

---

# Kennisbundel kleine bijenkastkever

*Wetenschappelijke achtergrond bij  
handelingsperspectieven ten behoeve van de uitroeiing  
en beheersing van de kleine bijenkastkever*



Bram Cornelissen<sup>1</sup> & Marc Hendriks<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Wageningen Plant Research, Wageningen University & Research

Dit onderzoek is in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit uitgevoerd door de Stichting Wageningen Research (WR), business unit Biointeracties en Plantgezondheid in het kader van beleidsondersteunend onderzoek (projectnummer BO-43-011.03-001).

WPR is een onderdeel van Wageningen University & Research, samenwerkingsverband tussen Wageningen University en de Stichting Wageningen Research.

Wageningen, januari 2020

---

Cornelissen, B. & Hendriks, M. 2020 Kennisbundel kleine bijenkastkever. Wageningen Plant Research, DOI:10.18174/517578

#### Korte samenvatting

De kleine bijenkastkever is een aangifteplichtige parasiet van de westerse honingbij (*Apis mellifera* spp.) . In 2014 is deze kever aangetroffen in Zuid-Italië. Dit document bundelt de kennis die in het kader van het beleidsondersteunend onderzoek en ander onderzoek in de laatste jaren is ontwikkeld. De kennis is geformuleerd ten behoeve van het handelingsperspectief van beleidsmedewerkers en uitvoerders van de NVWA en bijengezondheidscoördinatoren.

Trefwoorden: Honingbijen, Kleine bijenkastkever, Aangifteplichtige ziekten.

© 2020 Wageningen, Stichting Wageningen Research, Wageningen Plant Research, Business unit Biointeracties & Plantgezondheid, Postbus 16, 6700 AA Wageningen; T 0317 48 07 00;

[www.wur.nl/plant-research](http://www.wur.nl/plant-research)

[www.wur.nl/bijen](http://www.wur.nl/bijen)

KvK: 09098104 te Arnhem

VAT NL no. 8113.83.696.B07

Stichting Wageningen Research. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Stichting Wageningen Research.

---

# Inhoud

<b>Inhoud</b>	<b>3</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>4</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>5</b>
<b>2 De kleine bijenkastkever als invasieve soort</b>	<b>6</b>
2.1 Introductie en mogelijke invasieroutes van de kleine bijenkastkever	6
2.2 Kans op vestiging	7
2.3 Natuurlijke dispersie	9
2.3.1 Larven	9
2.3.2 Adulten	10
<b>3 Herkenning &amp; diagnostiek</b>	<b>11</b>
3.1 Morfologische kenmerken	11
3.2 Volwassen kevers	11
3.3 Larven	12
3.4 Moleculaire identificatie	13
3.5 Veldkenmerken	13
3.6 Visuele inspectie van bijenvolken	15
<b>4 Monitoring &amp; vroege detectie</b>	<b>17</b>
4.1 Passieve monitoring	17
4.2 Actieve monitoring	17
<b>5 Referenties</b>	<b>19</b>
5.1 Geselecteerde literatuur	19
5.2 Gebruikte bronnen	19
<b>Bijlage factsheet kleine bijenkastkever</b>	<b>22</b>

---

# Samenvatting

De kleine bijenkastkever (*Aethina tumida*, KBK) is een invasieve plaag van de honingbij die sinds 2014 in Zuid-Italië voorkomt. De KBK is een aangifteplichtige bijenziekte. Dit betekent dat bij een verdenking van de KBK in Nederland melding moet worden gemaakt en bij een uitbraak gerichte actie moet worden ondernomen om de soort uit te roeien. Indien dit niet lukt zullen maatregelen genomen moeten worden om de gevolgen van een uitbraak te beperken.

Deze kennisbundel bevat informatie over de KBK die van nut kan zijn bij de verschillende handelingen en beslissingen die bij een uitbraak moeten worden uitgevoerd dan wel genomen. De informatie in de kennisbundel is gebaseerd op het beleidsondersteunend onderzoek dat sinds 2015 is uitgevoerd, aangevuld met relevante wetenschappelijke literatuur uit de laatste jaren. De informatie is in drie hoofdstukken onderverdeeld.

## *Hoofdstuk 2: De KBK als invasieve soort*

In dit hoofdstuk wordt behandeld welke factoren van belang zijn voor de verspreiding en vestiging van de KBK. Recent onderzoek laat zien dat met name de handel in bijenwas vanuit besmette gebieden een mogelijke introductieroute is van de KBK. De kans op vestiging is vooral gestuurd door de aanwezigheid van een gastheer (honingbijen en hommels) en de bodemcondities (temperatuur en vochtigheid). Hieruit blijkt dat de kans op vestiging in Nederland aannemelijk is en dat de KBK zeker 1 generatie per jaar kan voortbrengen. Verder is er in de laatste jaren gekeken naar de natuurlijke verspreiding van de KBK.

In een recent geaccepteerde studie (Stief et al. 2020) konden we aannemelijk maken dat volgroeide larven zich tot 1 kilometer van een bijenvolk konden verplaatsen. In een grote studie uit 2017 (Cornelissen et al, publicatie in voorbereiding) toonden we aan dat kevers meer dan 10 km van een loslaatpunt konden worden teruggevangen.

## *Hoofdstuk 3: Herkenning en diagnostiek*

De morfologische karakteristieken van de KBK (kevers en larven) worden behandeld. Daarnaast worden veldkenmerken van een besmetting van bijenvolken met KBK besproken. Tot slot wordt een methode voor de visuele screening van bijenvolken behandeld.

## *Hoofdstuk 4: Monitoring en vroege detectie*

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op strategieën om te monitoren voor en tijdens een uitbraak. Voor een uitbraak is het van belang in te zetten op passieve monitoring. Hierbij moet vooral aandacht zijn voor kennis bij de stakeholders. Actieve monitoring is voor nu vooral gericht op visuele inspectie van bijenvolken. Dit kan zijn het inspecteren van bijenvolken in een uitbraakgebied, maar ook het gebruik van sentinel-volken ten behoeve van vroege detectie of actieve monitoring. Visuele inspectie is erg tijdrovend en kostbaar. Een mogelijke uitkomst is het inzetten van moleculaire diagnostiek.

Tot slot wordt een factsheet gegeven met de belangrijkste eigenschappen en kenmerken van de kleine bijenkastkever (bijlage 1).

---

# 1 Inleiding

De kleine bijenkastkever (KBK, *Aethina tumida*) is een parasiet van bijenvolken en andere sociaal levende insecten (hommels en angelloze bijen). De larven van de KBK voeden zich met honing, stuifmeel en bijenbroed en kunnen een bijenvolk in korte tijd doen instorten (zie ook Cornelissen, 2016). De KBK komt officieel niet in Nederland voor. In 2014 is de soort in Zuid-Italië aangetroffen, waar sindsdien een populatie is gevestigd in Calabrië (Schäfer et al., 2019). Invasieve introducties van de KBK zijn in veel gevallen terug te voeren op handel in bijenproducten en dan met name bijenwas (Ouessou Idrissou et al., 2019), maar ook op importen van volken en koninginnen. Het is aannemelijk dat de kleine bijenkastkever zich in het Nederlandse klimaat kan vestigen.

De KBK wordt gezien als een serieuze bedreiging voor honingbijen en de bijenteelt in Europa en heeft daarom de status van aangifteplichtige ziekte. Dit betekent dat bijenhouders een meldingsplicht hebben bij een verdenking. Vervolgens moet bij een serieuze verdenking gehandeld worden volgens het uitvoeringsdraaiboek kleine bijenkastkever. Dit draaiboek wordt momenteel afgerond (d.d. januari 2020) en zal in 2020 gebruikt kunnen worden door de verschillende actoren.

## *Doel en opzet van de kennisbundel*

Dit document dient ter ondersteuning van uitvoerders van het draaiboek (NVA en Bijengezondheidscoördinatoren = BGCs). De kennis is onderverdeeld in verschillende thema's. Per thema wordt het handelingsperspectief dat van toepassing is beschreven. Dit wordt gevolgd door achtergrondkennis bij de verschillende handelingen. Het doel van dit document is niet om volledig te zijn, maar relevant.

Tot slot wordt een feitenlijst gegeven van kenmerken en eigenschappen van de KBK (bijlage).

Voor gedetailleerde achtergrondinformatie over de biologie en ecologie van de KBK verwijzen wij naar een eerdere publicatie: *Cornelissen, B. (2016) De Kleine Bijenkastkever*. Edepot.wur.nl/383546

## 2 De kleine bijenkastkever als invasieve soort

De KBK heeft zich in minder dan 25 jaar op alle continenten behalve Antarctica gevestigd en komt voor van de evenaar tot Canada. Als invasieve soort is de KBK dus succesvol, geholpen door de mens. Zowel de wereldwijde verspreiding van de primaire gastheer, de Westerse honingbij, als de verspreiding van de KBK zelf is het gevolg van handel en transport. Daarnaast toont de soort een grote mate van plasticiteit ten aanzien van een nieuwe leefomgeving. Hier beschrijven we de bevindingen met betrekking tot de KBK als invasieve soort, waarbij de verschillende fasen van invasie (transport, introductie, vestiging en verspreiding) als leidraad dienen.

### 2.1 Introductie en mogelijke invasieroutes van de kleine bijenkastkever

*Handelingsperspectief: De KBK is een invasieve soort waarvoor geldt dat voorkomen beter is dan genezen. Om een introductie te voorkomen is het van belang risicovolle situaties en locaties te kunnen identificeren.*

Bijenproducten en bijenvolken vormen de grootste risicogroepen voor een introductie van de kleine bijenkastkever (Schäfer et al, 2019). Een recente studie wees in de richting van de handel in bijenwas als bron van historische invasies van de kleine bijenkastkever (figuur 1 en Ouessou-Idrissou et al., 2019). De invasies konden worden teruggevoerd op was-export vanuit de Verenigde Staten, Ethiopië, Zuid-Afrika en Tanzania. In al deze landen is de KBK gevestigd. Bijenwas uit landen waar de KBK voorkomt, wordt ook naar Nederland geëxporteerd. In 2015 werd bijvoorbeeld 10 ton bijenwas uit Tanzania geïmporteerd en in 2017 1 ton uit Kameroen. Daarnaast zijn er landen als Brazilië en Mexico, waar de KBK recent is gevestigd, waarvandaan import van bijenwas plaatsvindt. Momenteel is er geen goed beeld van de omvang van de handelsstromen in bijenwas naar Nederland en de risico's ervan in relatie tot de mogelijke introductie van de KBK.



*Figuur 1. Onverwerkte bijenwas verzameld in een vat bij een honingproducent in Florida, VS (links), op de rechterfoto zijn larven van de kleine bijenkastkever te zien tussen dezelfde wasresten (foto's: Bram Cornelissen).*



Andere eerder opgemerkte invasieroutes zijn de import van bijen of bijenkoninginnen. Dit was het geval in 2004 in Portugal toen een legale import van bijenkoninginnen uit de VS larven bleek te bevatten. Deze introductie werd door een tijdig en effectief optreden van de autoriteiten geëlimineerd. Een ander geval was de export van zgn. 'package bees' vanuit de VS naar Australië. Hoewel de import van bijen en bijenkoninginnen uit besmette gebieden niet is toegestaan, is er een risico doordat er illegale importen plaatsvinden. De omvang van illegale importen is niet bekend en het bestaan berust enkel op anekdotische berichten.

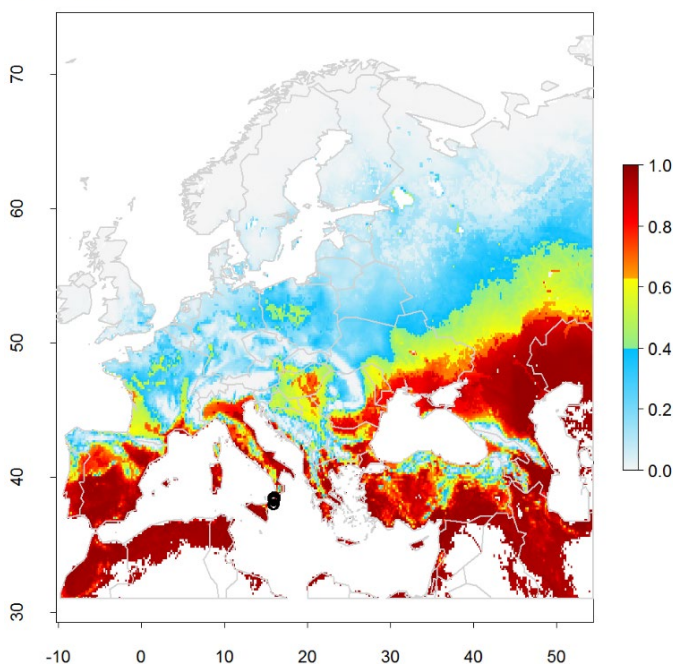
## 2.2 Kans op vestiging

*Handelingsperspectief: Bij een uitbraak is het van belang zo snel mogelijk de fase van invasie vast te stellen. Dit bepaalt in grote mate welke maatregelen op korte en lange termijn genomen moeten worden om een invasie te elimineren dan wel te beheersen.*

De kans dat de kleine bijenkastkever zich in een gebied kan vestigen hangt af van de vraag of (a) de soort kan overleven en (b) zich kan voortplanten (Blackburn et al., 2011). Aan beide voorwaarden kan in het huidige Nederlandse klimaat worden voldaan, met name ook omdat de belangrijkste gastheer, de honingbij, in Nederland wijdverspreid voorkomt. Dit betekent dat de KBK zich kan weren tegen ongunstige klimaatomstandigheden door zich in een bijenvolk op te houden. Op deze wijze kan bijvoorbeeld de winterperiode overleefd worden. Kevers kunnen tot 12 maanden oud worden, waardoor ze met één generatie per jaar kunnen toekomen.

Een belangrijke voorwaarde voor vestiging is verder dat de bodemtemperatuur geschikt is voor verpoping van de KBK. In een modelstudie op wereldschaal kon niet aannemelijk gemaakt worden dat de KBK in het huidige klimaat in Nederland zou kunnen verpoppen (Cornelissen et al., 2019, zie figuur 2). Er zijn echter een aantal kanttekeningen te plaatsen bij deze conclusie. Ten eerste is de studie op een wereldschaal uitgevoerd, hetgeen een lage resolutie geeft. Een hogere resolutie kan nauwkeuriger aangeven of vestiging mogelijk is in Nederland. Ten tweede laat de studie zien dat klimaatverandering de omstandigheden voor de kleine bijenkastkever gunstiger maakt. Met andere woorden, de studie laat zien dat de kans op vestiging in de toekomst groot is en de gevolgen van de KBK groter worden.

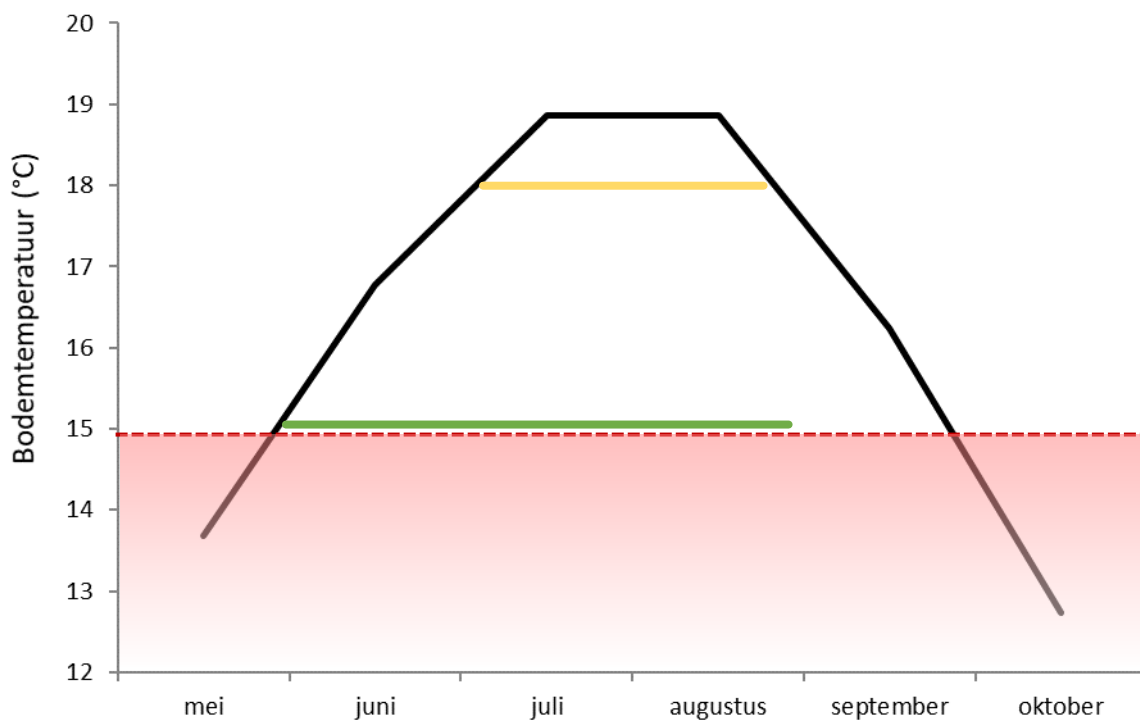
### a) Europe



*Figuur 2. Visuele weergave van de prestatie van poppen in Europa, waarbij donkerrood een goede prestatie en wit een slechte prestatie vertegenwoordigt op wereldschaal. In deze studie is de prestatie een optelsom van het verpopingssucces en de duur van de verpoping. Bron: Cornelissen, B., Neumann, P., & Schweiger, O. (2019). Global warming promotes biological invasion of a honey bee pest. *Global Change Biology*, 25, 3642-3655.*

In 2015 werd al eens gekeken naar de geschiktheid van de bodemcondities in Nederland voor de vestiging van de kleine bijenkastkever (Cornelissen, 2016). Toen werd aangenomen dat de ondergrens voor succesverpoping bij een stabiele temperatuur tussen de 10 en 12 °C lag. In de studie van

Cornelissen et al. (2019) werd data van de afgelopen jaren gecombineerd. Hieruit komt naar voren dat de ondergrens waarschijnlijk rond de 15 °C ligt. In dat geval duurt de verpoping ongeveer 80 tot 90 dagen. In werkelijkheid moet er dus een periode van bijna 3 maanden zijn waarin de bodemtemperatuur boven de 15 graden ligt, wil de KBK succesvol kunnen verpoppen. Dit betekent dat, gezien de gemiddelde bodemtemperatuur in Nederland, één generatie van de kleine bijenkastkever te verwachten is (figuur 3).



*Figuur 3. Gemiddelde bodemtemperatuur op 10 cm diepte gedurende het groeiseizoen gemeten in de Bilt in de periode 2001-2015 (Brongegevens: KNMI). De rode stippellijn geeft de ondergrens aan voor succesvolle verpoping van de KBK. De groen lijn geeft de duur van verpoping aan bij 15 °C. De gele lijn geeft de duur van verpoping aan bij 18 °C. In beide gevallen kan de KBK een generatie per groeiseizoen voltooien.*

Daarnaast is verpoping mogelijk in zogenaamde hotspots. Uit een studie uit 2016 (Cornelissen, in voorbereiding) blijkt dat substraten die gebruikt worden in de tuinbouw geschikt zijn voor de verpoping van de kleine bijenkastkever (tabel 1). De combinatie met een optimale temperatuur en de aanwezigheid van een gastheer maakt dat kassen mogelijke hotspots kunnen vormen voor de kleine bijenkastkever. Bij massa-reproductie, kan dit leiden tot een enorme toename van het aantal individuen in een gebied. Daarom is het zaak bij een uitbraak toezicht te houden op bestuivingseenheden in de glastuinbouw en hier eventuele (ad-hoc) maatregelen voor te formuleren.



Tabel 1. Verpoppingssucces en de ontwikkelingstijd in dagen van de kleine bijenkastkever in verschillende substraten gebruikt in de glastuinbouw. Speelzand werd gebruikt als controle-substraat.

Substraat	vochtgehalte (% gewichtsratio)	verpoppingssucces	Ontwikkelingstijd in dagen
Kokosvezel (cocogrow®)	85%	85.5 (SE±12.4)	28 (SE±0.6)
Kokosvezel / Perliet (70:30 gewichtsratio)	80%	74.5 (SE±18.1)	28.5 (SE±0.6)
Perliet	57%	0	
Steenwol (Grodan®)	89%	91.3 (SE±8.2)	28 (SE±0.6)
Speelzand (controle)	7.4%	91.5 (SE±7.7)	29.5 (SE±0.6)

De KBK kan zich dus vestigen en handhaven in Nederland, maar de populatieopbouw en verspreiding vanuit een bronpopulatie zal waarschijnlijk traag verlopen. Naast de geschiktheid van de bodem, wordt dit onder andere bepaald door:

- De fase waarin een introductie wordt vastgesteld
- Tijd van het jaar van waarneming en introductie (zie tabel 2)
- Het aantal individuen dat is geïntroduceerd
- Massa-reproductie van larven
- Beleidsmaatregelen

Tabel 2. Inschatting van de vestiging van de kleine bijenkastkever afhankelijk van reproductie en tijd van het jaar waarin het wordt geïntroduceerd. Let wel een introductie kan in een bepaalde tijd van het jaar worden waargenomen, maar dit betekent niet dat dan de introductie heeft plaatsgevonden.

Seizoen	Reproductie	Kans op vestiging
<b>Januari -Maart</b>	Ja	Klein
	nee	klein
<b>April-Juni</b>	Ja	Groot
	nee	Klein
<b>Juli - September</b>	Ja	Groot
	nee	Klein
<b>Oktober – December</b>	Ja	Klein
	nee	Klein

## 2.3 Natuurlijke dispersie

*Handelingsperspectief: Bij een uitbraak wordt een vervoersbeperking ingesteld met een straal van 10 kilometer rond de uitbraak. Een toezichtgebied van 100 km wordt ingesteld waarin handel in honingbijen en gerelateerde producten naar andere lidstaten niet mogelijk is. Voor de actoren is het van belang op de hoogte te zijn van de natuurlijke dispersiecapaciteit van de larven en imago van de kleine bijenkastkever, zodat hier bij implementatie van saneringsmaatregelen rekening mee gehouden kan worden.*

### 2.3.1 Larven

Als de larven van de KBK hun ideale gewicht bereikt hebben, verlaten ze een bijenvolk op zoek naar een plek om te verpoppen (zie ook 2.2). Observaties laten zien dat de larven een afstand van 200 m kunnen afleggen, op zoek naar een geschikte bodem. In een nieuwe studie werd gekeken naar de mogelijke afstand die de larven op basis van snelheid en activiteit zouden kunnen afleggen (Stief et al. 2020, geaccepteerd). Hieruit kwam naar voren dat larven mogelijk zelfs één kilometer ver kunnen kruipen. Bij de sanering van een bijenstand is hier maar beperkt rekening mee te houden. Een harde of droge ondergrond of bodem onder of rond een bijenstand wordt door larven niet benut voor verpopping. In zo'n geval is het te verwachten dat, indien er reproductie wordt geconstateerd op een besmette

stand, larven op grote afstand van de besmettingshaard verpoppen, en lokale sanering van de bodem maar beperkt effect heeft op poppen en larven.

### 2.3.2 Adulten

De adulten van de KBK zijn uitstekende vliegers en kunnen meer dan 10 km afleggen (Cornelissen et al, in voorbereiding). Uit een zogenaamd 'mark, release, recapture' experiment uit 2017 kwam naar voren dat de meeste teruggevangen kevers dicht bij de plek van loslaten worden aangetroffen (figuur 4). De verwachting is dan ook dat kevers bij een introductie op zoek gaan naar een bijenvolk als primaire gastheer. Hierna zal beweging naar andere volken beperkt zijn. Hoe dichter een bijenvolk bij een bron van introductie wordt geplaatst, hoe hoger de kans dat KBK een volk binnendringt. Dit is van belang bij monitoring ten behoeve van vroege detectie, maar ook bij de nazorg na een uitbraak. In het laatste geval is het belangrijk een zogenaamd sentinel-volk te plaatsen op een geruimde bijenstand (zie ook hfdst. 4).



*Figuur 4. Heatmap van de verspreiding van gemarkeerde kleine bijenkastkevers één week na loslaten op een centraal punt (punt x) in een MRR experiment uitgevoerd in 2017. In dit experiment werden kevers teruggevangen in bijenvolken. De meeste teruggevangen kevers worden op 50 m van het loslaatpunt gevangen. Een aantal bereiken binnen 24 uur de in deze opzet verste afstand van 3.2 km.*

Er is variatie in de aantrekkelijkheid van bijenvolken voor vliegende kevers, maar momenteel is niet duidelijk wat de aantrekkelijkheid bepaald. Aangenomen wordt dat sterke volken een voorkeur hebben boven zwakke volken, omdat deze de overlevingskansen van de kever vergroten. Immers, als de gastheer het goed heeft, is de kans op overleving van de KBK ook groter. Daarbij moet wel opgemerkt worden dat bij verzwakking van een bijenvolk, bijvoorbeeld door moereloosheid of een ziekte als varroa, de KBK opportunistisch kan optreden en zich naar deze volken kan verplaatsen om te reproduceren. Welke signalen hierbij van belang zijn is nog niet bekend. Het gaat waarschijnlijk om een combinatie van signaalstoffen van bijen, gisten (*Kodamaea ohmeri*, aanwezig op de KBKs) en soorteigen stoffen.

## 3 Herkenning & diagnostiek

### 3.1 Morfologische kenmerken

*Handelingsperspectief: Voor actoren is het belangrijk om op de hoogte te zijn van de morfologische en veldkenmerken van zowel de larven als volwassen kevers. Hierbij is het van belang dat larven of kevers in (de directe omgeving van) een bijenkast worden gevonden.*

De KBK behoort tot de familie van Nitidulidae (glanskevers). Er komen in Nederland bijna honderd soorten glanskevers voor, waarvan een deel lastig te onderscheiden is van de KBK. Onder de glanskevers zijn vrijwel geen andere soorten te vinden in bijenkasten. Van één in Nederland voorkomende soort, de grote gele glanskever (*Cychramus luteus*), is bekend dat deze wel incidenteel te vinden is in bijenkasten (Neumann et al. 2004).

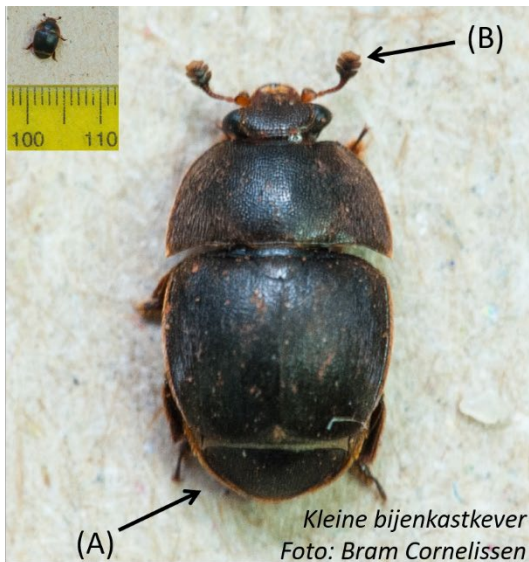
Identificatie van de KBK wordt uitgevoerd aan de hand van verschillende morfologische kenmerken bij zowel volwassen kevers en larven en wordt daarnaast vergeleken met andere kevers en larven binnen de Nitidulidae familie. Dit staat beschreven in de handleiding van de World Organisation of Animal Health (OIE) en het identificatieprotocol van het Europees Referentie Laboratorium (EURL). Een determinatietabel voor volwassen kevers (tabel 3) en larven (tabel 4) is toegevoegd. Hiermee kan met grote waarschijnlijkheid worden vastgesteld of een individueel exemplaar een KBK is of niet. Confirmatie-diagnostiek in de vorm van een moleculaire diagnose (DNA-onderzoek, zie hfdst. 3.4) is noodzakelijk om zeker te weten of het om KBK gaat.

### 3.2 Volwassen kevers

Volwassen kevers zijn 5-7 mm lang en 2.5-5 mm breed en hebben een lijf bestaande uit drie delen; kop, borststuk (thorax) en achterlijf (abdomen) (figuur 5). Sommige exemplaren zijn wellicht nog kleiner dan de aangegeven afmetingen. Dit is mogelijk seizoensafhankelijk (ongepubliceerde data). Drie paar poten zijn aanwezig, daarnaast hebben volwassen kevers verkorte dekschilden die niet het complete achterlijf bedekken. De randen van het borststuk zijn puntig en de antennes hebben een stompe knots. De kleur is bruin tot bruinzwart. De *Cychramus luteus* die gebruikt wordt als negatieve controle heeft verschillende kenmerken die niet overeenkomen met de KBK, zo hebben de antennes een langwerpige knots, zijn de randen van het borststuk niet puntig en bedekken de dekschilden het complete achterlijf.

*Tabel 3: Determinatietabel voor volwassen kleine bijenkastkevers. Als aan alle eigenschappen voldaan wordt, is er een hoge waarschijnlijkheid dat het om de KBK gaat.*

<input type="checkbox"/> Volwassen kever	Ja	Nee	?
1. Lijf bestaat uit 3 delen			
2. Drie paar poten			
3. Elytra (dekschilden) aanwezig			
4. Antennes met een stompe knots			
5. Verkorte elytra (dekschilden), aantal segmenten van het achterlijf zijn te zien			
6. Randen van het protonum (borststuk) zijn puntig			
7. Lengte: 5-7 mm breedte: 2.5-5 mm			
8. Bruin tot donkerbruin: rand van borststuk en achterlijf is doorzichtig			



Figuur 5. Volwassen kleine bijenkastkevers (foto links) zijn 5 tot 7 mm lang en 2.5 tot 3.3 mm breed. Ze zijn ongeveer een derde keer zo groot als honingbijen. De kevers zijn lichtbruin gekleurd bij het uitlopen uit de pop en verkleuren geleidelijk tot ze donkerbruin zijn. De kop, het borststuk en het achterlijf zijn duidelijk gescheiden. Een belangrijk kenmerk van de kever is dat de dekschilden van het achterlijf korter zijn dan het achterlijf zelf (A). Hierdoor is het achterlijf deels onbeschermd. De antennes zijn knuppelvormig (B). De kleine bijenkastkever kan verward worden met andere gelijkende soorten die in en rond bijenvolken kunnen worden aangetroffen. Een goed voorbeeld hiervan is de grote gele glanskever (Cychramus luteus, foto rechts). Deze inheemse keversoort behoort tot dezelfde keverfamilie als de kleine bijenkastkever.

### 3.3 Larven

Larven van de KBK (figuur 5, boven) zijn 1 cm lang (maximaal 1.2 cm, afhankelijk van het voer) en hebben 3 paar poten dicht bij de kop, waarbij de voorste segmenten elk een paar poten hebben. Een paar stekels is aanwezig aan de rugzijde van elk segment. Er zijn geen valse poten aanwezig aan de buikzijde van de achterlijf segmenten. Voor een positieve identificatie wordt gebruik gemaakt van een negatieve controle, in dit geval larven van de grote wasmot (figuur 6, onder), *Galleria mellonella* (voorkomend in bijenkasten). Bij larven van de grote wasmot zijn valse poten aanwezig aan de buikzijde van de achterlijfsegmenten en zijn er twee rijen stekels aanwezig op elk segment aan de rugzijde.



Figuur 6: boven, larve van de kleine bijenkastkever, *Aethina tumida* (foto: Bram Cornelissen) en onder, larve van de grote wasmot, *Galleria mellonella* (foto: Sam Droege, USGS Patuxent Wildlife Research Center [www.bioimages.org.uk](http://www.bioimages.org.uk)). De schaal van de afbeeldingen is onbekend.



Tabel 4: Determinatietabel voor KBK larve. Als aan alle eigenschappen voldaan wordt, is er een hoge waarschijnlijkheid dat het om de KBK gaat.

□ Larve	Ja	Nee	?
1. Lengte is maximaal 1.2 cm			
2. 3 paar poten dicht bij de kop, de voorste segmenten hebben elk één paar			
3. Aanwezigheid van één paar stekels aan de dorsale (rug) zijde van elk segment			
4. Geen valse poten aan de ventrale (buik) zijde van de achterlijfsegmenten			

### 3.4 Moleculaire identificatie

Moleculaire identificatie bij volwassen kevers en larven dient uitgevoerd te worden ter bevestiging na morfologische identificatie. Wanneer (a) het niet mogelijk is om de aan- of afwezigheid van een aantal of alle kenmerken te bepalen, of (b) wanneer niet aan alle kenmerken wordt voldaan. Het gebruikte protocol binnen het EURL is gebaseerd op het protocol beschreven door Ward et al. 2007. Deze verouderde real-time (TaqMan®) PCR detecteert een sequentie op het cytochrome oxidase I (COI) gen in het mtDNA wat specifiek is voor de KBK.

De laatste jaren worden er steeds meer sequenties toegevoegd aan de database van het National Center for Biotechnology Information (NCBI) en zijn er verbeterde detectie methoden ontwikkeld (Sillaci et al. 2018 en Li et al. 2018).

### 3.5 Veldkenmerken

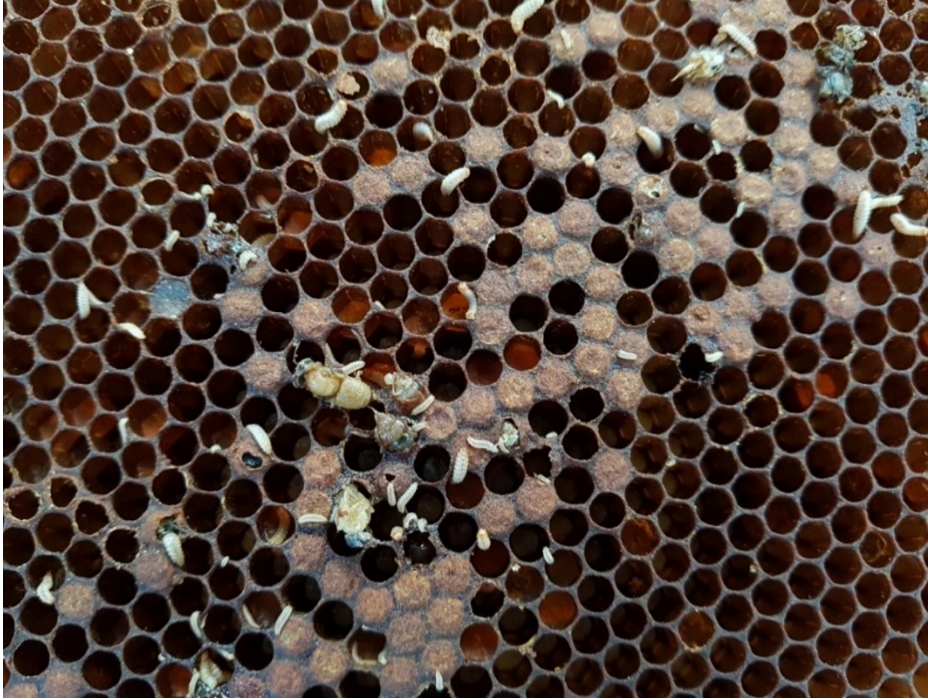
Naast morfologische herkenning van volwassen kevers en larven is de herkenning van klinische symptomen in het veld belangrijk. Klinische symptomen zijn een zichtbare infectie met keverlarven (figuur 7), gangetjes zichtbaar in de raten (larven eten zich een weg door de raat), beschadigd en aangevreten bijenbroed en fermenterende honing, wat een sterke geur van vergisting geeft. Door de fermentatie van suikers in de honing, kan de honing als een waterige substantie uit de raat lopen. In dat geval kan een kleverige substantie op de vliegplank onder de kast zichtbaar zijn. Als er weinig honing in een volk zit, is dit kenmerk afwezig. In dat geval is de raat droog en zullen er perforaties in het broed te zien zijn en kunnen larven en eitjes worden aangetroffen (figuur 8).



Figuur 7: Een zware infectie met larven in een volk met honing. De larven zijn zichtbaar en ook de glans van de gefermenteerde honing op de raten (Foto: Bram Cornelissen).

---

Een zware infectie met KBK-larven kan voorkomen door aggregatie en massa-reproductie in sterke bijenvolken. Als dat het geval is zal het aantal volwassen bijen teruglopen. Binnen twee weken kan een volk instorten. In sommige gevallen zal de volwassen populatie het nest verlaten (zgn. 'absconden' of afzwermen). Dit gedrag komt veel voor bij Afrikaanse ondersoorten van de Westerse honingbij, en soms ook bij Europese ondersoorten. Als een volk door andere redenen doodgaat (moerloos, zware varroainfectie) kunnen KBKs samen met wasmotten het achtergebleven nest infecteren. Een infectie met KBK kan zich binnen een week manifesteren. Daarom is het raadzaam dode volken snel op te ruimen.



*Figuur 8. Een infectie met de kleine bijenkastkever van het broed. In dit geval is het volk na een zware varroabesmetting ten onder gegaan. Er is geen voer meer in het broednest waardoor de raat niet slijmerig is geworden (foto: Bram Cornelissen).*



---

## 3.6 Visuele inspectie van bijenvolken

*Handelingsperspectief: Naast het herkennen van kevers en symptomen van een infectie (hfdst. 3.5), is het van belang de juiste werkwijze te hanteren bij het inspecteren van bijenvolken, op zoek naar de KBK. In een recente publicatie is een bruikbare werkwijze beschreven, welke hier vertaald is (Cornelissen & Neumann, 2018).*

Visuele inspectie van bijenvolken wordt op dit moment gezien als de meest effectieve methode voor het detecteren van de KBK. Specifiek wanneer er gezocht wordt naar lage aantallen kevers bij een eerste introductie. Belangrijk bij visuele inspectie is kennis over het natuurlijke gedrag van de KBK (Cornelissen et al. 2018).

- 1) KBKs hebben verschillende manieren om zich te ontdoen van gevaar, ze zullen wegrennen, zich verschuilen, zich laten vallen of wegvliegen. Uit veldexperimenten komt naar voren dat kevers eerder zullen wegrennen dan vliegen, waarbij ze zoeken naar plaatsen om zich te verschuilen zoals kieren en spleten, lege broedcellen, maar ook onder een groep bijen. Meestal verplaatsen ze zich naar de donkere, schaduwzijde van het raam tijdens de inspectie. Daarnaast zijn KBKs goede vliegers en moeilijk te spotten tijdens het vliegen.

Naast kennis over het gedrag van de KBK in bijenvolken zijn er ook technieken die het makkelijker maken voor de persoon die de inspectie uitvoert.

- 1) Voer een inspectie uit met twee personen. Een persoon voor het manipuleren van de kastonderdelen, deksel, individuele ramen, kast, bodemplank en een persoon voor het vangen van de kevers met behulp van een aspirator. Wel bekijken beide personen dezelfde gebieden, daar waar twee paar ogen meer zien dan één.
- 2) Alles is geoorloofd om de KBK uit hun schuilplaatsen te krijgen. Schud de bijen van de afzonderlijke kastonderdelen en ramen en gebruik een beitel of handen om tussen de bijen te kijken. Ferme tikken van de ramen tegen een harde ondergrond zorgen er voor dat KBKs uit hun schuilplaatsen vallen.
- 3) Goed licht (daglicht en hulpmiddelen) is een belangrijke factor en maakt het vinden van kevers makkelijker. Daarnaast zorgen lichtgekleurde kastmaterialen er ook voor dat kevers beter opvallen.
- 4) Gebruik interne vallen in de bijenkast, er zijn er verschillende beschikbaar (Beetle blasters, Beetle Bee Gone). Voor diagnostische methoden zijn plastic strips aanbevolen (zie gebruik van vallen voor diagnose).
- 5) Een systematische aanpak en goede voorbereiding zijn van belang.

### De voorbereidingen

- Zet de bijenkast op een witte ondergrond, minimaal 2 keer de grootte van de kast. Hierdoor worden KBKs die de kast verlaten opgemerkt.
- Plaats naast de bijenkast twee lege kasten. In één kast kan het raam met daarop de koningin worden gehangen en in de andere kast de ramen die doorzocht zijn.
- Zorg dat je een aspirator (figuur 8) bij je hebt voor het opzuigen van de KBK.
- Plaats een harde witte ondergrond naast de kasten om de bijen op te schudden en de ramen op uit te kloppen.



Figuur 8. Met behulp van een aspirator kunnen kevers verzameld worden tijdens een visuele inspectie (foto's: Bram Cornelissen)

#### De procedure

- a) Verwijder de deksel, draai deze om en bekijk zowel de binnenkant van de deksel als de bovenkant van de ramen.
- b) Zoek het raam met daarop de koningin en hang deze in een lege kast.
- c) Bekijk de andere ramen systematisch van links naar rechts. Begin linksboven en eindig rechtsonder. Draai het raam om en bekijk de andere kant. Hang alle ramen in de tweede lege kast
- d) Inspecteer de originele kast inclusief bodem. Schud alle aanwezige bijen af op de harde witte ondergrond en doorzoek de bijen met je hand of beitel. Bekijk dan opnieuw de kast en bodem.
- e) Inspecteer nu alle ramen, beginnende met de ramen waar de koningin niet op aanwezig is. Schud de bijen af op de harde witte ondergrond, doorzoek deze en schud de bijen terug in de originele kast.
- f) Pak de lege ramen vast bij de hoeken en geef ferme tikken, draai het raam om en herhaal. Plaats de lege ramen terug in de originele kast.
- g) Zet de koningin terug, schud de bijen af en inspecteer het laatste raam.

#### *Gebruik van vallen voor diagnose*

Vallen kunnen gebruikt worden als toevoeging bij de visuele inspectie. Schäfer et al. (2010) ontwikkelde een transparante diagnostische strip bestaande uit nauwe tunnels. Hiermee wordt een efficiëntie van 30% behaald bij een bestaande populatie. Hoe goed de vallen werken bij een recente introductie met de KBK is niet bekend. Een larvenval is in ontwikkeling (Stief et al., geaccepteerd). Hiermee kunnen alle emigrerende larven uit een bijenvolk opgevangen worden. Deze val kan gebruikt worden voor diagnostische doeleinden, maar een prototype moet nog getest worden.

---

## 4 Monitoring & vroege detectie

*Handelingsperspectief: Zowel voor als na introductie kan monitoring gebruikt worden voor het opsporen van KBK. In Nederland werken we met passieve monitoring tot een uitbraak en actieve monitoring na een uitbraak. Om een kans te maken een invasie te voorkomen is het van belang in te zetten op vroege detectie. Dit houdt in dat er gericht middelen en methoden worden gebruikt om de kans te vergroten, een introductie (snel) te ontdekken.*

### 4.1 Passieve monitoring

Onder passieve monitoring wordt verstaan dat niet actief gezocht wordt naar de KBK, maar dat bijvoorbeeld door toevallige ontdekking bij een reguliere inspectie van een bijenvolk KBK wordt gevonden. Om de kans alsnog zo groot mogelijk te maken dat een kever wordt herkend is het van belang om de kennis over de KBK onder de stakeholders zo groot mogelijk te maken. Er wordt momenteel gewerkt aan een online cursus over aangifteplichtige ziekten die hierbij kan ondersteunen. Daarnaast is het aan de bijhouders zelf om zich te scholen in het herkennen van mogelijke bedreigingen voor hun bijenvolken.

### 4.2 Actieve monitoring

Om de omvang van een uitbraak te bepalen en om vast te stellen of een uitbraak geëlimineerd is of kan worden, kan actieve monitoring gebruikt worden. Op dit moment zijn er geen lokvallen (op basis van feromonen en andere mogelijke lokstoffen) beschikbaar voor de actieve monitoring van KBK en wordt het gebruik van bijenvolken beschouwd als de beste manier om de KBK te 'vangen'. Volgens de EURL richtlijnen (EURL, 2015, Annex 1) moet gestreefd worden naar een betrouwbaarheid van 95% bij een aangenomen voorkomen van KBK in 2% van de bijenstanden. Als er 24 volken of minder op een bijenstand staan dan moeten alle bijenvolken onderzocht worden (5% prevalentie, 95% betrouwbaarheid).. Staan er meer dan 24 volken dan hoeven ze niet allemaal onderzocht te worden, zie Annex I uit het rapport 'Guidelines for the surveillance of the small hive beetle (*Aethina tumida*) infestation. Updated version (April 2016)' Hierbij worden de methoden en middelen genoemd in hoofdstuk 3 ingezet. Maar visuele inspectie van alle bijenvolken in een uitbraakgebied, op dit moment de meest gebruikte methode voor het screenen op de KBK, is arbeidsintensief en tijdrovend. In Australië, Calabrië van (Mutinelli, 2014) en in Griekenland (Ourelidis, 2018 persoonlijke communicatie) werd en wordt gebruik gemaakt van sentinel-bijenstanden of bijenvolken. Deze bijenstanden worden opgezet op plekken waar de KBK mogelijk aanwezig is of risicovolle gebieden waar de kans op introductie groot is zoals havens en vliegvelden (Griekenland, 2018). Sentinel-bijenstanden bestaan uit een aantal kleine bijenvolken (3-5 ramen met bijen) zogenaamde 'nucs'. Deze bijenvolken hebben als voordeel dat ze relatief eenvoudig nagekeken kunnen worden, waardoor een vroege detectie mogelijk is. Deze sentinel-bijenstanden dienen elke 7 tot 14 dagen geïnspecteerd te worden. Sterke, gezonde volken met een leggende koningin lijken aantrekkelijker voor volwassen kevers (Rivera-Gomis et al. 2017, Cornelissen et al., nog niet gepubliceerde data). Echter, er is nog geen onderzoek gedaan naar de vraag of sentinel-bijenstanden en bijenvolken goed werken. Het kan zijn dat er in de omgeving van een sentinel-bijenvolk een andere bijenstand aanwezig is. Deze kan dan net zo goed kevers lokken, waardoor de effectiviteit van een sentinel-stand of volk verkleind wordt. In Nederland zou de toepassing van een sentinel-bijenvolk gebruikt kunnen worden na een introductie, waarbij het als monitor instrument geplaatst kan worden op een geruimde bijenstand. Achtergebleven KBKs zouden dan aangetrokken kunnen worden door het volk, waardoor ze alsnog gevangen kunnen worden. In Calabrië wordt deze werkwijze gehanteerd en worden daadwerkelijk kevers gevangen met behulp van sentinel-volken. De werkzaamheid is echter niet gekwantificeerd.

---

Een andere optie is het werken met moleculaire detectie van KBK door het nemen van monsters. Eerdere studies lieten zien dat kever DNA in bijen en in restmateriaal van de bodemplank aan te tonen is. Het is echter nog niet bekend hoe nauwkeurig dit is. Momenteel loopt een proef om te onderzoeken of één kever in een bijenvolk gedetecteerd kan worden aan de hand van een TaqMan real-time PCR. De resultaten van deze proef zijn nog niet bekend.

---

# 5 Referenties

## 5.1 Geselecteerde literatuur

### Richtlijnen en methoden

- Chauzat, MP., Laurent, M., Brown, M., Kryger, P., Mutinelli, F., Roelandt, S., Roels, S., Stede, van der Y., Schäfer, M., Franco, S., Dusquesne, V., Rivière, MP., Ribière-Chabert, M., Hendriks (2015). Guidelines for the surveillance of the small hive beetle (*Aethina tumida*) infestation Updated version (April 2016), 19pp.  
[https://www.anses.fr/fr/system/files/Guidelines\\_SHB\\_surveillance\\_EURL.pdf](https://www.anses.fr/fr/system/files/Guidelines_SHB_surveillance_EURL.pdf)
- Cornelissen, B., & Neumann, P. (2018). How to Catch a Small Beetle: Top Tips for Visually Screening Honey Bee Colonies for Small Hive Beetles. *Bee World*, 1-4. doi: 10.1080/0005772X.2018.1465374
- OIE, 2018. Small hive beetle infestation (*Aethina tumida*). Chapter 2.2.5. In: Manual of standards for diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals, Paris [https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/tahm/2.02.05\\_SMALL\\_HIVE\\_BEETLE.pdf](https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.02.05_SMALL_HIVE_BEETLE.pdf)

### Achtergrond

- Cornelissen, B. (2016) de Kleine bijenkastkever. [Edepot.wur.nl/383546](http://Edepot.wur.nl/383546)
- Neumann, P., Pettis, J.S. and Schäfer, M.O., 2016. Quo vadis *Aethina tumida*. *Apidologie*, 47(3), pp.427-466.
- Panel on Animal Health and Welfare. (2015). Survival, spread and establishment of the small hive beetle (*Aethina tumida*). *EFSA Journal*, 13(12), 4328.
- Schäfer, MO., Cardaio, I., Cilia, G., Cornelissen, B., Crailsheim, K., Formato, G., Lawrence, AK., Le Conte, Y., Mutinelli, F., Nanetti, A., Rivera-Gomis, J., Teepe, A., Neumann, P. (2019). How to slow the global spread of small hive beetles, *Aethina tumida*. *Biol. Invasions*, 21:1451-1459. <https://doi.org/10.1007/s10530-019-01917-x>

## 5.2 Gebruikte bronnen

Blackburn, TM., Pyšek, P., Bacher, S., Carlton, JT., Duncan, R. P., Jarošík, V., & Richardson, D. M. (2011). A proposed unified framework for biological invasions. *Trends in ecology & evolution*, 26(7), 333-339.

Chauzat, MP., Laurent, M., Brown, M., Kryger, P., Mutinelli, F., Roelandt, S., Roels, S., Stede, van der Y., Schäfer, M., Franco, S., Dusquesne, V., Rivière, MP., Ribière-Chabert, M., Hendriks (2015).

---

Guidelines for the surveillance of the small hive beetle (*Aethina tumida*) infestation Updated version (April 2016), 19pp.

Cornelissen, B. (2016) de Kleine bijenkastkever. Edepot.wur.nl/383546

Cornelissen, B., Ellis, JD. Pupation of the honey bee pest small hive beetle (*Aethina tumida*) in greenhouse substrates. In preparation.

Cornelissen, B., & Neumann, P. (2018). How to Catch a Small Beetle: Top Tips for Visually Screening Honey Bee Colonies for Small Hive Beetles. *Bee World*, 1-4.

Cornelissen, B., Neumann, P., Schweiger, O. (2019). Global warming promotes biological invasion of a honey bee pest. *Global change biology*, 25(11), 3642-3655. doi: 10.1111/gcb.14791

EURL (2018). Identification of the small hive beetle *Aethina tumida*, morphological examination. protocol (OIE Method)

Li, D., Waite, DW., Fan, Q., George, S., Semenaro, L., Blacket, MJ. (2018). Molecular detection of small hive beetle *Aethina tumida* Murray (Coleoptera: Nitidulidae): DNA barcoding and development of a real-time PCR assay. *Scientific reports*, 8:9623. DOI: 10.1038/s41598-018-27603-x

Neumann, P., & Ritter, W. (2004). A scientific note on the association of *Cychramus luteus* (Coleoptera: Nitidulidae) with honeybee (*Apis mellifera*) colonies. *Apidologie*, 35(6), 665-666.

OIE, 2018. Small hive beetle infestation (*Aethina tumida*). Chapter 2.2.5. In: Manual of standards for diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals, Paris

Ouessou Idrissou, F., Huang, Q., Yañez, O., Neumann, P. (2019). International beeswax trade facilitates small hive beetle invasions. *Scientific Reports*, 9(1), 10665. DOI: 10.1038/s41598-019-47107-6

Rivera-Gomis, j., Gregorc, A., Maroni Ponti, A., Artese, F., Zowitsky, G., Formato, G. (2017). Monitoring of the small hive beetle (*Aethina tumida* murray) in Calabria (Italy) from 2014-2016: Practical identification methods. *J. Apic. Sci*, 61 (2). DOI: 10.1515/JAS-2017-0022

Schäfer, MO., Pettis, JS., Ritter, W., Neumann, P. (2010). Simple Small Hive Beetle Diagnosis. *American Bee Journal*, April 2010.

Schäfer, MO., Cardaio, I., Cilia, G., Cornelissen, B., Crailsheim, K., Formato, G., Lawrence, AK., Le Conte, Y., Mutinelli, F., Nanetti, A., Rivera-Gomis, J., Teepe, A., Neumann, P. (2019). How to slow the global spread of small hive beetles, *Aethina tumida*. *Biol. Invasions*, 21:1451-1459. <https://doi.org/10.1007/s10530-019-01917-x>

Silacci, P., Biolley, C., Jud, C., Charrière, JD, Dainat, B. (2018). An improved DNA method to unambiguously detect small hive beetle *Aethina tumida*, an invasive pest of honeybee colonies. *Pest Management Science*, 74(12), 2667-2670. doi: 10.1002/ps.5141

Stief, K., Cornelissen, B., Schäfer, M., Ellis, J.D. (2020) Controlling small hive beetles, *Aethina tumida*, in western honey bee (*Apis mellifera*) colonies by trapping wandering beetle larvae. *Journal of Apicultural research*, accepted 6 January 2020. DOI:10.1080/00218839.2020.1720138



---

Ward, L., Brown, M., Neumann, P., Wilkins, S., Pettis, J., Boonham, N. (2007). A DNA method for screening hive debris for the presence of small hive beetle (*Aethina tumida*). *Apidologie*, 38, 272-280. DOI: 10.1051/apido:2007004.

---

# Bijlage factsheet kleine bijenkastkever

---

onderwerp	feit
<b>taxonomie</b>	behoort tot de glanskevers (Nitidulidae), waarvan er in Nederland zo'n 95 soorten beschreven zijn
<b>voorkomen</b>	op alle continenten, behalve Antarctica; binnen Europa in Calabrië (Italië)
<b>klinische symptomen</b>	<p>algemeen beeld: depopulatie van bijenvolken (vermindering van aantal werksters) ; verlaten van het nest als gevolg van te hoge parasitaire druk door middel van zwermen ('absconding') ; doodgaan van het volk; broedsterfte; dode en beschadigde poppen en larven op de bodem; sterke geur van vergisting; mogelijk slijmerige en waterige honing (kan uit de raat lopen)</p> <p>eitjes: gaten in verzegeld broed; eitjes overal in de kast aanwezig larven: in de kast, voedend op broed en voerramen; kruipen weg bij blootstelling aan licht. adulten: vrijelijk rennend over de raten; wegkruipend bij blootstelling aan licht.</p>
<b>afmetingen</b>	<p>eitjes: L: 1.4 mm; B: 0.26 mm larven: L: &lt;1 2mm; B: 1.6 mm poppen: L: 3-5 mm; B: 2 tot 5 mm adulten: L: 3.5 tot 7 mm; B: 2 tot 5 mm</p>
<b>kleur</b>	<p>eitjes: wit larven: wit/witgeel poppen: wit tot bruin/zwart adulten: bruinrood/zwart</p>
<b>ontwikkelingstijd</b>	<p>eitjes: 1 tot 6 dagen larven: 3 tot 17 dagen (afhankelijk van temperatuur en dieet) poppen: 13 tot 80 dagen (afhankelijk van bodemtemperatuur) adulten: geslachtsrijp na 7 dagen</p>
<b>levensduur</b>	<p>eitjes: n.v.t. larven: tot 61 dagen zonder voedsel poppen: n.v.t. adulten: 1 tot 12 maanden (16 maanden in laboratorium)</p>
<b>temperatuurgevoeligheid</b>	<p>eitjes: eitjes komen niet uit bij een temperatuur beneden de 15 °C en boven de 45 °C larven: minimum temperatuur voor ontwikkeling is ongeveer 10 °C poppen: minimum bodemtemperatuur voor ontwikkeling wordt geschat op 12 °C adulten: dood na 2 uur onder 0 °C; eileg stopt bij een temperatuur beneden de 15 °C en boven de 45 °C</p> <p>NB. geen goede gegevens bekend; alle levensstadia gaan dood bij blootstelling beneden 0 °C voor een onbekende periode</p>
<b>vochtgevoeligheid</b>	<p>eitjes: 100% mortaliteit bij 24 uur blootstelling aan &lt;34% luchtvochtigheid poppen: geen verpopping bij droge bodem; verminderde verpopping bij extreem natte bodem</p>

---

---

onderwerp	feit
<b>reproductiecapaciteit</b>	6000 larven per vol broed of voerraam (schatting) Een vrouwtje legt maximaal 1000-2000 eitjes
<b>actieradius</b>	larven: tot 1 km (mogelijk verder) adulten: vliegend tot 12 km (mogelijk verder)
<b>gastheren</b>	honingbijen ( <i>Apis</i> spp.) hommels ( <i>Bombus</i> spp.) angelloze bijen ( <i>Meliponini</i> ) solitaire bijen (in kooiproeven)
<b>voedselbronnen binnen bijenvolk</b>	larven: honing, stuifmeel, broed, stuifmeelvervangingsmiddelen, dode bijen, restmateriaal (mul), KBK larven en eitjes adulten: water, suikerwater, honing, broed, dode bijen, levende jonge bijen, stuifmeelvervangingsmiddelen
<b>alternatieve voedselbronnen</b>	larven: kadavers, (rottend) fruit adulten: stuifmeel en nectar in bloemen, (rottend) fruit
<b>locatie in en rond de bijenkast</b>	eitjes: gaten en kieren in de bijenkast en in broedcellen larven: kunnen overal in de bijenkast aangetroffen worden poppen: in de bodem adulten: in hoeken, holtes en spleten in de kast; kunnen ook op de ramen en in broedcellen aangetroffen worden. Ook onderop de kast en buiten de kast op de bijenstand.

---

---

Correspondentie adres voor dit rapport:

Postbus 16  
6700 AA Wageningen  
T 0317 48 07 00  
[www.wur.nl/plant-research](http://www.wur.nl/plant-research)  
[www.wur.nl/bijen](http://www.wur.nl/bijen)

---

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 5.000 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.



