

De loopkever *Amara strenua* en zijn recente uitbreiding in Nederland en België (Coleoptera: Carabidae)

M.B.P. (Bas) Drost
Wouter Dekoninck
Chris van Houdt
Jan Muilwijk
Frank van Nunen

TREFWOORDEN

Areaaluitbreiding, biologie, faunistiek, larve, subgenus *Zezea*

Entomologische Berichten 83 (4): 96-103

Na lange tijd niet te zijn waargenomen, lijkt de loopkever *Amara strenua* weer in toenemende mate voor te komen in Nederland en België. Voor ons was dat een unieke gelegenheid om meer te weten te komen over deze internationaal schaarse soort. We hebben gekeken naar de verspreiding van *A. strenua*, de karakteristieken van zijn habitat en naar zijn biologie. Door middel van kweekproeven kon voor het eerst de larve (stadium II) beschreven worden. Ten slotte beschrijven we een nieuw kenmerk om *A. strenua* van *A. kulti* te onderscheiden.

Inleiding

De polderdrietandglimmer *Amara strenua* Zimmermann, 1832 (figuur 1) is een soort van met name rivieruiterwaarden en wordt daarnaast gevonden in zilte graslanden (Hieke 1970). In Nederland en België was *A. strenua* voorheen zeldzaam. In Nederland zijn vondsten gedaan in de provincies Limburg en Gelderland en Zuid-Holland (Den Boer 1961). De laatste vondst was van C. van Nidek in 1954 te Arnhem (Muilwijk & Felix 2010).

In België is *A. strenua* sinds 1890 bekend van de Maasvallei in de provincies Henegouwen en Luik. In 1949 werd hij ontdekt langs de kust bij Wenduine (Gemeente De Haan, provincie West-Vlaanderen) en bij Antwerpen (Lillo, vóór 1950). Pas in 2000 werd *A. strenua* aan de kust teruggevonden bij Uitkerke (Gemeente Blankenberge, Provincie West-Vlaanderen) (Versteirt et al. 2002).

Sinds 2015 wordt de soort weer in Nederland gevonden in de uiterwaarden van de grote rivieren. Ook in België zijn zowel in West-Vlaanderen als in Namen recent meerdere vondsten gedaan en blijkt de soort zich uit te breiden. We geven een overzicht van de recente waarnemingen en schenken aandacht aan de biologie en de herkenning.

Herkenning

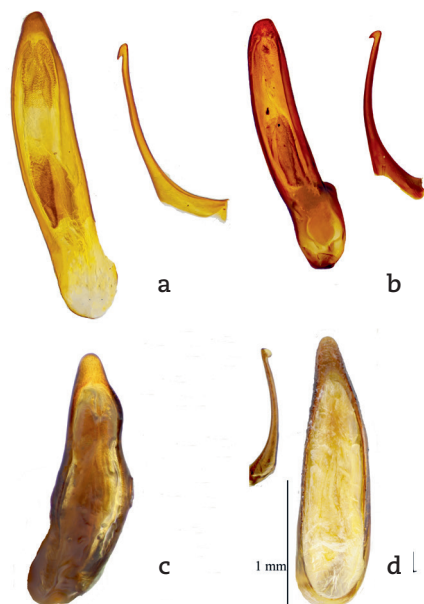
Amara strenua maakt deel uit van het subgenus *Zezea*, waarvan uit Nederland vier en uit België zes soorten bekend zijn (Muilwijk et al. 2015). Dit subgenus onderscheidt zich van de overige subgenera van *Amara* door de driepuntige einddoorn van de voorscheen. De sprieten hebben altijd drie lichte basaalleden (Hieke 2004). Diverse soorten van dit subgenus lijken sterk op elkaar en zijn geregeld verkeerd gedetermineerd. Bij het her-determineren van museummateriaal bleken de kenmerken in de huidige tabellen, zoals Muilwijk et al. (2015), niet voldoende uitsluitend te zijn. Het veel genoemde kenmerk met betrekking tot puntering van de basaalgroeven bleek veel variatie te vertonen. Ook het kenmerk inzake de voorrand van het halsschild

moet met de nodige voorzichtigheid gebruikt worden. De Nederlandse en Belgische soorten kunnen met onderstaande tabel onderscheiden worden.



1. *Amara strenua*, mannetje. Heesselt, uiterwaard (Gelderland), 8.iii.2021, uit hoogwateraanspoelsel. Foto: J. Muilwijk

1. *Amara strenua*, male. Heesselt, floodplain (province of Gelderland), 8.iii.2021, from the remains left after the flood.



2. Aedeagus en rechter parameer: (a) *Amara strenua*; (b) *Amara kulti*; (c) *Amara tricuspidata* (zonder parameer); (d) *Amara fulvipes*. Foto: J. Muilwijk

2. Aedeagi and right parameres. (a) *Amara strenua*; (b) *Amara kulti*; (c) *Amara tricuspidata* (without paramere); (d) *Amara fulvipes*.



3. Kop en halsschild: (a) *Amara strenua*, de halsschildvoorhoeken zijn iets uitgetrokken, (b) *Amara kulti*, de halsschildvoorrand verloopt in een rechte lijn. Foto: J. Muilwijk

3. Head and pronotum: (a) *Amara strenua*, the anterior corners of the pronotum are slightly protruding, (b) *Amara kulti*, the anterior margin of the pronotum makes a straight line.



4. Linker sprieten: (a) *Amara strenua*, derde sprietlid met een verspreide beharing net voor eindborstels, (b) *Amara kulti*, derde sprietlid kaal voor de eindborstels. Foto's: M.B.P. Drost

4. Left antennae: (a) *Amara strenua*, third antennomere with pubescence, just below the top setae, (b) *Amara kulti*, third antennomere, a pubescence is lacking just below the top setae.



Amara fulvipes

Amara kulti

5. De microsculptuur op de dekschilden van *Amara fulvipes* bestaat uit isodiametrische mazen. Bij *Amara kulti* bestaat deze uit dwarse mazen. Foto's: J. Muilwijk

5. The microsculpture on the elytra of *Amara fulvipes* consists of isodiametric meshes. The microsculpture of *Amara kulti* consists of transverse meshes.

Tabel *Amara* subgenus *Zezea*

(Gewijzigd naar Muilwijk et al. 2015)

1. Dijen geelrood . . . **gladde drietandglimmer** *Amara concinna*
Halsschildbasaalrand met weinig of geen punten en zonder basaalindrukken. Halsschildvoorrand loopt in rechte lijn, voorhoeken afgerond, niet naar voren uitstekend. Bovenzijde donkergroen met weerschijn, zelden zwart of blauwachtig. Lengte 7,0-8,5 mm. In graslanden langs stromend water. Niet in NL. B: enkele oude waarnemingen en twee recente records (Heer-sur-Meuse en Mesnil-Saint-Blaise).
- Dijen donker, nooit geelrood 2
2. Halsschildvoorrand uitgesneden, voorhoeken spits uitstekend (figuur 3a), bij *A. strenua* vaak onduidelijk, bij twijfel tussen *A. strenua* en *A. kulti*: *A. strenua* heeft op het derde sprietlid eindborstels en verspreide haren aan de top (figuur 4a); *A. kulti* heeft alleen eindborstels (figuur 4b) 3
- Halsschildvoorrand loopt in rechte lijn, voorhoeken afgerond, niet naar voren uitstekend (figuur 3b). Kijkhoek: loodrecht op het midden van het halsschild 5

3. Halsschildbasaalrand bij achterhoeken platgedrukt, met grove punten, voorhoeken sterk uitstekend **gewone drietandglimmer** *Amara plebeja*

Schenen licht en dijen donker. Schildstreep met punt aan basis. Bovenzijde meestal sterk glanzend groenbronskleurig. Het derde sprietlid voor de eindborstels kaal. Lengte 6-8 mm. Op vochtige plaatsen, tussen en op gras, bossen en akkers. NL en B: zeer algemeen.

- Halsschild bij achterhoeken niet platgedrukt, zonder grove punten, voorhoeken minder sterk uitstekend. 4

4. Bovenzijde zwart, zonder bronsglans. Halsschildvoorhoeken steken duidelijk uit. Rechter aedeagus-rand duidelijk ingebocht (figuur 2c)

. **zwarte drietandglimmer** *Amara tricuspidata*

Binnenste basaalgroef kort en niet/nauwelijks gepunteerd, buitenste basaalgroef vaak beperkt tot enkele punten. Ogen plat (figuur 6a). Op top van het derde sprietlid enkele haren. Lengte 6,5-8,5 mm. (Natte) schrale graslanden. NL: zeer zeldzaam, mogelijk uitgestorven. B: zeer zeldzaam, enkele populaties in de Kempen.

- Bovenzijde met vrij sterke metaalgroene, koperen of blauwachtige glans. Halsschildvoorhoeken steken enigszins uit (figuur 3a). Rechter aedeagus-rand niet ingebocht (figuur 2a) **polderdrietandglimmer** *Amara strenua*
Basaalgroeven van halsschild en puntering kunnen variëren, binnenste basaalgroef ondiep, buitenste basaalgroef vaak een groef met punten. Dekschilden met een isodiametrische microstructuur. Top van het derde sprietlid, voor de eindborstels, met verspreide haren (figuur 4a). Lengte 8-10 mm. Natte (zilte) graslanden en uiterwaarden. NL: Zeldzaam, bekend van waarnemingen vóór 1950 langs de Maas en Rijn, vanaf 2015 in de uiterwaarden en hooilanden van het Rivierengebied. B: Zeldzaam, recent verspreide vondsten in zilte en in vochtige graslanden.
- 5. Dekschilden met fijne dwarse microstructuur (figuur 5), donkerbrons glanzend. Strepen met onduidelijke punten. Aedeagus-top smal en kort, top van rechter paramere met ver uitstekend haakje (figuur 2b). **glanzende drietandglimmer** *Amara kulti*
Binnenste basaalindruk meestal zonder punten; buitenste basaalindruk met korte, ondiepe, schuine groef, meestal zonder punten. Voorrand van clypeus soms verdikt. Top van het derde sprietlid, voor de eindborstels, kaal (figuur 4b). Lengte 8,5-10,5 mm. In hooilanden en ruderaal terreinen. NL: vrij algemeen, voornamelijk in Oost-Nederland en Noord-Brabant. B: vroeger zeldzaam; vooral in de Kempen, elders in opmars, maar verspreid voorkomend.
- Dekschilden met isodiametrische microstructuur (figuur 5), mat (♀) of glanzend zwart (♂, figuur 6b). Strepen met duidelijke punten. Aedeagus-top lang en breed, top van rechter paramere met een kort uitstekend haakje (figuur 2d) **matte drietandglimmer** *Amara fulvipes*
Binnenste basaalindruk met enkele punten; buitenste basaalindruk niet of zwak aangeduid. Voorrand van clypeus vaak verdikt, boogvormig uitgesneden. Lengte 8,5-12,0 mm. Droge schrale hellingen. Niet in NL. B: zeer zeldzaam, enkele oude meldingen in Vlaanderen (o. a. in Keerbergen, 1951).

Amara strenua wordt vaak verward met *Amara kulti* en in België ook met *Amara tricuspidata*. De mannetjes van deze drie soorten zijn door de vorm van de aedeagus te onderscheiden (figuur

2a-2c). Aan de genitale palpen van de vrouwtjes zijn nauwelijks verschillen te zien. De uiterlijke kenmerken geven wel enige steun: het halsschild van *A. kulti* heeft breed afgeronde voorhoeken, terwijl deze bij *A. strenua* iets uitsteken (figuur 3a), vooral goed te zien vanaf schuin opzij. Dit kenmerk is bij *A. strenua* echter variabel en blijkt bij Nederlandse exemplaren minder geprononceerd dan afgebeeld in Muilwijk et al. (2015).

De in België voorkomende *A. tricuspidata* is wat kleiner (6,5-8,5 mm) dan *A. strenua*. De vorm van het halsschild is een belangrijk verschilpunt: bij *A. tricuspidata* is dit naar voren toe sterker versmald (figuur 6a). Daarnaast zijn de dekschilden wat meer eivormig dan bij *A. strenua*. Onderscheid tussen *A. tricuspidata* en *A. strenua* is en blijft een zeer moeilijke oefening.

Voor een gedetailleerde beschrijving van het subgenus *Zezea* in het Palearctisch gebied is de publicatie van Hieke (1970) zeer aan te bevelen.

Verspreiding in Europa

De verspreiding van *A. strenua* is beperkt tot Europa en strekt zich uit van Polen, Denemarken, Letland, Duitsland, Nederland, België, Luxemburg en Groot-Brittannië, Frankrijk, Zwitserland, Spanje, Tsjechië en Slowakije (Hieke 2017).

Blijkens de kustwaarnemingen is *A. strenua* halotolerant te noemen. De soort is sporadisch gevonden langs de Franse kust (Le Havre), aan de Waddenkust van Sleeswijk-Holstein in Duitsland, in zoutmoerassen van de estuaria langs de Zuid-Engelse kust (Hammond 2007) en in Denemarken in Sjælland (Storskov) en de Deense Waddenkust (Åresund 2019-2020). Vroeger werd de soort ook bij Esbjerg gevonden, waar de kevers tussen de wortels van geknikte vossenstaart *Alopecurus geniculatus* zaten (Hansen 1941).

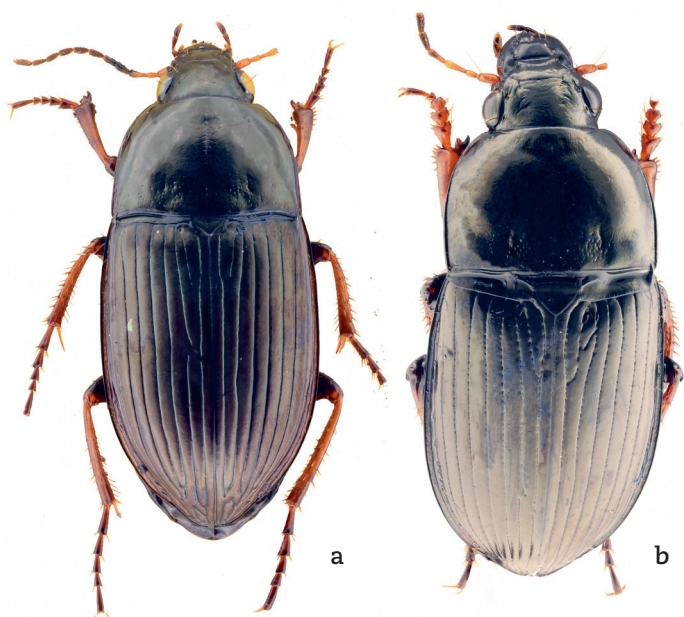
Recente waarnemingen in Nederland

Op 15 januari 2015 werd *A. strenua*, na 61 jaar teruggevonden door Frank van Nunen in Dreumel (Gemeente West Maas en Waal). De vondst was afkomstig van rivieraanspoelsel bij hoog water. In de jaren 2016-2018 werd door een onderzoeksbureau onderzoek gedaan in binnendijkse hooilanden in het oostelijk rivierengebied naar neveneffecten van nieuw te ontwikkelen bestrijdingsmiddelen voor de landbouw. Bij dit onderzoek werd gebruik gemaakt van potvallen, waaruit de kevers door Chris van Houdt gedetermineerd werden. In dit onderzoek werden veel imago's van *A. strenua* gevonden, waarover in dit artikel gerapporteerd wordt.

In februari 2021 werd tijdens de hoge waterstanden van de Waal en van de Rijn *A. strenua* ontdekt in de overspoelde uiterwaarden in Gelderland (Echteld, Heesselt en Wageningen). Gericht zoeken in de restanten van het aanspoelsel brachten op 8 en 17 maart 2021 in Heesselt en Ewijk nog meer exemplaren aan het licht. Op 16 mei van dat jaar werden in de uiterwaard bij Heesselt (figuur 7) de eerste kevers gezien, die in de halmen van grote vossenstaart *Alopecurus pratensis* geklommen waren. Ze knaagden aan de onrijpe zaden van uitgebloeide grassen. *Amara strenua* werd vooral gevonden in halmen van grote vossenstaart, maar ook in veldbeemdgras *Poa pratensis*, gewoon reukgras *Anthoxanthum odoratum*, gestreepte witbol *Holcus lanatus* en zachte dravik *Bromus hordeaceus*. Het viel ons op dat er vaker vrouwtjes dan mannetjes in de halmen aangetroffen werden.

Op 1 juni van dat jaar werden in een wegberm te Wadenhoijen vijf exemplaren van *A. strenua* gevonden, die eveneens in grote vossenstaart-halmen waren geklommen.

Een zeer ongewone gebeurtenis was het plotselinge stijgen van het Maas- en Rijnwater, half juli 2021, waardoor alle uiterwaarden overstroomden. In Ophemert konden zo op 18 juli



6. (a) *Amara tricuspidata*, Grubbenvorst (Limburg, Nederland), 1953. (b) *Amara fulvipes*, Frankrijk. Foto's: J. Muilwijk
6. (a) *Amara tricuspidata*, Grubbenvorst (province of Limburg, the Netherlands), 1953. (b) *Amara fulvipes*, France.



7. Habitat van *Amara strenua*. Heesselt, uiterwaard met grote vossenstaart *Alopecurus pratensis* en paardenbloem *Taraxacum officinale*, 9.v.2021. Foto: M.B.P. Drost

7. Habitat of *Amara strenua*. Heesselt, floodplain with meadow fox-tail *Alopecurus pratensis* and common dandelion *Taraxacum officinale*, 9.v.2021.



8. Heesselt, dezelfde uiterwaard als van figuur 7, bij de uitzonderlijke hoogwaterstand, 20.vii.2021. Foto: M.B.P. Drost

8. Heesselt, the same floodplain as in figure 7, showing the exceptional flood, 20.vii.2021.

langs de dijk van de Stifische Uiterwaarden drie uitgespoelde *A. strenua* verzameld worden. In de uiterwaard bij Heesselt werden op 20 juli zeventien exemplaren bij hoog water verzameld (figuur 8). Deze bleken echter zonder uitzondering verse imago's: nog zacht en onuitgekleurd en dus pas uit de pop. Op deze drie vindplaatsen werden potvallen gezet van mei tot november, in de hoop meer *A. strenua* te vinden. Daarnaast werd ook handmatig gezocht op de bodem en in het strooisel. Het resultaat was opvallend gering: alleen twee potten leverden *A. strenua* op: in Ophemert één mannetje (30 juli) en in Heesselt één vrouwtje (13 augustus). Er zijn in 2021 nooit larven van *Amara* in de potvallen aangetroffen, noch tussen het gras, hooi of in strooisellagen. We nemen aan dat ze in de bodem leven. In 2022, op 21 mei, werd de uiterwaard bij Heesselt opnieuw bezocht. Het lukte, na lang slepen met een net, vijf vrouwtjes *A. strenua* te verzamelen.

Lijst van Nederlandse vondsten

Gelderland Arnhem, omgeving, AC 190-440, viii.1949, 1 ex., A. van Roon, det. P.J. den Boer/M.B.P. Drost, col. Naturalis; idem, 13.v.1951, 1 ♂, leg. C. van Nidek, det. F. Hieke, col. Naturalis; idem, 13.viii.1954, 1 ex., leg. C. van Nidek, det. F. Hieke, col. Naturalis; Beuningen, hooiland op klei, potvallen, AC 180,3-427,5, 09.v- 01.vii.2017, 34 ex., leg. & det. C. van Houdt; Dreumel, Waaldijk, aanspoelsel, gezeefd, AC 156,7-427,8, 15.i.2015, 1 ♀, leg., det. & col. F. van Nunen; Echteld, Den Akker, aanspoelsel hoog water, gezeefd, AC 160,3-434,2, 04.ii.2021, 1 ♂ vers imago, leg., det. & col. J. Muilwijk; Elst, Lijnden, hooiland op kleigrond, potvallen, AC 184,6-436,0, 24.v-08.vii.2016, 83 ex., leg. & det. C. van Houdt; Ewijk, aanspoelsel uiterwaard, gezeefd, AC 179,5-432,3, 17.iii.2021, 2 ♂ vers imago, leg., det. & col. J. Muilwijk; Heesselt, uiterwaard, aanspoelsel hoog water gezeefd, AC 152,1-424,8, 4.ii.2021, 1 ♀, leg., det. & col. M.B.P. Drost; idem, AC 151,8-424,7, 08.iii.2021, 2 ♀ 4 ♂ & 5 ♀ vers imago, leg., det. & col. J. Muilwijk; idem, gesleept van grassen, AC 152,1-424,8, 16.v.2021, 4 ♂ 4 ♀, leg., det. & col. M.B.P. Drost; idem, potvallen, 28.v.2021, 3 ♂ 2 ♀, leg., det. & col. M.B.P. Drost; idem, hoog water, handvangst, 20.vii.2021, 9 ♂ 8 ♀ vers imago, 5 ♀, leg., det. & col. M.B.P. Drost; idem, potvallen, 13.viii.2021, 1 ♀, leg., det. & col. M.B.P. Drost; idem, gesleept, 21.v.2022, 5 ♀, leg., det. & col. M.B.P. Drost; Hurwenen, Kil, gesleept, AC 149,0-425,7, 02.vi.2021, 3 ♂ 14 ♀, leg., det. & col. J. Muilwijk; Ooij, Persingen, hooiland op klei, pot-

vallen, AC 192,4-428,0, 06.v-29.vi.2018, 191 ex., leg., det. & col. (1 ♂) C. van Houdt; Oosterhout, Ressen hooilanden op kleigrond, potvallen, AC 187,0-433,9, 25.iv-07.vi.2017, 81 ex.; idem, Griftdijk, potvallen, AC 186,3-433,3, 02.vii.2021, circa 100 ex., leg. & col. (1 ex.) K. Verhoogt, det. J. Muilwijk; Ophemert, Stifische Uiterwaarden, gesleept, AC 155,0-428,2, 20.vi.2021, 9 ♀, leg., det. & col. M.B.P. Drost; idem, hoogwater, handvangst, 18.vii.2021, 3 ♀, leg., det. & col. M.B.P. Drost; idem, strooisel handvangst, 30.vii.2021, 1 ♂, leg., det. & col. M.B.P. Drost; Renkum, Jufferswaard, gesleept, AC 179,5-442,8, 07.vi.2021, 3 ♂ 6 ♀, leg., det. & col. F. van Nunen; Velp, Beekhuizen, AC 195-445, .iv.1948, 1 ♂, leg. A. van Roon, det. F. Hieke, col. Naturalis; Wadenhoijen, Dreef wegberm, gesleept, AC 154,0-431,4, 01.vi.2021, 5 ♀, leg., det. & col. M.B.P. Drost; Wageningen, 'Onderlangs', hoog water aanspoelsel, gezeefd, AC 175,7-441,7, 06.ii.2021, 1 ♂, leg. D. Belgers, det. & col. F. van Nunen; Wageningen, uiterwaard hooiland, gesleept, AC 175,7-441,7, 31.v.2021, 10 ♀, leg., det. & col. F. van Nunen; Wageningen, 'Onderlangs', AC 177,3-442,1, 07.vi.2021, 1 ♂ 2 ♀, leg., det. & col. F. van Nunen; idem, AC 177,1-442,1, 07.vi.2021, 2 ♀, leg., det. & col. F. van Nunen.

Limburg Eijsden, AC 175-305, vi.1907, 1 ex., leg. H.J. Veth, det. F. Hieke, col. Naturalis; Steyl, aanspoelsel van de Maas, AC 205-370, .xii.1915; 9 ♂ 4 ♀ 1 ex., leg. Br. Berchmans, det. F. Hieke, col. Naturalis; idem, .i.1916, 1 ♀, leg. Br. Berchmans, det. F. Hieke, col. Naturalis.

Zuid-Holland Loosduinen, AC 075-450, 23.v.1886, 1 ♀, leg. H.J. Veth, det. F. Hieke, col. Naturalis.

Opmerking: Diverse opgaven van *A. strenua* voor Nederland in het artikel van Den Boer (1961) hebben betrekking op *A. tricuspidata* en *A. kulti*.

Recente waarnemingen in België

In het natuurgebied de Uitkerkse Polder bij Blankenberge werd *A. strenua* in 2000 herontdekt. Het is een zilt terrein waar periodiek water ingepompt wordt waardoor een deel tijdelijk onder water staat. In dit gebied met kale zandige plekken groeien diverse soorten grassen en op enkele plekken komt zilte rus *Juncus gerardi* voor. Uit potvallen kwamen 20 exemplaren tevoorschijn (Versteirt et al. 2002). In 2012, 2013 en 2015 werden in Oudenburg (Gemeente Zuidenkerke Provincie West-Vlaanderen) in dichte, kort-grazige zilte vegetaties van 't Pompje en de Schorreweiden 35 exemplaren verzameld in potvallen (Lam-

brechts et al. 2016). *Amara strenua* is hier vrijwel niet gevonden in de echte pioniervegetaties met veel kale bodems (Zwaenepoel et al. 2014).

Lijst van Belgische vondsten van *Amara strenua* (zie ook Dekoninck et al. 2019)

Antwerpen Lillo, geen datum <1950, 1 ex., col. Derenne in RBINS; Wilrijk, Districtshuis dakterras, potval, vi.2021, 1 ex., leg. J. Jacobs, det. W. Dekoninck, col. RBINS.

Hainaut Charleroi, 31.xii.1890, 4 ex., leg. Preudhomme de Borre, det. E. Everts, literaturopgave (Everts 1898).

Liège Visé, 'surepis de Graminees', 15-16-20.vi.1936, meerdere ex., col. RBINS.

Luxembourg Durbuy, 7.vi.2018, 1 ex., leg., det. & col. M. van Malderen.

Namur Houyet, Pelouse d'Harroy, 13.i.2005, 1 ex., leg. det. & col. G. Minet; Auffe, Tienne de Botton, geklopt uit *Pyrus communis*, 8.v.2015, 1 ♂ 1 ♀, leg. & col. H. Raemdonck, det. W. Troukens; Hastière, Agimont, 20.vii.2019, 1 ex., leg., det. & col. M. van Malderen; idem 20.viii.2019, 1 ex., leg. & det. H. Raemdonck, col. M. van Malderen.

West-Vlaanderen Wenduine, 01.vi.1949, 2 ex., col. Leroux; Uitkerke, Uitkerkse Polders, 25.iv-6.viii.2000, 11+9 ex., potvallen, leg. V. Versteirt & W. Dekoninck, det. V. Versteirt & K. Desender, col. RBINS; Uitkerke, 2011, 1 ex., leg. T. Struyve, det. W. Dekoninck, col. G. Bonamie; Uitkerke, Uitkerkse Polder, potval, 22.viii-10.ix.2013, 2 ex., leg. F. van de Meutter, det. & col. M. Jacobs; idem, potvallen, 25.ix-22.x.2013, 1 ex., leg. F. van de Meutter, det. & col. M. Jacobs; Dudzele, halfzilt grasland, 8.v.2002, 1 ex., leg. & det. Desender; Oudenburg, 't Pompje, potvallen, 27.iv.2011-01.vii.2011, 35 ex., leg. M. Jacobs & J. Lambrechts, det. & col. M. Jacobs (Lambrechts et al. 2016, Zwaenepoel et al. 2014); Pittem, reservaat grenzend aan 'Ronseval', potval, 29.v-06.vi-2017, 3 ex., leg. W. Dekoninck et al., det. M. van Kerckvoorde, col. RBINS (Dekoninck et al. 2018); idem, 06-17.vi.2017, 1 ex., leg. W. Dekoninck et al., det. M. van Kerckvoorde, col. RBINS. Opmerking: Raimond et al. (2022) vermeldde *A. strenua* uit Heverlee (Gemeente Leuven); bij controle bleken alle specimen echter *A. kulti* te zijn (det. W. Dekoninck).

Experiment

In een poging om meer te ontdekken over het gedrag van *A. strenua* zijn in mei 2021 vier mannetjes en vier vrouwtjes een



9. Een vrouwtje *Amara strenua* in het terrarium. De kever knaagt aan de zaden van grote vossenstaart *Alopecurus pratensis*. Foto: M.B.P. Drost

9. A female of *Amara strenua* in the terrarium. The beetle is gnawing at the seeds of meadow foxtail *Alopecurus pratensis*.

maandlang in een terrarium gehouden. Het terrarium was voorzien van een laag vochtige biologische zaai-potgrond (gezeefde potgrond met fijn zand). De kevers bleken overdag actief, met de grootste activiteit 's middags bij zonlicht. In mei en juni vlogen de dieren geregeld op en 's avonds kropen ze weer in de grond. Ze werden gevoerd met de aren van grote vossenstaart en veldbeemdgras waarvan ze de zaden met hun kaken uit het kaf trokken (figuur 9). Uitgebloeide aren van smalbladige weegbree *Plantago lanceolata* bleven onaangeroerd. Later, bij gebrek aan graszaden, aten ze restjes stro en kaf van grassen.

Vanaf 21 mei 2022 werd de proef herhaald met vijf vrouwtjes. Na een verblijf van 14 dagen bleken ruim 20 larven van stadium I en II in het terrarium aanwezig (figuur 10). De larven bewogen zich zeer actief op en in de potgrond. Er is geprobeerd ze te voeren met aaltjes (Nematoda), mijten (Acariformes) en rauw kippenvlees. Het is onduidelijk of ervan gegeten werd. Ze aten wel zaden van grote vossenstaart. De larven bedreigden elkaar en bleken tot kannibalisme over te gaan. Geen van de larven bereikte het derde larvenstadium. Op 20 juli waren twee van de vijf kevers dood. Na half juli kwamen de resterende drie dieren overdag niet meer tevoorschijn. Het vochtgehalte van de potgrond bleek belangrijk: natte grond werd gemeden; bij verblijf in te droge grond trad verstijving op. De kevers overwinterden in het terrarium. Begin maart ontwaakten drie exemplaren uit de winterslaap en waren overdag weer actief. Zij overleden echter binnen enkele weken.

Conclusies experiment

Samenvattend kan gesteld worden dat de kevers exclusief dagactief en lichtpreferent zijn, kenmerken die typisch horen bij loopkevers van open terreinen (Turin 2000). De kevers zijn actief tijdens de rijping van de graszaden in mei en juni. Het eten van onrijpe zaden van uitgebloeide grassen komt ook bij andere *Zezea*-soorten voor, zoals *A. kulti* en *A. plebeja*. Voldoende voedsel is van belang voor de ontwikkeling van de vliegspieren (Turin et al. 2022). Vanaf ongeveer juli sterft een deel van de oude populatie, een (klein?) deel kruipt weg in de grond en gaat in parapauze tot het volgende voorjaar. Het is niet bekend of sommige van deze dieren in het tweede voorjaar aan de reproductie deelnemen. De nieuwe generatie ontpopt zich vanaf half juli. Deze blijft waarschijnlijk als imago in de popkamer in de grond overwinteren. Het is niet bekend of een deel van een populatie als larve stadium III of als pop overwintert. De in februari 2021 uitgespoelde imago's waren in maart wel uitgethard, maar de meeste individuen waren nog niet uitgekleurd.

Beknorte beschrijving van larvestadium II

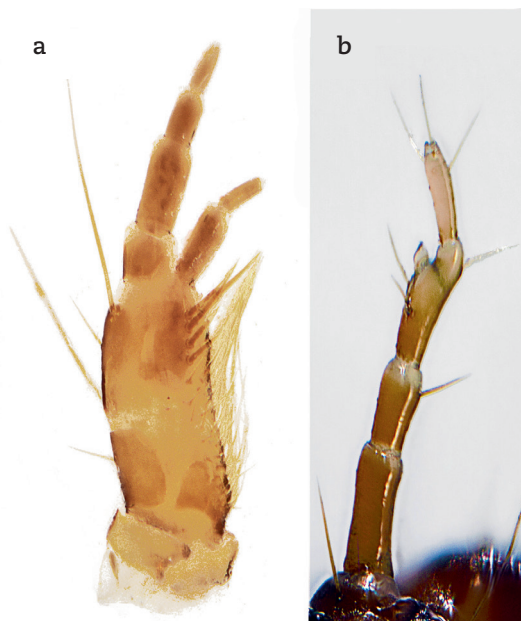
De larve, stadium II, van *A. strenua* (figuur 10) toont veel gelijkheid met die van *A. plebeja* (Arndt 1991, Luff 1993). De setae op het lichaam zijn opvallend lang (figuur 10). De breedte van het kopkapsel is 0,97-1,04 mm (N=3). De breedte van het kopkapsel stadium I is 0,68-0,73 mm (N=5). De nasale heeft zes grotere tanden in twee groepjes van drie. Het retinaculum is klein en spits. De pariëtale is bezet met een zeer duidelijke isodiametrische microsculptuur. De coronale sutuur is korter dan de vierde antennumere (figuur 11). De maxilla heeft op de stipes vier dikke setae (figuur 12a). De setae-verdeling op de antenne is als volgt: lid 1 zonder setae, lid 2 met 1 seta, en lid 3 en 4 met elk 3 setae (figuur 12b). De cerci zijn circa 1,5 keer zo lang als de anale buis. De tergieten 1-4 hebben zes setae. De twee setae op de zijrand van de eerste tergiet hebben bijna dezelfde lengte.



10. *Amara strenua*, larve stadium II. Gekweekt uit ei in 2021. Foto: M.B.P. Drost
10. *Amara strenua*, second instar larva. Reared ex ovo in 2021.



11. *Amara strenua*, larve stadium II. Kopkapsel en voorste deel van het pronotum. Foto: M.B.P. Drost
11. *Amara strenua*, second instar larva. Head capsule and front part of the pronotum.

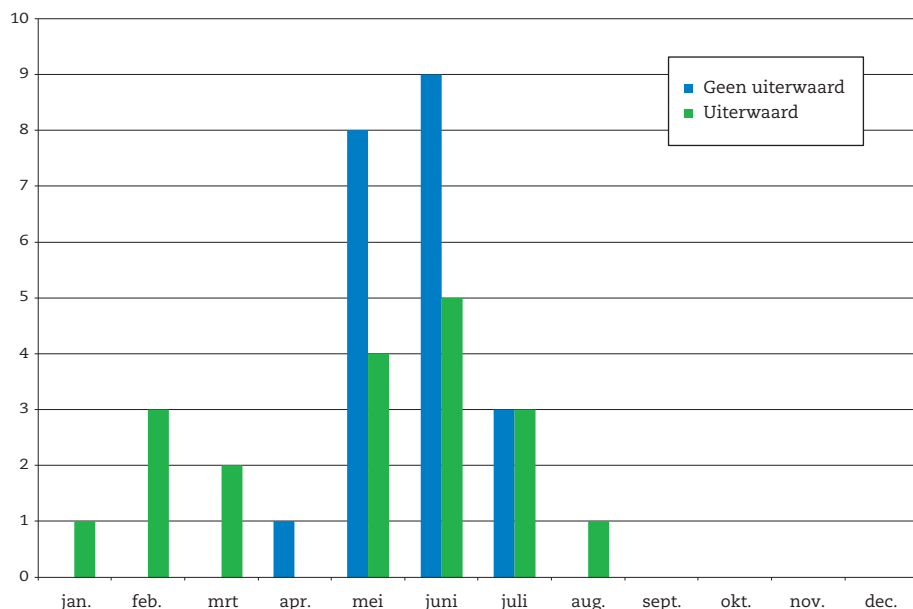


12. *Amara strenua*, larve stadium II: (a) linker maxilla met vier dikke setae op de stipes, (b) linker antenne met setae op de antenneleden. Foto: M.B.P. Drost
12. *Amara strenua*, second instar larva: (a) left maxilla with four thick setae on the stipes, (b) left antenna with setae on the antennomeres.

Algemene conclusies en discussie

Amara strenua is een karakteristieke soort van uiterwaarden met graslanden. In België is de soort ook terug te vinden in zilte graslanden waar ze voorkomt op schaars begroeide bodems die geregeld onder water staan. In Duitsland en Frankrijk is onderzoek gedaan naar de habitatvoorkeur van onder meer Arthropoden, waaronder loopkevers, die na een voorjaarsoverstroming terugkeerden naar de uiterwaarden (Follner & Henle 2006, Lafage et al. 2015). De taxa werden verzameld door middel van potvallen. Beide onderzoeken laten zien dat *A. strenua* vochtig grasland in de uiterwaarden bewoont, dat niet of kort (maximaal zeven weken per jaar) overstroomt en een vrij lage grondwaterstand van 1,7 meter heeft gedurende het groeiseizoen. De Nederlandse waarnemingen lijken hiermee in overeenstemming te zijn. In het rivierengebied zijn behalve in de uiterwaarden opvallend veel vondsten gedaan in binnendijkse hooilandjes waar door

middel van potvallen de keverfauna werd onderzocht in de periode 2016-2018. Maar ook in 2021 zijn kevers bij Oosterhout en Wadenloijen binnendijks verzameld. Deze terreintjes hadden als overeenkomst dat grote vossenstaart en veldbeemdgras de dominante grassen waren. Grassen, waarvan we weten dat *A. strenua* in het voorjaar de onrijpe zaden eet. De grafiek van figuur 13 laat de binnendijks en de buitendijks waargenomen vondsten uit Nederland zien: binnendijks alleen in de maanden mei-juli, met een piek in juni. Buitendijks, in de uiterwaarden, zijn eveneens de meeste exemplaren in mei-juli gevonden, maar zonder zo'n piek. Wij vermoeden dat de binnendijkse hooilandjes bevolkt worden door tientallen aangevlogen individuen afkomstig van de uiterwaarden, maar dat de (meeste) kevers zich hier niet voortplanten of overwinteren. Pas ontpopte kevers zijn gevonden in een uiterwaard in juli (Heesselt) bij hoog water en alle winterwaarnemingen zijn afkomstig van uiterwaarden.



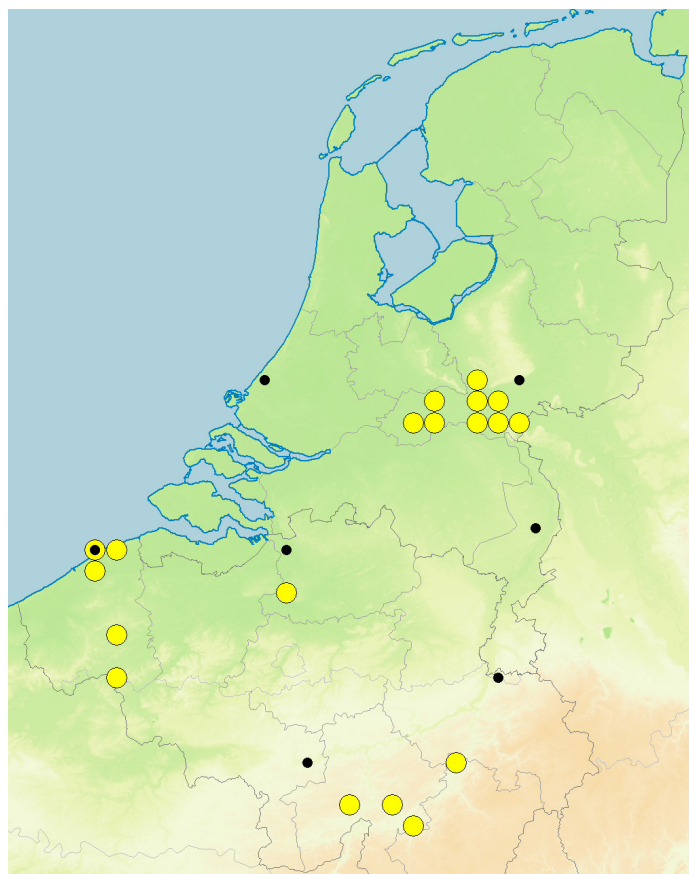
13. De fenologie van Nederlandse *Amara strenua*-vondsten. Aantallen vondsten per maand: binnendijks (blauw) en buitendijks (groen). Perioden: 2015-2018 en 2021-2022.
13. The phenology of Dutch *Amara strenua* findings. Number of findings per month: Blue bars for localities at the land side of the dykes, green bars for the floodplains. Periods: 2015-2018 and 2021-2022.

De kevers kunnen goed vliegen, dat bleek bij het terrarium-experiment. Ook is er een Belgische waarneming uit Wilrijk (Antwerpen) van juni 2021, waar uit een potval op een dakterras een exemplaar van *A. strenua* tevoorschijn kwam (Raimond et al. 2022). Zo zal de vangst van vijf vrouwtjes in een wegberm in Wadenijen zeker voorafgegaan zijn door een vlucht van elders naar deze berm vol grote vossenstaart. Door de eerste auteur is *A. strenua* in Wadenijen nooit eerder gezien. Het doet denken aan de eerste Zwitserse waarneming van *A. strenua*: een mannetje uit een potval in een grazige wegberm, met slechts een beekje in de verre omtrek (Luka et al. 2005). Niet alle individuen hebben functionele vliegspieren. Versteirt et al. (2002) veronderstellen dat *A. strenua* de vliegcapaciteit tijdelijk kan verliezen door autolyse, afhankelijk van het seizoen. Bij de dieren die deelnemen aan de voortplanting treedt verlies op van de vliegspieren, terwijl andere individuen (eerst) deelnemen aan de voorjaarsdispersie. Of na de voortplanting de vliegspieren van *A. strenua* zich weer opnieuw ontwikkelen, valt te bezien; we hebben daar geen aanwijzingen voor gevonden. Ook de kevers in het terrarium vlogen niet meer na juni. Bij *A. plebeja* zijn de tijdelijke autolyse van de vliegspieren en de najaarsvluchten naar het winterverblijf beschreven door Van Huizen (1977).

Op de kaart van figuur 14 is de recente uitbreiding van *Amara strenua* in Nederland en België goed af te lezen. We denken dat het huidige natuurlijker beheer van de uiterwaarden hier aan bijdraagt. Een dergelijke invloed kan ook gelden voor de zilte terreinen aan de Belgische kust, zoals de Uitkerkse Polder bij Blankenberge, die in de jaren 1990 van weiland tot natuuroterrein getransformeerd werd (Versteirt et al. 2002). Ook in het Duitse Westelijk Rijngebied is sinds 1998 een toename *A. strenua* opgemerkt (Hannig et al. 2002). Een factor van betekenis is zonder twijfel het grote dispersievermogen van de kever, waarvan de potvalvangsten van 2016-2018 getuigen.

Dankwoord

Onze dank gaat uit naar Koen Verhoogt en Dick Belgers voor het beschikbaar stellen van hun waarnemingen. Dank ook aan Guido Bonamie, Maarten Jacobs, Hugo Raemdonck, Jorg Lam-



14. Verspreidingskaart van *Amara strenua* in Nederland en België. Zwarte stippen: vindplaatsen tot 2000, gele stippen: vindplaatsen na 2000.

14. Distribution map of *Amara strenua* in the Netherlands and Belgium. Black dots: localities until 2000, yellow dots: localities after 2000.

brechts, Pol Limbourg, Marc Van Kerckvoorde, Frank Van de Meutter, Michel Van Malderen voor de details van de Belgische records van het subgenus *Zezea* die eerder ook werden gebruikt in Dekoninck et al. 2019.

Literatuur

- Arndt E 1991. 2. Familie: Carabidae. In: Die Larven der Käfer mitteleuropas 1. Band Adephaga (Klausnitzer Bed.): 45-141. Goecke & Evers.
- Dekoninck W, Baugnée J-Y, Bleich O, Bonamie G, Boosten G, Braeckman A, Crevecoeur L, Dahan L, Delwaide M, Drumont A, Felix R, Hendrickx R, Ignace D, Jacobs M, Lambrechts J, Limbourg P, Maquet D, Migon M, Minet G, Muls D, Potier J, Raemdonck H, Renner K, Renneson J-L, Scheers K, Stassen E, Struyve T, Thys N, Troukens W, Van Grimberge A, Van Kerckvoorde M, Van Malderen M & Hendrickx F 2019. Records of new and rare carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) for Belgium collected or identified during the period 2008-2018. Bulletin van de Koninklijke Belgische Vereniging voor Entomologie 155: 19-63.
- Dekoninck W, Van Kerckvoorde M, Van Nieuwenhuysse L & Lemahieu I 2018. Zeldzame loopkevers ontdekt tijdens 1000-soorten weekend 2017. De Torenvalk 2018 (2): 10-14.
- De Boer PJ 1961. Twee nieuwe *Amara*-soorten (Col.: Carabidae) voor de Nederlandse fauna. Entomologische Berichten 21: 147-152.
- Everts E 1898. Coleoptera Neerlandica. De schildvleugelige insecten van Nederland en het aangrenzend gebied. Deel 1. Martinus Nijhoff.
- Follner K & Henle K 2006. The performance of plants, molluscs, and carabid beetles as indicators of hydrological conditions in floodplain grasslands. International Review of Hydrobiology 91: 364-379.
- Hammond PM 2007. Recent finds of *Amara strenua* Zimmermann (Carabidae) in the Colne, Crouch and Thames estuaries with comment on the habitat association of this scarce ground beetle. The Coleopterist 16: 91-94.
- Hannig K, Reissmann K & Meiring FJ 2002. *Amara strenua* Zimmermann, 1832 (Col.: Carabidae). Ein weiterer Nachweis für das nördliche Rheinland. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Rheinischer Koleopterologen 12: 29-31.
- Hansen V 1941. Biller XI. Sandspringer og Løbebiller (Cicindelidae og Carabidae). Danmarks Fauna 47: 1-380.
- Hieke F 1970. Die paläarktischen *Amara*-Arten des Subgenus *Zezea* Csiki (Carabidae, Coleoptera). Deutsche Entomologische Zeitschrift N.F. 17 (I-III): 119-214.
- Hieke F 2004. 19. Tribus Zabrinini. In: Die Käfer mitteleuropas Band. 2, 2. Aufl. (Müller-Motzfeld G ed): 297-343. Elsevier Spektrum Akademischer Verlag.
- Hieke F 2017. Subtribe Amarina C. Zimmermann, 1832. In: Catalogue of Palearctic Coleoptera. Archostemata-Myxophaga-Adephaga Vol. 1. (Löbl I & Löbl D eds): 794-828. Brill.
- Lafage D, Sibelle C, Secondi J, Canard A & Pétillon J 2015. Short-term resilience of arthropod assemblages after spring flood, with focus on spiders (Arachnida: Araneae) and carabids (Coleoptera: Carabidae). Ecohydrology 8: 1584-1599.
- Lambrechts J, Dekoninck H, Jacobs M & Zwaenepoel A 2016. De spinnenfauna van enkele natuurgebieden van het complex 'Blankenbergse Polder Zuid' (Provincie West-Vlaanderen). Nieuwsbrief Belgische Arachnologische Vereniging 31: 1-21.
- Luff ML 1993. The Carabidae (Coleoptera) larvae of Fennoscandia and Denmark. Fauna Entomologica Scandinavica 27: 1-187.
- Luka H, Marggi W, Uehlinger G & Pfiffner L 2005. *Amara (Zezea) strenua* Zimmermann (Coleoptera: Carabidae) neu für die

- Schweiz. Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel 55: 141-146.
- Muilwijk J & Felix R 2010. Carabidae - Loopkevers. In: Catalogus van de Nederlandse kevers (Coleoptera) (Vorst O ed). Monografieën van de Nederlandse Entomologische Vereniging 11: 40-52.
- Muilwijk J, Felix R, Dekoninck W & Bleich O 2015. De loopkevers van Nederland en België (Carabidae). Entomologische Tabellen 9: 1-215.
- Raimond M, Scheers K, Leys E, Jacobs J, Dekoninck W & Jocqué M 2022. Discovery of a new inland population of *Amara strenua* Zimmermann, 1832 at Heverlee, central Belgium (Coleoptera: Carabidae). Bulletin van de Koninklijke Belgische Vereniging voor Entomologie 158: 183-189.
- Turin H 2000. De Nederlandse loopkevers, verspreiding en oecologie (Coleoptera: Carabidae). Nederlandse Fauna 3. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV-Uitgeverij & EIS-Nederland.
- Turin H, Kotze DJ, Müller-Kroehling S, Saska P, Spence J & Heijerman Th 2022. Ecology and conservation of the Dutch ground beetle fauna. Wageningen Academic Publishers.
- Van Huizen THP 1977. The significance of flight activity in the life cycle of *Amara plebeja* Gyll. (Coleoptera, Carabidae). Oecologia 29: 27-41.
- Versteirt V, Dekoninck W, Desender K & Grootaert P 2002. Rediscovery of *Amara strenua* (Zimmermann) in the 'Uitkerkse Polder' area (Flanders, Belgium) (Coleoptera Carabidae). Bulletin van de Koninklijke Belgische Vereniging voor Entomologie 138: 49-52.
- Zwaenepoel A, Lambrechts J, Jacobs M & Verkem S 2014. Gebiedsvisie en geïntegreerd beheerplan voor de Blankenbergse Polder Zuid: het Vlaams Natuurreservaat Paddegat-Klemskerke, het Vlaams Natuurreservaat de Lage Moere van Meetkerke en Kwetshage en het domeinbos Hagebos. West-Vlaamse Intercommunale Dienstverlenende Vereniging (WVI) & Natuurpunt Studie: 1-477.

Geaccepteerd: 26 mei 2023

Summary

The ground beetle *Amara strenua* and his recent expansion in the Netherlands and Belgium (Coleoptera: Carabidae)

We discuss evidence for a recent expansion of the formerly rare carabid beetle *Amara strenua* in Belgium and the Netherlands. In Belgium some recent sites were located in West-Flanders and some of them are situated along the seacoast in saline temporarily flooded grasslands. In the east part of Belgium *A. strenua* lives along large rivers, for example the Meuse and along smaller rivers. All new localities in the Netherlands are concentrated in the river clay area, where the species inhabits grassy floodplains and where reproduction and hibernation take place. In the Netherlands, we noticed that *A. strenua* visits inland hayfields in May and June by flight in considerable numbers, but it is unclear whether a part of the population is able to reproduce or hibernate outside the floodplains. The beetles are primarily herbivorous and consume both in May and June the seeds of different grasses. We could notice a distinct preference for the seeds of meadow foxtail *Alopecurus pratensis*. In a terrarium experiment the species appeared to be exclusively day-active and light-preferring. In the evening the beetles hid away in the soil. The reproductive period takes place in spring. Most individuals become inactive after July and seem to stay in the soil till next spring. The (undescribed) larvae were reared ex ovo, but unfortunately all of them died before reaching instar III. A short description of the second instar of the larva has been included. The *A. strenua*-larva might be granivorous, but also showed cannibalism. *Amara strenua* was frequently confused with *A. kulti* in collections. Taking into account the considerable variability of the investigated species, we had to adapt the *Amara* subgenus *Zezea* key from Muilwijk et al. 2015. In addition, we had the opportunity to include into this key a new and useful feature, which we found on the third antennomere.



M.B.P. Drost
Wadenhoijen, Nederland
mbpdrost@xs4all.nl

W. Dekoninck
Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussel, België

C. van Houdt
Vriescheloo, Nederland

J. Muilwijk
Bilthoven, Nederland

F. van Nunen
Ede, Nederland