

# Negentien jaar lichtvangsten van lieveheersbeestjes in De Kaaistoep (Coleoptera: Coccinellidae)

Paul S. van Wielink

## TREFWOORDEN

Dispersie, fenologie, natuurlijke vijanden, reproductie, weersomstandigheden

Entomologische Berichten 77 (3): 127-139

Vanaf 1997 wordt in De Kaaistoep systematisch informatie verzameld over lieveheersbeestjes die 's nachts – steeds op dezelfde locatie – op een verlicht laken afkomen. Tot en met 2015 zijn van in totaal 23 soorten 11.544 exemplaren waargenomen waarvan er 11.011 zijn verzameld. *Harmonia axyridis* is veruit het talrijkst ondanks dat deze pas in 2003 voor het eerst werd waargenomen, gevolgd door *Calvia decempunctata*, *Halyzia sedecimguttata* en *Myrrha octodecimguttata*. Er zijn grote schommelingen in de jaarlijkse aantallen en het aandeel *H. axyridis* fluctueert vanaf 2003 rond 70%. Het totaal aantal lieveheersbeestjes neemt geleidelijk af na 2008. Dat is het gevolg van een geleidelijke afname van *H. axyridis*, en niet een effect van *H. axyridis* op de andere Coccinellidae. Er is een afname geconstateerd van *Adalia bipunctata* en een toename van *M. octodecimguttata*. De fenologie van de verschillende soorten wordt gegeven waarbij opvalt dat *H. axyridis* en *C. decempunctata* nauwelijks in het voorjaar op licht komen. Alleen van *H. axyridis* vliegen meer mannetjes 's nachts op licht, bijna 72%. Relatief veel dieren hebben zachte elytra wat doet vermoeden dat sommige soorten vooral op het doek verschijnen tijdens een dispersievlucht kort nadat ze uit de pop zijn gekomen. Bij *Adalia decempunctata*, *Myzia oblongoguttata* en *Anatis ocellata* zijn vliegenlarven in het abdomen aangetroffen, bij *H. axyridis* larven van Braconidae. Bij *A. decempunctata* zijn ook parasitaire mijten gevonden. *Harmonia axyridis* is sinds 2008 besmet met de obligaat parasitaire schimmel *Hesperomyces virescens* (Laboulbeniales) en de besmetting nam toe tot bijna 20% in 2014. In 2015 is één exemplaar van *H. sedecimguttata* gevonden met een besmetting van *H. virescens*, een unicum. Het aantal lieveheersbeestjes dat 's nachts op licht vliegt, is sterk afhankelijk van de weersomstandigheden. Met handvangsten en raam-, pot- en malaisevallen zijn nog 15 soorten in De Kaaistoep verzameld, die niet 's nachts op licht vliegen, zodat het totaal aantal van het gebied bekende Coccinellidae 38 bedraagt. Op basis van deze gegevens is vastgesteld welke soorten wél en welke soorten niet of nauwelijks 's nachts op licht vliegen.

## Inleiding

Het ten westen van Tilburg gelegen gebied De Kaaistoep wordt sinds 1995 systematisch geïnventariseerd op flora en fauna (Van Wielink 2011). Hierbij zijn inmiddels meer dan 7.000 soorten vastgesteld (Van Wielink 2010). Eén van de onderzoeksmethoden is het verzamelen van insecten die 's nachts door licht worden aangetrokken op een wit laken. Deze methode heeft in 15 jaar onderzoek (1995-2011) geleid tot de vaststelling van 2.180 soorten (Van Wielink & Spijkers 2013). De kevers die op het licht afkomen worden sinds 1997 regelmatig kwantitatief verzameld en in de daaropvolgende 15 jaar werden ruim 700 verschillende soorten gedetermineerd (Van Wielink & Spijkers 2013) waaronder 23 soorten lieveheersbeestjes. In juli 2003 verscheen een tot dan toe onbekende soort op het doek. Het bleek het Aziatisch

lieveheersbeestje, *Harmonia axyridis*, te zijn, een voor Nederland nieuwe, en naar snel bleek, invasieve exoot (Cuppen et al. 2004). In de jaren daarna werden bijna 8.000 exemplaren van *H. axyridis* waargenomen. In een apart artikel (Van Wielink 2017) zijn deze waarnemingen gebruikt voor het maken van een overzicht over de aantalsontwikkeling in de loop der jaren, het formaat, de fenologie, de kleurvormen, de natuurlijke vijanden en de invloed van het weer op de activiteit van het Aziatisch lieveheersbeestje. Naast het Aziatisch lieveheersbeestje werden er van 22 andere soorten bijna 3.500 exemplaren verzameld. De gegevens van deze soorten worden in het voorliggende artikel uitgewerkt waarbij wordt ingegaan op trends in de samenstelling van de fauna, de fenologie, de sekseverhouding, de reproductiecyclus, de natuurlijke vijanden en de invloed van het weer.



1. In De Kaaistoep verlichten steeds op dezelfde locatie vier lampen van 500 Watt een wit laken van 2×3,5 m. Foto: Paul van Wielink

1. Four lamps of 500 Watt illuminate a white screen of 2×3.5 m in De Kaaistoep, always at the same site.

Er is relatief weinig literatuur over vangsten van kevers op licht. In veel gevallen betreft het kevers als bijvangst tijdens onderzoek naar vlinders. Meestal is maar enkele jaren gevangen en beslaat de vangstperiode een beperkt deel van het jaar (Ponel 1988, Herger 1995, Kofler 1999, 2005, 2006). Kofler (1999 en 2005) verzamelde met een lichtval gedurende negen jaren 81 lieveheersbeestjes behorende tot 14 soorten. Voor de detectie van veranderingen in de distributie en abundantie van Coccinellidae is langetermijn-onderzoek op grote schaal van belang (Roy et al. 2016). Een lange reeks van gegevens die zijn vergaard op dezelfde plaats met dezelfde methode laat toe de aantalsontwikkeling van de verschillende Coccinellidae en het effect van

de introductie van *H. axyridis* na te gaan. In dit artikel wordt dit gedaan voor de jaren 1997 tot en met 2015.

## Methoden

Voor een beschrijving van de gebruikte lichtopstelling (figuur 1) en overige methoden wordt verwezen naar van Wielink (2017). Een beschrijving van het gebied De Kaaistoep staat in Felix & van Wielink (2008).

Van 1997 tot en met 2015 werden er op 605 nachten insecten waargenomen (waarnemingsnachten). Op 390 van deze nachten werden alle lieveheersbeestjes verzameld (verzamelnachten,

**Tabel 1.** Aantal verzamelnachten (nachten waarin alle Coccinellidae kwantitatief zijn verzameld) per jaar in De Kaaistoep in de jaren 1997 t/m 2015.

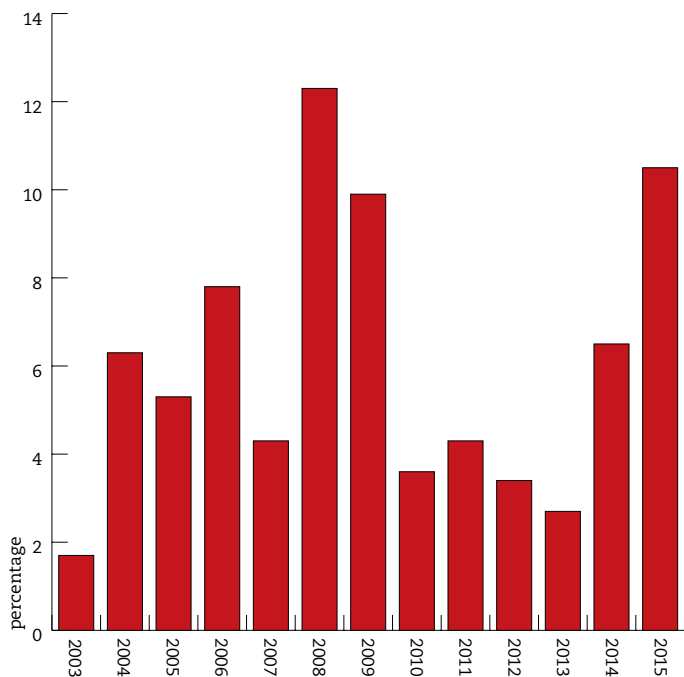
**Table 1.** Number of collecting nights (nights in which all Coccinellids are sampled quantitatively) for each year in De Kaaistoep in the period 1997- 2015.

Jaar	Verzamelnachten
1997	8
1998	19
1999	21
2000	13
2001	15
2002	18
2003	10
2004	20
2005	24
2006	53
2007	14
2008	17
2009	21
2010	19
2011	18
2012	22
2013	33
2014	22
2015	23
<b>totaal</b>	<b>390</b>

**Tabel 2.** Aantal verzamelnachten per maand in De Kaaistoep in de periode 1997-2015.

**Table 2.** Number of collecting nights for each month at De Kaaistoep in the period 1997-2015.

Maand	Verzamelnachten
januari	1
februari	1
maart	22
april	50
mei	66
juni	36
juli	63
augustus	63
september	36
oktober	40
november	10
december	2
<b>totaal</b>	<b>390</b>

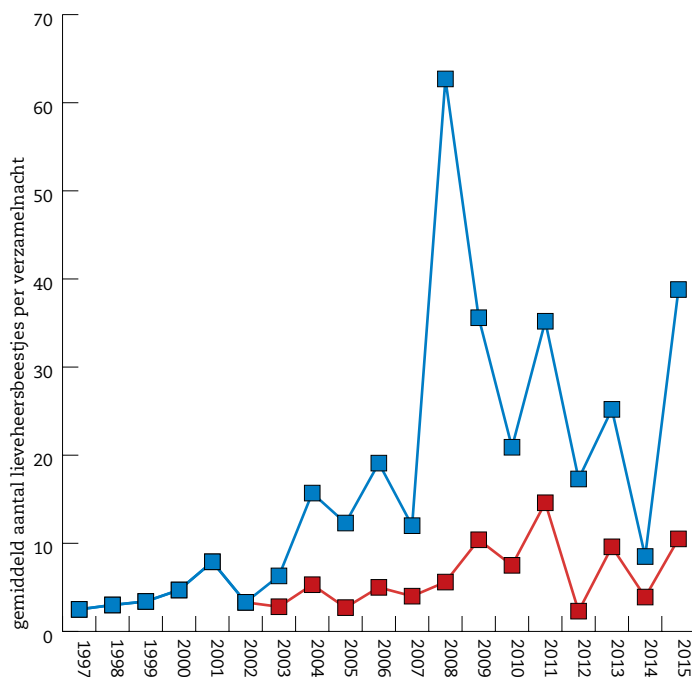


2. Het percentage Coccinellidae van het totaal aantal Coleoptera neemt niet af in de jaren 2003-2015. De cijfers betreffen 537 waarnemingsnachten, niet verzamelnachten.

2. The percentage Coccinellidae of the total amount of Coleoptera does not decrease in the years 2003-2015. The figures are based on 537 nightly observations not on collecting.

tabel 1), terwijl tijdens de overige nachten niet alle exemplaren systematisch zijn verzameld. De grafieken in dit artikel zijn gebaseerd op de 390 verzamelnachten. De kevers werden verzameld met een exhauster en gedood met ethylacetaat. Na een nacht werden ze overgebracht in 70% ethanol (zie Van Wielink & Spijkers 2013 voor meer details). Halverwege 2012 zijn de Coccinellidae niet meer in ethanol bewaard, maar droog opgeslagen in een vrieskast bij -18 °C tot determinatie kon plaatsvinden. De Coccinellidae van vóór 2003 zijn niet systematisch bewaard en slechts een deel van de exemplaren is geprepareerd voor de collectie van Natuurmuseum Brabant te Tilburg. *Harmonia axyridis* en *H. quadripunctata* werden uitwendig gesekst op kenmerken aan de laatste abdominale sternieten (Riddick & Schaefer 2005). Bij alle andere Coccinellidae werd het abdomen geopend. Bij de vrouwtjes werd zo ook vastgesteld of ze eitjes droegen en er werd gelet op mogelijke infecties (Diptera- en Braconidelarven, Nematoden). Vanaf 2011 is ook van alle mannetjes het abdomen geopend op zoek naar inwendige infecties. De uitharding van de elytra werd getest door er met twee prepareernaalden op te drukken. Bij volledig zachte exemplaren kunnen zo de elytra niet doorboord worden en bij niet volledig uitgeharde elytra ontstaat een mooi rond gaatje. Bij uitgeharde elytra gaat de naald met een schok door de elytra heen en ontstaat een gat met breukscheuren.

Het materiaal is na onderzoek in 70% ethanol bewaard en opgeslagen bij de auteur. De namen en volgorde van de lieveheersbeestjes zijn volgens Cuppen (2010). In de figuren waarin het gemiddelde aantal per jaar of per maand staat is het aantal exemplaren gedeeld door het aantal verzamelnachten. Het aantal jaarlijkse verzamelnachten in de jaren 1997 tot en met 2015 loopt uiteen van 8 tot 53 (tabel 1). Dit grote verschil wordt vooral veroorzaakt door de sterke toename van verzamelactiviteit



3. Het gemiddelde aantal lieveheersbeestjes per jaar (aantal per jaar gedeeld door aantal verzamelnachten) in de periode 1997-2015 (blauw inclusief *H. axyridis*, rood exclusief *H. axyridis*). Na 2008 neemt het totaal aantal lieveheersbeestjes geleidelijk af. Het jaar 2015 is uitzonderlijk.

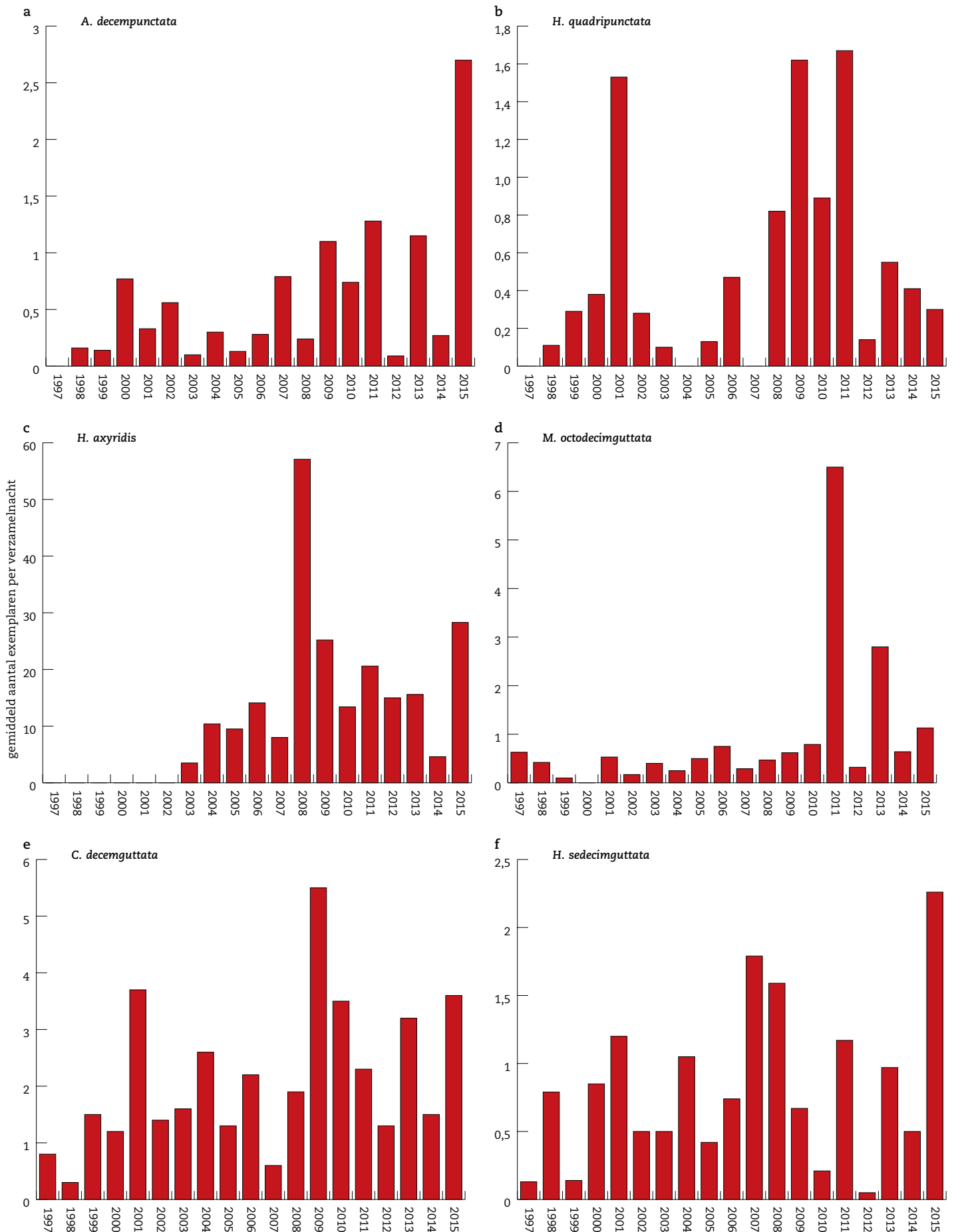
3. The average yearly number of ladybirds (number each year divided by number of collecting nights) in the period 1997-2015 (blue with *H. axyridis*, red without *H. axyridis*). The total number of ladybirds decreases steadily after 2008. The year 2015 is exceptional.

in de jaren 2004 tot en met 2006, onmiddellijk na de eerste waarnemingen van *H. axyridis*. Het aantal verzamelnachten per maand loopt uiteen van 1 tot 66. In de wintermaanden zijn de minste waarnemingen verricht, in de maanden mei, juli en augustus de meeste (tabel 2). De gebruikte methode, verzamelen van lieveheersbeestjes die na zonsondergang worden aangehouden door licht, heeft enkele nadelen. Ze is niet continu, immers niet elke nacht van het jaar wordt verzameld. Bovendien zijn de nachten in De Kaaistoep niet willekeurig gekozen en werd er meestal bij gunstig weer gevangen. Vangen op licht geeft geen evenwichtig beeld van de Coccinellidae in het gebied aangezien slechts een deel van de soorten op licht afkomt (Van Wielink & Spijkers 2013). Daartegenover staan ook voordelen, zoals het waarnemen van het gedrag van insecten op het doek (copuleren, vreten, invliegen en weer wegvliegen) (Van Wielink & Spijkers 2013).

## Resultaten en Discussie

Sinds 2003 wordt het totaal aantal kevers dat op het laken komt geschat. Dat betreft 114.535 Coleoptera en 6.387 Coccinellidae indien alleen de nachten worden meegenomen waarbij zowel het aantal van alle kevers als van alle Coccinellidae is bepaald. Het percentage Coccinellidae van het totaal aantal Coleoptera neemt niet duidelijk toe of af (figuur 2) (gemiddeld 5,6%, uitersten 1,7 en 12,3%).

Het gemiddeld aantal verzamelde exemplaren van Coccinellidae en van de afzonderlijke soorten vertoont grote schommelingen per jaar (figuur 3-4). Dit is waarschijnlijk niet een gevolg van de gebruikte methode, maar is inherent aan de jaarlijkse schommelingen in aantallen. Met een 15 jaar continu opererende malaiseval liet Owen (1991) zien, dat er grote



4. Het gemiddelde aantal exemplaren per jaar (aantal per jaar gedeeld door aantal verzamelnachten) van zes soorten lieveheersbeestjes in de periode 1997-2015: (a) *A. decempunctata* (n=239), (b) *H. quadripunctata* (n=202), (c) *H. axyridis* (n=5.053), (d) *M. octodecimguttata* (n=383), (e) *C. decemguttata* (n=871) en (f) *H. sedecimguttata* (n=317).

4. The average yearly number of specimens (number each year divided by number of collection nights) for six species of ladybirds in the period 1997-2015: (a) *A. decempunctata* (n=239), (b) *H. quadripunctata* (n=202), (c) *H. axyridis* (n=5,053), (d) *M. octodecimguttata* (n=383), (e) *C. decemguttata* (n=871) and (f) *H. sedecimguttata* (n=317).

**Tabel 3.** In de periode 1997-2015 in De Kaaistoep 's nachts door licht aangetrokken lieveheersbeestjes. Aantal verzameld en gedetermineerd (Totaal), aantal ♂♂, ♀♀ en met onbekend geslacht (o), percentage ♂, periode waarin ze zijn waargenomen, aantal nachten waarop ze zijn waargenomen (nna), maximum aantal per nacht (max) en 1e jaar van waarneming (1e).

**Table 3.** Ladybirds attracted to light at night in De Kaaistoep from 1997-2015. Number collected (Totaal), gender and number with unknown gender (o), percentage ♂♂, number seen on the screen (nw), period in which they were seen, number of nights in which they were seen (nna), maximum number a night (max) and first year of observation (1e).

	Totaal	♂	♀	O	♂%	Periode	Nna	Max	1e
<b>Coccinellidae</b>									
<i>Coccidula scutellata</i> (Herbst)	7	2	4	1	-	v-viii	6	2	01
<i>Rhyzobius chrysoloides</i> (Herbst)	4	1	3	0	-	viii-ix	4	2	04
<i>Scymnus abietis</i> (Paykull)	2	1	1	0	-	iv, viii	2	1	04
<i>Scymnus suturalis</i> Thunberg	1	0	0	1	-	v	1	1	98
<i>Platynaspis luteorubra</i> (Goeze)	1	1	0	0	-	ix	1	1	04
<i>Aphidecta oblitterata</i> (Linnaeus)	15	6	9	0	-	vii-viii	12	2	04
<i>Adalia decempunctata</i> (Linnaeus)	303	155	133	15	46	iv-ix	106	24	98
<i>Adalia bipunctata</i> (Linnaeus)	57	9	17	31	35	v-x	35	15	97
<i>Coccinella hieroglyphica</i> Linnaeus	1	0	1	0	-	viii	1	1	04
<i>Coccinella septempunctata</i> Linnaeus	3	0	2	1	-	v, vii	3	2	97
<i>Coccinella quinquepunctata</i> Linnaeus	4	2	2	0	-	iv, vii	4	2	04
<i>Oenopia conglobata</i> (Linnaeus)	20	11	8	1	-	iii, v-viii, x	16	3	04
<i>Harmonia quadripunctata</i> (Pontoppidan)	267	148	102	17	59	iv-ix	104	22	98
<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas)	7786	5572	2203	11	72	iv-x	260	600	03
<i>Myrrha octodecimguttata</i> (Linnaeus)	431	163	244	24	40	v-ix	92	100	97
<i>Calvia decemguttata</i> (Linnaeus)	1339	650	627	62	51	iv-xi	244	40	97
<i>Calvia quatuordecimguttata</i> (Linnaeus)	45	25	16	4	61	iv-viii, x-xi	28	5	98
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i> (Linnaeus)	10	3	3	4	-	iv, vii-viii	10	3	98
<i>Myzia oblongoguttata</i> (Linnaeus)	78	25	47	6	35	iv-x	57	5	98
<i>Anatis ocellata</i> (Linnaeus)	158	73	61	24	54	iv-x	83	15	97
<i>Halyzia sedecimguttata</i> (Linnaeus)	476	190	261	25	42	iv-xi	177	20	97
<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i> (Linnaeus)	2	0	2	0	-	v	1	2	02
<i>Tytthaspis sedecimpunctata</i> (Linnaeus)	1	0	1	0	-	v	1	1	02
<b>totaal 23 soorten</b>	<b>11.011</b>								

fluctuaties bestaan in het jaarlijks aantal insecten en dat dit ook het geval is bij lieveheersbeestjes. Zo liepen de aantallen van *Coccinella septempunctata* per jaar uiteen van 0 tot 564. Deze verschillen zijn waarschijnlijk het gevolg van voedselaanbod en weeromstandigheden.

### Invloed van Aziatisch lieveheersbeestje

In totaal zijn in De Kaaistoep 's nachts op licht vanaf 1997 op één locatie 11.544 exemplaren van 23 soorten lieveheersbeestjes gezien, waarvan er 11.011 zijn verzameld. In 390 nachten werden alle lieveheersbeestjes verzameld en gedetermineerd (tabel 1). *Harmonia axyridis* was veruit het talrijkst gevolgd door *Calvia decemguttata*, *Halyzia sedecimguttata*, *Myrrha octodecimguttata* en *Adalia decempunctata* (tabel 3, figuur 5). *Harmonia axyridis* is voor het eerst waargenomen in 2003 en was vanaf dat jaar, met een aandeel van ongeveer 70%, het meest op licht waargenomen lieveheersbeestje.

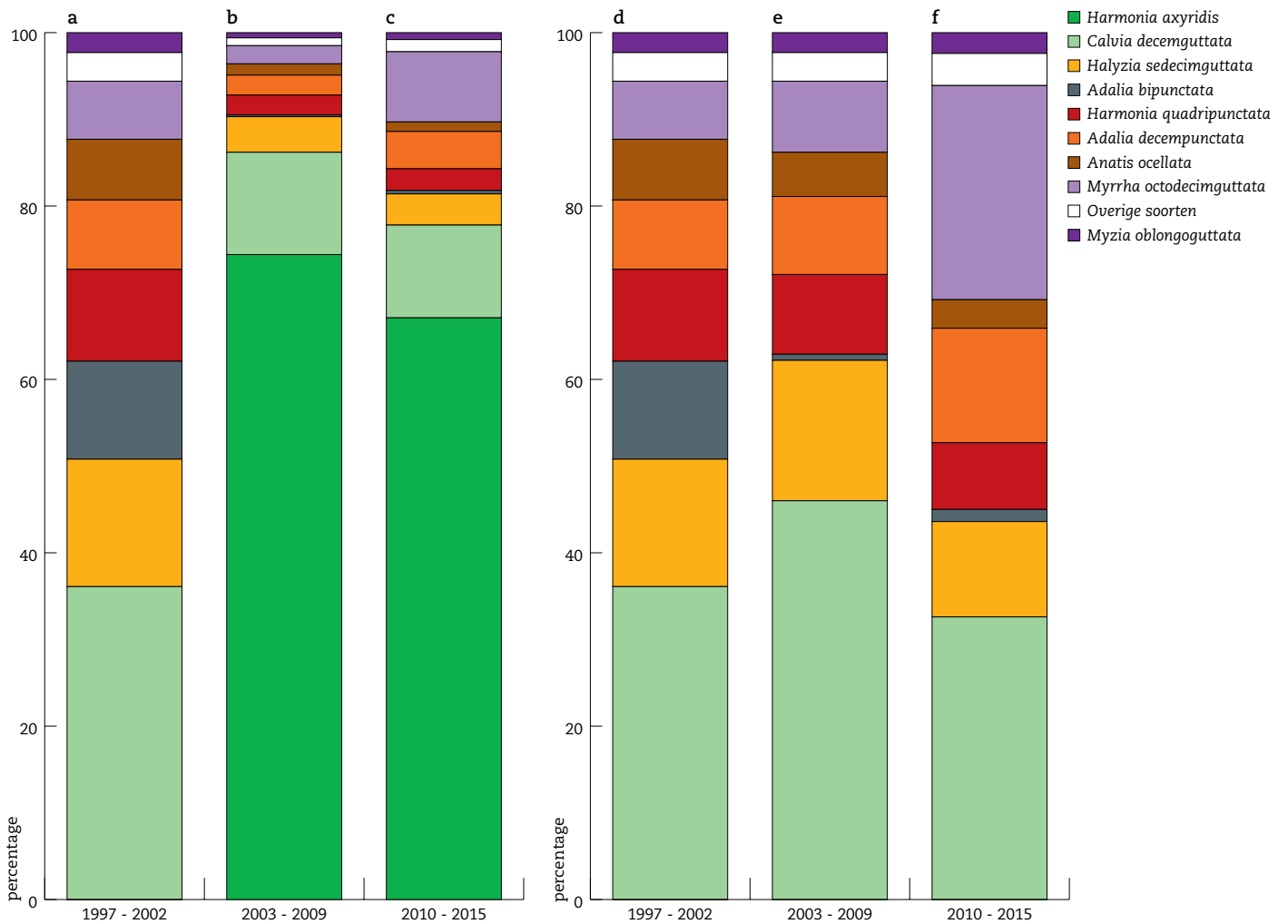
Figuur 3 geeft per jaar het gemiddelde aantal per verzamelnacht gevangen lieveheersbeestjes voor de periode 1997-2015. In dezelfde figuur is ook het aantal lieveheersbeestjes, met uitzondering van *H. axyridis*, te zien. Het gemiddeld aantal schommelt sterk per jaar. Na binnenkomst van *H. axyridis* in 2003 neemt het gemiddelde aantal van de overige soorten niet direct af. Na 2008 vindt wel een daling plaats van het totaal aantal lieveheersbeestjes per jaar (figuur 3). Dit wordt vooral veroorzaakt door een afname van *H. axyridis*. Het jaar 2015 is een uitzondering met een hoog gemiddeld aantal lieveheersbeestjes. Dat jaar was ook wat weersomstandigheden betreft bijzonder.

De figuren 4a tot en met 4f geven van de zes algemeenste soorten per jaar het gemiddelde aantal per verzamelnacht

gevangen exemplaren voor de periode 1997-2015. Bij geen van de soorten is een duidelijk effect te zien van de binnenkomst van *H. axyridis* in 2003. Figuur 5 geeft informatie over de samenstelling van de op licht gevangen lieveheersbeestjes. Figuur 5a toont de samenstelling voor binnenkomst van *H. axyridis*. *Harmonia axyridis* domineert vanaf 2003 de lieveheersbeestjesfauna (figuur 5b, c) maar heeft beperkte invloed gehad op de samenstelling van de overige soorten lieveheersbeestjes (figuur 5d-f). Uitzondering daarop is *A. bipunctata* die na 2003 zeldzamer is (figuur 7). In België, het Verenigd Koninkrijk en Zwitserland is in het veld een significante achteruitgang aangetoond van de abundantie van Coccinellidae sinds de binnenkomst van *H. axyridis* (Roy et al. 2012). Het beeld in De Kaaistoep op licht wijkt hiervan af (figuur 3-4). Niet alle soorten worden door licht aangetrokken. De meest voorkomende soorten op het laken zijn andere dan die in het veld worden aangetroffen. Op licht zijn dit in volgorde van talrijkheid (met uitzondering van *H. axyridis*): *C. decemguttata*, *H. sedecimguttata*, *M. octodecimguttata*, *A. decempunctata* en *H. quadripunctata* (tabel 3, figuur 6). *Calvia decemguttata*, een soort die vroeger in Nederland als zeldzaam gold, is daarvan met 1.440 exemplaren veruit het talrijkst (De Gunst 1978, Fürsch 1967) gevolgd door de mycetofage *H. sedecimguttata* met 515 exemplaren. Deze twee soorten, samen 55% van de Coccinellidae zonder *H. axyridis* door licht aangetrokken in De Kaaistoep, nemen ook niet af in de analyse van Roy et al. (2012).

Op soortniveau is door Roy et al. (2012) een consistente achteruitgang aangetoond van *A. bipunctata* en *Exochomus quadripustulatus* (Linnaeus). De laatste wordt niet door licht aangetrokken zodat over deze soort geen uitspraak kan worden gedaan. Met uitzondering van *A. bipunctata* neemt geen enkel lieveheersbeestje 's nachts op licht in De Kaaistoep af in talrijkheid na de binnenkomst van *H. axyridis* in 2003 (zie figuren 4a





5. De samenstelling van Coccinellidae in De Kaaistoep gebaseerd op het aantal op licht gevangen exemplaren in drie periodes: 1997-2002 (voor binnenkomst van *H. axyridis*) en in 2003-2009 en 2010-2015. Figuren a-c laten de situatie zien inclusief *H. axyridis*, figuren d-f laten de situatie zien exclusief *H. axyridis*. (a) 1997-2002: aantal exemplaren (n)=388, aantal verzamelnachten (vn)=94; (b) 2003-2009: n=7.718, vn=313; (c) 2010-2015: n=3.338, vn=137; (d) 1997-2002: n=388, vn=94; (e) 2003-2009: n=1.977, vn=313; f. 2010-2015: n=1.098, vn=137.

5. The composition of Coccinellidae at De Kaaistoep based on the number of specimens collected on light in three time periods 1997-2002 (before the introduction of *H. axyridis*) and in 2003-2009 and 2010-2015. Figures a-c show the situation including *H. axyridis*, figures d-f shows the situation excluding *H. axyridis*. (a) 1997-2002: number of specimens (n)=388, number of collecting nights (nc)=94; (b) 2003-2009: n=7.718, nc=313; (c) 2010-2015: n=3.338, nc=137; (d) 1997-2002: n=388, nc=94; (e) 2003-2009: n=1.977, nc=313; f. 2010-2015: n=1.098, nc=137.

t/m f). Hoewel er in de periode 1997-2015 slechts 75 *A. bipunctata* zijn waargenomen (waarvan 66 kwantitatief zijn verzameld) laat figuur 7 zien dat er sprake is van een achteruitgang. De soort neemt in Europa schrikbarend af en is in België van een voorheen veel voorkomende soort inmiddels een Rode Lijst-soort geworden (Adriaens et al. 2015). In Nederland is de soort ook achteruitgegaan maar is nog wel steeds wijd verspreid en vrij algemeen (Cuppen et al. 2017).

### Sekseverhouding

Bij de Coccinellidae die 's nachts door licht worden aange-trokken is *H. axyridis* is de enige soort met een afwijkende sekseverhouding. Er worden significant meer mannen 's nachts op het laken verzameld dan vrouwen (tabel 3). Van de bijna 7.775 exemplaren waarvan de sekse bepaald is, waren 72% mannetjes. Bij overdag in De Kaaistoep op dezelfde locatie vliegende exemplaren is dat nog geen 50% (Van Wielink 2017). Er zijn meer soorten kevers waarvan er in De Kaaistoep aanzienlijk meer mannetjes dan vrouwtjes 's nachts op licht vliegen. De kroon spant *Melolontha melolontha* (Linnaeus) (Scarabaeidae: meikever) waarbij 99% van de 762 gesekste exemplaren man

is. Verder is dat het geval bij o.a. *Dalopius marginatus* (Linnaeus) (Elateridae) 83% van 576, *Cantharis obscura* Linnaeus (Cantharidae) 82% van 441, *Lagria hirta* (Linnaeus) (Tenebrionidae) 87% van 184 en *Curculio glandium* Marsham (Curculionidae) 72% van 669 (Van Wielink eigen waarnemingen). In al deze gevallen wijkt de op het licht gevonden sekseverhouding af van die in het veld en het overschot aan mannen op het doek wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de grotere vliegactiviteit van de mannen.

### Fenologie

De fenologie, het gemiddeld aantal per verzamelnacht gevangen exemplaren per maand, van zes soorten met in de periode 1997-2015 meer dan 200 exemplaren, staat in figuur 8a tot en met f. *Harmonia axyridis* (figuur 8c) piekt in augustus. *Adalia decempunctata* (figuur 8a) en *H. sedecimguttata* (figuur 8f) hebben hun maximum aanwezigheid eerder in het jaar. Van de acht meest voorkomende soorten worden *Anatis ocellata* en *A. decempunctata* het meest in het voorjaar gevonden; respectievelijk 22% en 10% van die waarnemingen zijn in mei of eerder. Van de twee soorten die het minst in het voorjaar vliegen is dat 1,4% (*H. axyridis*) en 2,5% (*C. decempunctata*). Het lijkt erop dat

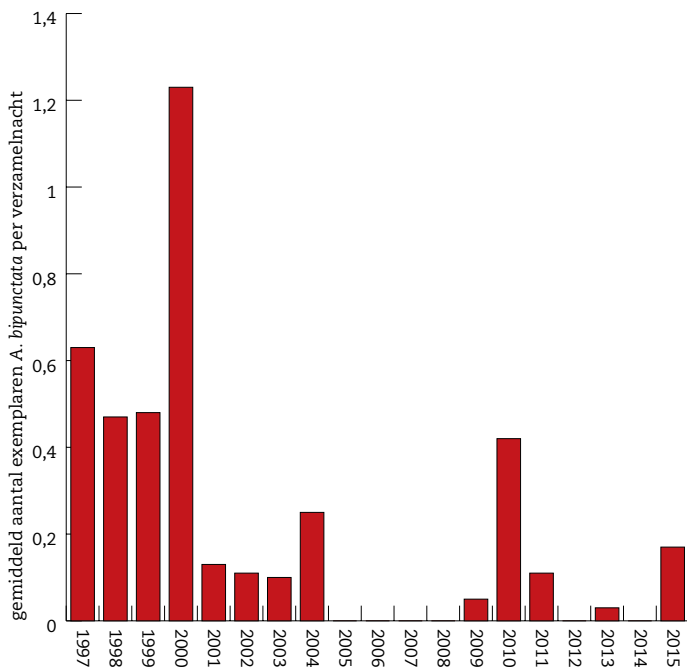


6. (a) *Myrrha octodecimguttata* is opmerkelijk veel waargenomen op licht in De Kaaistoep; het aantal neemt toe de laatste vijf jaar. (b) *Calvia decemguttata* is na *H. axyridis* het meest op licht waargenomen lieveheersbeestje in De Kaaistoep. (c) *Halyzia sedecimguttata* is nummer drie van de meest waargenomen lieveheersbeestjes op licht in De Kaaistoep Foto's: Tim Faassen (a-b), Bart Horvers (c)

6. (a) *Myrrha octodecimguttata* was recorded in good numbers on light in De Kaaistoep; the number increases the last five years. (b) *Calvia decemguttata* is apart from *H. axyridis* the most recorded ladybird on light in De Kaaistoep. (c) *Halyzia sedecimguttata* is the number three of the most observed ladybirds on light in De Kaaistoep.

*H. axyridis* nauwelijks in het voorjaar vliegt (figuur 8c) en blijkbaar vliegt de overwinterende generatie niet 's nachts of wordt niet door licht aangetrokken (Van Wielink 2017). Ook Nalepa (2013) komt tot de conclusie dat *H. axyridis* niet vliegt in het voorjaar.

De fenologie op basis van lichtvangsten verschilt duidelijk met die op basis van veldwaarnemingen (Cuppen et al. 2017). Zo blijkt uit die gegevens dat *A. decempunctata*, *H. quadripunctata*, *H. axyridis* en *H. sedecimguttata* in het veld eerder actief zijn dan hier op basis van nachtelijke lichtvangsten wordt aangetoond. Overwinterende exemplaren van *H. axyridis* (en mogelijk ook de andere drie genoemde soorten) worden niet aangetrokken door licht. De pas uit de pop gekomen exemplaren met zachte elytra van *H. axyridis* en *A. decempunctata* komen daarentegen relatief vaak op licht en mogelijk speelt dit ook een rol bij andere soorten. Dit verklaart grotendeels waarom lieveheersbeestjes pas relatief laat in het jaar op licht worden gevangen. De fenologie op basis van veldwaarnemingen vertoont voor *H. axyridis* een piek in oktober. In deze periode, vlak voor overwintering is het hoogste aantal adulten aanwezig. Deze piek is echter niet zichtbaar in het vliegtijd-diagram op basis van vangsten op licht. Dit komt vermoedelijk doordat er in deze periode weinig nachtelijke vliegactiviteit is door de lage temperatuur. De fenologie op basis van lichtvangsten van twee andere soorten waarvan veel waarnemingen beschikbaar zijn, *M. octodecimguttata* en *C. decemguttata*, 's nachts op licht wijkt niet af van die in veldwaarnemingen. Opvallend is bij deze soorten het relatief hoge aantal exemplaren dat 's nachts op licht wordt gezien ten opzichte van de veldwaarnemingen.

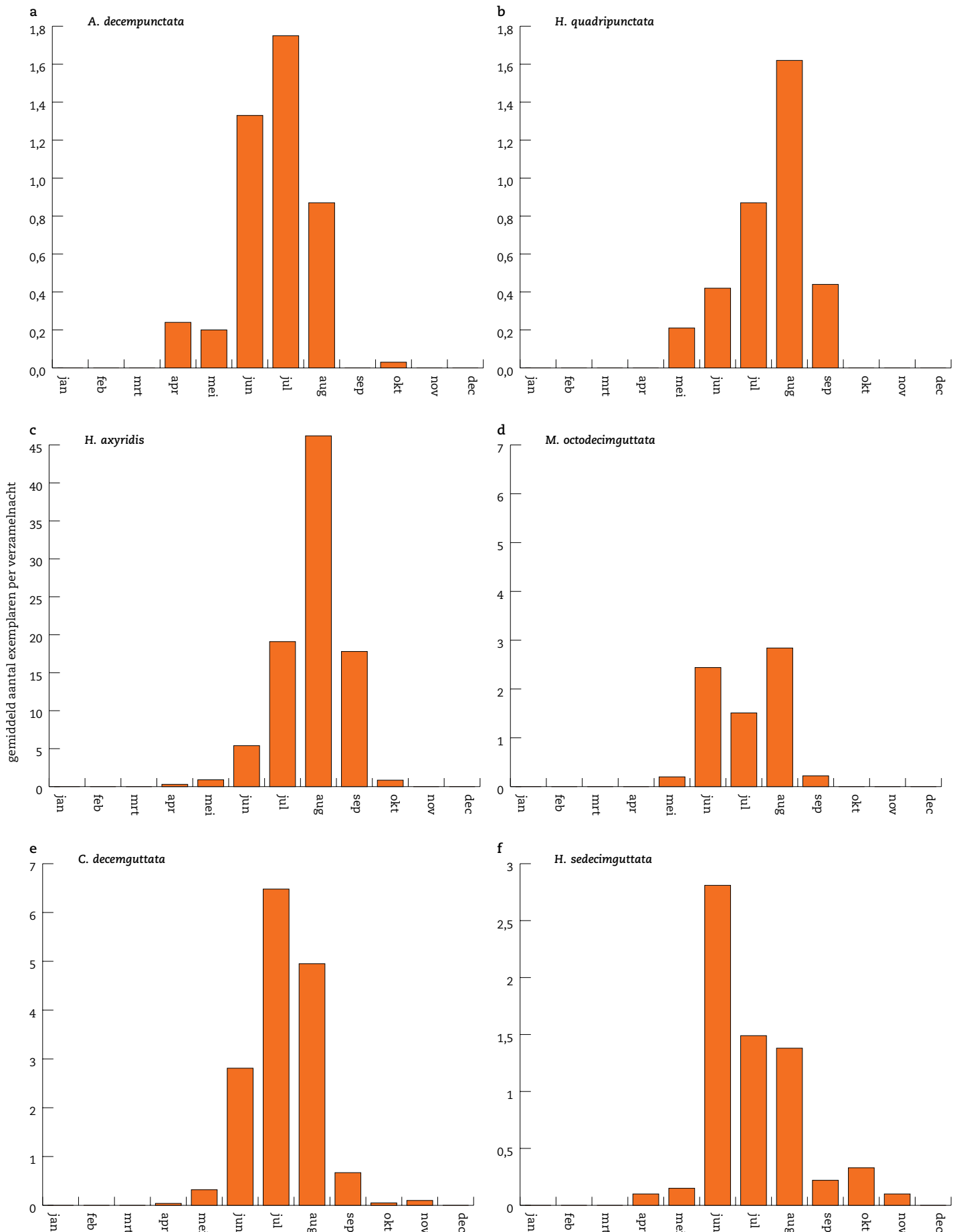


7. Het gemiddelde jaarlijkse aantal exemplaren (totaal n=66) van *A. bipunctata* (aantal exemplaren gedeeld door aantal verzamelnachten) in de periode 1997-2015. *Adalia bipunctata* is het enige lieveheersbeestje dat in de periode 1997-2015 is afgenomen, mogelijk als gevolg van de introductie van *H. axyridis* in 2003.

7. The average yearly number of specimens (total n=66) of *A. bipunctata* (number of specimens divided by number of collecting nights) in the period 1997-2015. *Adalia bipunctata* is the only species of ladybeetle which declined during the period 1997-2015, possibly as result of the introduction of *H. axyridis* in 2003.

## Reproductiecyclus

De vrouwtjes van alle verzamelde Coccinellidae zijn nagezien op het dragen van eitjes door het abdomen te openen. Het hoogste percentage vrouwtjes met eitjes werd gevonden bij *H. sedecimguttata* (29,5%) en het laagste bij *H. axyridis* (6%). Eveneens is van alle verzamelde individuen nagegaan of de elytra uitgehard



**8.** De fenologie gebaseerd op het gemiddeld aantal exemplaren per maand (aantal exemplaren per maand gedeeld door aantal verzamelnachten) van zes soorten lieveheersbeestjes in de periode 1997-2015: (a) *A. decempunctata* (n=239), (b) *H. quadripunctata* (n=202), (c) *H. axyridis* (n=5.053), (d) *M. octodecimguttata* (n=383), (e) *C. decemguttata* (n=871) en (f) *H. sedecimguttata* (n=319).

**8.** The phenology based on the average number of specimens per month (number of specimens divided by number of collecting nights) for six species of ladybeetle in the period 1997-2015: (a) *A. decempunctata* (n=239), (b) *H. quadripunctata* (n=202), (c) *H. axyridis* (n=5,053), (d) *M. octodecimguttata* (n=383), (e) *C. decemguttata* (n=871) and (f) *H. sedecimguttata* (n=319).



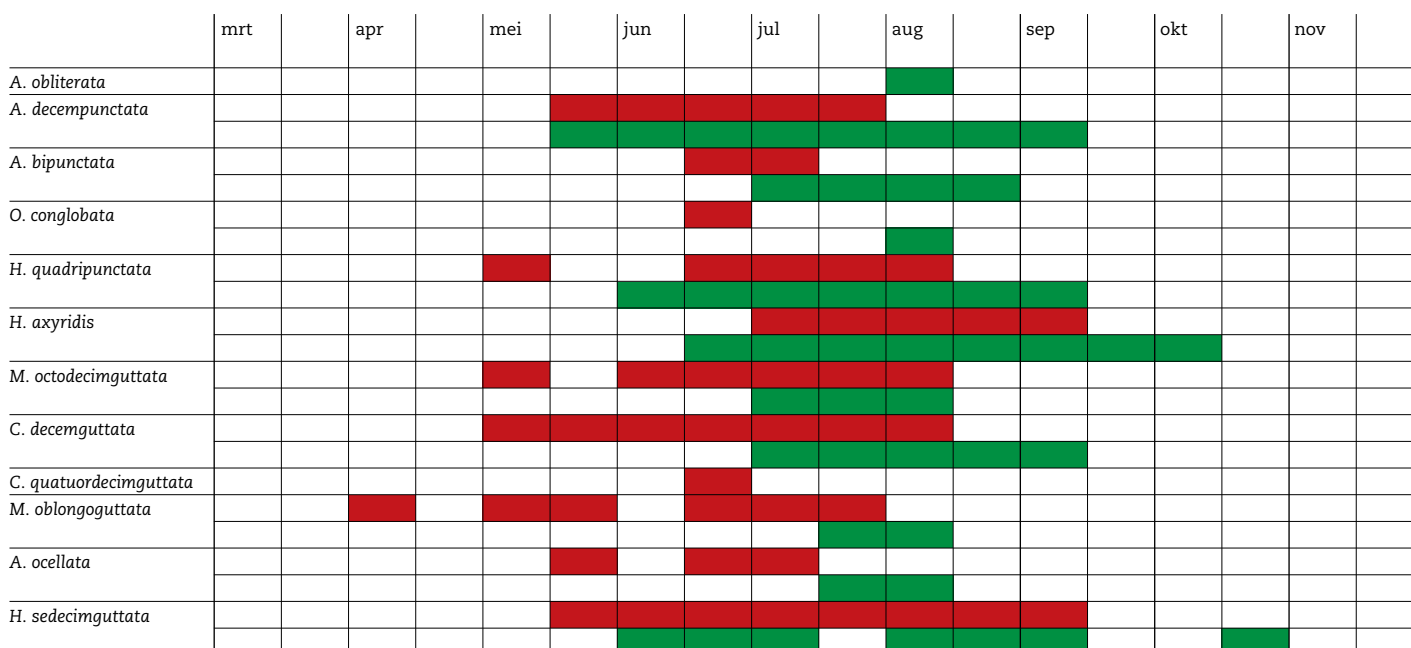
**Tabel 4.** Reproductiecyclus van Coccinellidae in de jaren 1997-2015 uitgedrukt in aantal, percentage en periode waarin ♀♀ eitjes dragen en waarin de elytra niet zijn uitgehard. De periode is uitgedrukt in halve maanden: 1e = eerste helft, 2e = tweede helft van de maand.  
**Table 4.** Reproduction cycle of Coccinellidae in the years 1997-2015 expressed in number (aantal), percentage and period in which ♀♀ bear eggs (ei-dragende ♀♀) and in which the elytra are not fully hardened (zachte elytra). The period is in half months: 1e = first half, 2e = second half of the month.

Soort	Ei-dragende ♀♀	% ♀♀	Periode	% met		Periode
				Zachte elytra	zachte elytra	
<i>A. oblitterata</i>	0	0	-	5	33	1e viii
<i>A. decempunctata</i>	27	20,3	2e v-2e vi	45	14,9	2e v-1e ix
<i>A. bipunctata</i>	2	11,8	2e vi-1e vii	8	14	1e vii-2e viii
<i>O. conglobata</i>	2	25	2e vi	1	5	1e viii
<i>H. quadripunctata</i>	13	12,7	1e v, 2e vi-1e viii	41	13,4	1e vi-1e ix
<i>H. axyridis</i>	132	6	1e vii-1e ix	1149	14,8	2e vi-1e x
<i>M. octodecimguttata</i>	41	9,5	1e v, 1e vi-1e viii	12	4,9	1e vii-1e viii
<i>C. decemguttata</i>	133	21,2	1e v-1e viii	136	10,2	1e vii-1e ix
<i>C. quatuordecimguttata</i>	3	6,7	2e vi	0	0	-
<i>M. oblongoguttata</i>	8	17	1e iv, v, 2e vi-2e vii	3	3,8	2e vii-1e viii
<i>A. ocellata</i>	5	8,2	2e v, 2e vi-1e vii	10	6,3	2e vii-1e viii, 1e ix
<i>H. sedecimguttata</i>	77	29,5	2e v-1e ix	28	5,9	1e vi-1e vii, 1e viii-1e ix, 2e x

waren. Het hoogste percentage dieren met zachte elytra werd gevonden bij *A. decempunctata* (14,9%) en *H. axyridis* (14,8%). *Myzia oblongoguttata* heeft de minste exemplaren met zachte elytra (3,8%) (tabel 4). In figuur 9 is de periode waarin de vrouwtjes eitjes dragen en de periode waarin de elytra niet uitgehard zijn per soort weergegeven voor de jaren 1997-2015 (*H. axyridis* 2003-2015). De periode met niet uitgeharde elytra valt later dan de periode waarin eitjes aanwezig zijn. De gegevens lijken te suggereren dat *A. decempunctata*, *H. quadripunctata*, *H. axyridis*, *M. octodecimguttata*, *C. decemguttata*, *M. oblongoguttata*, *A. ocellata* en *H. sedecimguttata* meer dan één reproductiecyclus per jaar kunnen hebben (figuur 9). Voor *H. axyridis* en *H. sedecimguttata* komt dit overeen met veldwaarnemingen maar voor de andere

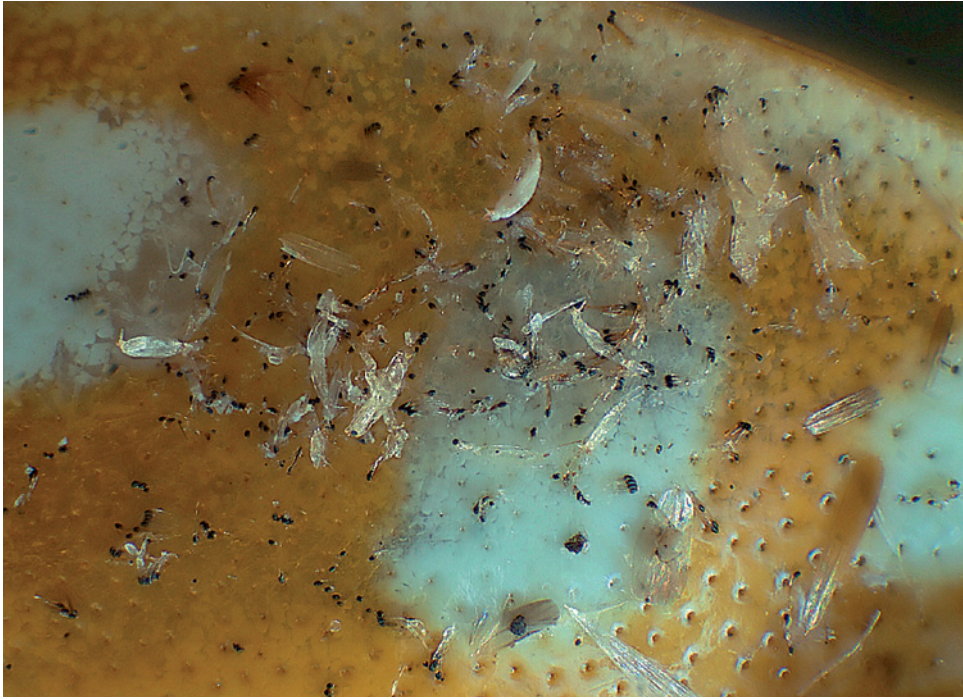
soorten niet (Cuppen et al. 2017). Het aantal exemplaren met niet uitgeharde elytra varieert per jaar en per nacht evenals het aantal vrouwtjes met eitjes: elk jaar is dus verschillend en figuur 9 is een samenvatting.

In Europa zijn twee à drie generaties voor *H. axyridis* normaal (Roy et al. 2016). Omdat er relatief veel *H. axyridis* met niet uitgeharde elytra worden aangetroffen (tot >70% per nacht) is het aannemelijk dat vooral dieren die recent uit de pop zijn gekomen 's nachts vliegen en door licht worden aangetrokken. Dat zou dan vooral tijdens een dispersievlucht zijn. Dit geldt mogelijk ook voor *Aphidecta oblitterata*, *A. decempunctata*, *H. quadripunctata* en *C. decemguttata* (figuur 9, tabel 4). Een dispersievlucht vlak na het uit de pop komen is van veel insecten bekend (Johnson



**9.** Informatie over de reproductiecyclus per tweeweekse periode van twaalf soorten lieveheersbeestjes gebaseerd op in De Kaaistoep op licht verzamelde exemplaren. In rood staat de periode waarin vrouwtjes met eitjes werden aangetroffen en in groen de periode waarin dieren met niet uitgeharde elytra zijn aangetroffen.

**9.** Information on the reproduction cycle per fortnight of twelve species of ladybirds based on specimens collected at light in De Kaaistoep. Red shows the period in which females with eggs were recorded and green shows the period in which specimens with not fully hardened elytra were found.



**10.** *Hesperomyces virescens* (Laboulbeniales) is in 2015 voor het eerst aangetroffen op *H. sedecimguttata*. Nog nooit eerder was een Laboulbeniales waargenomen op deze soort. Foto: Bart Horvers

**10.** *Hesperomyces virescens* (Laboulbeniales) is observed on *H. sedecimguttata* for the first time in 2015. Never before a Laboulbeniales was seen on this ladybird species.

1969). De pas uit de pop gekomen exemplaren vliegen 's nachts afhankelijk van voedselaanbod en weersomstandigheden. Hoge luchttemperatuur en een gering aanbod van bladluizen worden door Jeffries et al. (2013) als belangrijkste factoren ten gunste van een dispersievlucht over grote afstand genoemd.

### Natuurlijke vijanden

Ondanks het grote aantal gecontroleerde dieren werden er relatief weinig geparasiteerde individuen gevonden. Op 4 en 17 juli 2006 werden twee vrouwtjes van *A. decempunctata* met een parasitoïde in het abdomen, waarschijnlijk een vliegenlarve, aangetroffen. Eén vrouwtje van *C. decemguttata* had op 20 juli 2010 een kleine onbekende parasitoïde. Tot en met 2015 zijn twee exemplaren *H. axyridis* verzameld met endoparasieten. Eén larve werd geïdentificeerd als *Dinocampus coccinellae* (Schrank) (Hymenoptera: Braconidae) (Raak-van den Berg et al. 2014). Bij een vrouwtje van *M. oblongoguttata* en een vrouwtje van *A. ocellata* werd een vliegenlarve in het abdomen aangetroffen, respectievelijk op 23 juli 2013 en 4 oktober 2010. Op 3 juli 2009 werden kleine zachte mijten gezien onder de elytra van twee vrouwtjes *A. decempunctata*, mogelijk gaat het daarbij om *Coccipolipus hippodamiae* (McDaniel and Morrill) (Acarina: Podapolipidae). Deze infecties zijn ook in de literatuur bekend bij de genoemde lieveheersbeestjes (Ceryngier et al. 2012, Riddick et al. 2009). Er zijn gedurende het onderzoek geen infecties met nematoden aangetroffen.

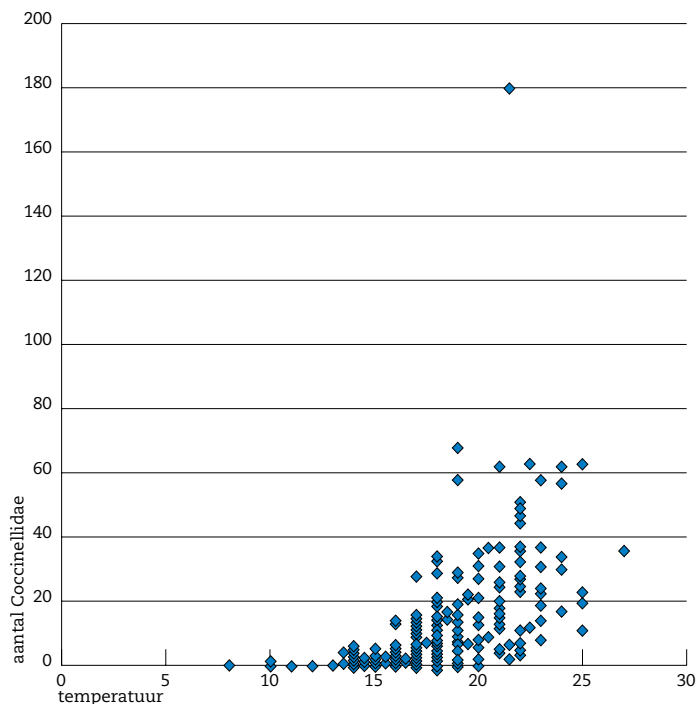
Op 24 juli 2008 werd in De Kaaistoep voor het eerst een *H. axyridis* aangetroffen met de obligaat parasitaire schimmel *Hesperomyces virescens* (Ascomycota: Laboulbeniales) (Haelewaters et al. 2012, Raak-van den Berg et al. 2014). Het infectiepercentage nam geleidelijk toe tot bijna 20% in 2014 (Van Wielink 2017). Deze toename is ook elders waargenomen (De Kesel 2011, Haelewaters et al. 2016, Haelewaters & De Kesel 2017). Op 11 augustus 2015 werd een vrouwtje *H. sedecimguttata* gevonden met een besmetting van Laboulbeniales (figuur 10). Vanaf 1997 tot en met 2015 zijn 476 *H. sedecimguttata* geïnspecteerd en dit was het eerste en tot nu toe enige exemplaar. Nooit eerder zijn in de wereld op dit lieveheersbeestje Laboulbeniales aangetroffen. Bij morfologisch en moleculair onderzoek door Danny

Haelewaters, bleek het onmiskenbaar te gaan om *H. virescens* (Haelewaters & De Kesel 2017, Haelewaters & Van Wielink 2016). Het is te meer opmerkelijk omdat *H. sedecimguttata* relatief de zachtste elytra heeft van alle Nederlandse lieveheersbeestjes en een andere levenswijze heeft dan *H. axyridis*: ze eet meeldauw-schimmels in tegenstelling tot de laatste die vooral bladluizen eet (Bagnée et al. 2011).

### Weersomstandigheden, nachtelijke vlucht

Evenals bij andere kevers en insecten wordt de nachtelijke vliegactiviteit van lieveheersbeestjes sterk bepaald door de lokale weersomstandigheden (Van Wielink & Spijkers 2013). Over het algemeen geldt dat temperaturen lager dan 14 °C, windkracht hoger dan 4 Beaufort, regen en mist een nadelig effect hebben op het aantal waarnemingen; daarentegen zijn hoge temperaturen, hoge luchtvochtigheid, weinig wind en drukkend weer factoren die gunstig zijn voor het aantal waargenomen insecten. In figuur 11 staat de relatie tussen temperatuur en aantal lieveheersbeestjes gebaseerd op de verzamelnachten van de maanden juni, juli en augustus, de maanden waarin de meeste Coccinellidae zijn gezien. In deze maanden is er op 243 nachten verzameld. Tijdens 206 van deze nachten zijn er, exclusief Aziatisch lieveheersbeestje, in totaal 2.996 lieveheersbeestjes gezien. Beneden 14 °C een uur na zonsondergang worden ze nauwelijks waargenomen. Er is één uitzondering: één *O. conglobata* werd aangetroffen bij 10 °C. *Myzia oblongoguttata* werd niet op licht gevangen bij een temperatuur beneden de 17 °C, *M. octodecimguttata* niet beneden 16 °C en *H. quadripunctata* niet beneden 15 °C.

Het grootste aantal van één soort op één nacht betrof de nacht van 31 augustus 2008 waarop ongeveer 600 exemplaren van *H. axyridis* werden waargenomen (582 verzameld). Het was die nacht één uur na zonsondergang 21 °C, vochtig en drukkend met dreigend onweer. Op 2 augustus 2011 zijn 100 exemplaren gezien van *M. octodecimguttata*, dat is ruim 21% van het totaal aantal van deze soort dat gedurende 19 jaar werd waargenomen. Het was die nacht 21,5 °C één uur na zonsondergang en het was broeierig. Er vlogen zeer veel kevers, naar schatting ongeveer 7.500, een van de nachten met het hoogste aantal.



11. Beneden 14 °C een uur na zonsondergang vliegen lieveheersbeestje niet meer op licht. Uitsluitend nachten waarop alle lieveheersbeestjes zijn verzameld zijn weergegeven van in totaal 2.996 exemplaren in juni, juli en augustus. *Harmonia axyridis* is niet meegeteld.

11. Ladybirds do not fly on light below 14 °C one hour after sundown. Only nights where all ladybirds were collected in June, July and August are plotted (n=2,996 specimen). *Harmonia axyridis* is not included.

Geen enkele ander soort lieveheersbeestje haalde die nacht een recordaantal.

Het jaar 2015 vormt een breuk met de neerwaartse trend van het aantal lieveheersbeestjes sinds 2008 (figuur 3). Dat jaar begon met een uitzonderlijk zachte winter en het bleef zacht en zonnig. Natuurlijk zijn er meer factoren die het aantal beïnvloeden dan alleen de weersomstandigheden. Het hangt onder andere ook samen met de fase in de cyclus waarin de betreffende soort zich bevindt (Johnson 1969). Het fenomeen van zeer hoge aantallen van een soort op een nacht, is in De Kaaistoep ook bij kevers uit andere families waargenomen, onder andere bij de loopkevers *Amara bifrons* (Gyllenhal) (57% van 3.500 op één nacht) en *Harpalus griseus* (Panzer) (30% van 1.350), bij *Atomaria linearis* Stephens (Cryptophagidae) (50% van 80) en *Enicmus histrio* Joy & Tomlin (Latridiidae) (76% van 250). De gegevens van *H. axyridis* wijzen erop dat er vooral gevlogen wordt binnen enkele dagen nadat de dieren uit de pop zijn gekropen (Van Wielink 2017). Mogelijk is dat bij de genoemde soorten ook het geval.

De meeste exemplaren worden gezien bij hoge temperatuur. In de zes nachten waarin er meer dan 60 lieveheersbeestjes werden gezien, was het overdag zeer warm (30 °C of meer), was het een uur na zonsondergang boven de 20 °C, en was het 's nachts bewolkt, drukkend, windstil of weinig wind uit het zuiden met vaak een hoge luchtvochtigheid. In de nachten met relatief hoge temperaturen bleek het aantal exemplaren van lieveheersbeestjes gering indien het regende en/of indien er een sterke wind stond. Wind, vooral uit het oosten, regen, mist en temperaturen lager dan 14 °C zijn slechte omstandigheden voor de nachtelijke vlucht van Coccinellidae.

Met radar is eveneens vastgesteld dat pieken in de vlucht van lieveheersbeestjes vooral optreden bij de hoogste temperaturen. Hoge luchttemperaturen zijn de belangrijkste factor

bij de vliegactiviteit van de lieveheersbeestjes *H. axyridis* en *C. septempunctata* (Jeffries et al. 2013).

### Bijzondere soorten en overige Coccinellidae

De meeste van de 23 soorten lieveheersbeestjes (tabel 3) die in De Kaaistoep op licht zijn waargenomen komen in Nederland algemeen voor. Uitzondering zijn de in Nederland schaarse *Scymnus abietis* (twee exemplaren, in één nacht) en *Platynaspis luteorubra* (één exemplaar) (Bagnée et al. 2011, Cuppen 2010). *Calvia decempunctata* wordt in de oudere literatuur zeldzaam genoemd (De Gunst 1978, Fürsch 1967) maar is tegenwoordig wijd verspreid en algemeen in Nederland (Cuppen et al. 2017).

Met handvangsten en raam-, pot- en malaisevallen zijn 15 soorten in De Kaaistoep verzameld die niet 's nachts op licht zijn waargenomen, zodat het totaal aantal soorten lieveheersbeestjes op 38 uitkomt. Het zijn: *Coccidula rufa* (Herbst), *Rhyzobius litura* (Fabricius), *Stethorus punctillum* (Weise), *Scymnus schmidti* Fürsch, *S. rubromaculatus* (Goeze), *S. haemorrhoidalis* Herbst, *S. auritus* Thunberg, *S. limbatus* Stephens, *Nephus redtenbacheri* (Mulsant), *Chilocorus bipustulatus* (Linnaeus), *Exochomus quadripustulatus* (Linnaeus), *Anisosticta novemdecimpunctata* (Linnaeus), *Coccinella magnifica* Redtenbacher, *C. undecimpunctata* Linnaeus en *Subcoccinella vigintiquatuorpunctata* (Linnaeus). Het aantal soorten van De Kaaistoep bedraagt 61% van de ooit in Nederland waargenomen soorten Coccinellidae en 79% van die in de provincie Noord-Brabant (Cuppen 2010). In de Meinweg zijn sinds 2000 in 24 kilometerhokken 30 soorten 'grote' lieveheersbeestjes (Chilocorinae en Coccinellinae) met veldwaarnemingen aangetroffen (Akkermans 2017). In De Kaaistoep zijn er dat 25 in 8 kilometerhokken sinds 1995 met veel methoden. Dat is een aanzienlijk aantal, zeker omdat de Meinweg gevarieerder is in landschap, flora en fauna.

Op basis van waarnemingen van lieveheersbeestjes in De Kaaistoep met handvangsten en pot-, raam- en malaisevallen en 's nachts op het verlichte laken (tabel 3) en de aanwezige planten in de directe nabijheid van het licht kunnen we de conclusie trekken dat soorten uit de onderfamilie Coccidulinae, Scymninae en Chilocorinae niet of nauwelijks 's nachts vliegen en/of door licht worden aangetrokken. Zo zijn *Rhyzobius chrysomeloides* en *R. litura* in aantal 's nachts waargenomen op eikenstammen in de omgeving van de vangopstelling (Van Wielink & Felix 2009). Van de Coccinellinae worden *A. decempunctata*, *A. bipunctata*, *H. quadripunctata*, *H. axyridis*, *M. octodecimpunctata*, *C. decempunctata*, *Calvia quatuordecimpunctata*, *M. oblongoguttata*, *A. ocellata* en *H. sedecimpunctata* 's nachts door licht aangetrokken. Daarentegen worden *C. septempunctata*, *C. quinquepunctata*, *C. undecimpunctata*, *P. quatuordecimpunctata*, *P. vigintiduopunctata* en *T. sedecimpunctata* 's nachts niet of nauwelijks door licht aangetrokken. Deze waarnemingen komen grotendeels overeen met die gegeven in de literatuur (Bagnée et al. 2011, Nalepa 2013).

### Dankwoord

Henk Spijkers is onmisbaar bij dit onderzoek. Samen brengen we veel nachten door bij het licht in De Kaaistoep. Vaak heeft hij op mijn verzoek alle lieveheersbeestjes van het doek verzameld, regelmatig geassisteerd door Mike van Zon. TWM Gronden BV verleende toestemming om 's nachts in haar terrein door te brengen en ik ben de beheerder Jaap van Kemenade daarvoor erkentelijk. De Uyttenbogaart-Eliassen Stichting verleende subsidie voor het onderzoek met licht. Natuurmuseum Brabant gaf ondersteuning in de vorm van ruimte en materialen. De leden van de insectenwerkgroep van de KNNV afdeling Tilburg zijn er op dinsdagavond altijd om mij te stimuleren en met mij te discussiëren. Danny Haelewaters brengt steeds weer met



Laboulbeniales besmet materiaal uit De Kaaistoep op naam. Hij heeft het manuscript van dit artikel nagezien. Tenslotte heeft Jan Cuppen een aantal Scymninae, verzameld in De Kaaistoep, op naam gebracht of gecontroleerd. Vincent Kalkman

zette mij op het spoor van de grote verschillen in fenologie van licht versus veldwaarnemingen.

## Literatuur

- Adriaens T, San Martín y Gomez G, Bogaert J, Crevecoeur L, Beuckx JP, & Maes 2015. Testing the applicability of regional IUCN Red List criteria on ladybirds (Coleoptera, Coccinellidae) in Flanders (north Belgium): opportunities for conservation. *Insect Conservation and Diversity* 8: 404-417.
- Akkermans R 2017. Een vergelijking tussen de lieveheersbeestjesfauna van de stad Roermond en het natuurgebied Meinweg. *Entomologische Berichten* 77: 140-146.
- Baignée J-Y, Branquart E, Maes D & Segers S 2011. Veld-determinatietabel voor de lieveheersbeestjes van België en Nederland. Jeugdbond voor Natuur- en Bosonderzoek.
- Ceryngier P, Roy HE & Poland RL 2012. Natural enemies of ladybird beetles. In: *Ecology and behaviour of the ladybird beetles* (Hodek I, Van Emden HF & Honěk A eds): 375-442. Blackwell Publishing Ltd.
- Cuppen J, Heijerman Th, Van Wielink P & Loomans A 2004. Het lieveheersbeestje *Harmonia axyridis* in Nederland: een aanwinst voor onze fauna of een ongewenste indringer (Coleoptera: Coccinellidae)? *Nederlandse Faunistische Mededelingen* 20:1-12.
- Cuppen JGM 2010. Coccinellidae. In: *Catalogus van de Nederlandse kevers (Coleoptera)*. (Vorst O ed): 131-133. Monografieën van de Nederlandse Entomologische Vereniging 11.
- Cuppen JGM, Kalkman VJ & Tacoma-Krist G 2017. Verspreiding, biotoop en fenologie van de Nederlandse lieveheersbeestjes (Coleoptera: Coccinellidae). *Entomologische Berichten* 77: 147-187.
- De Gunst JH 1978. De Nederlandse Lieveheersbeestjes. *KNNV Wetenschappelijke Mededeling* 125: 1-96.
- De Kesel A 2011. *Hesperomyces* (Laboulbeniales) and coccinellid hosts. *Sternbeecia* 30: 32-37.
- Felix R & Van Wielink P 2008. On the biology of *Calodromius bifasciatus* and related species in 'De Kaaistoep' (Coleoptera: Carabidae). *Entomologische Berichten* 68: 198-209.
- Fürsch H 1967. 67. Familie: Coccinellidae (Marienkefer). In: *Die Käfer Mitteleuropas* (Freude H, Harde KW & Lohse A): 227-278. Goecke & Evers.
- Haelewaters D, Van Wielink P, Van Zuijlen JW, Verbeken A & De Kesel A 2012. New records of Laboulbeniales (Fungi, Ascomycota) for the Netherlands. *Entomologische Berichten* 72: 175-183.
- Haelewaters D, Zhao SY, Cottrell TE, De Kesel A, Fiedler L, Herz A, Hesketh H, Hui C, Kleespies RG, Losey JE, Murray KM, Nedved O, Pfiegler WP, Raak-van den Berg CL, Riddick EW, Shapiro-Ilan DI, Smyth RR, Steenberg T, Van Wielink PS, Vigišová S, Zhao Z, Ceryngier P & Roy HE 2016. Parasites of *Harmonia axyridis*: current research and perspectives. *BioControl*, doi: 10.1007/s10526-016-9766-8.
- Haelewaters D & Van Wielink P 2016. *Hesperomyces virescens* (Laboulbeniales) op een nieuwe gastheer. In: *Natuurstudie in De Kaaistoep en aangrenzende terreinen in Tilburg*. Verslag 2015, 21e onderzoeksjaar (Peeters T, Van Eck A & Cramer T eds): 9-12. TWM Gronden BV, Natuurmuseum Brabant & KNNV afdeling Tilburg.
- Haelewaters D & A De Kesel 2017. De schimmel *Hesperomyces virescens*, een natuurlijke vijand van lieveheersbeestjes. *Entomologische Berichten* 77: 106-118.
- Herger P 1995. Käfer aus einer Lichtfalle bei Ins, Landwirtschaftliche Schule 430m, Kanton Bern – 1. Teil (Coleoptera). *Entomologische Berichte Luzern* 33: 57-66.
- Jeffries DL, Chapman J, Roy HE, Humphries S, Harrington R, Brown PMJ & Lawson Handley L-J 2013. Characteristics and drivers of high-altitude ladybird flight: insights from vertical-looking entomological radar. *PLoS one* 8: e82278.
- Johnson CG 1969. Migration and dispersal of insects by flight. *Methuen*.
- Kofler A 1999. Käfer als Lichtfallen-Begeleitfänge in Lassendorf (Kärnten) (Insecta: Coleoptera). *Carinthia II* 109: 617-630.
- Kofler A 2005. Käfer als Lichtfallen-Beifänge in Lassendorf nw Klagenfurt 1998-1999 (Kärnten) (Insecta, Coleoptera). *Carinthia II* 115: 491-496.
- Kofler A 2006. Käfer als Lichtfallenbeifänge in Obermösach bei Hermagor 1998 (Kärnten) (Insecta: Coleoptera). *Carinthia II* 116: 419-424.
- Nalepa CA 2013. Coccinellidae captured in blacklight traps: seasonal and diel pattern of the dominant species *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae). *European Journal of Entomology* 110: 593-597.
- Owen J 1991. The ecology of a garden: the first 15 years. *Press Syndicate of the University of Cambridge*.
- Ponel P 1988. Coleopteres recueillis en zone urbaine par la technique du piège lumineux. *Entomologiste Paris* 44: 79-87.
- Raak-van den Berg CL, Van Wielink PS, De Jong PW, Gort G, Haelewaters D, Helder J & Van Lenteren JC 2014. Invasive alien species under attack: natural enemies of *Harmonia axyridis* in the Netherlands. *BioControl* 59: 229-240.
- Riddick EW & Schaefer PW 2005. Occurrence, density, and distribution of parasitic fungus *Hesperomyces virescens* (Laboulbeniales: Laboulbeniaceae) on multi-coloured Asian lady beetle (Coleoptera: Coccinellidae). *Annals of the Entomological Society of America* 98: 615-624.
- Riddick EW, Cottrell TE & Kidd KA 2009. Natural enemies of the Coccinellidae: parasites, pathogens and parasitoids. *BioControl* 51: 306-312.
- Roy HE, Adriaens T, Isaac NJB, Kenis M, Onkelinx T, San Martín G, Brown PMJ, Hautier L, Poland R, Roy DB, Comont R, Eschen R, Frost R, Zindel R, Van Vlaenderen J, Nedved O, Ravn HP, Grégoire J-C, De Biseau J-C & Maes D 2012. Invasive alien predator causes rapid declines of native European ladybirds. *Diversity and Distributions* 18: 717-725.
- Roy HE, Brown PMJ, Adriaens T, Berkvens N, Borges I, Clusella-Trullas S, Comont RF, De Clercq P, Eschen R, Estoup A, Evans EW, Facon B, Gardiner MM, Gil A, Grez AA, Guillemaud T, Haelewaters D, Herz A, Honek A, Howe AG, Hui C, Hutchison WD, Kenis M, Koch RL, Kulfan J, Lawson Handley L, Lombaert E, Loomans A, Losey J, Lukashuk AO, Maes D, Magro A, Murray KM, San Martín G, Martinkova Z, Minnaar I, Nedved O, Orlova-Bienkowskaja MJ, Rabitsch W, Ravn HP, Rondoni G, Rorke SL, Ryndevich SK, Saethre M-G, Sloggett JJ, Soares AO, Stals R, Tinsley MC, Vandereycken A, Van Wielink P, Vigišová S, Zach P, Zaviezo T & Zhao Z 2016. The harlequin ladybird, *Harmonia axyridis*: global perspectives on invasion history and ecology. *Biological Invasions* 18: 997-1044.
- Van Wielink P & Felix R 2009. Biodiversiteit op stammen van zomereiken in De Kaaistoep: 1. Kevers (Coleoptera). *Entomologische Berichten* 69: 83-94.
- Van Wielink PS 2010. Biodiversiteit in de Kaaistoep. In: *Natuurstudie in De Kaaistoep, verslag 2009, 15e onderzoeksjaar* (Cramer T & Van Wielink P eds): 9-20. TWM Gronden BV, Natuurmuseum Brabant & KNNV afdeling Tilburg.
- Van Wielink P 2011. Onder de rook van Tilburg loopt de ark van Noach leeg. 17 jaar onderzoek naar biodiversiteit in de Kaaistoep. *Brabants Landschap* 173: 42-55.
- Van Wielink P & Spijkers H 2013. Insects nightly attracted to light at a single site in De Kaaistoep, The Netherlands. Orders, families and species identified in 1995-2011. *Entomologische Berichten* 73: 200-214.
- Van Wielink PS 2017. *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae): 13 jaar gevolgd in De Kaaistoep, Noord-Brabant. *Entomologische Berichten* 77: 97-105.

Geaccepteerd: 15 maart 2017

## Summary

### Nineteen years of recording ladybirds attracted to light (Coleoptera: Coccinellidae)

From 1995 onwards an All Taxa Biodiversity Inventory in De Kaaistoep (Tilburg, The Netherlands) resulted in records of over 7,000 species. Starting in 1997 Coleoptera were recorded using an illuminated white screen at night. 11,011 specimens of Coccinellidae were sampled and identified belonging to 23 species. During 390 nights all specimens were quantitatively collected. *Harmonia axyridis* was first found in 2003 and has since been the by far most numerous ladybird followed by *Calvia decempunctata*, *Halyzia sedecimguttata* and *Myrrha octodecimguttata*. Strong fluctuations between years are present in the total number of ladybeetles. The portion of *H. axyridis* relative to the total amount of ladybirds oscillates around 70%. The data show a decrease of the total number of Coccinellidae from 2008 onwards, but it is almost completely caused by the decrease of *H. axyridis*. The year 2015 shows however an increase in the number of ladybeetles which is probably caused by exceptionally weather conditions. *Adalia bipunctata* has decreased possible as result of the invasion of *H. axyridis*. *Myrrha octodecimguttata* has shown a clear increase over the last years. Information on the phenology of the most abundant species is given and it is concluded that the phenology based on specimens attracted to light is clearly different from that of the phenology based on regular field records which is at least partly caused by the fact that especially teneral adults are attracted to the light. *Harmonia axyridis* and *C. decempunctata* are seldom recorded on the sheet in spring. *H. axyridis* is the only species where the sex-ratio is clearly unequal and in this species almost 72% of the specimens attracted to light are males. A relatively high portion of the specimens of *Aphidecta obliterated*, *Adalia decempunctata*, *Harmonia quadripunctata*, *H. axyridis* and *C. decempunctata* have not yet fully hardened elytra which suggest that they appear at the light during dispersion flight shortly after their emergence. Larvae of flies have been detected in the abdomen of a small number of specimens of *A. decempunctata*, *Myzia oblongoguttata* and *Anatis ocellata*. In the abdomen of *H. axyridis* two larvae of Braconidae were found of which one could be identified as *Dinocampus coccinellae*. Attached to the elytra on the abdominal site of two *A. decempunctata* parasitic mites were found, probably *Coccipolipus hippodamiae*. *Hesperomyces virescens*, an obligate parasitic fungus (Laboulbeniales), was found on *H. axyridis* for the first time in 2008, and the percentage of infected specimens increased rapidly to almost 20% in 2014. In 2015 a specimen of *H. sedecimguttata* was found infected with *H. virescens*, representing the first record of a Laboulbeniales on this species and even the genus *Halyzia*. The number of ladybirds flying nightly at light is strongly dependent on local weather conditions. High temperature, little or no wind, no rain or fog, high air humidity and oppressive weather form ideal conditions. Ladybeetles do not come at light when the temperature, measured one hour after sundown, is below 14 °C. The total of ladybirds established in De Kaaistoep is 38; of these 23 were found to be attracted by light.



Paul S. van Wielink  
Tobias Asserlaan 126  
5056 VD Berkel-Enschot  
p.van.wielink@kpnplanet.nl