
Eurhadina pulchella (Fall.)
Fagocyba cruenta (H.-S.)
Fruticidia bisignata (M. & R.)
Kybos strigilifer (Oss.)
Liguropia juniperi (Leth.)
Linnavuoriana decempunctata (Fall.)
Linnavuoriana sexmaculata (Hardy)
Ribautiana debilis (Dgl.)
Ribautiana tenerrima (H.-S.)
Ribautiana ulmi (L.)
Typhlocyba a quercus (F.)
Zonocyba bifasciata Boh.
Zygina angusta Leth.
Zygina flammigera (Geoffr.)
Zygina griseombra Rem.
Zygina schneideri (Günth.)
Zygina tiliae (Fall.)
Zyginella pulchra P. Löw
Zyginidia scutellatis (H.-S.)

Deltocephalinae: spitskopcicaden

Allygus mixtus (F.)
Allygus modestus Scott.
Arthaldeus pascuellus (Fall.)
Balclutha punctata (F.)
Cicadula quadrinotata (F.)
Deltocephalus pulicaris (Fall.)
Errastunus ocellaris (Fall.)
Euscelis incisus (Kbm) *
Fieberiella florii (Stål)
Kybos strigilifer (Oss.)
Macrosteles cristatus (Rib.)
Macrosteles sexnotatus (Fall.)
Macrosteles viridigriseus (Edw.)
Mocydia crocea (H.-S.)
Psammotettix confinis (Dhlb.)
Streptanus aemulans (Kbm.)
Streptanus sordidus (Zett.)



EIS KENNISCENTRUM INSECTEN EN ANDERE ONGEWERVELDEN

Stichting EIS is het kenniscentrum voor insecten en andere ongewervelden. De stichting doet onderzoek en geeft adviezen over beleid en beheer. Daarnaast houden we ons bezig met voorlichting en educatie. We hebben een brede kennis over de ecologie, verspreiding en bescherming van ongewervelden. Het bureau werkt samen met ruim 3000 vrijwilligers verdeeld over meer dan 60 werkgroepen, elk gericht op een specifieke diergroep. Door dit netwerk van specialisten en vrijwilligers hebben we naast goede kennis over populaire groepen zoals bijen en sprinkhanen ook ruime expertise met betrekking tot andere insecten en ongewervelden. EIS Kenniscentrum Insecten is daardoor in staat om projecten uit te voeren met betrekking tot een grote diversiteit aan diergroepen.