



Vlaanderen
is wetenschap



Habitatrichtlijnsoort Vermiljoenkever (*Cucujus cinnaberinus*) als nieuwe soort in Vlaanderen

Arno Thomaes, Seppe Marchand

INSTITUUT
NATUUR- EN BOSONDERZOEK

Auteurs:

Arno Thomaes, Seppe Marchand
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Reviewers:

Marc Pollet, Toon Westra

Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) is het Vlaams onderzoeks- en kenniscentrum voor natuur en het duurzame beheer en gebruik ervan. Het INBO verricht onderzoek en levert kennis aan al wie het beleid voorbereidt, uitvoert of erin geïnteresseerd is.

Vestiging:

Herman Teirlinckgebouw
INBO Brussel
Havenlaan 88 bus 73, 1000 Brussel
www.inbo.be

e-mail:

Arno.thomaes@inbo.be

Wijze van citeren:

Thomaes A & Marchand S (2019). Habitatrichtlijnsoort Vermiljoenkever (*Cucujus cinnaberinus*) als nieuwe soort in Vlaanderen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2019 (3). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
DOI: doi.org/10.21436/inbor.15720667

D/2019/3241/013**Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2019 (3)**

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Maurice Hoffmann

Foto cover:

Vermiljoenkever (*Cucujus cinnaberinus*)
Vilda / Jeroen Mentens

Habitatrichtlijnsoort Vermiljoenkever (*Cucujus cinnaberinus*) als nieuwe soort in Vlaanderen

Arno Thomaes & Seppe Marchand

Dankwoord

Eerst en vooral willen we student Roel Lammerant (UHasselt) bedanken. Voor zijn bachelorthesis deed hij onderzoek naar de Vermiljoenkever in het natuurreserveaat Vallei van de Zwarte beek en bracht ook de Europese verspreidingsdata van deze soort samen. Daarnaast willen we ook Likona en Natuurpunt bedanken voor het gebruik van hun data. Eveneens dank aan ANB, stichting Limburgs Landschap en Natuurpunt waarvan we de voorbije jaren in hun gebieden op zoek konden gaan naar deze kever. Tenslotte willen we specifiek Luc Crèvecoeur, Rens Heyndrickx, Kevin Scheers en andere waarnemers bedanken voor hun bijdrage aan de verspreidingsdata en hun inzet om de ecologie van deze soort in Vlaanderen mee te helpen bestuderen. Marc Pollet las een eerdere versie van dit rapport na.

Samenvatting

De Vermiljoenkever (*Cucujus cinnaberinus*) is een soort die voorkomt op de bijlagen II en IV van de Habitatrichtlijn. De voorbije jaren werd de soort op een aantal plaatsen in Vlaanderen ontdekt en blijkt er zich gevestigd te hebben. In dit rapport bespreken we de Vlaamse status van de Vermiljoenkever en wordt er een overzicht van de ecologie en habitatvoorkeur gegeven. Hiernaast worden toekomstperspectieven en beheermaatregelen besproken. Verder bevat dit rapport een aantal beleidsondersteunende instrumenten die reeds eerder voor andere soorten werden opgesteld. Zo geven we hier een soortenfiche, een voorstel voor een beoordelingstabel van de lokale staat van instandhouding, de gewestelijke instandhoudingsdoelstellingen, de effectenindicator en een monitoringsprotocol.

English abstract

Cucujus cinnaberinus is a species that appears in Annexes II and IV of the Habitats Directive. In recent years, the species was observed at a number of locations in Flanders and seems to have settled here. In this report, the Flemish status of *Cucujus cinnaberinus* is discussed and an overview of its ecology and habitat preferences is given. In addition, future prospects and management strategies are suggested. This report also contains a number of components that were previously prepared for other species. A species sheet (cf. Decler 2007, www.ecopedia.be), a proposal for the assessment of the local conservation status, a proposal for the regional conservation objectives, an effects indicator and a monitoring protocol are given.

Inhoudstafel

Dankwoord	2
Samenvatting.....	2
English abstract	2
Inhoudstafel	3
Inleiding	4
Vlaamse status	6
Beschrijving van de soort.....	10
Habitat	12
Microhabitat en levenscyclus	12
Macrohabitat	15
Sterke uitbreiding verklaard op basis van habitat en ecologie	17
Toekomstperspectief.....	19
Beschermings- en beheermaatregelen.....	20
Bossen met doelstelling natuurstreefbeeld	20
Regulier beheerde (populieren)bossen	20
Soortenfiche: Vermiljoenkever (<i>Cucujus cinnaberinus</i>)	23
Beschrijving	23
Habitat/Ecologie	23
Verspreiding	24
Bedreigingen	24
Bescherming	24
Beheer	25
Leefgebiedenkaart	26
Lokale staat van instandhouding: Vermiljoenkever (<i>Cucujus cinnaberinus</i>)	27
Verspreiding	27
Habitat	27
Methodiek	28
Habitatkwaliteit	29
Voorstel tot gewestelijke instandhoudings-doelstellingen	31
Relatief belang in Europa: belangrijk	31
Regionale staat van instandhouding: slecht gekend	31
Voorgestelde doelen	32
Kwantificatie van de voorgestelde doelen	32
Prioritaire gebieden	32
Monitoringsprotocol Inhaalslag	36
Referenties	42

Inleiding

De Vermiljoenkever (*Cucujus cinnaberinus*) is een keversoort die behoort tot een zeer kleine familie, de platte schorskevers (Cucujidae). De kever zelf is 11-15 mm groot, fel rood gekleurd en heeft een opvallend afgeplatte lichaamsbouw. De soort is opgenomen op de bijlagen II en IV van de Habitatrichtlijn.

Tot voor kort werd de Vermiljoenkever beschouwd als een soort waarvan het zwaartepunt van zijn verspreiding in Centraal-Europa gelegen was. Zijn range in Noord- en Zuid-Europa was in het verleden sterk ingekrompen. Buiten Centraal-Europa waren er slechts een beperkt aantal waarnemingen uit Spanje, Scandinavië, Polen, de Baltische staten en Rusland (Horák et al. 2008 en 2010). Voor Vlaanderen was de meest nabije populatie deze in Beieren op de grens met Oostenrijk (Bussler et al. 2013).

Recent is deze soort echter aan een sterke opmars bezig en wordt momenteel gevonden in regio's waar er nooit eerder meldingen waren. Eerst breidde de soort sterk uit in Centraal-Europa, vooral in riviervalleien (o.a. Eckelt et al. 2014) maar daarna vergrootte de soort ook sterk zijn range.

De oorspronkelijke populatie in het zuidoosten van Beieren wist zich vanaf 2002 uit te breiden naar andere gebieden in Beieren (www.colkat.de). Vanaf 2003 zijn er meldingen in het westen van Duitsland, namelijk in Baden-Württemberg (Reibnitz, 2008). Aangezien er sindsdien geen tussenliggende populaties ontdekt werden, lijkt het erop dat deze locatie vanop grote afstand is gekoloniseerd. Dit kan mogelijks te wijten zijn aan transport of via verre verplaatsingen bv. met straalstromen (cfr. Jeffries et al. 2013). Vanaf 2012 wist de soort ook aanliggende gebieden in Hessen (Ginshei Gustavsburg, Nonnenaue en Großen Goldgrund; Schaffrath, 2014) en in 2016 in Reinland-Pfalz (www.colkat.de) en in 2017 in Nordrhein Westfalen (Thomaes et al., in druk) te koloniseren. In deze drie deelstaten onstond een westelijke populatie die aansluit op de populaties in Nederland en Vlaanderen (zie verder).

Ook in Noord-Duitsland vond een sprongsgewijze kolonisatie plaats met eerst waarnemingen in Mecklenburg-Vorpommern (2009, www.colkat.de) en nadien in Brandenburg (2014; Esser & Mainda 2016) en in Schleswig-Holstein (2016; Horren et al. 2016).

Ook in Oostenrijk is er een sterke recente uitbreiding vastgesteld. De soort is momenteel waargenomen in alle deelstaten behalve Karinthië en Vorarlberg. Naast de waarnemingen in laaglandweiden langs de Donau in Wenen, Neder- en Opper-Oostenrijk zijn er ook waarnemingen gedaan langs de Salzach in Salzburg en in de Noord-Alpen (Eckelt et al. 2014). In Italië heeft de soort zich opnieuw (sinds 1960) gevestigd. In mei en juni 2009 zijn er waarnemingen gebeurd van Vermiljoenkever in zuidelijk Italië (Mazzei et al. 2011). In Noord-Frankrijk (Elzas) heeft de soort zich

gevestigd langs de Rijn in de grensregio met Duitsland (nabij de populaties in Baden-Württemberg) (Fuchs et al. 2014).

In Nederland werd de soort voor het eerst aangetroffen in 2012 in de Dommelvallei op slechts enkele kilometer van de Belgische grens (Colijn & Noordijk 2012). Momenteel komt de soort er al voor in vijftien 10x10 km utm-hokken. Het gaat voornamelijk om de Dommelvallei en zijrivieren waaronder ook het Nederlandse deel van de Warmbeek (Noordijk et al. 2017b). Daarnaast werd de soort in 2017 ook gevonden in het Groene Woud, Bergsche Maas en Zuid-Limburg (Noordijk et al. 2017a).

Vlaamse status

In België zijn er geen historische waarnemingen van deze soort bekend maar de aandacht voor dergelijke kleinere kevers in de entomologische literatuur en collecties start pas aan het einde van de 19^e en begin van de 20^e eeuw. Op dat moment waren er in Vlaanderen nog nauwelijks onbeheerde uiterwaardenbossen of niet gedraineerde moerasbossen waarin veel dikke dode bomen stonden. Het is dus niet uitgesloten dat de soort meer dan een eeuw geleden uitstierf zonder dat ze ooit gemeld werd.

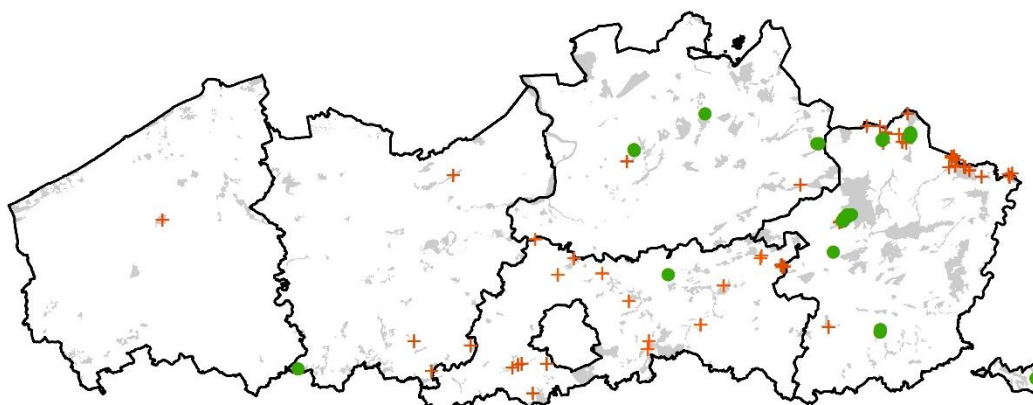
In 2014 werd de soort voor het eerst in België waargenomen, en ondertussen zijn er reeds 37 gevalideerde waarnemingen uit 12 verschillende gebieden. Tabellen 1 en 2 en Figuur 1 omvatten de waarnemingen van INBO, Likona (i.s.m. UHasselt) en waarnemingen.be (Natuurpunt vzw. en Stichting Natuurinformatie, INBODATAVR-180). Op basis van deze gegevens besluiten we dat deze soort regelmatig gevonden wordt maar anderzijds niet alomtegenwoordig is (gezien de vele nulwaarnemingen). De soort stelt immers hoge eisen aan zijn habitat (hoeveelheid dood hout, zie verder onder Habitat). Verder is het onduidelijk in welke mate de nulwaarnemingen duiden op echte afwezigheden of op vals negatieve waarnemingen. De afwezigheden in Figuur 1 moeten dus in de eerste plaats geïnterpreteerd worden als de indicatie van de zoekinspanning. In Tabel 2 worden de gebieden waar vondsten werden gedaan ingedeeld volgens hun statuut (reservaat, domeinbos, privaat bos) en eventuele opname in habitatrichtlijngebied. We wijzen er echter op dat de zoekinspanning zich tot nu toe sterk gericht heeft op natuurgebieden. Uit onze analyse blijkt desondanks dat 1/5 van de waarnemingen buiten een reservaat of een domeinbos gelegen zijn en 1/3 buiten habitatrichtlijngebied.

De soort heeft zich duidelijk gevestigd in Vlaanderen en heeft al een zeer ruime verspreiding. We verwachten dat deze verspreiding de komende jaren nog sterk zal uitbreiden door uitgebreidere zoekinspanningen en door verdere dispersie van de soort. De soort wordt meestal vastgesteld door het vinden van larven, wat onmiddellijk bevestigt dat de soort zich lokaal heeft voortgeplant en gevestigd.

Tabel 1: Lijst met vondsten van de Vermiljoenkever in Vlaanderen op basis van onderzoek van INBO en Likona (i.s.m. UHasselt) en data van waarnemingen.be. De waarnemingen van eenzelfde boom worden samengenomen als één vondst (X: exacte aantallen niet doorgegeven).

Gemeente	Locatie	Datum	Vondst	Waarnemers
Hamont-Achel	Warmbeek-vallei	11-2014	1 adult	Luc Crèvecoeur
Hamont-Achel	Warmbeek-vallei	11-2014	1 adult	Luc Crèvecoeur
Hamont-Achel	De Warande	7-3-2017	1 larve	Luc Crèvecoeur, Arno Thomaes, Rens Heyndrickx
Hamont-Achel	De Warande	7-3-2017	1 larve	Luc Crèvecoeur, Arno Thomaes, Rens Heyndrickx
Hamont-Achel	De Warande	7-3-2017	1 larve	Luc Crèvecoeur, Arno Thomaes, Rens Heyndrickx
Hamont-Achel	De Warande	7-3-2017	1 larve	Luc Crèvecoeur, Arno Thomaes, Rens Heyndrickx
Hamont-Achel	De Warande	5-2017	1 adult	Luc Crèvecoeur (raamval)
Neerpelt	Dommelvallei	7-3-2017	1 larve	Luc Crèvecoeur, Arno Thomaes, Rens Heyndrickx
Neerpelt	Dommelvallei	2017	3 larven	Luc Crèvecoeur
Kortesseem	Bellevuebos	23-10-2017	3 adulten	Vrijwilligers Likona
Voeren	Teuven	2017	3 larven	Luc Crèvecoeur
Beringen	Zwarte beek	2017	30-tal adulten	Luc Crèvecoeur
Beringen	Zwarte beek	2017	larven	Luc Crèvecoeur
Beringen	Zwarte beek	2017	X	Roel Lammerant
Beringen	Zwarte beek	2017	X	Roel Lammerant
Beringen	Zwarte beek	2017	X	Roel Lammerant
Beringen	Zwarte beek	2017	X	Roel Lammerant
Beringen	Zwarte beek	2017	X	Roel Lammerant
Beringen	Zwarte beek	2017-2018	1	Roel Lammerant
Beringen	Zwarte beek	2017-2018	1	Roel Lammerant
Beringen	Zwarte beek	2017-2018	1	Roel Lammerant
Beringen	Zwarte beek	2017-2018	1	Roel Lammerant
Beringen	Zwarte beek	2017-2018	1	Roel Lammerant

Gemeente	Locatie	Datum	Vondst	Waarnemers
Beringen	Zwarte beek	2017-2018	1	Roel Lammerant
Mol	De Maat	6-12-2017	14 larven	Arno Thomaes, Kevin Scheers
Oelegem	Schijnvallei	5-1-2018	1 adult	Dirk Van Tulder
Oelegem	Schijnvallei	9-1-2018	3 larven	Dirk Van Tulder, Kevin Scheers
Neerpelt	Dommelvallei	6-1-2018	3 larven	Rens Heyndrickx
Ruien	Kluisbos	18-1-2018	1 larve	Peter Van de Kerckhoven
Overpelt	Dommelvallei	17-2-2018	7 larven	Rens Heyndrickx
Lummen	Melisbroek	30-3-2018	100 Larven	Arno Thomaes
Mol	De Maat	8-04-2018	2 adult	Eef Weetjens, Johan VG
Beerse	Schrieken	8-04-2018	1 adult	Walter Gentjens
Werchter	Hellichter- broek	11-04-2018	1 larve	Arno Thomaes, Seppe Marchand, Roel Lammerant
Kortesseem	Bellevuebos	13-4-2018	5 larven	Arno Thomaes, Seppe Marchand
Kortesseem	Bellevuebos	13-4-2018	5 larven + 1 adult	Arno Thomaes, Seppe Marchand
Lummen	Melisbroek	6-04-2018 tot 20-04- 2018	1 adult	Luc Crèvecoeur



Figuur 1: Gekende verspreiding van Vermiljoenkever in Vlaanderen met groene stippen (aanwezig) en rode plustekens (afwezig) op basis van het onderzoek door INBO en Likona (i.s.m. UHasselt) en data van waarnemingen.be. De habitatrichtlijngebieden worden weergegeven als een grijze achtergrond. De afwezigheden moeten in de eerste plaats geïnterpreteerd worden als plaatsen waar al gezocht werd.

Tabel 2: Statuut van de waarnemingsplaatsen (Tabel 1) als reservaat, domeinbos, privé-eigendom of overheidseigendom en eventuele ligging in habitatrichtlijngebied met # het aantal waarnemingen zoals vermeld in Tabel 1.

Gemeente	Locatie	#	Statuut	Habitatrichtlijngebied
Hamont-Achel	Warmbeekvallei	2	Reservaat Warmbeekvallei (Limburgs Landschap vzw.)	BE2200032 Hageven met Dommelvallei, Beverbeekse Heide, Warmbeek en Wateringen
Hamont-Achel	De Warande	5	Domeinbos De Warande (ANB)	Net buiten BE2200032
Neerpelt/O verpelt	Dommelvallei	4	Privé / Wegen en Verkeer	Net buiten BE2200032
Kortesseem	Bellevuebos	3	Domeinbos Bellevuebos (ANB)	BE2200038 Bossen en kalkgraslanden van Haspengouw
Voeren	Teuven	1	Privé	BE2200039 Voerstreek
Beringen	Zwarte beek	13	Reservaat Vallei van de Zwarte Beek (Natuurpunt vzw.)	BE 2200029 Vallei- en brongebied van de Zwarte Beek, Bolisserbeek en Dommel met heide en vengebieden
Mol	De Maat	2	Reservaat De Maat (Natuurpunt vzw.)	BE2100026 Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden
Oelegem	Schijnvallei	2	Reservaat Schijnvallei (Natuurpunt vzw.) en privé	BE2100017 Bos- en heidegebieden ten oosten van Antwerpen
Ruien	Kluisbos	1	Bosreservaat Doveleen (OCMW Kluisbergen)	BE2300007 Bossen van de Vlaamse Ardennen en andere Zuidvlaamse bossen
Lummen	Melisbroek	2	Bosreservaat Melisbroek (ANB)	Buiten habitatrichtlijngebied
Werchter	Hellichterbroek	1	Privé	Buiten habitatrichtlijngebied
Beerse	Schrieken	1	Reservaat Bosbeekvallei (Natuurpunt vzw.)	BE2100017 Bos- en heidegebieden ten oosten van Antwerpen

Beschrijving van de soort

De Vermiljoenkever is een saproxyle (afhankelijk van dood hout) kever van 11 tot 15mm. Het kop- en halsschild van deze afgeplatte kever is glanzend helder rood, terwijl de dekschilden mat rood zijn. Het halsschild bevat smalle, getande zijranden die donker zijn van kleur. De Vermiljoenkever heeft sterk geprononceerde slapen waardoor de kop een driehoekig uitzicht heeft. De kop is dikker dan het halsschild. De poten (uitgezonderd de tarsen), antennes, ogen en mandibels zijn zwart van kleur. Ook de onderkant van deze keversoort is zwart. De tarsen zijn donkerbruin.

De larven van de Vermiljoenkever zijn 20-26mm lang en 3-3,25mm breed. Net als de imago's zijn de larven afgeplat. Larven zijn geel-oranje van kleur. Op het laatste (achtste) achterlijfsegment zijn 4 kleine doornen waarneembaar (Colijn & Noordijk 2012, Teunissen & Vendrig 2012, Crèvecoeur et al. 2017). Tabel 3 bevat een overzicht van Vermiljoenkever en vergelijkbare keversoorten die onder schors leven. Hierbij worden de verschillen tussen zowel larven als imago's weergegeven.

Tabel 3: Adulten en larven van Vermiljoenkever en vergelijkbare soorten die onder de schors leven

				
Vermiljoenkever <i>Cucujus cinnaberinus</i>	Zwartkopvuurkever <i>Pyrochroa coccinea</i>	Roodkopvuurkever <i>Pyrochroa serraticornis</i>	<i>Schizotus pectinicornis</i>	Vuurboktor <i>Pyrrhidium sanguineum</i>
Nieuw Vlaanderen in	Algemeen Vlaanderen in	Algemeen Vlaanderen in	Enkel gekend van Wallonië	Algemeen Vlaanderen in
				
7 ^e en 8 ^e segment gelijke lengte, 4 doornen op 8 ^e segment	8 ^e segment duidelijk verlengd 2 rechte doornen op 8 ^e segment	8 ^e segment nauwelijks langer dan 7 ^e , met 2 gebogen doornen		

Habitat

Microhabitat en levenscyclus

De sterk afgeplatte larven en adulten van Vermiljoenkever leven onder de schors van recent afgestorven bomen. Het gaat hierbij om schors van liggende en staande stammen en eventueel takken.

Imago's vliegen van april tot juni in Centraal Europa (Bussler 2002, Schlaghamersky 2008). Tijdens deze periode gebeurt ook de copulatie en ei-afleg. Doordat er weinig adulten worden waargenomen tijdens de zomermaanden, wordt verondersteld dat ze vrij snel sterven na copulatie en ei-afleg (Horák et al. 2012). Aangezien Centraal Europa echter koudere winters kent dan Vlaanderen, is het onduidelijk of ze in Vlaanderen een gelijkaardige fenologie heeft. Deze twijfel wordt bevestigd door observaties in Tsjechië van voortplanting in februari na een milde winter (Horák 2012). In Vlaanderen en Nederland zijn er vondsten van levende adulten, zowel in het najaar als in het voorjaar (april-mei).

De larve (Figuur 2) leeft ongeveer anderhalf jaar. In het najaar van het 2^e levensjaar, verpopt de larve in ongeveer 15 dagen en overwintert dan als volwassen kever (Figuur 3) onder de schors. In Nederland zijn er poppenvondsten gedaan in september en bij ons op 6 december (De Maat) wat later is dan deze in Centraal Europa, waar de meeste vondsten gebeuren tijdens de zomermaanden (Colijn & Noordijk 2012, Horák 2012). Het verpoppen gebeurt in kleine holtes die uitgegraven zijn uit de bast (Matej et al. 2016).

Via analyse van de maaginhoud van de larven en adulten concludeert Horák et al. (2011) dat zowel larven als adulten een gelijkaardige ratio aan plantaardig, dierlijk en fungaal materiaal consumeren. Het dieet bestaat vooral uit xyleem en floeëm, filamenteuze fungi en resten van exoskeletten van andere arthropoden. Het verschil in dieet tussen larven en adulten is miniem. Enkel de maaginhoud van adulten bevatte sporen van algen. Uit een andere gelijkaardige studie (Prikryl *et al.*, 2012) bleek een verband tussen de leeftijd van de larve en haar dieet. Zo werd er minder fungi gegeten door grotere larven. In de periode van oktober tot maart werd ook significant meer plantaardig materiaal (in vergelijking met dierlijke en fungaal materiaal) gevonden dan in de periode van april tot september.

Uit een onderzoek van Bussler (2002) kwam een duidelijke voorkeur voor dikke bomen naar voor. Bomen met een diameter vanaf 71 cm hadden de hoogste bezettingsgraad (32%). Op bomen met een diameter kleiner dan 20 cm werden geen sporen van Vermiljoenkever aangetroffen. Vrezec et al. (2017) vonden een gelijkaardig resultaat waarbij de kans op voorkomen steeg met een stijgende diameter. Gozcał & Rossa (2017) vonden een gezamenlijk effect van diameter en schorsdikte, waarbij de aanwezigheid groter was bij dikkere bomen met een dikkere schors. Een dikkere schors

zou zorgen voor een stabiel vochtig klimaat onder de schors. Deze studie vond ook een significante invloed van de hardheid van het hout waarbij een voorkeur voor zachtere houtsoorten bleek. Dit sluit echter het voorkomen op hardere houtsoorten niet uit (Bussler 2002, Mazzei et al. 2011, Colijn & Noordijk 2012, Brandmayr et al. 2016, Matej et al. 2016, Vrezec et al. 2017). Horák et al. (2011) vonden dat het verteringsstadium met makkelijk verwijderbare schors de grootste aanwezigheid van Vermiljoenkever had. Larven worden gevonden op bomen die maximaal 5 jaar geleden stierven (Colijn & Noordijk 2012; Colijn et al. 2017). Uit verschillende onderzoeken bleek dat een vochtig habitat onder de schors essentieel is voor de larven (Bussler 2002, Straka 2006, Olberg et al. 2009, Eriksson 2011, Mazzei et al. 2011, Gozcał & Rossa 2017).

In Vlaanderen en Nederland blijkt duidelijk dat de soort vaak zijn habitat deelt met larven van vuurkever (*Pyrochroa* spp.). Verder is de aanwezigheid van de larven vaak (maar niet altijd) gekoppeld aan het voorkomen van rizomorfen van honingzwammen (*Armillaria* spp.).

Onderzoek in Centraal-Europa suggereert enige voorkeur voor zon geëxposeerd dood hout. Zo vonden Horák et al. (2012) en Gozcał & Rossa (2017) een positief verband tussen de aanwezigheid van Vermiljoenkever en blootstelling aan zonlicht. Hierbij werd de blootstelling aan zonlicht onderverdeeld in drie categoriën (meer dan 50% gaten in het kronendak; minder dan 50% gaten en volledige schaduw). Ook Mazzei et al. (2017) vonden een significant hogere aanwezigheid van Vermiljoenkever in bossen met een open bladerdek.

Scandinavisch onderzoek toont daarentegen echter een voorkeur aan voor half open tot gesloten bos (Olberg et al. 2009, Eriksson 2011). In Nederland en Vlaanderen merken we in ieder geval dat de soort niet gelimiteerd is door schaduw maar een vergelijkend onderzoek in verschillende Europese regio's is nog niet gebeurd.



Figuur 2: Larve van de Vermiljoenkever (onder) en de larve van een vuurkever (boven, Pyrochroa spp.) met een veel langer laatste achterlijfsegment (Kluisbos, Peter Van de Kerckhoven).



Figuur 3: Adult van de Vermiljoenkever (De Warande, Luc De Keersmaeker).

Vermiljoenkever blijkt nauwelijks gelimiteerd qua boomsoort en werd bij een grote range van loofhout- en naaldhoutsoorten aangetroffen (Tabel 4). De 'voorkeurssoorten' blijken ook regionaal te verschillen wat mogelijks het lokaal aanbod van geschikte bomen reflecteert terwijl de kever eerder opportunistisch is naar boomsoortenkeuze. In Vlaanderen is er nog maar één waarneming gedaan op grove den, de rest van de waarnemingen werd gedaan op populier. Ook in Nederland zijn de meeste waarnemingen van populier naast één waarneming op grove den en een

aantal waarnemingen in een dreef met eiken. Er wordt in Vlaanderen en Nederland echter wel voornamelijk in populierenbossen gezocht naar deze soort.

Tabel 4: Boomgenera waarop Vermiljoenkever werd waargenomen.

Genus	Bron
<i>Abies</i> (Zilverspar)	Vrezec et al. (2017), Brandmayr et al. (2016)
<i>Acer</i> (Esdoorn)	Vrezec et al. (2017), Brandmayr et al. (2016), Bussler (2002)
<i>Alnus</i> (Els)	Vrezec et al. (2017), Brandmayr et al. (2016), Eckelt et al. (2014), Mazzei et al. (2011)
<i>Ailanthus</i> (Hemelboom)	Eckelt et al. (2014)
<i>Aesculus</i> (paardenkastanje)	Eckelt et al. (2014)
<i>Carpinus</i> (Haagbeuk)	Eckelt et al. (2014), Matej et al. (2016)
<i>Fagus</i> (Beuk)	Brandmayr et al. (2016), Eckelt et al. (2014), Kovács et al. (2012), Mazzei et al. (2011)
<i>Fraxinus</i> (Es)	Vrezec et al. (2017), Eckelt et al. (2014), Esser & Mainda (2016)
<i>Malus</i> (Appel)	Eckelt et al. (2014)
<i>Piceae</i> (Spar)	Bussler (2002), Eckelt et al. (2014)
<i>Pinus</i> (Den)	Brandmayr et al. (2016), Bussler (2002), Eckelt et al. (2014), Mazzei et al. (2011)
<i>Populus</i> (Populier)	Vrezec et al. (2017), Brandmayr et al. (2016), Colijn & Noordijk (2012), Eckelt et al. (2014), Esser & Mainda (2016), Horák et al. (2010, 2011, 2012), Mainda (2014), Marczak (2016), Matej et al. (2016), Crèvecoeur et al. (2017)
<i>Prunus</i> (Kers)	Vrezec et al. (2017)
<i>Quercus</i> (Eik)	Mazzei et al. (2011), Vrezec et al. (2017), Brandmayr et al. (2016), Bussler (2002), Colijn & Noordijk (2012), Matej et al. (2016)
<i>Robinia</i> (Valse acacia)	Vrezec et al. (2017)
<i>Salix</i> (Wilg)	Vrezec et al. (2017), Brandmayr et al. (2016), Bussler (2002)
<i>Tilia</i> (Linde)	Vrezec et al. (2017)
<i>Ulmus</i> (Iep)	Vrezec et al. (2017), Bussler (2002)

Macrohabitat

Ook voor de macrohabitat blijkt een vochtig milieu essentieel voor het voorkomen van Vermiljoenkever. De soort wordt dan ook voornamelijk gevonden in natte bostypes langsheen rivieren en beken, alsook in elzenbroekbossen (o.a. Eckelt et al. 2014). Daarnaast komt de soort ook voor in bergbossen waar het mistig en vochtig is (dit

biotoop komt in Vlaanderen niet voor). Onderzoek uit Slovenië (Vrezec et al. 2017) vond een negatief verband tussen hoogteligging en het voorkomen van de Vermiljoenkever wat wijst op een voorkeur voor rivierbegeleidende bossen.

Verder stelt de soort in de regel hoge eisen aan zijn habitat qua dood hout. De soort is immers hoofdzakelijk te vinden in dikker dood hout en dit op vrij natte standplaatsen. Onderzoek van Horák (2010) vond een significant hogere aanwezigheid van Vermiljoenkever in buitendijkse gebieden. Verder is een net afgestorven boom in de meeste gevallen slechts voor één generatie geschikt waardoor er in het gebied jaarlijks dikke bomen zouden moeten afsterven om het voorkomen van de soort te kunnen garanderen. Daarom concluderen de meeste onderzoeken dat de soort afhankelijk is van natte bossen met een hoge voorraad en een hoog aandeel dood hout (o.a. Bussler 2002, Eckelt et al. 2014, Goczał & Rossa 2017). Net om deze reden werd de soort vaak als een relictsoort van oerbossen bestempeld (Horák et al. 2010). Nu vinden we de soort echter vooral in gebieden die pas recent meer dood hout hebben, wat mogelijks kan wijzen op een veranderde mobiliteit van de soort (zie ook verder).

Mazzei et al. (2017) vonden een verband tussen het voorkomen van de Vermiljoenkever en de leeftijd van het bos. Hiervoor verdeelden ze de verschillende sites die bezocht werden in 4 verschillende leeftijdscategorieën (<50, 50-80, 80-100, >100 jaar oud). De aanwezigheid van Vermiljoenkever steeg bij een hogere leeftijd van het bos. Hiernaast vonden ze ook een positief effect van de densiteit aan dikke (>30cm) dode bomen per hectare op de aanwezigheid van Vermiljoenkever. Sites die lange tijd onbeheerd waren hadden ook een hogere aanwezigheid. Zowel voor commercieel beheerde bossen als voor bosreservaten, had de soort een verminderde aanwezigheid in bossen kleiner dan 5ha.

Tot nu toe werd de soort in Vlaanderen nagenoeg uitsluitend aangetroffen in oude populierenbossen met nulbeheer. Hier kregen deze bossen de kans om spontaan te evolueren en deze worden nu gekenmerkt door een hoge voorraad, veel dood hout en vaak een natte standplaats. Hierdoor werd op relatief korte termijn een ideaal habitat voor deze veeleisende soort gecreëerd. Het is echter belangrijk om mee te geven dat er in Vlaanderen tot nu toe zo goed als uitsluitend in dergelijke bossen werd gezocht. Uit de Nederlandse publicaties kwamen deze bossen immers als belangrijk naar voor. Verder zijn deze bossen gemakkelijk te lokaliseren met behulp van de bosreferentietlaag en de reservaatlagen. Anderzijds zijn er maar weinig andere bossen in Vlaanderen die voldoende dik dood hout hebben op natte standplaatsen.

De soort werd ook aangetroffen buiten reservaten, namelijk in vier privé-bossen met regulier beheerde populierenbestanden waarin vijf tot tien dode populieren aanwezig waren, wat dus aangeeft dat de soort ook in dergelijke bossen kan voorkomen. Een andere vondst was aan een dode cultuurpopulier in een aanplanting binnen een afrittencomplex (vermoedelijk eigendom van afd. Wegen en Verkeer). In Nederland

waren de eerste vondsten onder de schors van eik en werd de soort ook gevonden onder de schors van een grove den op een droge standplaats in de onmiddellijke omgeving van nattere bossen. Dus naast zijn typische habitat moet rekening gehouden worden met het voorkomen in minder optimaal habitat in de ruime omgeving van dit typische habitat (Goczał & Rossa 2017). In Tsjechië, vonden Horák et al. (2010) de soort vaak in lijnbeplantingen buiten het bos. In dit onderzoek had Vermiljoenkever een hogere aanwezigheid in lijnbeplantingen dan in bosreservaten kleiner dan 5 ha.

Sterke uitbreiding verklaard op basis van habitat en ecologie

De populatie in het Kluisbos ligt op ongeveer 700km van de historische populaties in Beieren en deze afstand werd wellicht over een periode van ongeveer 10 jaar overbrugd. Het is niet mogelijk om met zekerheid te stellen waarom deze soort zich op relatief korte termijn sterk wist uit te breiden in een ruime regio in Europa. Niettemin is het waarschijnlijk dat grootschalig habitat herstel er in belangrijke mate mee gelinkt is. In Centraal-Europa begon de soort ongeveer tien jaar geleden sterk uit te breiden. Vóór die periode kwam de soort er vooral voor in gebergtebossen en slechts in beperkte mate in hardhoutoibossen. Door het wegvallen van het reguliere beheer in veel buitendijkse populierenbossen, kon de soort zich daar uitbreiden. Daarna breidde de soort ook zijn range uit en werd zij opnieuw vooral vastgesteld in oude populierenbossen met nulbeheer waar op relatief korte termijn een rijke structuur ontstond met veel dood hout. Door grootschalig herstel van riviervalleien werd op korte termijn veel geschikt habitat gecreeërd in Duitsland, Nederland en Vlaanderen wat voorheen zo goed als afwezig was (Colijn & Noordijk 2012, Teunissen & Vendrig 2012, Schaffrath 2014, Esser & Mainda 2016, Thomaes et al. 2017, LFUB 2017 Thomaes et al. in druk).

De soort is wellicht weinig kieskeurig qua soortensamenstelling maar is vooral aan grote hoeveelheden en aan een continu aanbod van pas afgestorven dik dood hout gebonden. Dit kwam voorheen enkel in oerbossen voor maar kan nu ook (tijdelijk) in de aftakelende oude populierenbossen gevonden worden.

Het is tevens onduidelijk hoe deze soort zich over deze grote afstanden heeft weten te verplaatsen op een relatief korte termijn. Er zit niet direct een patroon in de nieuwe vestigingen van de soort. Maar ongetwijfeld zijn er nog vele tientallen populaties in Noordwest-Europa die nog niet ontdekt zijn. De nieuwe vondsten volgen lokaal misschien wel bepaalde waterlopen maar op grotere schaal kan de soort blijkbaar gemakkelijk nieuwe stroombekkens koloniseren, waardoor de kolonisatie niet uitsluitend kan verklaard worden door het meedrijven in rivieren (zoals voor andere kevers werd aangetoond). Ook in Vlaanderen heeft de soort blijkbaar moeiteloos de overstap gemaakt van het Maasbekken naar het Scheldebekken. Transport valt niet uit te sluiten maar gezien de meeste vondsten gelinkt zijn aan reservaten en niet aan

zagerijen of recent geëxploiteerde bossen, lijkt dit eerder onwaarschijnlijk. Het lijkt er dus op dat de soort deze kolonisatie grotendeels realiseert door actief te vliegen.

Aangezien de soort vroeger wel als relictsoort van oerbossen werd beschreven (en er dus een beperkt vliegvermogen werd verondersteld), is het mogelijk dat deze soort zijn mobiliteit recent veranderde. Ook bij andere soorten is het aangetoond dat soorten hun mobiliteit op korte termijn kunnen vergroten vooral bij grootschalige habitatuitbreiding. Dit fenomeen wordt onder meer vastgesteld bij geïntroduceerde exoten waarbij een sterke selectiedruk ontstaat op het verspreidingsvermogen omdat de best koloniserende individuen elkaar telkens ontmoeten aan het kolonisationsfront en voor de volgende generatie van kolonisatoren zorgen. Dit fenomeen staat bekend als 'rapid evolution' en 'species sorting'. Anderzijds is het ook logisch dat een soort die gebonden is aan een pioniershabitat (vers dood hout) een relatief goede verspreider moet zijn omdat elke generatie opnieuw op zoek moet naar een nieuwe geschikte recent afgestorven boom. Mogelijks kan deze soort daarom grote concentraties van vers dood hout vanop grote afstanden detecteren en via actief vliegen bereiken.

Toekomstperspectief

Hoewel moeilijk te voorspellen, lijkt het zeer aannemelijk dat ook de komende decennia de soort nog zal voorkomen in de regio. Het lijkt er zelfs op dat de soort zich verder zal uitbreiden over heel Vlaanderen of toch grote delen hiervan. Ook in Nederland gaat men er vanuit dat de soort over enkele jaren in de grootste delen van Nederland verwacht mag worden (Noordijk et al. 2017b).

Het lokaal voorkomen valt echter moeilijker te voorspellen. Wellicht zal de soort niet zo algemeen worden dat ze als een constante soort van vers dood hout mag gezien worden (zoals bv. vuurkeversoorten). Anderzijds is duidelijk dat de soort zich niet beperkt tot reservaten en andere gebieden waar lokaal een voldoende hoge concentratie aan vers dood hout te vinden is. Maar het is momenteel zeer moeilijk in te schatten welk aandeel de soort zal innemen in regulier beheerde (populieren)bossen of zelf in laanbomen, knotbomen en dode bomen in tuinen.

Verder is het belangrijk om op te merken dat het voorkomen van cultuurpopulieren onder nulbeheer een tijdelijk gegeven is. De komende decennia kan er nog nieuw leefgebied bijkomen door populierenbossen uit beheer te nemen en spontaan te laten evolueren. Eenmaal deze cultuurpopulieren afgestorven zijn, is het echter belangrijk om elders in het gebied andere dikke bomen beschikbaar te hebben die spontaan kunnen sterven om te voorkomen dat hier tijdelijk een habitathiaat ontstaat. Bij een bezoek aan een harthoutoibos in de buurt van Praag, werd door de eerste auteur vastgesteld dat de soort daar voornamelijk te vinden was onder de schors van Zwarte els omdat de dode cultuurpopulieren (die het oorspronkelijke bestand uitmaakten) al te ver verteerd waren en niet meer geschikt bleken.

De onbeheerde elzenbroek- en beekbegeleidende bossen in reservaten en domeinbossen worden ouder en de komende decennia kan verwacht worden dat ook hier langzaamaan geschikte situaties ontstaan voor deze kever. Doorgaans in dezelfde gebieden waar de soort nu al aanwezig is. Dus wellicht kan de soort in vele gevallen vlekkeloos de overstap maken indien de beheerders rekening houden met de eisen van de soort.

Beschermings- en beheermaatregelen

Bossen met doelstelling natuurstreefbeeld

De soort valt in de eerste plaats te verwachten in **natte bossen met veel dood hout**. Voor een overgroot deel zal het hierbij gaan om (populieren)bossen met nulbeheer, veelal in reservaten en domeinbossen. Een eerste en de belangrijkste beschermingsmaatregel is dan ook om dergelijke bossen te vrijwaren. Wanneer dergelijke bestanden verworven worden als reservaat of domeinbos, gebeurt het immers nog regelmatig dat de cultuurpopulieren eerst gekapt worden, waarna het bos verder spontaan kan ontwikkelen. Men gaat er immers verkeerdelijk vanuit dat de aanwezige cultuurpopulieren de ontwikkeling van het streefbeeld hinderen. Het omgekeerde is echter aangetoond (zie o.a. Verstraeten et al. 2003, Thomaes & De Keersmaecker 2011, Thomaes et al. 2012 en de literatuur hierin), het behoud van de cultuurpopulieren bevordert de ontwikkeling van structuur- en soortenrijke bossen en het behalen van een goede lokale staat van instandhouding van het habitat. Het instellen van nulbeheer in dergelijke bossen met cultuurpopulier zorgt voor de nodige habitat voor de Vermiljoenkever.

Indien herstel van **open vegetaties** (bv. na eerste generatie bebossing) als doel wordt gesteld, valt het aan te bevelen om het voorkomen van de soort eerst na te gaan (de soort kan jaarrond vastgesteld worden), eventueel de doelen bij te stellen of de gekapte bomen in het gebied te houden (niet afvoeren). Dit hout kan dan bv. in een naburig moerasbos gelegd worden en daar verteren. Zowel in Vlaanderen als in Nederland werd de soort al waargenomen op gekapte houtstapels van populierenstammen die niet werden afgevoerd. Een dergelijke maatregel is dus zeker zinvol.

Qua **beheer** van zijn habitat is het belangrijk dat er een continu aanbod is aan vers dood hout. Door bijvoorbeeld de waterstand plots sterk te verhogen, kan op korte termijn het volledige (populieren)bos afsterven maar zal er enkele jaren later geen vers dik dood hout meer aanwezig zijn waardoor de soort verdwijnt. In vele van deze gebieden zal nulbeheer op voldoende grote schaal geschikt zijn om continu vers dood hout beschikbaar te hebben. In kleinere gebieden of in specifieke gevallen kan via jaarlijks ringen of andere ingrepen eventueel bijkomend dood hout gecreëerd worden. Overbegrazing kan de ontwikkeling van nieuwe bomen beperken, waardoor op lange termijn het aanbod dood hout zal dalen. Verder zal de soort meeliften op het geleidelijk vernatten van vele rivier- en beekvalleien, op de toenemende verspreiding van bever die zowel voor vernatting als voor dik dood hout kan zorgen en op het omvormen van (populieren)bossen naar onbeheerde climaxvegetaties.

Regulier beheerde (populieren)bossen

In regulier beheerde (populieren)bossen met slechts enkele dode bomen, kan de soort ook voorkomen. Het gaat hier wellicht niet om zelfstandige populaties maar kolonisatie vanuit naburige gebieden met meer dood hout en een natte bodem. Het is echter onduidelijk in welke mate en met welke inspanningen hier zelfstandige populaties kunnen voorkomen en behouden worden. Vaak zal ook de aanwezigheid van de soort er niet gekend zijn. Het is in dergelijke gevallen misschien pragmatischer en voldoende om als maatregel het behoud van het dood hout en enkele oude bomen (cfr. Bosdecreet en criteria duurzaam natuurbeheer) voorop te stellen. Gelijkaardige maatregelen kunnen wellicht ook uitgewerkt worden voor dode bomen buiten bos.

Het aandeel dood hout kan verhoogd worden door kroonhout te laten liggen en dode bomen te laten staan. In bossen met weinig dood hout, kan het aanbieden van dood hout uit de omgeving de overlevingskansen van de Vermiljoenkever verhogen. Het ringen of vellen van bomen kan op een korte termijn de hoeveelheid dood hout doen stijgen en habitat creëren voor Vermiljoenkever. Bomen die op plotse wijze gestorven zijn, hebben voor vele andere soorten echter een mindere ecologische waarde. Een beleid waarbij recent gestorven bomen niet gekapt worden, maar op een natuurlijke wijze verder kunnen verteren, zorgt voor dode bomen met een hogere ecologische waarde. Hiernaast vormen deze bomen ook een geschikt habitat voor tal van andere saproxylo insecten. Dode bomen die een gevaar voor de veiligheid betekenen, kunnen in geval van aanwezigheid van Vermiljoenkever wel omgezaagd worden maar niet verwijderd. Een alternatieve manier om het gevaar te beperken is het afzagen van de takken. Dit kan echter het uitdrogen van de boom op korte termijn tot gevolg hebben, waardoor de boom ongeschikt wordt voor de Vermiljoenkever. Aangezien Vermiljoenkever tot maximaal 5 jaar na het afsterven van de boom aanwezig kan zijn, zou een alternatief inhouden om gedurende deze periode het wandelpad om te leiden of de wandelaars te waarschuwen op mogelijke gevaren, waardoor het habitat van de Vermiljoenkever ongestoord blijft. Het aanplanten van nieuwe bomen kan naar de toekomst toe de continuïteit van het aanbod dood hout verzekeren.

Verder is het belangrijk dat geëxploiteerd hout uit het bos gehaald wordt voordat de kever vroeg in het voorjaar begint te vliegen en eieren afzet op dit hout (ecologische val). In Vlaanderen werden reeds twee keer larven gevonden in bomen die klaar lagen om afgevoerd te worden. Alles wijst erop dat de kever ook in Vlaanderen vanaf april begint rond te vliegen.

Tenslotte is het aangewezen om het instrumentarium dat al ontwikkeld werd voor andere habitatrichtlijnsoorten aan te passen zodat ook deze soort erin wordt opgenomen. Met dit rapport willen we de nodige wetenschappelijke kennis hiervoor samenbrengen en waar mogelijk al voorstellen voor dit instrumentarium aanrijken.

We stellen volgende maatregelen voor om toe te passen in regulier beheerde bossen in valleien/regio's waar het voorkomen van Vermiljoenkever werd vastgesteld:

- Geen exploitatie van dode bomen, inclusief recent gestorven bomen.
- Verhogen van het aandeel dood hout door bv. het achterlaten van zwaar kroonhout bij exploitatie en het behouden van enkele bomen bij de eindkap die natuurlijk kunnen verouderen en afsterven.
- Bomen die een gevaar vormen maar waarbij Vermiljoenkever werd vastgesteld moeten behouden blijven. Indien het risico (bv. wandelpad) niet kan verplaatst worden, kan de boom afgezaagd worden maar niet geëxploiteerd.
- Gekapte bomen moeten uit het bos verwijderd worden voor 1 april. Bomen die langer blijven liggen kunnen niet meer geëxploiteerd worden. Binnen de schoontijd (1 april – 30 juni) kunnen geen populieren gekapt of geëxploiteerd worden.

Soortenfiche: Vermiljoenkever (*Cucujus cinnaberinus*)

De soortenfiche hieronder volgt dezelfde structuur als de soortenfiches voor andere habitatrichtlijnsoorten (Decleer 2007 en www.ecopedia.be).

Deze soortenfiche heeft als doel om lokale natuurbeheerders te informeren over enerzijds de ecologie en habitatvereisten van de Vermiljoenkever en anderzijds mogelijkheden op gebied van beheer aan te bieden die kunnen zorgen voor een betere bescherming van de Vermiljoenkever.

Beschrijving

De Vermiljoenkever is een doodhoutkever met een lengte van 11 tot 15mm. Het kop- en halsschild van deze afgeplatte kever is glanzend helder rood, terwijl de dekschilden mat rood zijn. Het halsschild bevat smalle, getande zijranden met een donkere kleur. De Vermiljoenkever heeft sterk geprononceerde slapen waardoor de kop een driehoekig uitzicht heeft. De poten, antennes, ogen, mandibels en onderkant zijn zwart van kleur.

De larven van de Vermiljoenkever zijn 20-26mm lang en 3-3,25mm breed. Net als de imago's zijn de larven afgeplat. Larven zijn geel-oranje van kleur. Op het achtste segment zijn 4 kleine doornen waarneembaar. Het zevende en achtste achterlijfsegment zijn, in tegenstelling tot dit van de Zwartkopvuurkever en de Roodkopvuurkever, even lang.

Habitat/Ecologie

Deze keversoort leeft voor een groot deel van zijn leven onder de schors van dode bomen. Ze komt voor op bomen die recent zijn afgestorven, zowel op liggende als staande. Zo werden er jonge larven waargenomen op bomen die 6 maanden tot drie jaar geleden gestorven zijn, oudere larven kwamen voor op bomen die maximaal vijf jaar geleden stierven. Op het gebied van boomsoort heeft de Vermiljoenkever enige voorkeur voor zachtere loofhoutsoorten maar kan op allerlei naald- als loofbomen voorkomen. De soort heeft ook een voorkeur voor bomen met een dikke ruwe schors (vb. populier en eik). Men gaat er vanuit dat de lokale 'voorkeur' vooral bepaald wordt door het beschikbare aanbod aan dood hout. In Vlaanderen wordt de soort voorlopig bijna uitsluitend gevonden onder de schors van populier. Verder worden de meeste waarnemingen gedaan op dikkere afgestorven bomen. Een hoog en regelmatig aanbod aan dikke recent afgestorven bomen is dus van groot belang. Verder is er ook aangetoond dat het ideale verteringsstadium overeenkomt met het moment dat de schors makkelijk te verwijderen is, maar wel nog aan het hout vast zit. Stronken lijken minder geschikt voor deze keversoort.

Een hoge vochtigheidsgraad onder de schors is ook een belangrijke parameter die zijn aanwezigheid zal bepalen. Dit is ook de verklaring waarom de meeste waarnemingen gelokaliseerd zijn in alluviale bossen en broekbossen.

Het paren en de ei-afzet van de Vermiljoenkever gebeurt in april tot juni. De ontwikkeling van de larven duurt bijna twee jaar. Het verpoppen gebeurt in het najaar. Na ongeveer twee weken komen de volwassen dieren tevoorschijn maar leven dan vermoedelijk nog enkele maanden onder de schors van de boom waarna ze in april-mei uitvliegen op zoek naar geschikte voortplantingslocaties.

Het dieet van zowel de larven als volwassen dieren van de Vermiljoenkever is een combinatie van fungi, plantaardig- en dierlijk materiaal. Zo eten ze onder andere het xyleem en floëem van de boom, maar worden er ook invertebraten geconsumeerd. De Vermiljoenkever is zowel predator als aaseter. Van de fungi worden voornamelijk de schimmeldraden en sporen gegeten.

Verspreiding

De Vermiljoenkever komt voor in een groot deel van Europa. De meeste populaties zijn te vinden in centraal Europa. In november 2014 werden de eerste kevers in Vlaanderen waargenomen in een nat populierbos in Hamont-Achel. De soort wist ons land te bereiken door zijn range sterk uit te breiden en was ook recent ontdekt in verschillende Duitse deelstaten, Nederland en Frankrijk. Vanaf 2017-2018 werden verspreid over heel Limburg, op verschillende plaatsen in Antwerpen, en op één plaats in Vlaams-Brabant en Oost-Vlaanderen populaties ontdekt. Wellicht komt de soort nog ruimer verspreid voor, maar hiervoor is er meer onderzoek nodig.

Bedreigingen

De grootste bedreiging voor de Vermiljoenkever is het gebrek aan voldoende geschikt dood hout. Recent gestorven bomen worden vaak verwijderd of gekapt om het hout alsnog te gebruiken. Natuurlijke bossen zijn heterogener dan beheerde bossen en er is een grotere variatie aan bomen van verschillende soorten en leeftijden. Deze verscheidenheid aan leeftijden is noodzakelijk om zowel op korte als lange termijn een continu aanbod aan dood hout te kunnen verzekeren. Overbegrazing kan de groei van nieuwe bomen beletten, waardoor op langere termijn de hoeveelheid dood hout zal dalen. Het verdrogen van het gebied waardoor de vochtigheid daalt heeft ook nefaste gevolgen voor het voortbestaan van deze keversoort.

Bescherming

Op de IUCN Rode Lijst van bedreigde diersoorten heeft de Vermiljoenkever de status van 'Bijna bedreigd'. Op Europees niveau wordt de kever beschermd via de Habitatrichtlijnen (bijlage II en IV). Bijlage II houdt in dat er speciale beschermingszones moeten aangewezen worden voor de bescherming van de

Vermiljoenkever. Bijlage IV betekent dat er beschermingsmaatregelen moeten genomen worden voor de soort en zijn rust- en voortplantingsplaatsen in het hele land.

Beheer

Er kunnen verschillende beheerstrategieën gebruikt worden om de Vermiljoenkever te beschermen. Enerzijds kan er nulbeheer toegepast worden, waarbij men het bos op een natuurlijke wijze laat ontwikkelen. Hierdoor ontstaat een grote variatie aan boomsoorten en leeftijden. Ook zal de hoeveelheid dood hout toenemen en een meer continu aanbod aanwezig zijn. Door verhoging van de waterstand (kunstmatig, stopzetten van ruiming, door toedoen van bevers) kan enerzijds de vernatting bevorderen en de oppervlakte geschikt habitat doen toenemen. Anderzijds zullen hierdoor populieren en andere bomen gaan afsterven en dus de hoeveelheid dood hout gaan toenemen. Belangrijk hierbij is echter dat de watertafel niet te plots stijgt en alle bomen in een keer afsterven.

Ook in kleinere en of regulier beheerde gebieden kan biotoop voor de Vermiljoenkever gecreëerd worden. Zo kan het aandeel dood hout verhoogd worden door kroonhout te laten liggen of dode bomen te laten staan. Het ringen of vellen van bomen kan op een korte termijn de hoeveelheid dood hout doen stijgen. Bomen die op plotse wijze gestorven zijn, hebben voor vele andere soorten echter een mindere ecologische waarde. Een beleid waarbij recent gestorven bomen niet gekapt worden, maar op een natuurlijke wijze verder kunnen verteren, zorgt voor dode bomen met een hogere ecologische waarde. Hiernaast vormen deze bomen ook een geschikt habitat voor tal van andere saproxylo insecten. Bomen die een gevaar betekenen voor de veiligheid, kunnen in geval van aanwezigheid van Vermiljoenkever wel omgezaagd worden maar niet verwijderd. Een alternatieve manier om het gevaar te beperken is het afzagen van de takken. Dit kan echter het uitdrogen van de boom op korte termijn tot gevolg hebben, waardoor de boom ongeschikt wordt voor de Vermiljoenkever. Aangezien Vermiljoenkever tot maximaal 5 jaar na het afsterven van de boom aanwezig kan zijn, zou een alternatief inhouden om gedurende deze periode de wandelaars te waarschuwen op mogelijke gevaren, waardoor het habitat van de Vermiljoenkever ongestoord blijft. Het aanplanten van nieuwe bomen kan naar de toekomst toe de continuïteit van het aanbod dood hout verzekeren.

Om vochtige bossen te beschermen tegen verdroging kunnen verschillende maatregelen getroffen worden. Deze verdroging veroorzaakt door het onttrekken van grondwater voor landbouw, industrie,... kan ervoor zorgen dat de grondwaterstand te laag wordt voor de aanwezige natuur. Het instellen van een bufferzone rondom het natuurgebied en het handhaven van hogere waterpeilen in sloten via schotten kunnen er voor zorgen dat de grondwaterstand in de natuurgebieden verhoogt of voldoende hoog blijft.

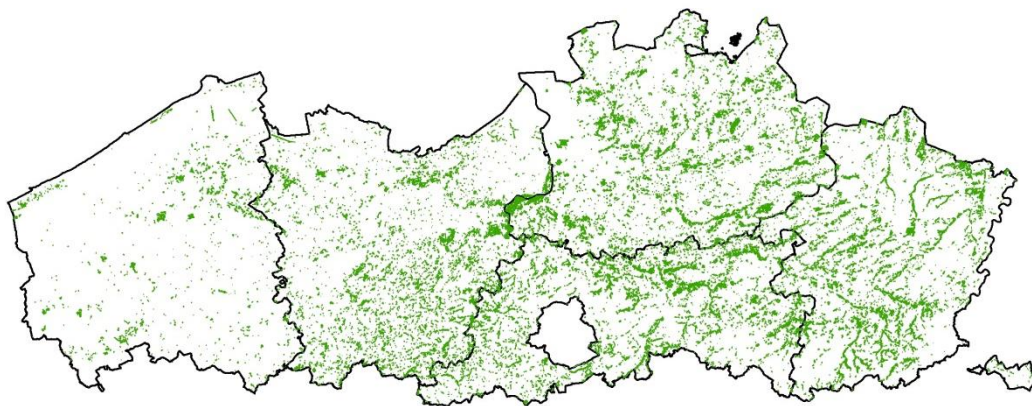
Leefgebiedenkaart

De leefgebieden van een aantal soorten werden reeds eerder gepubliceerd in Maes et al. (2015, 2016). We verwijzen naar deze rapporten voor de algemene definitie en werkwijze. Binnen het kader van dit rapport werd een leefgebiedenkaart gemaakt de Vermiljoenkever.

Deze kaart is momenteel gebaseerd op een combinatie van 2 elementen die beiden moeten aanwezig zijn:

- Wetlands in Vlaanderen (Decleer et al. 2016: code 50 to 81 and 120)
- Groenkaart Vlaanderen 2012 (AGIV 2012)

Voor de wetlands werd een buffer van 50m gebruikt, bij de Groenkaart werd de categorie 'hoog groen' gebruikt. De resultaten worden weergegeven in Figuur 4. In totaal worden ongeveer 1087 ha vochtige bossen afgebakend.



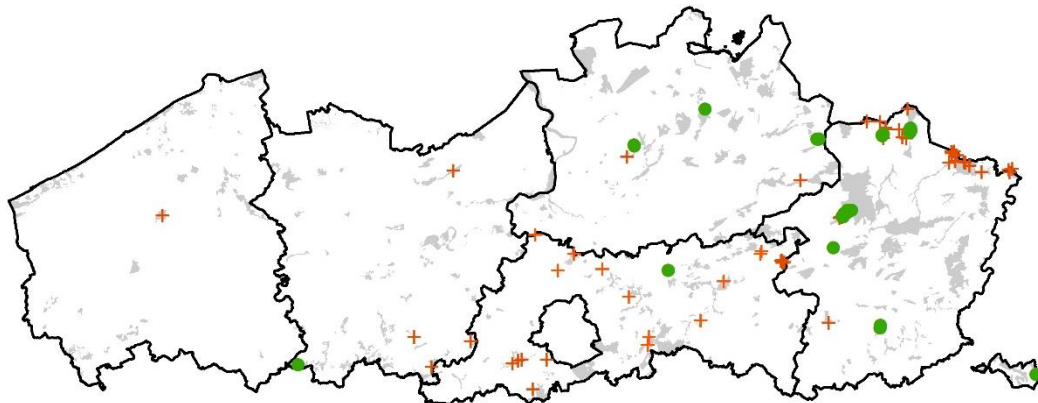
Figuur 4: Leefgebiedenkaart van Vermiljoenkever in Vlaanderen

Lokale staat van instandhouding: Vermiljoenkever (*Cucujus cinnaberinus*)

De beoordelingstabel voor de lokale staat van instandhouding (LSVI) hieronder (Tabel 5) volgt dezelfde structuur als de LSVI-tabellen van andere habitatrichtlijnsoorten (Lommaert et al. in review). Deze beoordelingstabellen dienen om de status van populaties van habitatrichtlijnsoorten te beoordelen in Vlaanderen. Het bevat een aantal criteria die beoordeeld moeten worden en die gegroepeerd zijn in twee delen, nl. toestand van de populatie en kwaliteit van het leefgebied. Deze benadering werd gebaseerd op Duitse en Oostenrijkse LSVI-tabellen waar de Vermiljoenkever al langer gevestigd is (Ellmauer et al. 2005, Schnitter et al. 2006, Bense et al. 2015).

Verspreiding

In november 2014 werd deze soort voor het eerst waargenomen in een nat populierbos in Hamont-Achel. Vanaf 2017 werden verspreid over heel Limburg, op verschillende plaatsen in Antwerpen, en op één plaats in Vlaams-Brabant en Oost-Vlaanderen populaties ontdekt (Figuur 5). Daar nog geen gebiedsdekkende systematische inventarisatie plaatsvond, wordt niet uitgesloten dat de soort nog ruimer verspreid voorkomt.



Figuur 5: Gekende verspreiding van Vermiljoenkever in Vlaanderen met groene stippen (aanwezig) en rode plustekens (afwezig) op basis van het onderzoek door INBO en Likona (i.s.m. UHasselt) en data van waarnemingen.be. De habitatrichtlijngebieden worden weergegeven als een grijze achtergrond. De afwezigheden moeten in de eerste plaats geïnterpreteerd worden als plaatsen waar al gezocht werd.

Habitat

Vermiljoenkever is een kever die leeft onder de schors van dikke recent afgestorven bomen en daarom afhankelijk is van grote hoeveelheden dik dood hout (Horák et al. 2008, Vrezec et al. 2017). Hierdoor wordt de soort doorgaans gevonden in oudere, onbeheerde bossen waar er een hoog en regelmatig aanbod is aan dikke recent afgestorven bomen. Deze bossen zijn bij voorkeur groter dan 5 ha (Mazzei et al. 2017).

De Vermiljoenkever kan zowel op naald- als loofbomen voorkomen, al gaat de voorkeur uit naar loofbomen met een ruwe schors (bv. populier en eik) (Horák et al. 2010, Nieto et al. 2010, Vrezec et al. 2017). In Vlaanderen werd de soort zo goed als enkel gevonden onder de schors van populier. Een vochtig microklimaat onder de schors is van cruciaal belang voor de soort. Daardoor komt ze ook hoofdzakelijk voor op natte bodems in riviervalleien en moerassen (Horák et al. 2010). In het buitenland werd de Vermiljoenkever ook gevonden buiten het bos in dode bomen bij bomenrijen of knotbomen (Horák et al. 2008 en 2010, Sverdrup-Thygeson 2009). In de buurt van locaties met veel geschikt habitat, kan de soort ook aangetroffen worden in regulier beheerde bossen of op drogere bodems en/of met veel minder dood hout maar het is onzeker of de soort hier leefbare populaties vormt.

Vermiljoenkever komt doorgaans voor op recent afgestorven dode bomen met een dikkere schors, waarbij de schors makkelijk te verwijderen is, maar wel nog aan het hout vast zit (Horák et al. 2012, Goczał & Rossa 2017). Larven worden gevonden op bomen die maximaal 5 jaar daarvoor stierven (Colijn & Noordijk 2012, Colijn et al. 2017). Ovipositie gebeurt zowel op liggende als staande afgestorven dikke bomen (Colijn & Noordijk 2012).

Methodiek

Populatiegrootte: een populatie kan afgebakend worden als alle individuen binnen het geheel van plaatsen op een onderlinge afstand van maximaal 4km. Deze afstand werd overgenomen van de Duitse LSVI-tabel (Schnitter et al. 2006).

Metapopulatiegrootte: Vermiljoenkever heeft een larvaal stadium van ± 1.5 jaar, waardoor de generatieduur ± 2 jaar is. De overeenkomstige $Ne_{95}=487$. Het bepalen van de exacte populatiegrootte is zeer moeilijk. Mogelijks kan een inschatting gemaakt worden van het aantal larven per m² geschikte schors alsook van het aanbod aan geschikt dood hout om zo een schatting te maken. Een alternatief is een rechtstreekse populatiegenetische evaluatie.

Toestand populatie: In potentieel geschikt habitat wordt de aanwezigheid van volwassen exemplaren, larven, poppen of restanten bepaald. De aanwezigheid van Vermiljoenkever op geschikte bomen kan nagegaan worden door een deel van de schors te verwijderen. Aangezien hierbij potentieel habitat wordt vernietigd, moet het monitoren beperkt blijven per gebied. Het aantal bomen die onderzocht wordt is daarom afhankelijk van de grootte van het gebied en het aantal geschikte dode bomen dat de Vermiljoenkever ter beschikking heeft. We raden aan om in gebieden met voldoende geschikt dood hout, 3 geschikte (recent afgestorven, liefst minstens 40cm diameter, geschikt habitat) bomen per bestand te bekijken. Eens er individuen gevonden zijn, wordt het zoeken in dat bestand gestaakt. De detectiefrequentie wordt bepaald door in een gebied (bv. Vallei van de Zwarte Beek) 5 geschikte (vochtige bossen met geschikt dood hout) bestanden te bezoeken. Het aantal bestanden waar

Vermiljoenkever aanwezig is t.o.v. het totaal aantal onderzochte bestanden vormt de detectiefrequentie voor een gebied. In de toekomst zullen er mogelijks andere technieken beschikbaar komen zoals bv. monitoring met feromonen.

Habitatkwaliteit

- Populatie: Een te beoordelen populatie wordt afgebakend als alle waarnemingsplaatsen op minder dan 4km van elkaar.
- Geschikt leefgebied: Oppervlakte geschikt biotoop bestaat uit natte loofbossen met een grote hoeveelheid dood hout ($\geq 10\%$). Deze bossen bevinden zich meestal in het alluvium, eventueel ook in komgronden of in uiterwaarden en worden gekenmerkt door een hoge grondwatertafel. Een hoog en continue aanbod aan dikke recent gestorven bomen is noodzakelijk voor het overleven van de soort en zorgt ervoor dat de geschikt biotoop van deze soort nagenoeg beperkt is tot bossen met nulbeheer. Binnen de oppervlakte die een populatie inneemt moet voldoende leefgebied voorkomen.
- Geschikte dode bomen: Aantal recent (max. 5 jaar) gestorven staande of liggende loofbomen met een minimale diameter van minimaal 40 cm op geschikte natte standplaatsen.
- Dood hout op middellange termijn: Aantal levende loofbomen met een minimale diameter van minimaal 40 cm op geschikte natte standplaatsen.
- Houtexploitatie: Wanneer er houtexploitatie is van geschikte bomen op natte standplaatsen tijdens de ei-afzetting, vormen deze bomen potentiële broedbomen voor de Vermiljoenkever. Als deze bomen na de ei-afzet geëxploiteerd worden. Dan worden eieren en larven van Vermiljoenkever mee afgevoerd. Buitenlandse literatuur (Bussler 2002, Horák 2012) vermeld copulatie en ei-afleg van april tot juni. Ook in Vlaanderen lijkt het erop dat dezelfde vliegperiode geldt. Houtexploitatie dient dus vóór april uitgevoerd te worden.

Tabel 5: LSVI-tabel Vermiljoenkever

Toestand populatie	Gunstig	Ongunstig
Detectiefrequentie	In 40% van de onderzochte bestanden met geschikt biotoop werd de soort aangetroffen	In minder dan 40% van de onderzochte geschikte bestanden werd de soort aangetroffen
Metapopulatiegrootte	$Ne_{95} \geq 487$	$Ne_{95} < 487$
Kwaliteit leefgebied	Gunstig	Ongunstig
Geschikt leefgebied	>5ha	<5ha
Aandeel dood hout t.o.v. totale houtige biomassa in geschikt leefgebied	>10%	<10%
Geschikte dode bomen /ha geschikt leefgebied	>10	<10
Dood hout op middellange termijn /ha geschikt leefgebied	>20 bomen	<20 bomen
Houtexploitatie	Binnen de populatie is houtexploitatie beperkt of het hout wordt afgevoerd worden voor de ei-afleg van deze kever (april-juni).	Binnen de populatie is houtexploitatie aanwezig en het hout wordt afgevoerd na de ei-afleg van deze kever (april-juni).

Voorstel tot gewestelijke instandhoudingsdoelstellingen

De onderstaande tekst is een voorstel tot gewestelijke instandhoudingsdoelstellingen (G-IHD) voor de Vermiljoenkever. De tekst werd geschreven cfr. de eerdere G-IHD (Paelinckx et al. 2009) maar is voorlopig nog niet voorgelegd aan de wetenschappelijke toetsingscommissie. De G-IHD bevat de doelstellingen die we in Vlaanderen vooropstellen om de soort in een gunstige staat van instandhouding te houden of te brengen. Hierbij wordt rekening gehouden met het aandeel van de soort in Vlaanderen t.o.v. Europa. Verder worden de belangrijke habitatrictlijngebieden geformuleerd die tot het leefgebied van de Vermiljoenkever behoren. Het gebrek aan historische gegevens maakt de inschatting van het areaal en de staat van verschillende populaties moeilijk. Ook is het onduidelijk hoe de soort de komende jaren zich al dan niet verder gaat verspreiden. Daarom is het raadzaam om de definitieve gewestelijke instandhoudingsdoelstellingen pas over enkele jaren definitief vast te leggen.

Soortnaam

Cucujus cinnaberinus - Vermiljoenkever

Relatief belang in Europa: belangrijk

De Vermiljoenkever is wijd verspreid in heel Europa met de meeste populaties gelokaliseerd in Centraal-Europa. Ze komt voor vanaf het zuiden van Italië (Sila National Park) tot Scandinavië en van Spanje (natuurpark Sierra de Cebollera) tot de Baltische staten.

Regionale staat van instandhouding: slecht gekend

- **Areaal:** Slecht gekend. het momenteel gekende areaal omvat Limburg en Antwerpen en verder werd de soort vastgesteld op één plaats in Oost-Vlaanderen en één in Vlaams-Brabant. Alle vindplaatsen zijn recent en bijgevolg is er geen vergelijking mogelijk met de referentie bij het in voege treden van de habitatrictlijn, noch met een historisch referentiekader. Verschillende regio's werden nog niet onderzocht, waardoor er momenteel een onvolledig beeld is van de verspreiding in Vlaanderen (Figuur 6).
- **Populatie:** Onbekend. Er is geen vergelijking mogelijk met de referentie bij het in voege treden van de habitatrictlijn, noch met een historisch referentiekader aangezien er geen oudere waarnemingen van de soort bekend zijn. Door de destructieve zoekmethode, wordt het zoeken na één waarneming gestaakt. Hierdoor kan de grootte van de totale populatie moeilijk bepaald worden.
- **Kwaliteit en oppervlakte leefgebied:** Slecht gekend. De Vermiljoenkever is afhankelijk van recent afgestorven dikke dode bomen. Een hoge vochtigheidsgraad onder de schors is cruciaal, waardoor de meeste waarnemingen gelokaliseerd zijn in

het alluvium. Momenteel is er in Vlaanderen redelijk veel habitat aanwezig van hoge kwaliteit doordat er veel populierenbossen uit beheer werden genomen en spontaan evolueerden. Ook De komende decennia kan er nog nieuw leefgebied bijkomen door cultuurbossen uit beheer te nemen en spontaan te laten evolueren. Eenmaal deze bomen afgestorven zijn, is het belangrijk om elders in het gebied andere dikke bomen te hebben die spontaan kunnen sterven om te voorkomen dat hier tijdelijk een habitathiaat ontstaat.

- Toekomstperspectieven: Onbekend. Door de vele onzekerheden bij de inschatting van de staat van instandhouding is het moeilijk om betrouwbare toekomstperspectieven te formuleren. Minimumvoorwaarde blijft het behoud van populaties op bestaande en toekomstige vindplaatsen.

Voorgestelde doelen

- Instandhouding van de actuele populaties en populatiegrootte en van populaties op eventuele nieuwe vindplaatsen.
- Verbetering van de kwaliteit van het leefgebied en vooral het verzekeren van voldoende habitat op langere termijn:
 - Nulbeheer van voldoende grote oppervlakte aan alluviale bossen of eventueel aangepast beheer om de continuïteit aan geschikt dood hout te verzekeren.
 - In stand houden hoge watertafel (tot aan het maaiveld).
 - Herstel watertafel en overstromingsdynamieken waar mogelijk om nieuw habitat te creëren.

Kwantificatie van de voorgestelde doelen

Aangezien we verwachten dat de soort de komende jaren nog sterk zal uitbreiden in range en om geschikt habitat te kunnen voorzien op langere termijn, is extra oppervlakte leefgebied voor deze soort nodig.

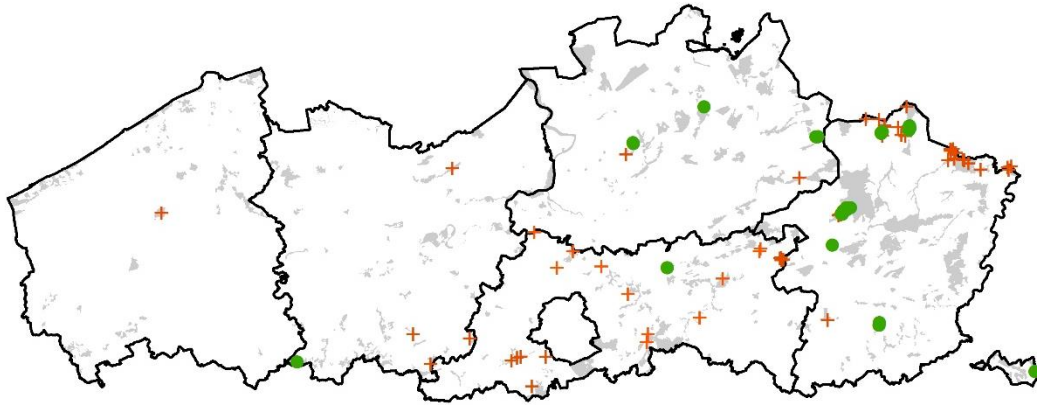
Prioritaire gebieden

De verspreiding van deze soort is onvoldoende gekend en de lijst van SBZ-H's is bijgevolg gebaseerd op een mogelijk onvolledige lijst van vindplaatsen. 32% van de vindplaatsen buiten SBZ-H gelegen (zie tabel 2).

Essentiële gebieden: Vallei- en brongebied van de Zwarte Beek, Bolisserbeek en Dommel met heide en vengebieden (BE 2200029)

Zeer belangrijke gebieden: Bossen en kalkgraslanden van Haspengouw (BE 2200038), Voerstreek (BE2200039), Bossen van Vlaamse Ardennen en andere Zuid-Vlaamse bossen (BE2300007), Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden (BE 2100026), Bos- en heidengebieden ten oosten van Antwerpen (BE2100017)

Belangrijke gebieden: --



Figuur 6: Gekende verspreiding van Vermiljoenkever in Vlaanderen met groene stippen (aanwezig) en rode plustekens (afwezig) op basis van het onderzoek door INBO en Likona (i.s.m. UHasselt) en data van waarnemingen.be. De habitatrichtlijngebieden worden weergegeven als een grijze achtergrond. De afwezigheden moeten in de eerste plaats geïnterpreteerd worden als plaatsen waar al gezocht werd.

Effectenindicator

Vermiljoenkever is afhankelijk van natte bossen met een hoge voorraad en een hoog aandeel dood hout (o.a. Bussler 2002, Eckelt et al. 2014, Goczał & Rossa 2017). De grootste bedreigingen voor Vermiljoenkever zijn dus verdroging en verlies van geschikt habitat (Nieto et al. 2010). Zowel versnippering als verlies van geschikte bossen vormen de grootste bedreiging. Een daling van de grondwaterstand of het inperken van overstromingsdynamieken hebben eveneens een negatief effect. In de literatuur is er geen vermelding van een effect van eutrofiëring, verzuring en verontreiniging op de soort. Verzilting kan eventueel de boomgroei verhinderen en daardoor nadelig zijn voor deze soort. Het effect van verstoring van geluid, trillingen, licht en straling heeft naar alle waarschijnlijkheid geen effect op de soort (Tabel 6).

Tabel 6: Effectenindicator Vermiljoenkever met G: gevoelig, N: niet gevoelig en X: geen gegevens over bekend.

	Effectgroep	Subgroep	Beoordeling	Opmerking
1	Ruimtebeslag		G	
2	Versnippering		G	
3	Eutrofiëring		X	
3.1	Eutrofiëring	Eutrofiëring via de lucht	X	
3.2	Eutrofiëring	Eutrofiëring via de bodem	X	
3.3	Eutrofiëring	Eutrofiëring via het grondwater	X	
3.4	Eutrofiëring	Eutrofiëring via het oppervlaktewater	X	
4	Verzuring		X	
4.1	Verzuring	Verzuring via de lucht	X	
4.2	Verzuring	Verzuring via het grondwater	X	
4.3	Verzuring	Verzuring via het oppervlaktewater	X	
5	Wijziging (grond)waterstand		X	
5.1	Wijziging (grond)waterstand	Verdroging	G	Nood aan natte standplaats
5.2	Wijziging (grond)waterstand	Vernatting	N	

	Effectgroep	Subgroep	Beoordeling	Opmerking
6	Wijziging van de hydrologie van een oppervlaktewater-lichaam		G	Bossen in overstromingsgebieden vormen geschikt habitat
7	Verzoeting en verzilting		G	
7.1	Verzoeting en verzilting	Verzoeting via het grondwater	X	
7.2	Verzoeting en verzilting	Verzoeting via het oppervlaktewater	X	
7.3	Verzoeting en verzilting	Verzilting via het grondwater	G	Verhinderen boomgroei die geschikt habitat kan vormen
7.4	Verzoeting en verzilting	Verzilting via het oppervlaktewater	G	
8	Verontreiniging		X	
8.1	Verontreiniging	Verontreiniging via de lucht	X	
8.2	Verontreiniging	Verontreiniging via de bodem	X	
8.3	Verontreiniging	Verontreiniging via het grondwater	X	
8.4	Verontreiniging	Verontreiniging via het oppervlaktewater	X	
8.5	Verontreiniging	Thermische verontreiniging	X	
9	Verstoring		N	
9.1	Verstoring	Geluid en trillingen	N	
9.2	Verstoring	Licht en straling	N	
9.3	Verstoring	Beweging (Visuele verstoring)	N	

Monitoringsprotocol Inhaalslag

Voor het overgrote deel van de habitatrichtlijnsoorten en een aantal Vlaams prioritaire soorten werden monitoringprotocols opgesteld die vastleggen hoe we deze soorten in Vlaanderen op een wetenschappelijk onderbouwde manier willen opvolgen (De Knijf et al. 2014, Thomaes et al. 2016). Binnen de groep van de kevers, werd een monitoringsprotocol uitgewerkt voor de Roestbruine kniptor (*Elater ferrugineus*) en de Vliegend hert (*Lucanus cervus*).

Doelstelling en algemene werkwijze

Vermiljoenkever werd in 2014 voor het eerst in Vlaanderen waargenomen en de soort is sindsdien al sterk uitgebreid. Het onderzoek naar deze kever is echter tot nu toe onvoldoende om zijn aan- en afwezigheid te duiden in elk ecodistrict. Daarnaast is het vrij duidelijk dat deze soort aan een snelle opmars bezig is en kan verwacht worden dat de range van deze soort de komende jaren nog zal uitbreiden. Daarom stellen we een gebiedsdekkende inhaalslag voor waarmee we de verdere uitbreiding in kaart kunnen brengen.

De doelstelling is dan ook: 1) in kaart brengen van verspreiding, 2) opvolgen van de range expansion en 3) meer ervaring opdoen met de soort om tot een meetnet te komen.

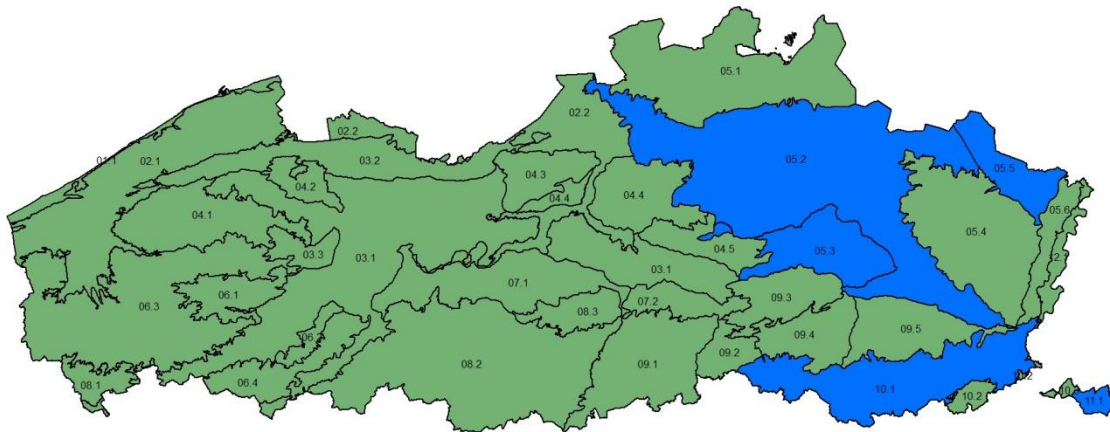
Om de inhaalslag haalbaar te houden (weinig mensen kennen de soort) en om het zoeken te beperken (het zoeken van de kever is destructief voor het habitat), stellen we voor om minstens 30 plaatsen om de 3 jaar op te volgen (10 per jaar). Deze locaties kunnen aangevuld worden met losse waarnemingen bij een latere steekproeftrekking. Aangezien we de snelheid van uitbreiden niet kennen, is het mogelijk dat naast de initiele 3 jaar deze nog verder dient opgevolgt te worden. Daarnaast moet er na 3 jaar voldoende kennis zijn om een meetnet uit te tekenen en voldoende vaste proefvlakken uit een steekproefkader te trekken. We verwachten ook dat er de komende jaren nieuwe technieken zullen bijkomen om de aanwezigheid van de soort vast te stellen die minder destructief zijn.

Selectie en prioritering van te onderzoeken kilometerhokken

Ecodistrict benadering

We gebruiken de ecodistricten als logische eenheden en mogelijke grenzen van het areaal van de soort (Figuur 7, Tabel 7). Ze verzekeren een goede spreiding van de geselecteerde 1x1km-hokken over Vlaanderen. 30 hokken komt overeen met 0.2% van de hokken van Vlaanderen. Eerst worden alle waarnemingen in kaart gebracht en wordt per ecodistrict de kennis van de verspreiding geëvalueerd. Ecodistricten waarvoor in minstens 0,2% van de hokken waarnemingen bekend zijn, beschouwen we als voldoende onderzocht zodat hier geen inhaalslag meer moet gebeuren. Voor

ecodistricten met onvoldoende positieve waarnemingen worden bijkomende hokken geselecteerd met een hoge hoeveelheid geschikt leefgebied.



Figuur 7: Ecodistricten van Vlaanderen ingekleurd volgens de mate waarin ze reeds onderzocht werden (groen: nog onvoldoende onderzocht en blauw: voldoende onderzocht voor steekproeftrekking).

Tabel 7: Ecodistricten met gevalideerde recente waarnemingen van Vermiljoenkever gerangschikt naar percentage onderzocht met aanduiding van het aantal (en percentage) kilometerhokken met recente waarnemingen (2014-2018).

Nr	Ecodistrict	Hokken	Prioriteit
11.1	Voerens krijtdistrict	1 (2.6%)	Voldoende onderzocht
5.5	Roerdalslenkdistrict	2 (1%)	Voldoende onderzocht
5.2	Centraal kempisch rivier en duinendistrict	10 (0.5%)	Voldoende onderzocht
5.3	Zuid-Kempisch heuveldistrict	1 (0.3%)	Voldoende onderzocht
10.1	Golvend Haspengouws leemdistrict	2 (0.3 %)	Voldoende onderzocht
8.2	Zuid-Vlaams lemig heuveldistrict	1 (0.09%)	Onvoldoende onderzocht
3.1	Pleistoceen riviervalleiendistrict	1 (0.05%)	Onvoldoende onderzocht
	Overige (zie Figuur 7)	0 (0%)	Onvoldoende onderzocht

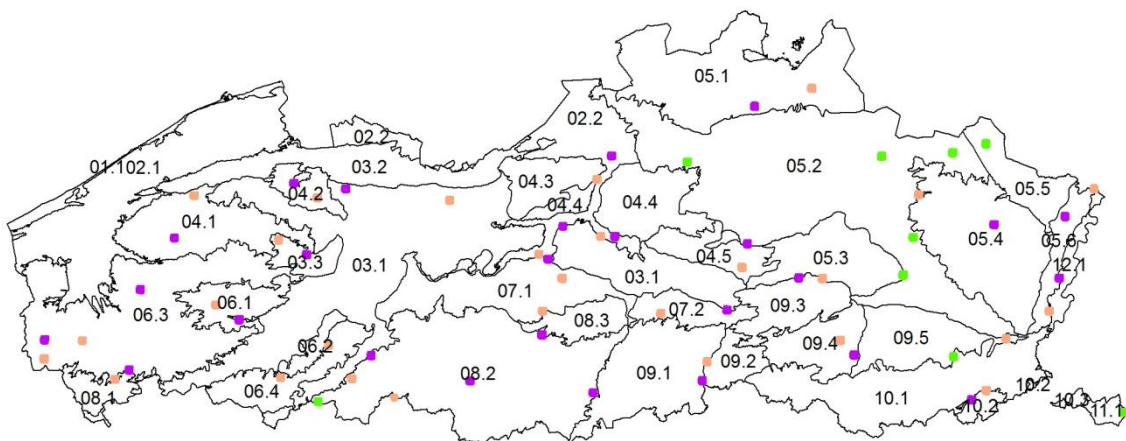
Hokken benadering

In elk ecodistrict, worden 0,2% van de hokken geselecteerd. Er wordt gestart met hokken met gekende verspreidingsdata (at random). Indien deze niet voldoen om aan de 0.2% te komen, worden bijkomende hokken met de hoogste oppervlakte aan leefgebied aangeduid (Figuur 8). In beide gevallen worden geen hokken geselecteerd die naast een reeds geselecteerd hok liggen (en dus in hetzelfde gebied liggen). Door

deze hokken op te volgen zouden we in staat moeten zijn om de uitbreiding van de soort de komende jaren op zeer ruwe schaal op te volgen.

Het leefgebied is een zeer ruwe benadering van potentieel geschikte gebieden aangezien we bv. geen informatie hebben of de lokale hoeveelheid dik dood hout of de actuele waterstanden. Daarom werd voor elk geselecteerd hok op basis van leefgebied, een tweede aanvullend hok aangeduid dat kan onderzocht worden indien het eerste hok op terrein niet geschikt zou blijken of als er geen toestemming bekomen zou worden (bv. privé gebied). Geselecteerde hokken die volledig bestonden uit privé gebieden (bv. kasteeldomeinen) werden om die reden reeds ingewisseld voor nabijgelegen 'aanvullend hok'.

Op het einde bleken er iets meer hokken geselecteerd door afronding van de 0.2% per ecodistrict en lagen hokken van verschillende ecodistricten relatief dicht tegen elkaar. Daarom werden er nog een aantal hokken geschrapt die dicht tegen elkaar lagen om er in totaal 36 over te houden (9 geselecteerd op basis van aanwezigheid en 27 op basis van leefgebied). Ook van de aanvullende hokken werden er 7 geschrapt om er 18 over te houden.



Figuur 8: Geselecteerde hokken met groen: geselecteerd op basis van voorkomen; paars: geselecteerd op basis van leefgebied en oranje: aanvullende hokken geselecteerd op basis van leefgebied.

Te onderzoeken gebieden

Tenslotte werden deze geselecteerde hokken omgezet naar gebieden om meer herkenbaarheid te geven naar de vrijwilliger die de locatie willen bezoeken. Een lijst van de hokken wordt weergegeven in Tabel 8.

Tabel 8: Lijst met prioritair te onderzoeken kilometerhokken.

WestVlaanderen			
Geselecteerd hok	Naam	Aanvullend hok	Naam
DS7631	Helleketelbos (ANB)	DS7635	Kasteel Couthof (privé)
DS9429	Palingbeek (provincie)	DS8435	Galgebossen (ANB)
DS9646	Houthulst (ANB)	DS9127	Kronaard (privé)
ES0357	Wijnendalebos (ANB)	ES0766	Vloetenveld (ANB)
ES1740	Mandelhoek (natuurreservaat)	ES1243	Rodesgoed (ANB)
		ES2557	Vorte bossen (Natuurpunt)
		ES2628	Banhoutbos (privé)
Oost-Vlaanderen			
Geselecteerd hok	Naam	Aanvullend hok	Naam
ES3366	Drongengoed (Defensie/ANB)	ES2869	Kallekesbos (privé)
ES3154	Kasteel van Poeke (ANB)	ES3635	Hof te Walem (privé)
ES3968	Het Leen (provincie)	ES4128	Koppenbergbos (ANB)
ES4533	Bos 't Ename (Natuurpunt)	ES5024	Brakelbos (ANB)
ES6628	De Nuchten (ANB)	ES6166	Puienbroek (provincie)
ES6969	Heirnis (ANB)	ES8055	Vlassenbroekse polder (Natuurpunt)
ES8254	Grote Wal (Natuurpunt)	ES8550	Buggenhoutbos (ANB)
ES3423	Kluisbod (ANB)		
Antwerpen			
Geselecteerd hok	Naam	Aanvullend hok	Naam
ES8561	Kasteel van Marnix (privé)	ES9271	Fort van Kruibeke (Defensie)
ES9576	St-Annabos (ANB)	ES9359	Polders van Bree (ANB)
ES9659	Broek De Naeyer (provincie) Biezeweiden (Natuurpunt)	FS3791	Ravels (ANB)
FS2458	Grote Nete (ANB/Natuurpunt)		
FS2587	Eksterheide (ANB)		
FS1175	Vrieselhof (provincie), Schijnvallei (Natuurpunt)		
FS5277	De Maat (Natuurpunt)		

Vlaams-Brabant			
Geselecteerd hok	Naam	Aanvullend hok	Naam
ES8138	'Overnelle' (ANB)	ES8143	Kravaalbos (ANB)
ES9226	Calmeyn (privé)	FS0643	Hellebos (Natuurpunt)
FS1529	Doode Bemde (ANB)	FS1633	Doode Bemde (ANB)
FS2044	De Gevel (ANB) Wijgmaalbroek (Natuurpunt)	FS2353	Meren/Meerloop (privé)
FS3551	Demerbroeken (Natuurpunt)	FS4051	Molenstedeboek/Demervallei (ANB)
FS4735	Terhagen (privé)	FS4438	Tienbunders (privé)
Limburg			
Geselecteerd hok	Naam	Aanvullend hok	Naam
FS7226	Jekervallei (ANB)	FS6069	Groite nete thv Pijnven (privé, ANB)
FS7663	Vallei van de Abeek (Natuurpunt)	FS7528	De Kevie (Natuurpunt)
FS9052	Het Greven (VMW)	FS7939	Groenendaal (ANB)
FS9165	Jagersbos (ANB)	FS8845	Daalbroek (privé)
FS5752	Melisbroek (ANB)	FS9771	Het Vijverbroek (Natuurpunt)
FS5960	Vallei van de Zwarte Beek (Natuurpunt)		
FS6778	Laukens Kapelleke (privé)		
FS6835	Belle-Vuebos (ANB)		
FS7480	Warmbeekvallei (ANB)		
GS0424	Middelhof (privé)		

Veldprotocols en planning

Om een gebied te onderzoeken op het terrein, word best eerst het geschikt leefgebied bekeken op kaart bekeken. Deze kaart wordt daarom best beschikbaar gesteld via meetnetten.be. Binnen deze leefgebieden bestaan geschikte onderzoeksplaatsen doorgaans uit voormalige populierenaanplanten die nu als reservaat beheerd worden en grote hoeveelheden recent dood hout hebben. Op basis van deze kaart worden vijf locaties/bestanden geselecteerd die op terrein onderzocht worden.

Op elke locatie worden maximaal drie (gezien de destructieve zoekmethode) geschikte dode bomen onderzocht (dikke, recent gestorven bomen met een ruwe schors op vochtig tot natte standplaats). Door het verwijderen van schors gaat er geschikt habitat voor de Vermiljoenkever en andere organismen verloren. Het vergt een beetje ervaring om op voorhand in te schatten of een boom geschikt habitat kan zijn. Het gaat om bomen die één tot drie jaar geleden gestorven zijn, nog het overgrote deel van hun schors hebben en waarbij de schors nog redelijk vast zit maar niet te vast. Onder de schors moet er een rode of donkerbruine verkleuring te vinden zijn die duidt op een vergistingsproces bij gebrek aan zuurstof.

Vanaf er een larve of kever gevonden wordt, wordt het onderzoek aan deze boom gestaakt en wordt een volgende boom onderzocht om zo de impact te minimaliseren. De larven zijn heel het jaar door te vinden.

Gebieden die geen waarnemingen opleveren worden na drie jaar opnieuw onderzocht omdat we ervan uitgaan dat de verspreiding en populatie grootte van de soort nog zal toenemen.

Wat te noteren in het veld?

De waarnemingen (inclusief nulwaarnemingen) worden gedocumenteerd via meetnetten.be bij voorkeur aan de hand van een foto. Op deze manier hebben we precieze info over locatie en aantallen. Per boom wordt coördinaten, het gebied, de waarnemer, boomsoort, omtrek, lengte, % schors en positie (staand, liggend hangend) van de boom opgelijst en ingevoerd in meetnetten.be. Verder wordt het aantal gevonden larven/adulten en de onderzochte oppervlakte (benadert als een ovaal met bepaalde lengte en breedte van het ontschorste deel) geregistreerd. Dit laatste kan helpen om een betere zicht te krijgen op de lokale populatiegrootte.

Planning

In de blauwdruk werd deze soort niet opgenomen omdat de soort toen nog niet voorkwam. Door de vrij intensieve zoekmethode en de verspreiding van de hokken, kunnen we stellen dat er niet veel hokken bezocht kunnen worden per dag, gemiddeld mag met 3 hokken gerekend worden. We stellen voor om 30 hokken elke 3 jaar te bezoeken waarvan het INBO reeds een belangrijk aantal hokken op zich zou kunnen nemen. Verder zijn losse steekproeven belangrijk om de verspreiding van de soort nauwkeuriger in kaart te brengen en te vermijden om de aanwezigheid enkel in de gebieden met veel leefgebied vast te stellen.

Het invoerportaal

Te onderzoeken locaties kunnen bekeken en 'gereserveerd' worden in meetnetten.be. Na afloop van elk bezoek dient gedocumenteerd te worden in meetnetten.be of de soort gevonden werd en worden aanvullende parameters zoals de zoekinspanning en de boomkarakteristieken opgegeven. Indien men Vermiljoenkever aantreft, dient dit ook ingevoerd te worden (bij voorkeur aan de hand van een foto) rechtstreeks in meetnetten.be of via het invoeren van een link in het opmerkingenveld naar de waarneming op waarnemingen.be.

Referenties

AGIV 2012. Groenkaart Vlaanderen 2012 (GIS-laag).

https://download.vlaanderen.be/Producten/Detail?id=3966&title=Groenkaart_Vlaanderen_2012

Bense U., Beutler D., Berger T., Bornholdt G., Bussler H. & Esser J. (2015). Bewertung des Erhaltungszustandes der Arten nach Anhang II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland Bewertungsbögen der Käfer als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. Bundesamt für Naturschutz (BfN) und BundesländerArbeitskreis (BLAK) FFH-Monitoring und Berichtspflicht

Brandmayr P., Mazzei A., Bologna MA., Rovelli V. & Zapparoli M. (2016). Invertebrati : *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763). In: Stoch F. & Genovesi P. (eds.). Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. Rome, ISPRA

Bussler H. (2002). Untersuchungen zur Faunistik und Ökologie von *Cucujus cinnaberinus* (Scopv 1763) in Bayern - (Coleoptera: Cucujidae). Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 51: 42-60

Bussler H., Blaschke M. & Jarzabek-Müller A. (2013). Phoenix aus der Asche? Der Scharlachkäfer *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763) in Bayern (Coleoptera: Cucujidae). Entomologische Zeitschrift 123: 1-6

Chobot K., Horák J., Kohutka A. & Gebauer R. (2008). Possible factors influencing the distribution of a threatened saproxylic beetle *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli 1763) (Coleoptera: Cucujidae). The Coleopterists Bulletin, 62: 437–440

Colijn E.O. & Noordijk J. (2012). De Vermiljoenkever in Nederland: Een oriënterende studie. Leiden, EIS-Nederland

Colijn E.O., Noordijk J. & Heijerman T. (2017). De bescherming van de Vermiljoenkever. Vakblad Natuur Bos Landschap, 14: 16–18

Crèvecoeur L., Thomaes A. & Hendrickx R. (2017). Eerste waarneming van de habitatrichtlijnsoort Vermiljoenkever *Cucujus cinnaberinus* in Limburg en België! Natuuronderzoek Limburg 2017: 26-29

De Knijf G., Westra T., Onkelinx T., Quataert P. & Pollet M. (2014). Monitoring Natura 2000-soorten en overige soorten prioritair voor het Vlaams beleid: blauwdrukken soortenmonitoring in Vlaanderen. Brussel, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Decler K. (2007). Europees beschermde natuur in Vlaanderen en het Belgisch deel van de Noordzee. Habitattypen / Dier- en plantensoorten. Brussel, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Decler K., Wouters J., Jacobs S., Staes J., Spanhove T., Meire P. & Van Diggelen R. (2016). Mapping wetland loss and restoration potential in Flanders (Belgium): an ecosystem service perspective. *Ecology and Society*, 21(4):46

Eckelt A., Paill W. & Straka U. (2014). Viel gesucht und oft gefunden. Der scharlachkäfer *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763) und seine aktuelle verbreitung in Österreich. *Wissenschaftliches Jahrbuch der Tiroler Landesmuseen*, 7: 145-159

Ellmauer T. (2005). Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter. Band 2: Arten des Anhangs II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt

Eriksson P. (2011). Inventering av cinnoberbagge och andra asplevande skalbaggar i Uppsala län och Norrtälje kommun 2006-2008. Uppsala, Länsstyrelsen Uppsala län.

Esser J. & Mainda T. (2016). Der Scharlachrote Plattkäfer *Cucujus cinnaberinus* (SCOPOLI, 1763) in Brandenburg. *Naturschutz und landschaftspflege in Brandenburg*, 25(1, 2): 18-23

Fuchs L., Callot H., Godinat G. & Brustel H. (2014). *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763), nouvelle espèce pour la faune de France (Coleoptera Cucujidae). *L'Entomologiste*, 70: 213-221

Goczał J. & Rossa R. (2017). Dead Wood Complexity Shapes the Pattern of the Occurrence of Threatened Saproxylic Beetle *Cucujus cinnaberinus*. *Polish Journal of Ecology*, 65: 158–165

Horák J. (2008). Diversity of forest ecosystems is crucial moment in development of saproxylic organisms: genus *Cucujus* as an example. *Ecology and diversity of forest ecosystems in the Asiatic part of Russia*, 4-8

Horák J. (2011). Contribution to knowledge of diet preferences of the endangered saproxylic beetle *Cucujus cinnaberinus* (Coleoptera: Cucujidae) from East Bohemia. *Acta Musei Reginaehradecensis S.A.*, 33: 127-130

Horák J. & Chobot K. (2009). Worldwide distribution of saproxylic beetles of the genus *Cucujus* Fabricius, 1775 (Coleoptera : Cucujidae). In: Buse J., Alexander K.N.A., Ranius T. & Assmann T. (Eds). *Saproxylic Beetles - their role and diversity in European woodland and tree habitats. Proceedings of the 5th Symposium and Workshop on the Conservation of Saproxylic Beetles*. Sofia-Moscow, Pensoft, 189-206

Horák J. & Chobot K. (2013). Phenology and notes on the behaviour of *Cucujus cinnaberinus*: Points for understanding the conservation of the saproxylic beetle. *North-Western Journal of Zoology*, 2: 352–355

Horák J., Chobot K., Kohutka A. & Gebauer R. (2008). Possible factors influencing the distribution of a threatened saproxylic beetle *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763) (Coleoptera: Cucujidae). *Coleopterist Bulletin*, 62: 437–440

Horák J., Chumanová E.V.A. & Hilszczanski J. (2012). Saproxylic beetle thrives on the openness in management: a case study on the ecological requirements of *Cucujus cinnaberinus* from Central Europe. *Insect Conservation and Diversity*, 5: 403–413

Horák J.A., Vávrová E.V.A. & Chobot, K.A. (2010). Habitat preferences influencing populations, distribution and conservation of the endangered saproxylic beetle *Cucujus cinnaberinus* (Coleoptera: Cucujidae) at the landscape level. *European Journal of Entomology*, 107: 81–88

Horren T. & Tolkiehn J. (2016). Erster Nachweis von *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763) in Schleswig-Holstein – eine FFH-Art erschließt sich Lebensräume in Norddeutschland (Coleoptera: Cucujidae). *Entomologische Zeitschrift Schwanfeld*, 126: 208–210

Jeffries D.L., Chapman J., Roy H.E., Humphries S., Harrington R., Brown P.M.J. & Handley L.L. (2013). Characteristics and Drivers of High-Altitude Ladybird Flight: Insights from Vertical-Looking Entomological Radar. *PLoS One*, 8(12)

Kovács T., Németh T. & Merkl O. 2012. Beetles new to Albania, Croatia and Serbia (Coleoptera: Elateridae, Cucujidae, Melandryidae, Cerambycidae). *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis*, 36: 43–44

LFUB (2017). Bayerisches Landesamt für Umwelt: Scharlach-Plattkäfer. www.lfu.bayern.de/natur/sap/arteninformationen.

Lommaert L., Adriaens D. & Pollet M. (in review). Criteria voor de beoordeling van de lokale staat van instandhouding van de Habitatrichtlijnsoorten in Vlaanderen: Versie 2.0. Brussel, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.R.2015.8193367.

Maes D., Adriaens D., Van der Meulen M., Poelmans L., Anselin A., Casaer J., De Knijf G., Devos K., Packet J., Speybroeck J., Stienen E.W.M., Stuyck J., Thomaes A., T'Jollyn F., Van Daele T., Van Den Berge K., Van Elegem B., Van Landuyt W., Vermeersch G., Wils C. & Pollet M. (2015). Afbakenen van potentiële leefgebieden voor Europese en Vlaamse prioritaire soorten in het kader van de voorttoets: versie 2.0. Brussel, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.R.2015.10201559.

Maes D., Everaert, J., Anselin A., De Bruyn L., Decler, K., De Knijf G., Gouwy J., Pollet M., Speybroeck J., Thomaes A., Van Den Berge K. & Verhaeghe F. (2016). Afbakenen van actueel relevante potentiële leefgebieden voor een selectie van habitattypische Europese en Vlaamse prioritaire diersoorten. Brussel, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.R.2016. 11534907.

Mainda T. (2014). Nachweis des Scharlachkäfers *Cucujus cinnaberinus* (Scopolo, 1763) in Brandenburg (Coleoptera, Cucujidae). Entomologische Nachrichten und Berichte 58: 313-315

Marczak D. (2017). *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763) in Kampinos National Park and comments regarding the specie's monitoring. Studia i Materiały CEPL w Rogowie R. 18, Zeszyt 49A (4): 142–152

Matej Š., Turić N., Vignjević G., Lauš B. & Temunović M. (2016). The first record of the rare and threatened saproxylic Coleoptera, *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763), *Rhysodes sulcatus* (Fabricius, 1787) and *Omoglymmius germari* (Ganglbauer, 1891) in Kopački rit Nature Park. Natura Croatica, 2: 13-22

Mazzei A., Bonnaci T., Contarini E., Zetto T. & Brandmayr P. (2011). Rediscovering the umbrella species candidate *Cucujus cinnabarinus* in Southern Italy and notes on bionomy. Italian Journal of Zoology, 78: 264-270.

Mazzei A., Bonacci T., Horák J. & Brandmayr P. (2017). The role of topography, stand and habitat features for management and biodiversity of a prominent forest hotspot of the Mediterranean Basin: Saproxylic beetles as possible indicators. Forest Ecology and Management, 410: 66–75

Mazzei A., Bonacci T., Contarini E., Zetto T. & Brandmayr P. (2011). Rediscovering the “umbrella species” candidate *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763) in Southern Italy (Coleoptera Cucujidae), and notes on bionomy. Italian Journal of Zoology, 78: 264–270

Nieto A., Mannerkoski I., Putschkov A., Tykarski P., Mason F., Dodelin B., Horák J. & Tezcan S. (2010). *Cucujus cinnaberinus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010.

Noordijk J., Colijn E. & Heijerman T. (2017a). Beschermde Vermiljoenkever nog wijder verspreid. www.naturetoday.com/en/nl/nature-reports/message/?msg=23869

Noordijk J., Colijn E.O. & Heijerman T. (2017b). De bescherming van de Vermiljoenkever. Vakblad Natuur Bos Landschap, 16-18

Noordijk J., Colijn E.O., Teunissen A.P.J.A. & Vendrig C.F.P. (2013). De Vermiljoenkever; een voor Nederland nieuwe habitatrichtlijnsoort geeft aanwijzingen voor bosbeheer. De levende Natuur, 114: 187-190

Olberg S., Laugsand A. & Sverdrup-Thygeson A. (2009). På jakt etter sinoberbillen i Drangedal og Froland. Insektnytt, 34: 5-18

Paelinckx D., Sannen K., Goethals V., Louette G., Rutten J. & Hoffmann M. (2009). Gewestelijke doelstellingen voor de habitats en soorten van de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn voor Vlaanderen. Brussels, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M.2009.6

- Prikryl Z.B., Turcani M. & Horák J. (2012). Sharing the same space: foraging behaviour of saproxylic beetles in relation to dietary components of morphologically similar larvae. *Ecological Entomology*, 37: 117–123
- Reibnitz J. (2008). Kleine Mitteilung 159: *Cucujus cinnaberinus* sicher in Baden Württemberg (Coleoptera: Cucujidae). *Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart*, 43: 16S
- Schaffrath U. (2014). Artgutachten 2012. Gutachten zur gesamthessischen Situation des Scharlachkäfers (*Cucujus cinnaberinus*) in Hessen (Stand: März 2014). Hessen-Forst, Servicezentrum Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA), Gießen
- Schnitter P., Eichen C., Ellwanger G., Neukirchen M. & Schröder E. (2006). Empfehlungen für die Erfassung und Bewertung von Arten als Basis für das Monitoring nach Artikel 11 und 17 der FFHRichtlinie in Deutschland. *Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Halle)*, 2
- Schlaghamerský J., Maňák V. & Čechovský P. (2008). On the mass occurrence of two rare saproxylic beetles, *Cucujus cinnaberinus* (Cucujidae) and *Dircaea australis* (Melandryidae), in south Moravian floodplain forests. *Revue Écologique (Terre Vie)*, suppl. 10: 115-121
- Straka U. (2006). Zur Verbreitung und Ökologie des Scharlachkäfers *Cucujus cinnaberinus* (SCOPOLI, 1763) in den Donauauen des Tullner Feldes (Niederösterreich). *Beiträge zur Entomofaunistik*, 7: 3-20
- Sverdrup-Thygeson A. (2009). Faglig grunnlag for handlingsplan for sinoberbille *Cucujus cinnaberinus*. Åpen, Norsk institutt for naturforskning
- Teunissen A.P.J.A & Vendrig C.F.P. (2012). Een Nederlandse populatie van de zeldzame en beschermde Vermiljoenkever *Cucujus cinnaberinus* (Coleoptera: Cucujidae). *Entomologische Berichten*, 72: 2118-2221
- Thomaes A. & Crèvecoeur L. (2017). Status van de Vermiljoenkever (*Cucujus cinnaberinus*) in Vlaanderen. Brussel, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.A.3638
- Thomaes A. & De Keersmaecker L. (2011). Onder een tentje van populier: Populier als pionier voor natuurontwikkeling. *Natuur.focus*, 10: 166-170
- Thomaes A., De Keersmaecker L., Oosterlynck P., Paelinckx D. & Vandekerckhove K. (2012). Advies betreffende de bijmenging van exoten in de Natura2000 habitattypes 9120 en 91EO. Brussel, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.A.2701

Thomaes A., Maes D., Onkelinx T., Westra T., De Knijf G. & Ledegen H. (2016). Monitoringsprotocol kevers. Brussel, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.R.2016.11505527

Thomaes A., Noordijk J. & ten Hoopen J. (in druk). Erster Nachweis der Habitat-Richtlinie Art *Cucujus cinnaberinus* in Nordrhein-Westfalen (Coleoptera: Cucujidae). Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Rheinischer Koleopterologen.

Verstraeten A., Dekeersmaeker L. & Vandekerckhove K. (2003). Populieren, brandnetels en natuurbehoud: omstreden positie van cultuurpopulieren onder de loep. *Natuur.focus*, 2: 37-41

Vrezec A., Ambrožič Š., Kobler A., Kapla A. & de Groot M. (2017). *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763) at its terra typica in Slovenia: historical overview, distribution patterns and habitat selection. *Nature Conservation*, 19: 191