

Asaphidion curtum, een tweede soort uit de *A. flavipes* groep in Nederland (Coleoptera: Carabidae)

J. MUILWIJK & TH. HEIJERMAN

MUILWIJK, J. & TH. HEIJERMAN, 1991. *ASAPHIDION CURTUM*, A SECOND SPECIES FROM THE *A. FLAVIPES* GROUP IN THE NETHERLANDS (COLEOPTERA: CARABIDAE). – *ENT. BER., AMST.* 51 (11): 145-152.

Abstract: Among the Dutch material recorded as *Asaphidion flavipes* many specimens of the sibling species *A. curtum* appeared to occur. The major part of the Dutch material was re-examined and distributional data of the two species are presented. Characters to distinguish the two species are shortly discussed.

J. Muilwijk, Afdeling Laboratoriumonderwijs Pro-Eco, Hogeschool van Amsterdam, Bencebroekstraat 11, 1058 LJ Amsterdam.

Th. Heijerman, Vakgroep Entomologie, Landbouwniversiteit Wageningen, P.O. Box 8031, 6700 EH Wageningen.

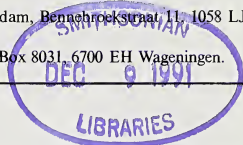
Inleiding

Asaphidion curtum (Heyden) werd in 1870 beschreven op grond van materiaal uit Spanje. *A. curtum* werd vervolgens door vele auteurs als een variëteit of subspecies van *A. flavipes* (Linnaeus) beschouwd (bijvoorbeeld door Escalera (1914) en S.te Claire Deville (1914) beiden geciteerd in Focarile, 1964). Volgens Focarille (l.c.) werden *A. curtum* en *A. stierlini* (Heyden), een andere soort uit de *flavipes*-groep, niet door Jeannel (1941) genoemd voor Frankrijk, omdat beide door deze auteur als vormen van *A. flavipes* werden beschouwd. Antoine (1955) gaf *A. curtum* niet op voor Marocco, en volgens Focarille (l.c.) heeft ook hij *A. curtum* als een subspecies van *A. flavipes* beschouwd.

Het verspreidingsgebied van *A. curtum* zou met name gelegen zijn rond de Middellandse Zee. Lindroth (1985) noemt, zonder referenties te vermelden, naast Denemarken en West-Duitsland, Frankrijk, Spanje, Italië, Algerije en Tunesië. *A. curtum* werd inderdaad door Magistretti (1965) voor Italië vermeld, maar werd niet door Jeannel (1941) noch door Bonadona (1971) genoemd voor Frankrijk. Ook in de catalogus voor het Iberisch schiereiland van Jeanne (1967) werd *A. curtum* niet genoemd, en Jeanne beweerde zelf expliciet *A. curtum* niet te kennen. Focarille (1964) besprak de taxonomische status van drie soorten van

de *flavipes*-groep, te weten *A. flavipes*, *A. stierlini* en *A. curtum* en meldde deze laatste soort voor het eerst voor Frankrijk. De exemplaren van *A. curtum*, die door deze auteur zijn bestudeerd, waren behalve uit Frankrijk ook afkomstig uit Algerije. Schweiger (1975) vermeldde voor het eerst het voorkomen in Midden-Europa, namelijk uit de omgeving van Hamburg.

Lohse (1983) geeft een tabel voor de in Midden-Europa voorkomende soorten van het genus *Asaphidion*, dus inclusief *A. curtum*. Deze auteur merkt op dat *A. curtum* door zijn grote gelijkenis met *A. flavipes* daarvan niet is onderscheiden en in Midden-Europa wellicht wijd verbreid zal voorkomen. Jørum & Mahler (1983) onderzochten het Deense materiaal en vonden dat onder *A. flavipes* inderdaad ook de „nieuwe” soort *A. curtum* schuilging. Zij geven diagnostische kenmerken voor beide soorten en tevens goede tekeningen van de aedeagus en van de spermatheca en annulus receptaculi. Hartmann (1985) meldde de soort voor het eerst uit de toenmalige DDR en beeldde van alle aan *A. flavipes* verwante soorten de mannelijke genitalia af. Speight (1986) heeft het Ierse materiaal van *A. flavipes* onderzocht, waarvan het merendeel bleek te behoren tot *A. curtum*. Tevens meldde hij, vooruitlopend op een aparte publikatie, de soort voor Engeland.



Zowel Lindroth (1985) als Lohse & Lucht (1989) nemen de soort op in de tabellen voor de *Asaphidion*-soorten. Laatste auteurs waar-schuwen nogmaals dat *A. curtum* en *A. flavipes* in het verleden niet van elkaar zijn onderscheiden. Hammond (1990) tenslotte, sprak aan het eind van de zevende „European Carabidologists' Meeting” de verwachting uit dat de soort, die in de „toegepaste” literatuur wordt aangeduid als *A. flavipes*, voornamelijk zal blijken te behoren tot de soort *A. curtum*.

A. curtum werd niet genoemd in de determinatietabel van Boeken (1987), en ook niet in de recente naamlijst van Turin (1990). Kennelijk hebben de Nederlandse entomologen niet alleen *A. curtum* over het hoofd gezien, maar ook de relevante literatuur.

Tijdens een onderzoek door de eerste auteur in de Peel (Brabant) bleek, dat alle verzamelde *Asaphidion*-exemplaren tot *A. curtum* behoorden. We hebben vervolgens het overgrote deel van het Nederlandse *flavipes*-materiaal onderzocht, waarbij bleek dat beide soorten inderdaad in Nederland voorkomen. Hieronder worden de belangrijkste kenmerken gegeven op grond waarvan de soorten kunnen worden onderscheiden. Van beide soorten worden verspreidingskaartjes gepresenteerd en tevens wordt enige informatie over de habitatpreferentie gegeven.

Materiaal

Het bestudeerde materiaal is afkomstig uit de volgende instituten-, museum- en privé-collecties: Zoologisch Museum, Amsterdam; Nationaal Natuurhistorisch Museum, Leiden; Vakgroep Entomologie, Landbouwniversiteit, Wageningen; Centrum Milieu, Leiden; Biologisch Station Wijster, Landbouwniversiteit; Fries Natuurhistorisch Museum, Leeuwarden; Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen; Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem; R. Beenen, Nieuwegein; M. Berg, Amsterdam; K. den Bieman, Wageningen; C. J. H. Booij, Wageningen; J. G. M. Cuppen, Ede; H. T. Edzes, Nijmegen; G. van Ee, Haarlem; R. Felix, Berkel Enschede; T. van Haaren, Amsterdam; Th. Heijerman, Wageningen; J. Muilwijk, De Bilt;

H. van Noort-Kooman, Den Burg; A. P. J. A. Teunissen, Vlijmen; O. Vorst, Utrecht en W. J. Veldkamp, Eibergen.

In de loopkeveratlas (Turin et al., 1977) is het verspreidingskaartje van *A. flavipes* (waaronder dus *A. flavipes* en *A. curtum*) op 236 records gebaseerd. Een record is hierbij gedefinieerd als een waarneming op een bepaalde plaats en op een bepaalde datum, dus onafhankelijk van het aantal exemplaren. Voor bodemvallen geldt een aangepaste definitie. Alle exemplaren, verzameld in een bepaalde vangpotserie binnen een kalenderjaar, onafhankelijk van het aantal ophaaldata, vormen één record. In het huidige bestand voor de nieuwe atlas (Turin, in voorbereiding) zijn 859 records van '*A. flavipes*' opgenomen. Een deel van het materiaal waarop het bestand gebaseerd is, bleek niet controleerbaar. In totaal hebben we meer dan 950 exemplaren gecontroleerd, verdeeld over circa 590 records.

Diagnostiek

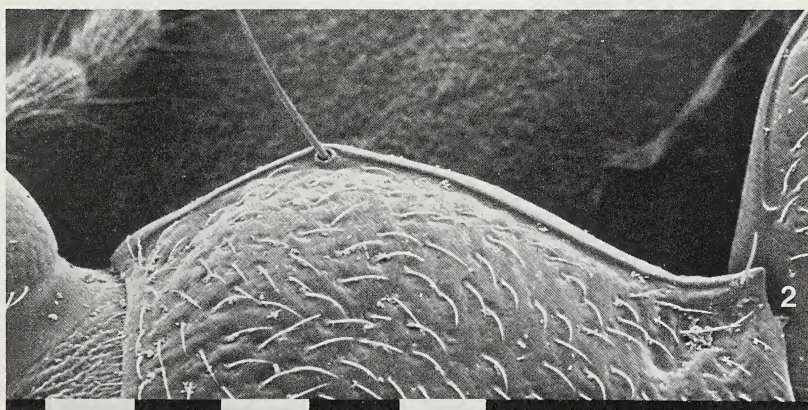
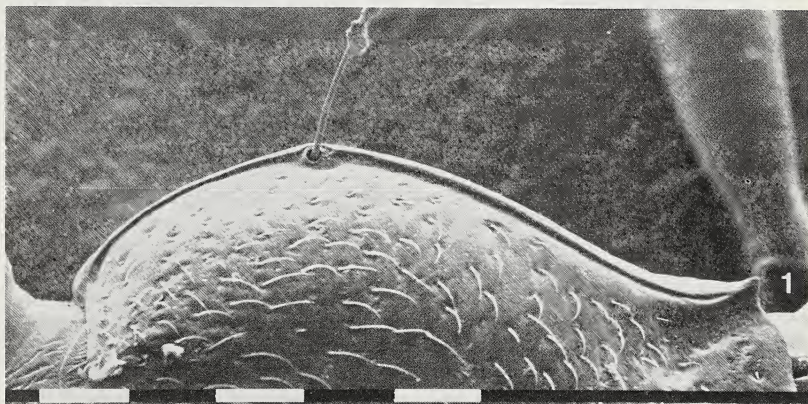
A. flavipes en *A. curtum* lijken sterk op elkaar, maar zijn desondanks op uitwendige kenmerken doorgaans wel van elkaar te onderscheiden (zie bijvoorbeeld de sleutels in Focarille, 1964; Schweiger, 1975; Lindroth, 1985; Lohse & Lucht, 1989). Speight (1986) merkt echter op dat ♀♀ van *A. curtum* niet met zekerheid van ♀♀ van *A. flavipes* onderscheiden kunnen worden. De sleutel die door Aubry (1975) wordt gegeven, is ronduit slecht en onbruikbaar, hetgeen ook door Lohse (1983) werd signaleerd. De kwaliteit van de tekeningen van een aantal kenmerken blijkt per auteur nogal te verschillen. Hieronder volgt een overzicht van de belangrijkste diagnostische kenmerken, geïllustreerd met een aantal foto's.

De bovenkant van beide soorten is bronskleurig, maar bij *A. flavipes* meer groenachtig en bij *A. curtum* meer roodachtig getint. Beide hebben gele poten en sprieten, maar bij *A. curtum* zijn deze lichter van kleur. Bij *A. flavipes* zijn de kniegewrichten en vooral de uiteinden van de sprieten iets donkerder. Deze kleurkenmerken kan men uiteraard niet goed gebruiken bij onuitgekleurde exemplaren en

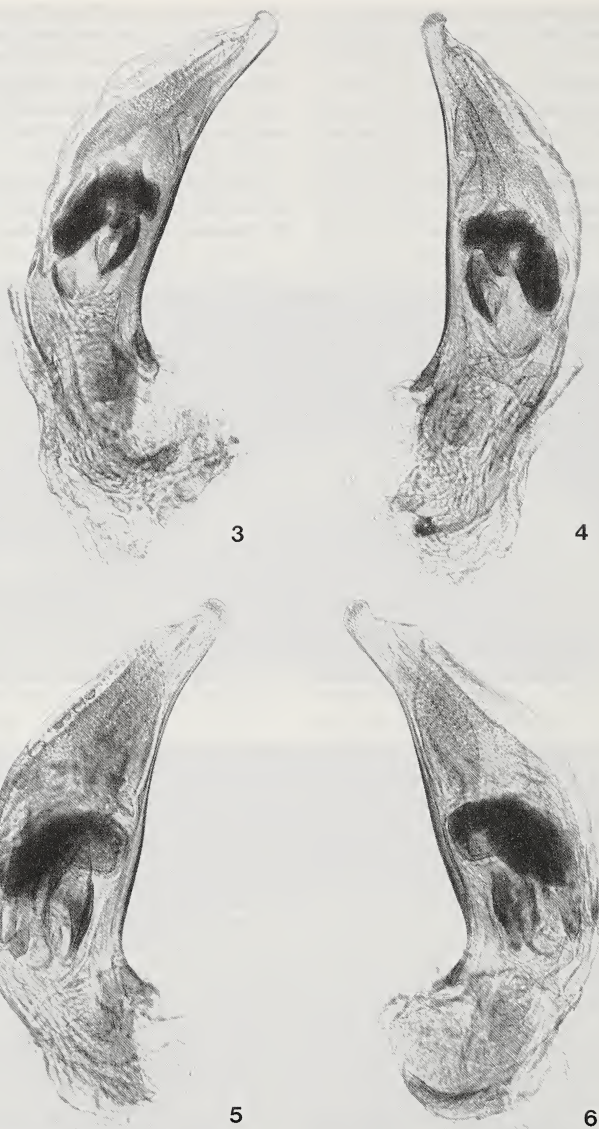
bij „vervette” collectie-exemplaren zijn de poten vaak donkerder geworden. De vleugels en het halsschild van *A. curtum* zijn iets fijner en dichter bestippeld, waardoor op de dekschilden de rudimentaire dekschildstrepen duidelijker zichtbaar zijn. De chagrinerings op het midden van het halsschild en op de dekschilden zou bij *A. curtum* duidelijker zijn dan bij *A. flavipes* (Schweiger, 1975; Lohse, 1983; Jørum & Mahler, 1985). Uit onderzoek met de scan-

ning electronen microscoop blijkt dat er niet zozeer sprake is van een duidelijker chagrinerings bij *A. curtum*, maar dat bij deze soort de beharing enigszins dichter is. Het midden van de zijrand van het halsschild is bij *A. curtum* hoekiger dan bij *A. flavipes*, hetgeen duidelijk in de figuren 1 en 2 te zien is.

De genoemde uitwendige kenmerken kunnen het best bekeken worden bij schone dieren, bij voorkeur bewaard op alcohol, terwijl oud



Figs. 1-2. Scanning electron microscopische (SEM) foto's van detail van het halsschild van *Asaphidion flavipes* (1) en *A. curtum* (2). Lengte van de witte balkjes: 0.1 mm.



Figs. 3-6. Mannelijke genitalia van *Asaphidion curtum*; 3, linkerzijde; 4, rechterzijde, en van *A. flavipes*; 5, linkerzijde; 6, rechterzijde.

collectie-materiaal vaak moeilijker op grond van deze uitwendige kenmerken op naam gebracht kan worden. Daarnaast komt in alle genoemde kenmerken enige variatie voor. Bij twijfel kan men bij de determinatie gebruik maken van kenmerken van de genitalia.

De aedeagus van *A. curtum* is afgebeeld in de figuren 3 en 4, en die van *A. flavipes* in de figuren 5 en 6. De tekeningen zoals gegeven in Lohse (1983) en Lohse en Lucht (1989) blijken in vergelijking met die van Hartmann (1985) en vooral die van Jørum & Mahler (1985) van minder goede kwaliteit. De tekeningen van Jørum & Mahler (1985) zijn ook in Lindroth (1985) weergegeven. Ook Focarille (1964) geeft duidelijke tekeningen. De aedeagus van *A. flavipes* is relatief breder dan die van *A. curtum*. De duidelijkste verschillen betreffen echter de vorm en plaats van de sclerieten van de vesica of praeputiaalzak. Deze zijn het best te zien, ook bij museum-materiaal, na opheldering van de aedeagus in bijvoorbeeld KOH of kruidnagelolie.

Op grond van de annulus receptaculi, een gesclerotiseerde ring in de ductus, zijn de ♀♀ van *A. curtum* en *A. flavipes* te onderscheiden. Tekeningen van de annuli receptaculi werden gegeven door Focarille (1964) en door Jørum & Mahler (1985) en zijn door Lindroth (1985) van laatstgenoemde auteurs overgenomen. Op grond van verschillen in grootte en vorm ervan zijn beide soorten goed te onderscheiden. Door de geringe grootte van de annuli receptaculi (grootste lengte bij *A. flavipes*: $\pm 0,24$ mm; bij *A. curtum*: $\pm 0,14$ mm), zijn deze echter, vooral in droog collectie-materiaal, niet altijd eenvoudig te vinden.

Over de bruikbaarheid van de lengte van de soorten als diagnostisch kenmerk bestaat in de literatuur verschil van mening. Schweiger (1975) nam de lengte als kenmerk op in zijn determinatiesleutel: *A. flavipes* heeft een lengte van 4,00-4,5 mm en *A. curtum* van 3,8-4,00 mm. Lohse (1983) en ook Lohse & Lucht (1989) daarentegen gaven voor beide soorten een lengte op van 4-7 mm. Lindroth (1985) gaf weer wel een verschillende grootte op voor beide soorten, namelijk 3,9-4,7 mm voor *A. flavipes* en 3,9-4,3 mm voor *A. curtum*. In

Freude et al. (1976) werd voor *A. flavipes* zelfs een lengte opgegeven van 3,9-5,4 mm. Focarille (1964) gaf voor *A. flavipes* een lengte op van 4,2-4,7 mm terwijl voor *A. curtum* geen afmetingen werden gegeven.

Het bestaan van geografische variatie voor dit kenmerk zou één van de mogelijke verklaringen voor de verschillen kunnen zijn. Het leek ons derhalve zinvol om lengtemetingen te verrichten aan het Nederlandse materiaal. Van een groot deel van de bestudeerde Nederlandse exemplaren hebben we de lengte, gemeten vanaf de voorrand van het labrum tot aan het einde van de dekschilden, bepaald. De metingen zijn samengevat in tabel 1. De resultaten tonen verschillen met de geciteerde literatuurgegevens. *A. curtum* blijkt kleiner te zijn dan *A. flavipes*. Als we geen rekening houden met verschillen tussen ♂♂ en ♀♀, dan vinden we voor *A. curtum* een lengte van 3,6-4,7 mm en voor *A. flavipes* een lengte van 3,8-5,1 mm. De overlap is echter zodanig, dat de lengte niet als een betrouwbaar kenmerk beschouwd kan worden.

Op grond van onderzoek van uitwendige kenmerken kunnen beide soorten redelijk goed onderscheiden worden, vooral als het gaat om verse exemplaren of exemplaren die op alcohol bewaard zijn. De kleur van de poten en de antennen, de vorm van de zijrand van het halschild en de bestippeling van de dekschilden zijn ons inziens de meest betrouwbare uitwendige kenmerken. Onze ervaring wijst uit, dat de grootte slechts in incidentele gevallen als kenmerk gebruikt kan worden. Op basis van kenmerken van de genitalia kunnen de twee soor-

Tabel 1. Lengtemetingen van *Asaphidion curtum* en *A. flavipes*. In de tabel zijn weergegeven het aantal gemeten exemplaren (Aantal), de gemiddelde waarde (Gemiddeld), de bijbehorende standaarddeviatie (S. D.) en de minimum (Minimum) en maximum (Maximum) waarden.

	<i>A. curtum</i>		<i>A. flavipes</i>	
	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂
Aantal	207	203	220	148
Gemiddeld	4.24	4.02	4.54	4.35
S. D.	0.21	0.20	0.20	0.20
Minimum	3.69	3.59	4.04	3.84
Maximum	4.70	4.60	5.05	4.90



Fig. 7. Verspreiding van *Asaphidion curtum* in Nederland.



Fig. 8. Verspreiding van *Asaphidion flavipes* in Nederland.

ten in elk geval met zekerheid onderscheiden worden.

In zijn determinatietabel gebruikte Focarille (1964) nog een ander verschil tussen *A. flavipes* en *A. curtum*: bij *A. flavipes* zouden de vleugels gereduceerd zijn en ongeveer even lang als de elytra, terwijl de vleugels bij *A. curtum* functioneel en langer dan de elytra zouden zijn. Ook Lindroth (1985) merkte op dat de achtervleugels van *A. curtum* langer zijn dan de elytra, en dat die van *A. flavipes* bijna zo lang zijn als de elytra. Overigens is *A. flavipes* volgens Lindroth (1945) macropter en tot vliegen in staat! Wij hebben een aantal exemplaren van *A. flavipes* gecontroleerd op de vleugellengte, waarbij de achtervleugels in alle gevallen volledig ontwikkeld bleken te zijn.

Verspreiding in Nederland

Van het totaal records bleken er ongeveer 325 (56%) te behoren tot *A. curtum*, en 260 (44%) tot *A. flavipes*. Verspreidingskaartjes van beide soorten zijn gegeven in de figuren 7 en 8. De waarnemingen van *A. curtum* hebben betrek-

king op 93 EIS-hokken (10×10 km) en die van *A. flavipes* op 86 hokken. Beide soorten blijken verspreid door heel Nederland voor te komen. Als we tevens rekening houden met het aantal records per hok, dan lijkt *A. curtum* in de provincies Limburg en Zeeland minder talrijk voor te komen dan *A. flavipes*.

Habitat

De literatuurgegevens met betrekking tot de habitatpreferentie van beide soorten zijn onderling goed in overeenstemming (zie bijvoorbeeld Lindroth, 1985; Lohse, 1983; Koch, 1989). *A. curtum* is een eurytope soort, die voorkomt op vochtige, meer beschaduwde plaatsen, bijvoorbeeld in bosgebieden en tuinen. *A. flavipes* is eveneens een eurytope soort, maar zou op minder vochtige en meer open plaatsen voorkomen, bijvoorbeeld op lemige akkers, kleigroeven, op gecultiveerde gronden, maar ook langs rivieroeveren.

De gegevens ontleend aan collectiemateriaal lenen zich niet goed voor een bepaling van de habitatpreferentie van de soorten. Incidenteel

is een exemplaar voorzien van een nadere omschrijving van de vindplaats (bijvoorbeeld oever, tuin, akker) en deze gegevens zijn meestal in overeenstemming met de literatuurgegevens.

Inventarisaties met behulp van bodemvallen leveren betere informatie op ten aanzien van de habitatbinding. Tijdens inventarisaties uitgevoerd door het Instituut voor Plantenziektkundig Onderzoek (IPO) bleek *A. flavipes* in grote aantallen voor te komen op zeeklei-akkers in Zuid-Flevoland. Om een indruk te geven: in 1985 werden gedurende 26 weken vanaf 7 mei in totaal 176 exemplaren verzameld in 100 vallen (C. J. H. Booij, pers. meded.). Tijdens de eerder vermelde inventarisatie van een aantal bosopstanden in de Peel werden in 1989 210 exemplaren van *A. curtum* verzameld in 72 potvallen in een zomereikperceel (bij dit onderzoek werd 4 maal per jaar gevangen, te weten in de laatste 2 weken van maart, mei, juli en september). Tenslotte leverde ook een inventarisatie van de Grebbeberg tientallen exemplaren van uitsluitend *A. curtum* op. Ook deze gegevens bevestigen dus het in de aangehaalde literatuur beschreven beeld.

In al deze bodemvalmonsters kwam óf de ene óf de andere soort voor. Ons zijn slechts enkele vangseries uit Drenthe bekend, waarin beide soorten werden aangetroffen.

De gegevens, vooral die afkomstig uit inventarisaties met behulp van bodemvallen, wijzen er duidelijk op dat beide soorten vooral in het voorjaar actief zijn. Nog onuitgekleurde of zogenaamde zachte exemplaren werden vooral aangetroffen in augustus en september.

Gegeven de geschette habitatvoorkeur van *A. flavipes* zal Hammond (l.c.) waarschijnlijk ongelijk hebben met zijn suggestie, dat de soort die in de „toegepaste” literatuur wordt aangeduid als *A. flavipes*, in werkelijkheid *A. curtum* zal blijken te zijn.

In het recente verleden hebben complexen van nauw verwante en moeilijk te onderscheiden soorten eerder voor problemen gezorgd, waarbij het nodig bleek in het verleden verzameld materiaal nogmaals te bestuderen: *Pterostichus nigrita* (Paykull) en *P. rhaeticus* Heer

(Koch, 1984; Luff, 1990) en *Calathus melanocephalus* (Linnaeus), *C. mollis* (Marsham) en *C. cinctus* Motschulsky (Aukema, 1990). Het kan niet worden uitgesloten, dat ook in de toekomst nieuwe complexen van sibling soorten ontdekt zullen worden. Het is dan ook noodzakelijk, om al het materiaal, verzameld tijdens inventarisaties en voorzover niet opgenomen in referentie-collecties, voor eventuele latere controle te bewaren.

Dankwoord

Met dank aan alle verzamelaars en beheerders van museumcollecties, genoemd onder „materiaal”, voor het beschikbaar stellen van materiaal en H. Turin voor het beschikbaar stellen van het overzicht uit het databestand voor de nieuwe loopkeveratlas. De scanning foto's werden gemaakt door A. Clercx, Stichting technische en fysieke dienst voor de landbouw, Wageningen.

Literatuur

- ANTOINE, M., 1955. Coléoptères Carabiques du Maroc (première partie). – *Mém. Soc. Sci. nat. Phys. Maroc*, N.S. 1: 1-177.
- AUBRY, J., 1975. Les Asaphidion du groupe *flavipes* L. – *Bull. Soc. linn. Bordeaux* 5: 89-90.
- AUKEMA, B., 1990. Taxonomy, life history and distribution of three closely related species of the genus *Calathus* (Coleoptera: Carabidae). – *Tijdschr. Ent.* 133: 121-141.
- BOEKEN, M., 1987. *De loopkevers (Cicindelidae en Carabidae) van Nederland: 1-155*. Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie, Utrecht.
- BONADONA, P., 1971. Catalogue de Coléoptères Carabiques de France. – *Nouv. Revue Ent.* 1: 1-177.
- FOCARILE, A., 1964. Gli Asaphidion del gruppo *flavipes* (L.) con particolare riguardo alla fauna italiana. – *Memorie Soc. ent. ital.* 43: 97-126.
- FREUDE, H., K. W. HARDE & G. A. LOHSE, 1976. *Die Käfer Mitteleuropas, Band 2, Adephaga 1, Carabidae: 1-302*. Goecke & Evers, Krefeld.
- HAMMOND, P., 1990. Concluding remarks: Carabids in context. In: *The role of ground beetles in ecological and environmental studies* (N. E. Stork ed.): 403-409. Intercept, Andover, Hampshire.
- HARTMANN, M., 1985. Zur Verbreitung der Arten aus der Verwandtschaft des Asaphidion *flavipes* L. (Col., Carabidae). – *Ent. Nachr. u. Ber.* 29: 121-123.
- JEANNE, C., 1967. Carabiques de la Péninsule Ibérique. – *Act. Soc. linn. Bordeaux* 104: 1-19.
- JEANNEL, R., 1941. Coléoptères Carabiques I. – *Faune Fr.* 39: 1-571. Paris.
- JØRUM, P. & V. MAHLER, 1985. Asaphidion *curtum* (Heyden, 1870) – en ny dansk løbebille (Coleoptera, Carabidae). – *Ent. Meddr.* 53: 46-48.

- KOCH, D., 1984. *Pterostichus nigrita*, ein Komplex von Zwillingarten. – *Ent. Bl. Biol. Syst. Käfer* 79: 141-152.
- KOCH, D., 1989. *Die Käfer Mitteleuropas, Ökologie, Band 1*: 1-440. Goecke & Evers, Krefeld.
- LINDROTH, C. H., 1945. Die fennoskandischen Carabidae. I. – *K. Vet. Vitt. Samh. Handl. (Göteborg)*, B 4 (1): 1-709.
- LINDROTH, C. H., 1985. The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark I. – *Fauna ent. scand.* 15 (1): 1-226. Brill, Leiden.
- LOHSE, G. A., 1983. Die Asaphidion-Arten aus der Verwandtschaft des *A. flavipes*. – *Ent. Bl. Biol. Syst. Käfer* 79: 33-36.
- LOHSE, G. A. & W. H. LUCHT, 1989. *Die Käfer Mitteleuropas, Band 12, Supplement mit Katalog 1*: 1-346. Goecke & Evers, Krefeld.
- LUFF, M. L., 1990. *Pterostichus rhaeticus* Heer (Col., Carabidae), a British species previously confused with *P. nigrita* (Paykull). – *Entomologist's mon. Mag.* 126: 245-249.
- MAGISTRETTI, M., 1965. Coleoptera – Cicindelidae, Carabidae, Catalogo topografico. – *Fauna Ital.* 8: 1-512.
- SCHWEIGER, H., 1975. Neue Asaphidion-Formen aus der Verwandtschaft des *A. flavipes*. – *Koleopt. Rdsch.* 52: 105-111.
- SPEIGHT, M. C. D., 1986. *Asaphidion curtum*, *Dorylomorpha maculatea*, *Selatosomus melancholicus* and *Syntormon miki*: insects new to Ireland. – *Ir. Nat. J.* 22: 20-23.
- TURIN, H., 1990. Naamlijst voor de Nederlandse loopkevers (Coleoptera: Carabidae). – *Ent. Ber., Amst.* 50: 61-72.
- TURIN, H., J. HAECK & R. HENGVELD, 1977. Atlas of the carabid beetles of The Netherlands. – *Verh. K. Akad. Wet.* 68: 1-128.

Geaccepteerd 6.v.1991.