

Chorthippus dorsatus in Nederland met een sleutel tot de Nederlandse soorten van het subgenus *Chorthippus* (Orthoptera: Acrididae)

LUC WILLEMSE

WILLEMSE, L., 1995. *CHORTHIPPUS DORSATUS* IN THE NETHERLANDS WITH A KEY TO THE DUTCH SPECIES OF THE SUBGENUS *CHORTHIPPUS* (ORTHOPTERA: ACRIDIDAE). – *ENT. BER., AMST.* 55 (8): 121-134.

Abstract: The status of *C. dorsatus* in The Netherlands has long been unclear. In August 1992, a single female of *Chorthippus dorsatus* was found in the province of Overijssel, in the east of The Netherlands. This finding together with a few older specimens, discovered after re-examination of collection material, confirms earlier reports on the occurrence of this species in The Netherlands. The species is very rare in The Netherlands and at present no population is known. Based on literature references a distribution map of *C. dorsatus* in Europe is presented and briefly discussed. Finally a key to the Dutch species of the subgenus *Chorthippus* is presented including macropterous forms of *C. montanus* and *C. parallelus*.

L. Willemse, Laurastraat 67, 6471 JH Eygelshoven.

Mededeling E.I.S. - Nederland nr. 70.

Inleiding

Nederland kent bijna 50 inheemse sprinkhaan-soorten, verdeeld over ruim 20 genera. Het soortenrijkste geslacht is *Chorthippus* met 8 soorten: *C. apricarius* (Linnaeus), *C. vagans* (Eversmann), *C. brunneus* (Thunberg), *C. biguttulus* (Linnaeus), *C. mollis* (Charpentier), *C. albomarginatus* (Degeer), *C. parallelus* (Zetterstedt) en *C. montanus* (Charpentier). Van twee andere soorten, *C. dorsatus* (Zetterstedt) en *C. binotatus* (Charpentier) waren geen populaties uit Nederland bekend: van *C. dorsatus* waren slechts enkele niet goed gedocumenteerde literatuurvermeldingen bekend (zie verderop), van *C. binotatus* is één exemplaar in Zeeland verzameld (Duijm & Kruseman, 1983).

In het kader van het EIS-project 'De sprinkhanen en krekels van Nederland' is in 1992 een groot deel van Overijssel geïnventariseerd. Daarbij werd te Denekamp niet ver van de Nederlands-Duitse grens, langs het kanaal Almelo-Nordhorn, één vrouwtje van *C. dorsatus* aangetroffen.

Naar aanleiding van deze vondst zijn literatuur en collecties op respectievelijk meldingen

over en exemplaren van deze soort uit Nederland onderzocht. Een Europese verspreidingskaart van de soort wordt gepresenteerd en kort besproken.

Chorthippus dorsatus kan gemakkelijk met *C. albomarginatus* en langvleugelige vormen van *C. parallelus* en *C. montanus* verward worden. Om het herkennen van de soorten van het subgenus *Chorthippus* te vergemakkelijken is daarom een sleutel opgesteld.

Chorthippus dorsatus in Nederland

Chorthippus dorsatus, de weidesprinkhaan, werd in 1925 voor de eerste keer uit Nederland vermeld door Ebner. Hij schrijft, zonder details te geven, dat hij in de collectie van het tegenwoordige Nationaal Natuurhistorisch Museum te Leiden (NNM), enkele exemplaren van deze soort uit Nederland aantrof. Het enige Nederlandse exemplaar van *C. dorsatus*, dat mogelijk door Ebner gezien is, en dat zich anno 1994 nog in deze collectie bevindt, is een exemplaar uit Venlo. Dit exemplaar is waarschijnlijk door van den Brandt (1829-1909) verzameld (zie Willemse, 1960) maar zekerheid hierover is er niet. Verwarring met lang-

vleugelige exemplaren van *C. montanus* en *C. parallelus* of *C. albomarginatus* lijkt, gelet op de reputatie van Ebner, onwaarschijnlijk.

Zich baserend op het artikel van Ebner (1925) neemt Willemse (1931) de soort op bij de aanvullingen en verbeteringen van de Orthoptera Neerlandica en enkele jaren later bij de nieuwe faunistische lijst (Willemse, 1939). In beide publikaties worden geen verdere details over vindplaatsen vermeld.

Willemse (1941) vermeldt een exemplaar van *C. dorsatus* uit Hulshorst (Veluwe), gevangen in augustus 1940. Dit exemplaar werd teruggevonden in de collectie van het Nationaal Natuurhistorisch Museum te Leiden en bleek een langvleugelige vorm van *C. montanus* te zijn.

Duijm & Kruseman (1983) vermelden *C. dorsatus* van twee vindplaatsen in Limburg (kaart 63, blz. 166), alhoewel de soort volgens de tabel op pagina 77 nog niet in Nederland is aangetroffen. Ook in deze publikatie zijn de vindplaatsen niet gespecificeerd. Aan de hand van de ligging van de stippen moeten de vindplaatsen zich bevinden bij Venlo en Roermond, ten westen van de Maas. Mogelijk heeft de stip bij Venlo betrekking op het exemplaar uit het NNM. Volgens een notitie uit de nalatenschap van Dr G. Kruseman zou er Nederlands materiaal van *C. dorsatus*, met een etiket (?) "Limburg Wasmann", in het museum van Parijs staan. Navraag hierover heeft echter niets opgeleverd (schriftelijke mededeling Dr C. Amedegnato). Mogelijk dat de tweede stip in Duijm & Kruseman (1983) op dit materiaal betrekking heeft ervan uitgaande dat de stip dan geplaatst is bij Exaten (bij Baexem, Midden-Limburg), de woonplaats van pater E. Wasmann.

Tijdens het doornemen van de collectie van het NNM ten behoeve van het EIS-project werden behalve het exemplaar uit Venlo, nog twee ♂ en een ♀ van *C. dorsatus* uit Nederland aangetroffen. Alle drie exemplaren werden op 7 september 1947 door Dr C. de Jong verzameld in het Agelerbroek, Overijssel, op luttele kilometers afstand van de plek waar in 1992 een wijfje werd aangetroffen.

Al met al zijn er nu vijf exemplaren van *C.*

dorsatus uit Nederland bekend waarvan volledigheidshalve hier de vindplaats-etiket gegevens en collectie worden vermeld: 1. 'Venlo 22.VIII', 'coll. MacGillavry', (1 ♀, coll. NNM, Leiden); 2-4. 'Museum Leiden Dr. C. de Jong Agelerbroek 7-IX-1947' (2 ♂, 1 ♀, coll. NNM, Leiden); 5. 'Nederland, Overijssel Denekamp Almelo-Nordhorn kanaal, L. Willemse, 21-08-1992' (1 ♀, coll. Willemse, Eygelshoven).

Verspreiding

Chorthippus dorsatus werd door Zetterstedt in 1821 beschreven uit Zweden. Sindsdien zijn een aantal morfologisch sterk op *C. dorsatus* gelijkende taxa beschreven hetzij als aparte soort, hetzij als ondersoort. Hierdoor is de taxonomische status van enkele van deze taxa op dit moment niet geheel duidelijk: zijn het soorten of ondersoorten? Bij het samenstellen van de areaalkaart voor *C. dorsatus* (fig. 1) is er vanuit gegaan dat *C. dichrous* (Eversmann) en *C. loratus* (Fischer-Waldheim) aparte soorten zijn. De verspreiding van *C. dorsatus garganicus* Jannone uit Zuid-Italië is wel verwerkt.

Chorthippus dorsatus heeft een Euro-Siberische verspreiding. Buiten Europa is de soort bekend van bosgebieden in west Siberië en noord Kazachstan en als ondersoort *C. dorsatus orientalis* Bei-Bienko van de zuidelijke Transbaikal, het Amoer-gebied, Mongolië(?), noord China en Mantsjoerije (Bei-Bienko & Mishchenko, 1951).

Het verspreidingsgebied van *C. dorsatus* in Europa ligt tussen de 40° en 60° breedtegraad. De areaalkaart (fig. 1) is gebaseerd op de volgende referenties: België (Decler, 1990; Devriese, 1988), Luxemburg (Hoffmann, 1962), Verenigd Koninkrijk en Ierland (Marshall & Haes, 1988), Frankrijk (Kruseman, 1982), Spanje (Herrera, 1982), Italië (Dr M. La Greca, schriftelijke mededeling), Zwitserland (Nadig & Thorens, 1991), Oostenrijk (Adlbauer, 1987; Hölzel, 1955; Smettan, 1986), Duitsland (Detzel, 1990; Grein, 1990; Holst, 1969; Ingrisch, 1981), Scandinavië en Finland (Holst, 1969, 1986), Estland (Albrecht, 1963), Letland (Princis, 1943), Polen

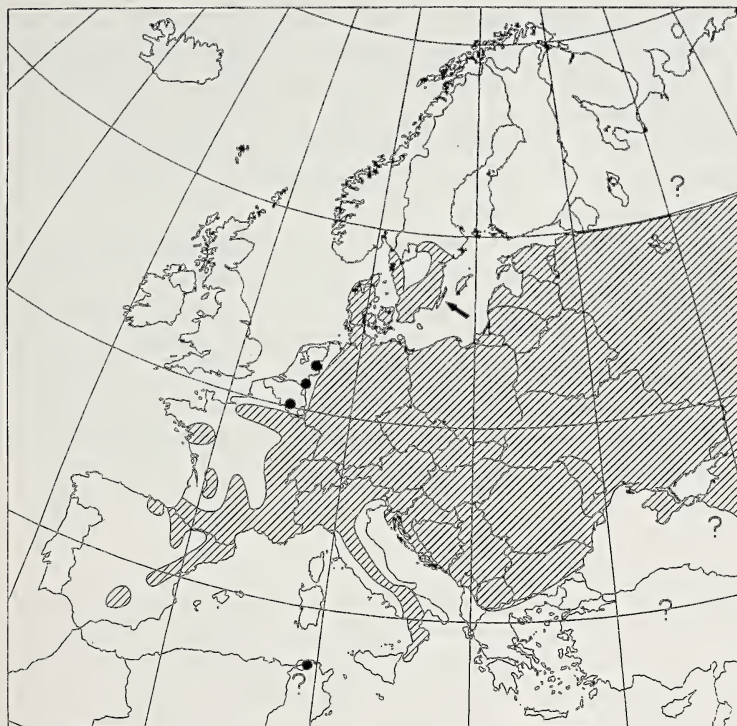


Fig. 1. De verspreiding van *Chorthippus dorsatus* in Europa, Noord-Afrika en Klein Azië.

(Bazyluk, 1956), Tsjechië en Slowakije (Obenberger, 1926), Hongarije (Parragh, 1987; Schmidt, 1987), het voormalige Joegoslavië (Us, 1967), Roemenië (Kis & Maria, 1970; Knechtel & Popovici-Biznosanu, 1959), Bulgarije (Buresch & Peschev, 1955), Griekenland (Willemse, 1984), het Europese deel van de voormalige USSR (Bei-Bienko & Mishchenko, 1951). De noord- en zuidgrens in de voormalige USSR zijn met een '?' aangeduid ten teken dat de exacte ligging niet bekend is. De melding van *C. dorsatus* uit Noord-Afrika (Chopard, 1943) moet nog bevestigd worden, terwijl van meldingen uit Turkije niet geheel duidelijk is tot welke soort ze behoren.

In het westen van Nedersaksen en Noordrijn-Westfalen, de aan Nederland grenzende Duitse bondslanden, is *C. dorsatus* van een klein aantal vindplaatsen bekend (Grein, 1990; Thomas et al., 1993).

Van België is de soort, naast een aantal oude en waarschijnlijk onjuiste vermeldingen (Devriese, 1988), alleen bekend van een enkel mannetje uit Torgny (Decler, 1990).

Determinatietabel voor Nederlandse soorten van *Chorthippus* subgenus *Chorthippus*

Binnen het geslacht *Chorthippus* worden twee subgenera onderscheiden namelijk *Glyptobothrus* waarbij de zijkielen van het halsschild duidelijk hoekig zijn ingeknepen (fig. 2) en *Chorthippus* waarbij de zijkielen bijna recht zijn (fig. 3) of slechts flauw gebogen (fig. 4).

Chorthippus dorsatus behoort met *C. parallelus*, *C. montanus* en *C. albomarginatus* tot het subgenus *Chorthippus*. In het veld zijn deze soorten redelijk gemakkelijk aan het gezang van de mannetjes te herkennen. Echter *C. montanus* en *C. parallelus* lijken morfologisch sterk op elkaar en zijn hierdoor lastig te identificeren. Reynolds (1980) geeft voor de kortvleugelige vormen van deze twee soorten een overzicht van kenmerken. Determinatie van *C. albomarginatus* en *C. dorsatus* wordt verder bemoeilijkt door het bestaan van langvleugelige vormen van *C. montanus* en *C. parallelus*. Determinatietabellen, zowel oude als recente, (Harz, 1975; Duijm & Kruseman,

1983; Reynolds, 1980) houden weinig of geen rekening met langvleugelige vormen. Waarschijnlijk mede hierdoor zijn dergelijke exemplaren soms als *C. dorsatus* gedetermineerd (Willemse, 1941; zie ook Devriese, 1988).

De problematiek rond de determinatie van Nederlandse soorten binnen het subgenus *Chorthippus* vormde de aanleiding om een nieuwe sleutel voor deze soorten, inclusief de langvleugelige vormen, op te stellen.

Onderstaande determinatietabel is gebaseerd op onderzoek aan 170 exemplaren, verdeeld over de soorten, sexen en vleugelmorphen. Met uitzondering van het merendeel van de exemplaren van *C. dorsatus* waren alle onderzochte exemplaren afkomstig uit Nederland en België. Voor *C. dorsatus* is ook gebruik gemaakt van exemplaren uit Noord-Frankrijk en Duitsland. Het onderzochte materiaal is afkomstig uit collecties van het NNM te Leiden, het Instituut voor Taxonomische Zoölogie te Amsterdam en enkele particuliere collecties (Griffioen, Heerenveen; Hermes, Geldrop; Van Steenis, Maastricht; Willemse, Egelshoven).

Aan de hand van kenmerken genoemd in tabellen van Willemse (1941) Chopard (1951), Bei-Bienko & Mishchenko (1951), Harz (1975), Reynolds (1980), Duijm & Kruseman (1983), Holst (1986) en Marshall & Haes (1988) is een lijst opgesteld van kenmerken die bij ieder exemplaar zijn bekeken. De

lijst bevat ook enkele kenmerken die in bovenstaande literatuur niet opgevoerd worden. Er werd gebruik gemaakt van een Wild M3 microscoop met een meetoculair. Voor de wijze waarop diverse afmetingen zijn bepaald wordt verwezen naar figuren 5-10 (zie ook Reynolds, 1980).

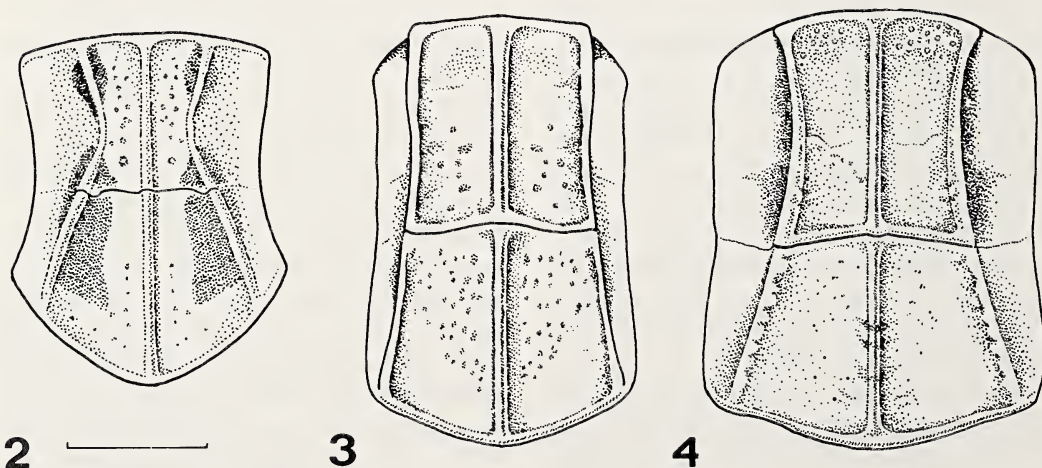
Een overzicht van de getoetste kenmerken per soort, sex en vorm wordt in de tabellen 1 en 2 gegeven. Hieronder volgt een evaluatie van de bruikbaarheid van deze kenmerken bij de determinatie. De onderlinge verschillen tussen kortvleugelige vormen van *C. parallelus* en *C. montanus* worden uitgebreider besproken in Reynolds (1980).

Kop

Bij de vrouwtjes kunnen de sprieten proximaal duidelijk afgeplat en verbreed (fig. 23) of rolrond en nauwelijks verbreed (fig. 24) zijn. Dit kenmerk is goed bruikbaar voor het onderscheid tussen *C. albomarginatus* en *C. dorsatus*, en langvleugelige vormen van *C. montanus* en *C. parallelus*.

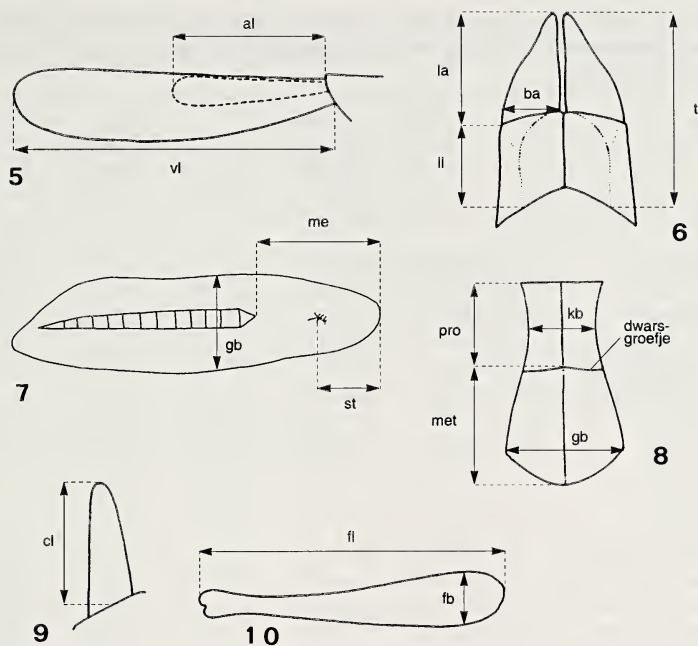
Halsschild

De positie van het dwarsgroefje (fig. 8) vormt voor het onderscheid tussen kortvleugelige én langvleugelige vormen van *C. parallelus* en *C. montanus* een redelijk goed kenmerk. In te



Figs 2-4. Halsschild van *Chorthippus* spp. 2, *C. biguttulus*; 3, *C. albomarginatus*; 4, *C. montanus* (schaal 1 mm).

Figs 5-10. Morfometrische kenmerken. 5, vl = lengte voorvleugel, al = lengte achtervleugel; 6, tl = totale lengte eilegkleppen, ll = lengte laterale scleriet, la = lengte apicale scleriet, ba = breedte apicale scleriet; 7, gb = grootste breedte voorvleugel, st = afstand stigmavleugelapex, me = afstand mediaalcel-vleugelapex; 8, pro = lengte prozona halsschild, met = lengte metazona halsschild, gb = grootste breedte halsschild, kb = kleinste breedte halsschild; 9, cl = lengte cercus; 10, fl = lengte achterdij, fb = breedte achterdij.



genstelling tot wat Holst (1986) beweert ligt het dwarsgroefje niet enkele millimeters maar slechts enkele tienden van een millimeter achter of voor het midden. Bij *C. dorsatus* en *C. albomarginatus* is de positie van het dwarsgroefje te variabel om te kunnen dienen als determinatiekenmerk. De zijkielen bevatten drie aspecten die bruikbaar zijn als determinatiekenmerk: mate van divergentie, het verloop en de geprononceerdheid. De mate van divergentie, de verhouding tussen de maximale en minimale breedte tussen de zijkielen, is het kleinst in *C. albomarginatus*, het grootst in *C. montanus*. Ondanks enige overlap vormt de mate van divergentie met name bij de vrouwtjes een redelijk goed kenmerk. Bij *C. albomarginatus* en een enkele keer ook bij *C. dorsatus* zijn de zijkielen nagenoeg recht. Aangezien de zijkielen bij *C. albomarginatus* naar achteren toe divergeren is de omschrijving parallel (Marshall & Haes, 1988) niet juist. Bij *C. montanus* en *C. parallelus* en normaliter ook in *C. dorsatus* zijn de zijkielen meer of minder flauw gebogen, het minst in *C. dorsatus* het meest in *C. montanus*. In *C. dorsatus* en *C. albomarginatus* zijn de zijkielen,

net als de middenkiel, scherp geprononceerd, in *C. parallelus* en *C. montanus* zijn ze minder sterk geprononceerd, soms zelfs bijna afwezig.

Voorvleugel

De relatieve en absolute lengte van de voorvleugel vormt voor het onderscheid tussen zowel kort- en langvleugelige vormen als tussen kortvleugelige *C. montanus* en *C. parallelus* onderling een goed kenmerk. Normaal reiken de vleugels bij langvleugelige exemplaren van *C. montanus* en *C. parallelus* iets verder dan bij *C. dorsatus* en *C. albomarginatus*. Voor het onderscheid tussen langvleugelige mannetjes van *C. montanus* en *C. parallelus* aan de ene en *C. dorsatus* en *C. albomarginatus* aan de andere kant vormt de breedte van de voorvleugel een bruikbaar kenmerk. De vorm van de apex varieert van breed afgerond (fig. 19) tot bijna toegespitst (fig. 22) en is geschikt om vrouwtjes van *C. parallelus* en *C. montanus* van elkaar te onderscheiden. Het meest betrouwbare kenmerk om *C. albomarginatus*

Tabel 1. Overzicht van kenmerken om mannetjes van Nederlandse soorten *Chorthippus* subgenus *Chorthippus* van elkaar te onderscheiden. Voor wijze waarop afmetingen zijn genomen zie figuren 5-10; n: aantal onderzochte exemplaren; afmetingen in mm.

		<i>albo-</i> <i>marginatus</i> n=15	<i>dorsatus</i> n=15	lang- vleugel <i>montanus</i> n=14	lang- vleugel <i>parallelus</i> n=12	kort- vleugel <i>montanus</i> n=15	kort- vleugel <i>parallelus</i> n=15
lengte:							
halsschild	(fig. 8: pro+met)	2,4 - 2,8	2,8 - 3,4	2,7 - 3,2	2,7 - 3,3	2,6 - 3,1	2,6 - 3,2
achterdij	(fig. 10: fl)	8,0 - 9,1	9,1 - 11,1	9,4 - 11,1	9,3 - 10,7	9,1 - 10,4	9,1 - 10,1
voorvleugel	(fig. 5: vl)	9,3 - 11,4	11,5 - 13,7	12,7 - 16,6	12,5 - 15,1	9,9 - 11,4	7,8 - 10,6
achtervleugel	(fig. 5: al)	8,6 - 10,6	10,4 - 12,5	10,1 - 15,0	10,4 - 14,1	6,0 - 8,5	3,3 - 6,0
stigma-vleugelpunt	(fig. 7: st)	2,6 - 3,7	3,2 - 4,1	3,4 - 5,4	2,4 - 4,7	2,1 - 3,1	1,1 - 2,4
med.veld-vleugelpunt	(fig. 7: me)	4,1 - 5,7	3,4 - 6,0	4,9 - 7,3	4,4 - 7,2	3,7 - 5,5	1,6 - 3,6
vijl		3,0 - 3,6	3,3 - 4,1	3,6 - 4,7	3,1 - 4,0	3,6 - 4,4	2,9 - 4,2
cercus	(fig. 9: cl)	0,55- 0,70	0,65- 0,86	0,58- 0,72	0,46- 0,60	0,55- 0,72	0,43- 0,60
breedte:							
voorvleugel	(fig. 7: gb)	2,1 - 2,8	2,6 - 3,1	3,3 - 4,1	3,3 - 4,8	2,8 - 3,4	2,1 - 2,8
verhouding							
meta-/prozona halss.	(fig. 8: met/pro)	0,9 - 1,1	1,0 - 1,1	1,0 - 1,2	0,8 - 1,0	1,0 - 1,2	0,8 - 1,0
voorvleugel/achterdij	(figs 5, 10: vl/fl)	1,1 - 1,3	1,2 - 1,3	1,3 - 1,5	1,2 - 1,6	1,0 - 1,2	0,8 - 1,1
achtervleugel/achterdij	(figs 5, 10: al/fl)	1,0 - 1,2	1,0 - 1,2	1,0 - 1,4	1,0 - 1,4	0,6 - 0,9	0,3 - 0,6
achter-/voorvleugel	(fig. 5: al/vl)	0,9 - 1,0	0,9 - 1,0	0,8 - 0,9	0,8 - 0,9	0,6 - 0,8	0,4 - 0,6
gr./kl. breedte halss.	(fig. 8: gb/kb)	1,2 - 1,5	1,4 - 1,7	1,5 - 2,2	1,5 - 1,8	1,6 - 2,0	1,4 - 1,7
lengte/br. achterdij	(fig. 10: fl/fb)	4,3 - 5,0	4,4 - 5,1	4,6 - 5,5	4,6 - 5,1	4,3 - 5,3	4,1 - 5,1
BORSTSTUK							
halsschild							
dwarsgroefje (fig. 8) ... midden		voor,in,na	voor,in	voor,in	in,na	voor,in	in,na
zijkieën verloop		recht	recht-gebogen	gebogen	gebogen	gebogen	gebogen
zijkieën geprononceerdheid		sterk	sterk	weinig,niet	weinig,niet	weinig,niet	weinig,niet
voorvleugel							
reikt bij de achterdij tot		aan knie	aan,achter knie	achter knie	achter knie	voor,aan knie	voor knie
reikt tot ... uiteinde achterlijf		achter	achter	achter	achter	aan,achter	aan
stigma opvallend		meestal	soms	meestal	meestal	altijd	altijd
radiaalader (fig. 11) ... gebogen		S-vormig	gelijkmatig	gelijkmatig	gelijkmatig	gelijkmatig	gelijkmatig
radiaalveld (fig. 11) ... verbreed		plots	geleidelijk	geleidelijk	geleidelijk	geleidelijk	geleidelijk
precostaalveld		smal,	breed,	breed,	breed,	breed,	breed,
		ongeaderd	geaderd	geaderd	geaderd	geaderd	geaderd
achtervleugel		onverkort	onverkort	onverkort	onverkort	verkort	verkort
reikt tot ... voorvleugel		uiteinde	uiteinde	uiteinde	uiteinde	2/3-3/4	1/2-2/3
achterpoot							
aantal stridulatielandjes		102-126	112-149	98-144	64-113	109-142	75-113
kleur achterknie t.o.v. achterdij		ca. gelijk	ca. gelijk	donkerder	donkerder	donkerder	donkerder
ACHTERLIJF							
top cercus		stomp	stomp	spits	stomp	spits	stomp
kleur uiteinde achterlijf		geel/zwart	rossig-rood	geel/zwart	geel/zwart	geel/zwart	geel/zwart

Tabel 2. Overzicht van de kenmerken om vrouwtjes van Nederlandse soorten *Chorthippus* subgenus *Chorthippus* van elkaar te scheiden. Voor wijze waarop afmetingen zijn genomen zie figuren 5-10; n: aantal onderzochte exemplaren; afmetingen in mm.

		<i>albo-</i> <i>marginatus</i> n=15	<i>dorsatus</i> n=15	lang- vleugel <i>montanus</i> n=10	lang- vleugel <i>parallelus</i> n=15	kort- vleugel <i>montanus</i> n=15	kort- vleugel <i>parallelus</i> n=15
lengte:							
halsschild	(fig. 8: pro+met)	2,9 - 4,2	3,8 - 4,6	3,2 - 3,5	3,2 - 3,9	3,2 - 3,8	3,1 - 3,9
achterdij	(fig. 10: fl)	9,9 - 14,5	12,0 - 14,0	10,2 - 12,2	10,4 - 12,0	10,9 - 12,8	10,7 - 12,0
voorvleugel	(fig. 5: vl)	10,9 - 16,9	13,8 - 16,9	13,8 - 16,6	12,2 - 15,9	8,0 - 10,7	4,9 - 8,5
achtervleugel	(fig. 5: al)	10,4 - 15,0	12,7 - 15,3	10,7 - 14,6	10,1 - 14,0	4,4 - 8,1	2,8 - 5,0
stigma-vleugelpunt	(fig. 7: st)	3,7 - 5,4	4,2 - 5,9	3,6 - 5,0	2,3 - 4,1	1,5 - 2,9	0,7 - 1,3
cercus	(fig. 9: cl)	0,38- 0,55	0,53- 0,67	0,43- 0,58	0,36- 0,48	0,48- 0,60	0,41- 0,50
eilegkleppen	(fig. 6: tl)	1,1 - 1,5	1,2 - 1,5	1,3 - 1,5	0,9 - 1,1	1,3 - 1,6	0,9 - 1,0
apicaal scleriet	(fig. 6: la)	0,6 - 0,8	0,7 - 0,9	0,7 - 0,8	0,5 - 0,7	0,7 - 1,0	0,6 - 0,7
lateraal scleriet	(fig. 6: ll)	0,5 - 0,7	0,5 - 0,6	0,5 - 0,7	0,2 - 0,4	0,5 - 0,7	0,2 - 0,5
breedte:							
voorvleugel	(fig. 7: gb)	2,3 - 2,8	2,4 - 3,6	3,1 - 4,1	3,1 - 4,1	2,1 - 2,8	1,8 - 2,6
verhouding:							
meta-/prozona halss.	(fig. 8: met/pro)	1,0 - 1,1	0,9 - 1,2	1,0 - 1,2	0,9 - 1,1	1,0 - 1,2	0,8 - 1,1
voorvleugel/achterdij	(figs 5, 10: vl/fl)	1,1 - 1,2	1,0 - 1,2	1,2 - 1,4	1,1 - 1,4	0,7 - 0,9	0,4 - 0,7
achtervleugel/achterdij	(figs 5, 10: vl/fl)	1,0 - 1,2	1,0 - 1,1	1,0 - 1,3	0,9 - 1,2	0,4 - 0,7	0,3 - 0,4
achter-/voorvleugel	(fig. 5: al/vl)	0,8 - 1,0	0,9 - 1,0	0,7 - 0,9	0,8 - 0,9	0,6 - 0,8	0,5 - 0,7
gr./kl. breedte halss.	(fig. 8: gb/kb)	1,2 - 1,4	1,3 - 1,6	1,6 - 2,0	1,4 - 1,8	1,6 - 2,0	1,3 - 1,6
lengte/br. achterdij	(fig. 10: fl/fb)	4,7 - 5,9	4,5 - 5,9	4,9 - 5,8	4,6 - 5,4	4,5 - 5,5	4,4 - 5,1
lengte/br. apicaal sc.	(fig. 6: la/ba)	1,7 - 2,1	1,8 - 2,1	1,9 - 2,1	1,2 - 1,7	1,8 - 2,8	1,5 - 1,9
KOP							
antenne		afgeplat	afgeplat	rolrond	rolrond	rolrond	rolrond
BORSTSTUK							
halsschild							
dwarsgroefje (fig. 8) ... midden		voor,in	voor,in,na	voor,in	voor,in,na	voor,in	voor,in,na
zijkielen verloop		recht	recht-gebogen	gebogen	gebogen	gebogen	gebogen
zijkielen geprononceerdheid			sterk	sterk	weinig,niet	weinig,niet	weinig,niet
weinig,niet							
voorvleugel		onverkort	onverkort	onverkort	onverkort	verkort	verkort
reikt bij achterdij tot		aan knie	aan knie	achter knie	achter knie	1/2-2/3	1/3-1/2
reikt tot ... uiteinde achterlijf			aan	aan	achter	achter	1/2-2/3
1/3-1/2							
vleugelpunt		afgerond	afgerond	afgerond	afgerond	afgerond	toegespitst
stigma opvallend		meestal	soms	meestal	meestal	altijd	altijd
radiaalader (fig. 11) ... gebogen		S-vormig	gelijkmatig	gelijkmatig	gelijkmatig	gelijkmatig	gelijkmatig
radiaalveld (fig. 11) ... verbreed		plots	geleidelijk	geleidelijk	geleidelijk	geleidelijk	geleidelijk
costaalveld		meestal wit	nooit wit	soms wit	soms wit	soms wit	soms wit
achtervleugel		onverkort	onverkort	onverkort	onverkort	verkort	verkort
reikt bij achterlijf		tot uiteinde	tot uiteinde	tot uiteinde	tot uiteinde	tot 3-5e segm,	tot 2-3e segm,
achterpoot							
kleur achterknie t.o.v. achterdij		ca. gelijk	ca. gelijk	donkerder	donkerder	donkerder	donkerder
ACHERTLIJF							
eilegkleppen							
apicaal scleriet als		lang	lang	lang	kort	lang	kort
mate van sclerotisatie		fig. 28	fig. 27	fig. 29	fig. 30	fig. 29	fig. 30
lateraal scleriet		matig	matig	gering	sterk	gering	sterk
dorsale ovipositor als		convex	convex	afgeplat	iets convex	afgeplat	iets convex
		fig. 26	fig. 25	fig. 26	fig. 26	fig. 26	fig. 26

van de andere drie soorten te onderscheiden wordt gevormd door de lichtelijk S-vormig gebogen radiaal ader en de plotseling naar de achterrand buigende mediaal ader (fig. 11). Hierdoor wordt het radiaal veld achter het mediaal veld plotseling verbreed hetgeen bij de mannetjes (fig. 11) opvallender is dan bij de vrouwtjes (fig. 17). Naast het verbrede radiaal veld is het costaal veld in *C. albomarginatus* opvallend smal (figuren 11, 17) en, in tegenstelling tot *C. dorsatus* (figuren 12, 18), langvleugelige *C. montanus* (figuren 13, 19) en *C. parallelus* (figuren 14, 20), ter hoogte van het einde van het mediaal veld duidelijk smaller dan het radiaal veld.

Achternvleugel

De absolute en relatieve lengte van de achternvleugel bieden goede kenmerken voor het onderscheid tussen *C. albomarginatus*, *C. dorsatus* en langvleugelige vormen van *C. parallelus* en *C. montanus* enerzijds en kortvleugelige vormen van de laatste twee soorten anderzijds.

Achterpoot

Behalve voor kortvleugelige vormen van *C. parallelus* en *C. montanus* vormt het aantal stridulatielandjes bij mannetjes een redelijk goed kenmerk om langvleugelige vormen van deze soorten te scheiden. De ratio tussen lengte en breedte van de achterfemur laat, in tegenstelling tot wat Harz (1975) daarover zegt, een ruime overlap tussen de soorten zien en vormt dus geen goed determinatiekenmerk. Wel bleek het bij het gemeten materiaal mogelijk mannetjes van *C. albomarginatus* op grond van de lengte van de achterfemur te scheiden van de drie andere soorten.

Cercus

Voor het onderscheid tussen *C. montanus* en *C. parallelus* vormen de lengte en vorm van de cercus een goed kenmerk. Dit geldt ook voor de vrouwtjes van deze soorten, wat door Reynolds (1980) niet gemeld wordt. Ook voor

het onderscheid tussen *C. albomarginatus* en *C. dorsatus* vormt de cercuslengte een bruikbaar kenmerk.

Eilegkleppen

De lengte van de eilegkleppen, de vorm en mate van sclerotisatie van het apicale scleriet en de lengte van het laterale scleriet vormen alle goede kenmerken om kort- (Reynolds, 1980) en ook langvleugelige vormen van *C. montanus* en *C. parallelus* te scheiden. Ook de lengte/breedte ratio van het apicale scleriet vormt een bruikbaar kenmerk om *C. montanus* en *C. parallelus* van elkaar te scheiden. Vrouwtjes van *C. dorsatus* kunnen redelijk gemakkelijk herkend worden aan hun dorsale eilegkleppen: in zijaanzicht eindigen deze plotseling in een korte tand (fig. 25). Bij de andere drie soorten gebeurt dit geleidelijker in een langere tand (fig. 26). Tenslotte is het laterale scleriet van de ventrale eilegklep in *C. albomarginatus* en *C. dorsatus* in zijaanzicht duidelijk sterk convex gewelfd, in *C. parallelus* minder sterk en in *C. montanus* is deze afgeplat.

Kleur

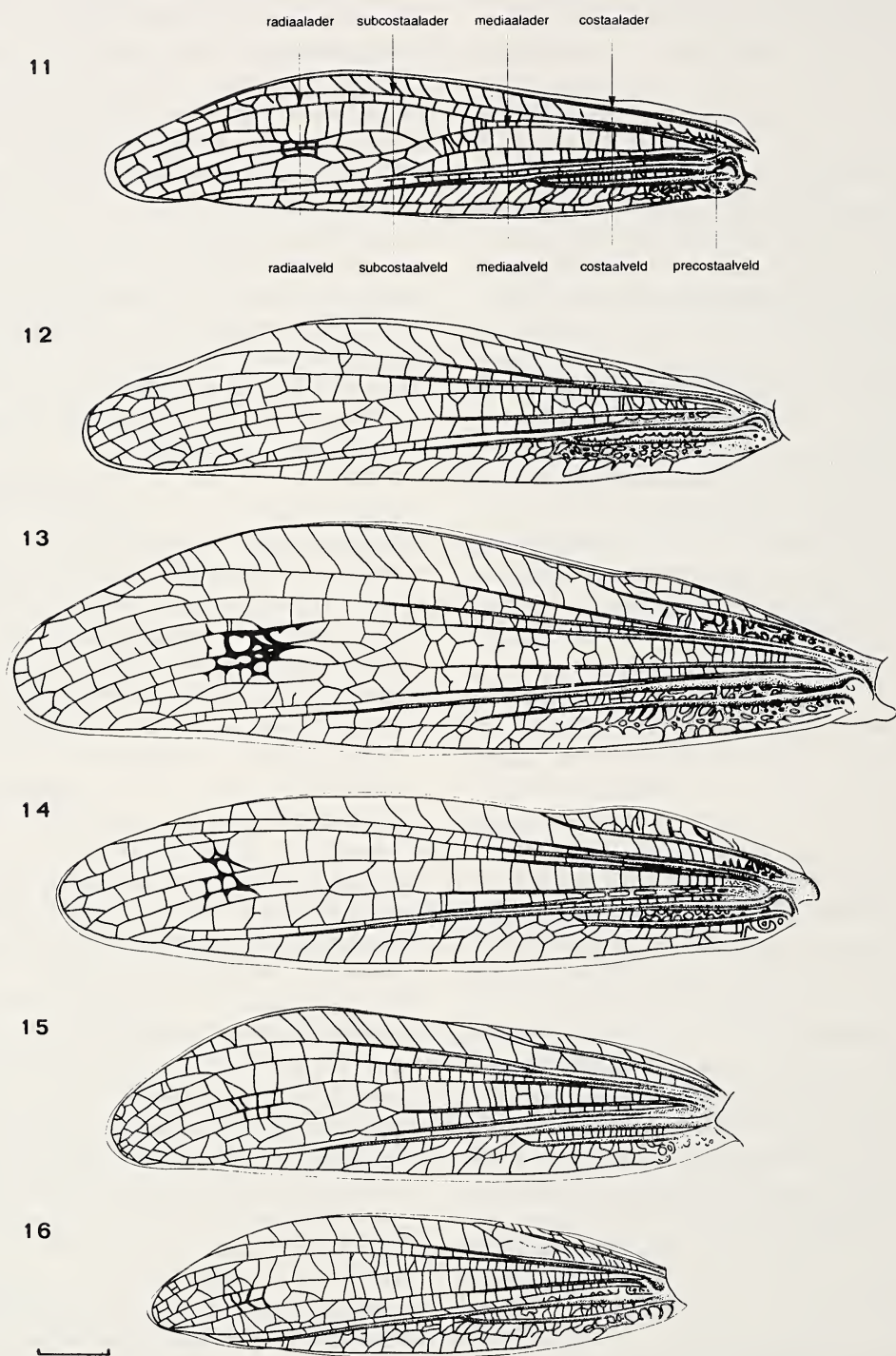
Een drietal kleuraspecten bevat goede kenmerken om soorten te scheiden. De kleur van het costaal veld bij de vrouwtjes is meestal wit bij *C. albomarginatus*, maar nooit wit bij *C. dorsatus*. De kleur van de achterknie vormt een goed kenmerk om *C. montanus* en *C. parallelus* (donkerder dan femur) te scheiden van *C. albomarginatus* en *C. dorsatus* (zelfde kleur als femur). Tenslotte kunnen mannetjes van *C. dorsatus* redelijk goed herkend worden aan het rood aangelopen uiteinde van het achterlijf, iets dat bij de mannetjes van de andere drie soorten niet werd aangetroffen.

Sleutel

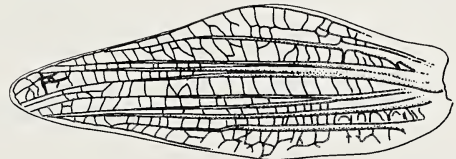
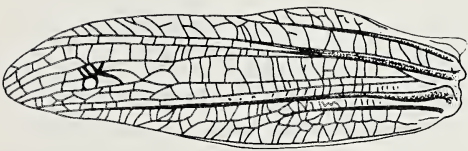
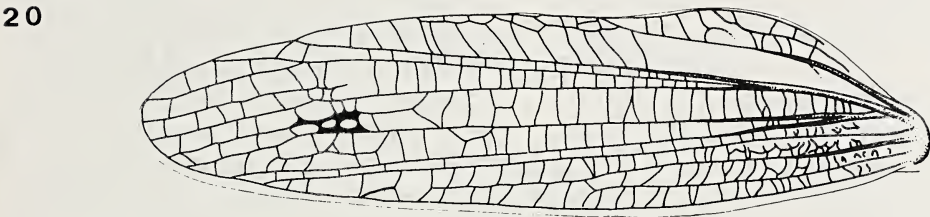
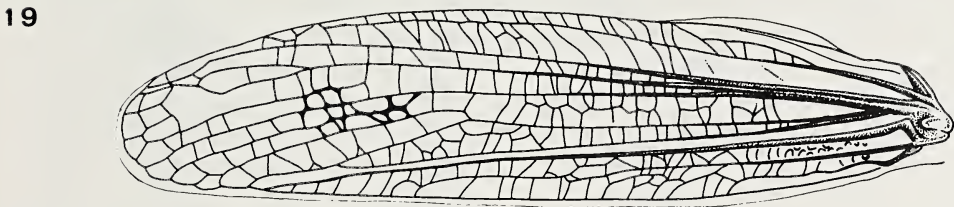
(tenzij anders vermeld hebben alle afmetingen betrekking op de lengte)

1 mannetje	2
– vrouwtje	7

- 2 Vleugels niet volledig ontwikkeld: voorvleugel reikt tot aan of iets voorbij de achterlijfspunt, bereikt zelden de achterknie, 0,8-1,2 keer zo lang als de achterfemur; achternvleugel 3,3-8,5 mm, reikt nooit verder dan tot aan het achterste kwart van de voorvleugel..... 3
- Vleugels volledig ontwikkeld: voorvleugel reikt voorbij de achterlijfspunt tot aan of iets voorbij de achterknie, 1,1-1,6 keer zo lang als de achterfemur; achternvleugel 8,6-15,0 mm, reikt tot uiteinde van de voorvleugel..... 4
- 3 Achternvleugel 3,3-6,0 mm, reikt tot halwege de voorvleugel, slechts zelden tot achterste derde deel; voorvleugel (fig. 16) 7,8-10,6 mm reikt tot achterlijfspunt, 1,7-2,4 keer zo lang als achternvleugel, het postmediale deel 1,6-3,6 mm, het centrum van het stigma 1,1-2,4 mm van de vleugelpunt; cercus 0,43-0,60 mm, breed en stomp; aantal stridulatielandjes 75-113; dwarsgroefje halsschild in of na het midden *C. parallelus*
- Achternvleugel 6,0-8,5 mm reikt tot in het achterste derde deel, zelden tot het achterste kwart van de voorvleugel; voorvleugel (fig. 15) 9,9-11,4 mm, reikt tot aan of iets voorbij achterlijfspunt, 1,3-1,8 keer zo lang als achternvleugel, het postmediale deel 3,7-5,5 mm, het centrum van het stigma 2,1-3,1 mm van de vleugelpunt; cercus 0,55-0,72 mm, smal en spits; aantal stridulatielandjes 109-142; dwarsgroefje halsschild voor of in het midden..... *C. montanus*
- 4 Voorvleugel met radiaal ader S-vormig gebogen, en mediaal ader vrij plotseling naar de achterrand afbuigend waardoor het radiaal veld plotseling sterk verbreed wordt (fig. 11); kleiner: achterfemur 8,0-9,1 mm, voorvleugel 9,3-11,4 mm, halsschild 2,4-2,8 mm; precostaallob smal, ongeaderd (fig. 11) *C. albomarginatus*
- Voorvleugel met radiaal ader recht of zeer zwak S-vormig gebogen, en de mediaal ader zeer geleidelijk naar de achterrand afbuigend waardoor het radiaal veld geleidelijk breder wordt (fig. 12); groter: achterfemur 9,1-11,1 mm, voorvleugel 11,5-16,6 mm halsschild 2,7-3,4 mm; precostaallob breed, geaderd (figuren 12-14)..... 5
- 5 Voorvleugel (fig. 12) smaller, 2,6-3,1 mm breed, reikt tot aan, zelden tot voorbij de achterknie; stigma gewoonlijk niet opvallend; knie achterpoten niet opvallend donkerder dan de femur; achterlijfspunt rood aangelopen *C. dorsatus*
- Voorvleugel (figuren 13-14) breder, 3,3-4,8 mm breed, reikt voorbij de achterknie; stigma opvallend; knie achterpoten donkerder dan de femur, zwart; achterlijfspunt geel met zwart 6
- 6 Cercus 0,46-0,60 mm, breed en stomp; achterfemur met 64-113 stridulatielandjes; dwarsgroefje halsschild in of achter het midden *C. parallelus*
- Cercus 0,58-0,72 mm, smal en spits; achterfemur met 98-144 stridulatielandjes; dwarsgroefje halsschild voor of in het midden *C. montanus*
- 7 Kortvleugelig: voorvleugel 4,9-10,7 mm, achternvleugel 2,8-8,1 mm; voorvleugel reikt ten hoogste tot achterste derde deel van de achterfemur 8
- Langvleugelig: voorvleugel 10,9-16,9 mm, achternvleugel 10,1-15,3 mm; voorvleugel reikt tot aan of voorbij de achterknie 9
- 8 Eilegkleppen kort, zichtbare deel van de ventrale eilegklep 0,9-1,0 mm, laterale scleriet 0,2-0,5 mm, iets convex, apicale scleriet 0,6-0,7 mm, zwaar gesclerotiseerd, plotseling uitlopend in een punt, 1,5-1,9 keer langer dan breed (fig. 30); voorvleugel 4,9-8,5 mm, apex toegespitst (fig. 22); centrum stigma 0,7-1,3 mm van de vleugelpunt; achternvleugel 2,8-5,0 mm; dwarsgroefje halsschild achter of in, zelden voor het midden, verhouding grootste en kleinste breedte tussen de zijkielen 1,3-1,6; cercus 0,41-0,50 mm..... *C. parallelus*
- Eilegkleppen lang, zichtbare deel van de ventrale eilegklep 1,3-1,6 mm, laterale scleriet 0,5-0,7 mm, afgeplat, apicale scleriet 0,7-1,0 mm, licht gesclerotiseerd, geleidelijk uitlopend in een punt, 1,8-2,8 keer langer dan breed (fig. 29); voorvleugel 8,0-10,7 mm, apex smal afgerond (fig. 21); centrum stigma 1,5-2,9 mm van de vleugel-



Figs 11-16. Linker voorvleugel *Chorthippus*, ♂. 11, *C. albomarginatus*; 12, *C. dorsatus*; 13, *C. montanus*, langvleugelige vorm; 14, *C. parallelus*, langvleugelige vorm; 15, *C. montanus*, kortvleugelige vorm; 16, *C. paralllus*, kortvleugelige vorm (schaal 1 mm).



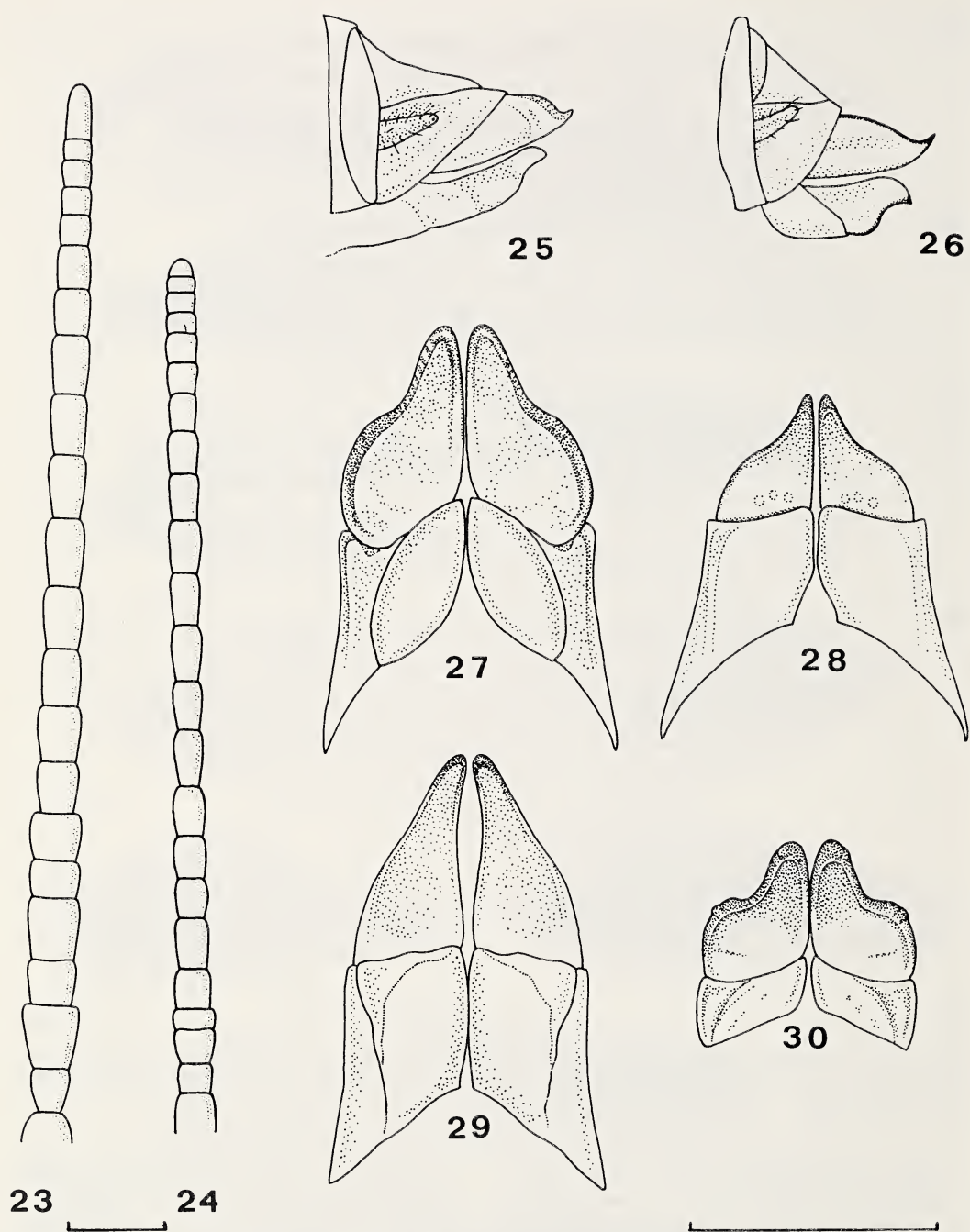
Figs 17-22. Linker voorvleugel *Chorthippus*, ♀. 17, *C. albomarginatus*; 18, *C. dorsatus*; 19, *C. montanus*, langvleugelige vorm; 20, *C. parallelus*, langvleugelige vorm; 21, *C. montanus*, kortvleugelige vorm; 22, *C. parallus*, kortvleugelige vorm (schaal 1 mm).

punt; achtervleugel 4,4-8,1 mm; dwarsgroefje halsschild voor of in het midden, verhouding grootste en kleinste breedte tussen de zijkielen 1,6-2,0; cercus 0,48-0,60 mm *C. montanus*

9 Voorvleugel (figuren 19-20) breder, 3,4-4,5 keer zo lang als breed; knieën achterpoten donkerder dan achterfemur, vaak zwart; sprieten draadvormig, proximale segmenten niet of nauwelijks breder dan api-

cale segmenten (fig. 24); zijkielen halsschild minder geprononceerd als de middenkiel, soms zelfs bijna afwezig, naar achteren toe sterker divergerend, verhouding grootste en kleinste breedte 1,4-2,0 10

– Voorvleugel (figuren 17-18) smaller, 4,5-6,1 keer zo lang als breed; knieën achterpoten dezelfde kleur als achterfemur, nooit zwart; sprieten basaal afgeplat, proximale segmenten breder dan apicale segmenten



Figs 23-30. *Chorthippus* spp., structuren ♀. 23, 28, *C. albomarginatus*; 24, 30, *C. parallelus*; 25, 27, *C. dorsatus*; 26, 29, *C. montanus*; 23-24, antenne, dorsaal aanzicht; 25-26, eilegkleppen, lateraal aanzicht; 27-30, eilegkleppen, ventraal aanzicht (schaal 1 mm).

- (fig. 23); zijkielen halsschild net als middenkiel scherp geprononceerd, naar achteren toe minder sterk divergerend, verhouding grootste en kleinste breedte 1,2-1,6..... 11
- 10 Eilegkleppen kort, zichtbare deel ventrale eilegklep 0,9-1,1 mm, laterale scleriet 0,2-0,4 mm, iets convex, apicale scleriet 0,5-0,7 mm, zwaar gesclerotiseerd, plotseling uitlopend in een punt, 1,2-1,7 keer langer dan breed (fig. 30); dwarsgroefje halsschild achter of in, zelden voor het midden; cercus 0,36-0,48 mm .. *C. parallelus*
- Eilegkleppen lang, zichtbare deel ventrale eilegklep 1,3-1,5 mm, laterale scleriet 0,5-0,7 mm, afgeplat, apicale scleriet 0,7-0,8 mm, licht gesclerotiseerd, geleidelijk uitlopend in een punt, 1,9-2,1 keer langer dan breed (fig. 29); dwarsgroefje halsschild voor of in het midden; cercus 0,43-0,58 mm *C. montanus*
- 11 Voorvleugel met radiaal ader S-vormig gebogen, en mediaal ader plotseling naar de achterrand afbuigend waardoor het radiaal veld plotseling sterk verbreed wordt (fig. 17); costaal veld, smal, ter hoogte van de apex van het mediaal veld smaller dan het radiaal veld, vaak met een witte streep; cercus 0,38-0,55 mm; dorsale eilegklep geleidelijk eindigend in een lange tand (fig. 26) *C. albomarginatus*
- Voorvleugel met radiaal ader gelijkmatig gebogen, en mediaal ader geleidelijk naar de achterrand afbuigend waardoor het radiaal veld geleidelijk verbreed wordt (fig. 18); costaal veld breed, ter hoogte van de apex van het mediaal veld breder dan het radiaal veld, niet opvallend gekleurd; cercus 0,53-0,67 mm; dorsale eilegklep vrij plotseling eindigend in een korte tand (fig. 25)..... *C. dorsatus*

Discussie

In totaal zijn er nu van *C. dorsatus* met zekerheid 5 exemplaren (2 ♂, 3 ♀) uit Nederland bekend. Alhoewel er anno 1995 geen populaties van de soort in Nederland bekend zijn, duidt het feit dat Dr C. de Jong in 1947 op één dag 3 exemplaren in het Agelerbroek heeft

verzameld er op dat er toen in ieder geval een populatie moet zijn geweest. Deze populatie is echter tijdens de recente inventarisatie van Overijssel niet teruggevonden. Het vrouwtje uit Denekamp (1992) betreft waarschijnlijk een dwaalgast. Uitgebreide zoekacties leverden geen nieuwe exemplaren op. Van het exemplaar uit Venlo ontbreken verdere gegevens.

Determinatie van vertegenwoordigers van het subgenus *Chorthippus* blijft een lastige zaak. De meeste exemplaren zullen met de sleutel en de tabel juist gedetermineerd kunnen worden. Gelet op het gebrek aan duidelijke kenmerken en de overlap in de gehanteerde kenmerken is het te verwachten dat er exemplaren overblijven die niet eenduidig te determineren zijn. Met name de identificatie van langvleugelige mannetjes van *C. parallelus* en *C. montanus* is alleen met zekerheid vast te stellen door het bepalen van ‘lastige’ kenmerken als de lengte van de cercus, en het aantal stridulatietandjes.

Alhoewel *C. dorsatus* in Nederland een zeer zeldzame soort is, kan niet uitgesloten worden dat de soort toch nog op een aantal plekken voorkomt. Hopelijk kan de hier gepresenteerde sleutel een bijdrage leveren aan de speurtocht naar populaties van de weidesprinkhaan in Nederland.

Dankwoord

Dit artikel is tot stand gekomen met assistentie van Roy Kleukers, die onder andere langvleugelige exemplaren van *C. montanus* en *C. parallelus* beschikbaar heeft gesteld. Hiervoor mijn dank. Ik ben Bas Blankevoort, tekenaar van het Nationaal Natuurhistorisch Museum, zeer erkentelijk voor de tekeningen. Verder gaat mijn dank uit naar Rolf Griffioen, Dik Hermes en Jeroen van Steenis voor het beschikbaar stellen van hun materiaal. Ik ben Dr M. La Greca erkentelijk voor het leveren van commentaar op de verspreiding van *C. dorsatus* in Italië. Het Nationaal Natuurhistorisch Museum, Frenk Driessen in het bijzonder, ben ik zeer erkentelijk voor de assistentie bij het digitaal vastleggen en prepareren van enige figuren. Het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (Dienst Landbouwkundig Onderzoek) ben ik erkentelijk voor het maken van de arealkaart. Tenslotte ben ik Roy Kleukers en mijn vader Fer Willemse dankbaar voor het kritisch doorlezen van het artikel.

Literatuur

- ADLBAUER, K., 1987. Untersuchungen zum Rückgang der Heuschreckenfauna im Raum Graz (Insecta, Saltatoria). – *Mitt. naturw. Ver. Steierm.* 117: 111-165.
- ALBRECHT, Z., 1963. *Orthoptera of Estonia*: 1-147. Tartu, Eesti NSV Teaduste Akademia.
- BAZYLUK, W., 1956. Prostoskrzydłe - Orthoptera (Saltatoria). – *Klucze Oznac. Owad. Pol.* XI: 1-165.
- BEI-BIENKO, G.Y. & L.L. MISHCHENKO, 1951. Locusts and grasshoppers of the U.S.S.R. and adjacent countries, Part II. – *Opred. Faune SSSR* 40: 381-667.
- BURESCH, I. & G. PESCHEV, 1955. Artenbestand und Verbreitung der Geradflügler (Orthoptera) in Bulgarien unter Berücksichtigung der schädlichen Heuschrecken. I Teil - Acridoidea. – *Bulg. Akad. Nauk., Sofia* 4 & 5: 3-107.
- CHOPARD, L., 1943. Orthopteroides de l'Afrique du nord. – *Faune Emp. fr.* I: 1-450.
- CHOPARD, L., 1951. Orthoptéroïdes. – *Faune Fr.* 56: 1-359.
- DECLER, K., 1990. Chorthippus dorsatus (Zett., 1821) (Saltatoria), een nieuwe sprinkhaan voor België, en het onderscheid met Chorthippus parallelus (Zett., 1821) forma explicatus Sel.-Long., 1862. – *Bull. Anns Soc. r. ent. Belg.* 126: 23-27.
- DETZEL, P., 1990. *Ökofaunistische Analyse der Heuschreckenfauna Baden-Württembergs (Orthoptera)*: 1-365. Dissertation, Eberhard-Karls-Universität, Tübingen.
- DEVRIESE, H., 1988. *Saltatoria Belgica. Voorlopige verspreidingsatlas van de sprinkhanen en krekels van België*: 1-90. Kon. Belg. Inst. Natuurw., Brussel.
- DUIJM, M. & G. KRUSEMAN, 1983. De krekels en sprinkhanen in de Benelux. – *Bibl. K. ned. natuurh. Veren.* 34: 1-186.
- EBNER, R., 1925. Noch einige neue Orthopteren aus Niederland. – *Natuurh. Maandbl.* 14: 49-52.
- GREIN, G., 1990. Zur Verbreitung der Heuschrecken (Saltatoria) in Niedersachsen und Bremen. – *Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen* 10: 134-196.
- HARZ, K., 1975. Orthoptera Europas 2. – *Series Ent.* 11: i-viii, 1-939.
- HERRERA, L., 1982. Catalogue of the Orthoptera of Spain. – *Series Ent.* 22: i-viii, 1-162.
- HOFFMANN, J., 1962. Les Orthoptères du Luxembourg. 2ième fascicule: Les Caelifères. – *Archives Inst. Gr.-Duc. Luxembourg* 28: 183-231.
- HOLST, K.T., 1969. The distribution of Orthoptera in Denmark, Scania and Schleswig-Holstein. – *Ent. Medd.* 37: 413-442.
- HOLST, K.T., 1986. The Saltatoria (Bush-crickets, crickets and grasshoppers) of Northern Europe. – *Fauna ent. scand.* 16: 1-127.
- HÖLZEL, E., 1955. Heuschrecken und Grillen Kärntens. – *Mitt. naturw. Ver. Kärntens*, 19 Sonderheft: 5-112.
- INGRISCH, S., 1981. Zur Verbreitung der Orthopteren in Hessen. – *Mitt. int. ent. Ver. Frankfurt a. M.* 6: 29-58.
- KIS, B. & V.A. MARIA, 1970. Kritisches Verzeichnis der Orthopteren-Arten Rumaniens. – *Trav. Mus. Hist. nat. "Gr. Antipa"* 10: 207-227.
- KNECHTEL, W.K. & A. POPOVICI-BIZNOSANU, 1959. Orthoptera. Ordinele: Saltatoria, Dermaptera, Blattodea, Mantodea. – *Fauna Repub. pop. rom. Insecta* 7(4): 1-336.
- KRUSEMAN, G., 1982. Materiaux pour la faunistique des Orthoptères de France. II. Les acridiens des Musées de Paris et d'Amsterdam. – *Verslagen en Technische Gegevens Instituut voor Taxonomische Zoölogie (Zoölogisch Museum) Universiteit van Amsterdam* 36: i-xix, 1-134.
- MARSHALL, J.A. & E.C.M. HAES, 1988. *The grasshoppers and allied insects of Great Britain and Ireland*: 1-252. Harley Books, Colchester.
- NADIG, A. & P. THORENS, 1991. Liste faunistique commentée des Orthoptères de Suisse (Insecta, Orthoptera Saltatoria). – *Bull. Soc. ent. Suisse* 64: 281-291.
- OBERBERGER, J., 1926. Orthoptères et Dermaptères de la République Tchécoslovaque. – *Bull. int. Acad. Sc. Bohême* 1926: 1-126.
- PARRAGH, D., 1987. Composition of grasshopper /Orthoptera/ communities in the Aggtelek Biosphere Reserve. – *Acta biol. debrecina* 19: 91-106.
- PRINCIS, K., 1943. Übersicht über die Orthopteren- und Dermapterenfauna Lettlands. – *Wissenschaftliche Abhandlungen (neue folge der Acta Universitatis Latviensis)* 1: 65-96.
- REYNOLDS, W.J., 1980. A re-examination of the characters separating Chorthippus montanus and Chorthippus parallelus (Orthoptera: Acrididae). – *J. nat. Hist.* 14: 283-303.
- SCHMIDT, G.H., 1987. Nachtrag zur biotopmässigen Verbreitung der Orthopteren des Neusiedlersee-Gebietes mit einem Vergleich zur ungarischen Pusztas. – *Burgenlandische Heimatblätter* 49: 157-180.
- SMETTAN, H.W., 1986. Die Heuschrecken, Ohrwürmer und Schaben des Kaisergebirges/Tirol (Insecta: Saltatoria, Dermaptera, Blattaria). – *Com. Forsch.-Inst. Senckenberg* 79: 1-93.
- THOMAS, B., P. KOLSHORN & M. STEVENS, 1993. Die Verbreitung der Heuschrecken (Orthoptera: Saltatoria) im Kreis Viersen und in Krefeld. – *Articulata* 8: 89-123.
- US, P., 1967. Orthopteroidea. – *Cat. Faunae Jugoslav.* III/6: 1-47.
- WILLEMSE, C., 1931. Orthoptera Neerlandica. Aanvullingen en verbeteringen IV (vervolg). – *Natuurh. Maandbl.* 20: 84-89.
- WILLEMSE, C., 1939. *Faunistische lijst der in Nederland voorkomende Orthoptera*: 1-40. E.C. Raams, Oudewater.
- WILLEMSE, C., 1941. Rechtvleugelige insecten. – *Wat leeft en groeit* 29: 1-136.
- WILLEMSE, C., 1960. Entomologische verzamelingen in Limburg. – *Natuurh. Maandbl.* 49: 186-195.
- WILLEMSE, F., 1984. Catalogue of the Orthoptera of Greece. – *Fauna Graeciae* I: i-xii, 1-275.