

## HOOFDSTUK 4 LICHAAMSBOW EN DETERMINATIE

C. van Achterberg,  
m.m.v. J. de Rond  
(Dryinidae, Bethylinidae)

Iedereen heeft wel een voorstelling hoe wespen en mieren er uitzien. Maar welke kenmerken moet een insect precies hebben om een wesp of mier genoemd te kunnen worden? Wat is eigenlijk een angel? Deze vragen komen in het eerste deel van dit hoofdstuk aan de orde. Het laatste en grootste deel van het hoofdstuk wordt gevormd door de determinatietabel, waarmee alle Nederlandse angeldragende wespen en mieren tot op geslacht kunnen worden herkend. Een dergelijke tabel is nog niet eerder gepubliceerd.

### LICHAAMSBOW

#### Kenmerken van Hymenoptera

Wespen en mieren behoren tot de insectenorde Hymenoptera of vliesvleugeligen ('hymen' = vlies, 'pteron' = vleugel). De Hymenoptera hebben de volgende algemene kenmerken (zie ook fig. 1-2):

- twee paar vliezige vleugels, waarbij de achtervleugels duidelijk korter zijn dan de voorvleugels; de vleugels bevatten daarnaast relatief weinig cellen in vergelijking met andere groepen met twee paar vliezige vleugels, zoals libellen (Odonata) en netvleugeligen (Neuroptera, o.a. gaasvliegen en mierenleeuwen); de voorvleugel heeft een klein aantal gesloten cellen (bij kleine parasitaire wespen zijn de cellen vaak geheel afwezig) en meestal vier lengte-aders of minder; de voorvleugel heeft meestal een gesclerotiseerd vlekje (het pterostigma); de achtervleugel is tijdens het vliegen door middel van haakjes (hamuli) met de voorvleugel verbonden;
- de monddelen zijn bijtend (mandibulaat), en in rust wordt het maxillaire-labiale complex onder de mandibels gevouwen;
- de uitwendige genitaliën van het vrouwtje bestaan hoofdzakelijk uit een tweedelige schede rondom de zaag (een afgeplatte legbuis bij bladwespen), of rond een dunne legbuis (ovipositor) bij andere Hymenoptera;
- de basis van de voorvleugel heeft een groot (de tegula) en een kleiner schubje (het humerale plaatje);
- het eerste segment van het abdomen (het propodeum) vormt samen met de thorax het mesosoma en is verbonden met de rest van het abdomen (het metasoma) door een smalle verbinding (de 'wespentaille') in alle Apocrita (d.w.z. alle Hymenoptera behalve de blad- en houtwespen).

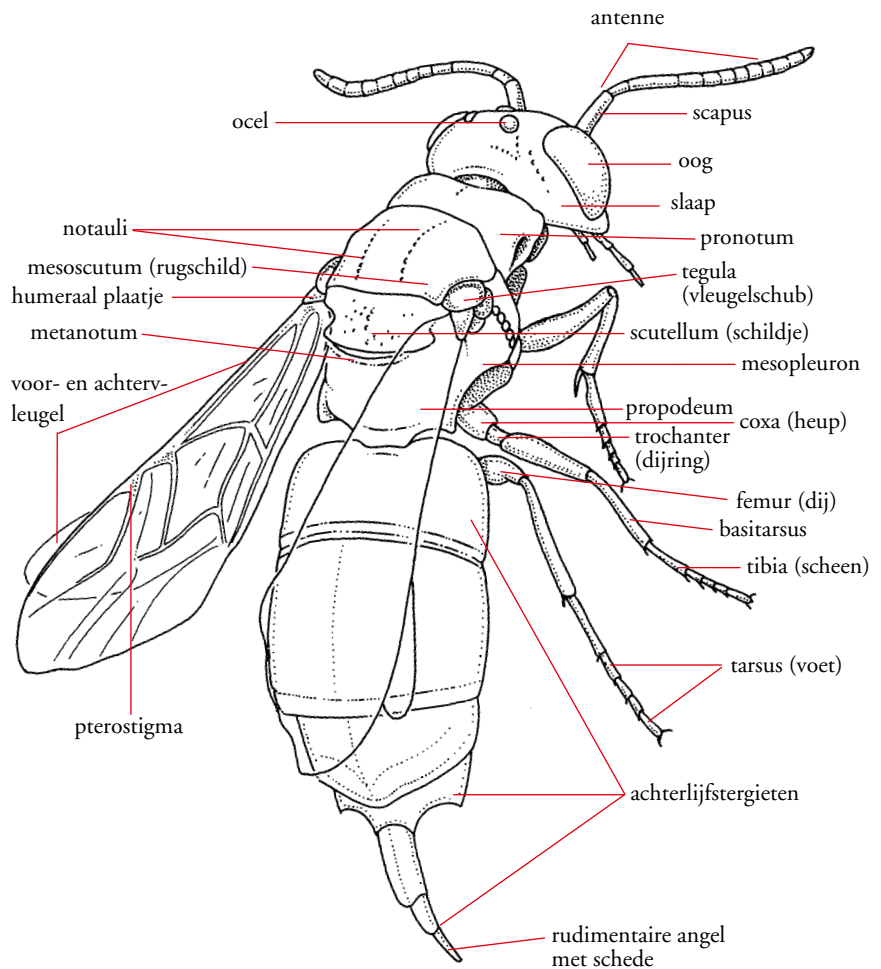
#### Kenmerken van Aculeata

Aculeata (angeldragers) kenmerken zich door een reductie van het aantal zichtbare segmenten van het achterlijf (metasoma); er zijn maximaal zes segmenten zichtbaar bij het vrouwtje, de rest van de segmenten (inclusief de genitalia) zijn teruggetrokken in het achterlijf. Bij de grotere sluipwespen zijn de genitaliën meestal zichtbaar, bijvoorbeeld als een vaak (vrij) lange legbuis (ovipositor) bij het vrouwtje. Bij Aculeata komen de eieren aan de basis van de angel naar buiten. Vandaar dat de legbuis angel genoemd wordt en dat een angel alléén bij vrouwtjes voorkomt. Aculeata of angeldragers onderscheiden zich door de volgende kenmerken van de overige Hymenoptera (zie fig. 1-3):

- de vrouwtjes hebben 12-ledige antennen, die van de mannetjes zijn 13-ledig; er zijn echter uitzonderingen, vooral bij de goudwespachtigen (Chrysidoidea);
- de genitaliën zijn geheel of grotendeels teruggetrokken in het metasoma (= achterlijf);
- de legbuis is meestal niet meer in gebruik als legapparaat, maar dient als injectienaald (angel) om de prooi met vergif te injecteren en zo te verlammen, alsook voor de verdediging van het nest en het individu;
- het aantal zichtbare achterlijfssegmenten is gereduceerd, bij mannetjes zijn meestal maximaal zeven segmenten zichtbaar, bij het vrouwtje maximaal zes.

**Figuur 1**

Lichaamsbouw van Hymenoptera (aan de hand van een exemplaar van de goudwesp *Chrysis ignita*).

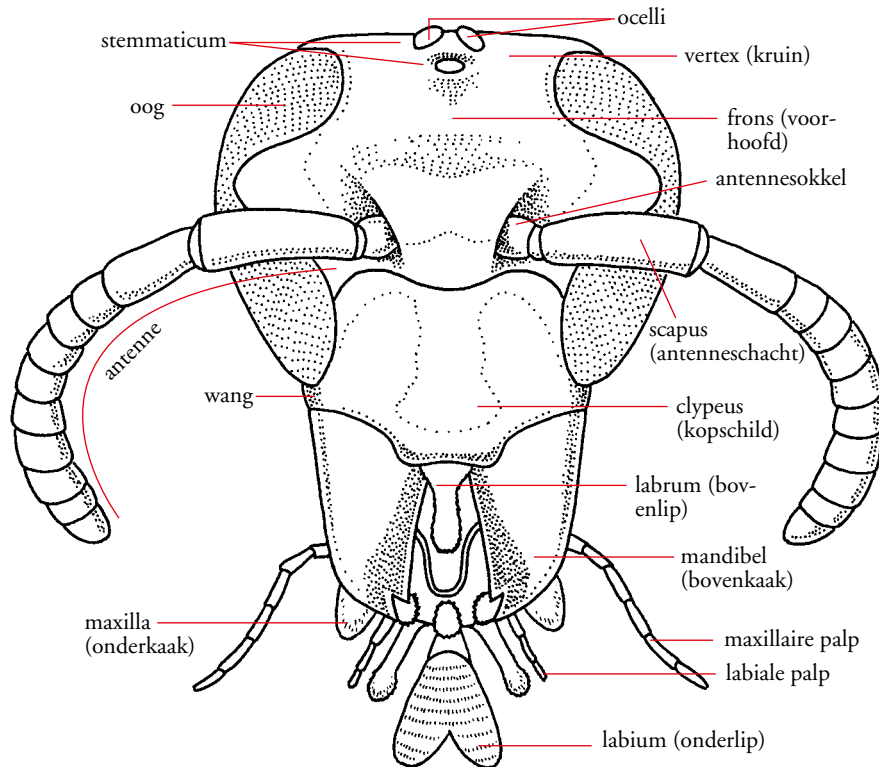


#### Wat is een angel?

Aculeata zijn angeldragers. De angel is een legbuis (ovipositor) die niet meer gebruikt wordt om eieren te leggen (fig. 3). Dat verklaart waarom alleen vrouwtjes kunnen steken. Aculeata gebruiken de legbuis niet meer om eieren te leggen. De eieren worden niet meer door de legbuis geperst, maar komen door de genitale opening naar buiten. De genitale opening bevindt zich inwendig onder het vijfde achterlijfstergiet, aan de basis van de eerste valvifer of lancet (= onderzijde en kleinste deel van de angel). Het tipje van de angel heeft (net als een legbuis) kleine orgaantjes die helpen de juiste plaats (b.v. een ganglion) te vinden om de

**Figuur 2**

Vooraanzicht kop van gewone wesp *Vespula vulgaris*.



Wijnand Heitmans

#### STEEKGEDRAG

Waar ligt de oorsprong van het steekgedrag van wespen en mieren? Angeldragers (Aculeata) stammen af van een sluipwespachtige voorouder. Net als bij sluipwespen stak deze voorouder haar legboor in een gastheer en injecteerde daarmee een gif dat de gastheer tijdelijk of permanent verlamde, waarna er een ei op of in werd gelegd. Deze immobilisatie zorgt ervoor dat de gastheer het ei niet verwijdt. De angel van de Aculeata moet gezien worden als een omgevormde legboor die uitermate geschikt is als injectiespuitje, maar waarmee meestal geen ei meer kan worden gelegd (een uitzondering hierop vormen de tangwespen, Dryinidae).

Het gif wordt gesynthetiseerd in een gifklier en bij de meeste wespen en mieren wordt het gif opgeslagen in een gifblaas. Bij het aanprikken van het object komt (een deel van) het gif vrij door strekking van het achterlijf. Bij een aantal groepen wordt dit gestimuleerd door pompbewegingen van spieren die aan de gifblaas zijn gehecht. Legboor, gifklier en gifblaas behoren met het ovarium tot het vrouwelijk geslachtsapparaat en alleen vrouwtjeswespen kunnen dus steken.

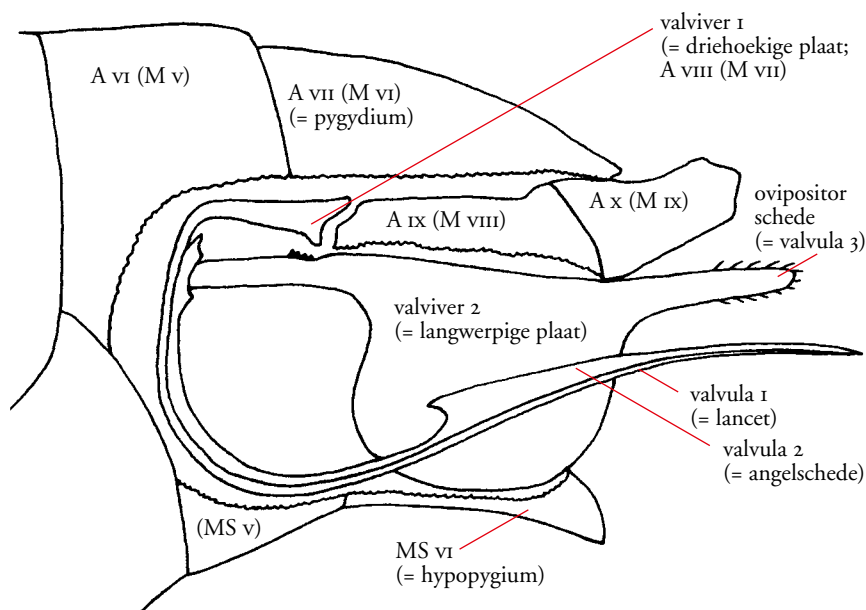
Een wesp kan met grote precisie haar angel in een object prikken. Angeldragers steken precies in de zenuwknoten (ganglia) van het aan de buikzijde gelegen touwladderzenuwstelsel van de prooi. Zo heeft het gif een snelle en sterke werking.

De snelle werking van het gif was waarschijnlijk nodig, omdat de angeldragende wespen oorspronkelijk op primitieve insecten jaagden zoals sprinkhaanachtigen en kakkerlakken, die groter zijn dan de wespen zelf en de mogelijkheid hadden om te ontsnappen aan hun belagers

(primitieve angeldragers, zoals de bliksemwesp *Dolichurus corniculus*, jagen hier nog steeds op). Uit deze groep ontwikkelden zich verschillende lijnen die zich op kleinere en minder krachtige, maar snellere prooien specialiseerden (zoals vliegen), of op zeer kleine, maar makkelijk te vangen prooien (zoals bladluizen); andere groepen legden zich toe op larven (zoals rupsen of keverlarven). De angels van wespen die op kleine, zwakkere prooien jagen zijn vaak korter en minder krachtig.

De meeste angeldragers gebruiken hun angel in de eerste plaats bij het verschalken van prooien, maar een dergelijk effectief wapen kan natuurlijk ook worden gebruikt als verdedigingsmiddel en het is alom bekend dat bijna alle wespen en bijen, en een deel van de mieren steken als ze in het nauw worden gedreven. Sociale wespen (Polistinae, Vespidae) en bijen (Apidae) gebruiken de angel zelfs uitsluitend als verdedigingswapen.

Zelfs mannelijke Vespinae, die in het najaar massaal kunnen optreden en die herkenbaar zijn aan de langere antennen en het langere metasoma (achterlijf), gedragen zich als vrouwtjes bij het beetpakken: zij maken draaiende en stekende bewegingen met hun uitgestulpte achterlijfspunt. Andere Aculeaten die hun angel secundair hebben verloren, zoals goudwespen en een groot aantal mieren en angelloze bijen, gedragen zich tegenover een grote vijand eveneens alsof ze nog een angel bezitten door het achterlijf te krommen en te doen alsof zij een steek toe gaan dienen. Dit lijkt op mimicry van het steekgedrag en het komt ook voor bij groepen insecten buiten de Hymenoptera die nooit een angel hebben ontwikkeld.

**Figuur 3**

Geopende achterlijfspunt van vrouwtje van de gewone wesp *Vespula vulgaris* (tergieten en sternieten gedeeltelijk verwijderd).

A = abdominaal tergiet

M = metasomaal tergiet

MS = metasomaal sterniet

prooien te verdoven. Zeldzaam zijn angels met weerhaakjes, waardoor de bij of wesp na het steken zijn orgaan verliest en sterft. Dit komt voor bij honingbijen, bij één mieren-geslacht en enkele genera van Neotropische plooi-vleugelwespen. Na het verlies van de angel bij honingbijen blijft het orgaan nog enige tijd doorpompen. Dit komt doordat zij een systeem van giftransport hebben (het 'kleppenpompsysteem') dat door het angelapparaat zelf wordt geregeld. Bij de overige Aculeata komt het 'injectiesysteem' voor, waarbij spieren rond de gifblaas de druk leveren voor het transport. Bij een groot deel van de mieren is het giftransportsysteem gereduceerd en wordt niet meer gebruikt om te steken. Het gebruikte gif is bij de Aculeata een mengsel van stoffen, waarbij twee groepen te onderscheiden zijn (PIEK 1992). De Vespoidea zonder de Pompilidae hebben kininen of kinine-achtige stoffen, die ontbreken bij de andere Aculeata. Kininen zijn neurotoxinen die pijn veroorzaken na het injecteren. Méér over wespengif is te lezen in het kader 'Wespensteken' in de familietekst van de Vespidae.

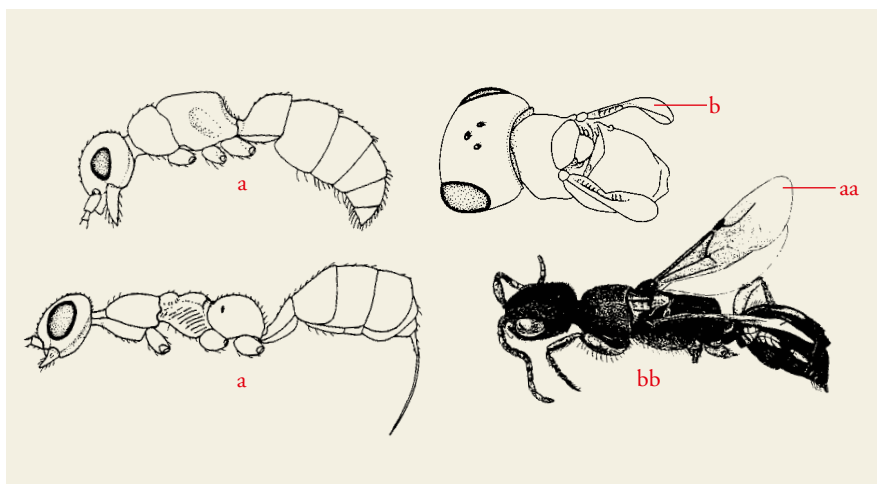
Primair wordt de angel gebruikt om de prooi te verlammen en/of bij het verdedigen van het nest met de nakomelingen. Parasitaire soorten gebruiken de angel om het nest van een andere soort te veroveren. Pas in het uiterste geval wordt de angel ook voor zelfverdediging gebruikt. Meer over steekgedrag is te lezen in het kader.

#### DETERMINATIETABEL

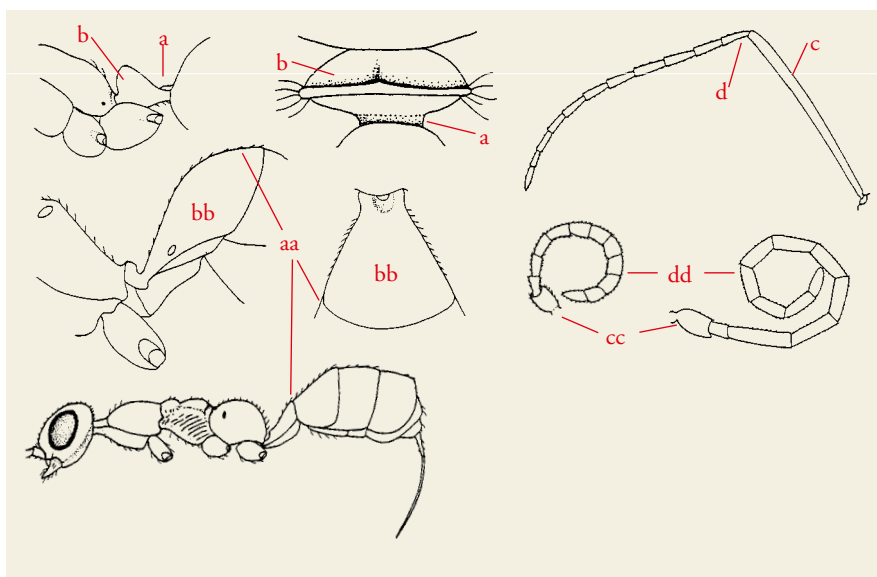
Determinatietabellen tot de verschillende families van de Hymenoptera zijn al vaker gepubliceerd (b.v. VAN ACHTERBERG 1982). Eén tabel tot alle genera van Nederlandse wespen en mieren was echter nog niet beschikbaar en wordt hier voor het eerst gepresenteerd. Een tabel waarin alle soorten van alle families zijn opgenomen is er nog niet. Voor determinatie tot op de soort wordt verwezen naar de literatuur die in de verschillende familieteksten in hoofdstuk 13 wordt genoemd.

#### Opmerkingen bij de tabellen

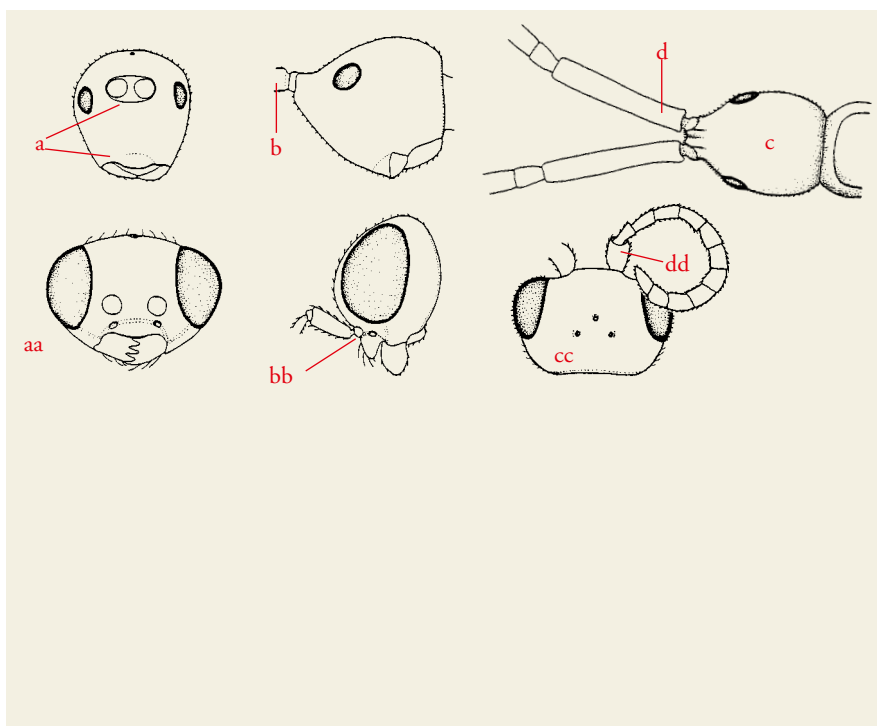
- 1 Het eerst genoemde kenmerk is het belangrijkste om de groep te herkennen. Als dit duidelijk te zien is, kan men doorgaan naar het couplet waarnaar verwezen wordt. Bij twijfel dienen de andere kenmerken gebruikt te worden.
- 2 De figuren moeten normaal gesproken duidelijk de verschillen aangeven ('a' t.o.v. 'aa', 'b' t.o.v. 'bb', etc.); als er intermediaire kenmerken zijn, worden die als 'aaa', 'bbb', etc. aangegeven.
- 3 Er is zoveel mogelijk geprobeerd om de voorkant (of basis) van onderdelen omhoog te laten wijzen, of in zij-aanzichten naar links. Als desondanks in de figuren de plaats van onderdelen onduidelijk is, kan men deze in de algemene figuren (p. 33-35) opzoeken.


**DETERMINATIE-TABEL TOT DE (SUB)FAMILIES VAN DE NEDERLANDSE ACULEATA**

- 1 Ongeveugeld, mierachtig uiterlijk (a) of met zeer korte vleugels die het achterlijf niet bereiken (b) ..... 2  
 N.B. Als de antennes uit méér dan 13 segmenten bestaan, dan betreft het een ichneumonoïde sluipwesp. Als het dier ongeveugeld is maar gedrongen en niet mierachtig dan betreft het waarschijnlijk een chalcidoïde of een ceraphronoïde sluipwesp. Deze groepen worden in dit boek niet behandeld.
- Normaal gevleugeld (aa), vleugels reiken minstens tot halverwege het achterlijf (bb) ..... 8



- 2 Metasoma met één of twee insnoeringen aan de basis (a), waardoor minstens één knoop- of schubvormig segment ontstaat (b); scapus zeer lang (c) en antenne knievormig gebogen (d); sociale insecten .....  
**Formicidae** (mieren) (56)
- Metasoma zonder insnoeringen aan de basis (aa), en zonder knoop- of schubvormig segment (bb); scapus kort (cc) en antenne niet knievormig gebogen (dd); niet-sociaal levend ..... 3

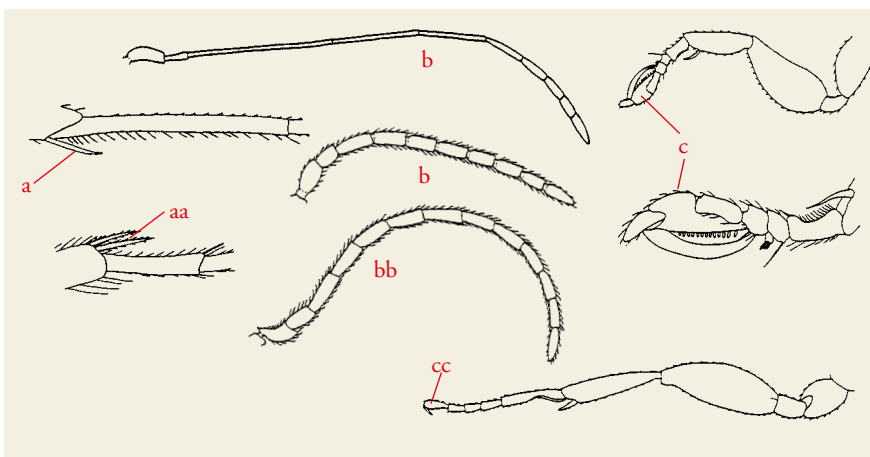


- 3 Antennesokkels ver boven de clypeus gelegen en zeer dicht bij elkaar (a); antennesokkels duidelijk meer naar voren uitstekend dan de rest van het gezicht (b); kop kegelvormig in bovenaanzicht (c); scapus veel langer dan de breedte van de kop (d) .....  
**Embolemidæ** (peerkopwespen) (54)
- Antennesokkels dicht bij de clypeus gelegen en meestal verder van elkaar gelegen (aa); antennesokkels niet of nauwelijks meer naar voren uitstekend dan de rest van het gezicht (bb); kop meer rechthoekig in bovenaanzicht (cc); scapus duidelijk korter dan de breedte van de kop (dd) ..... 4

- 4 Middentibia met één spoor aan het eind (a); antenne bestaat uit 10 segmenten (b); voortarsus van vrouwtje vaak pincetvormig aan het eind (c) .....

**Dryinidae** (tangwespen) (47)

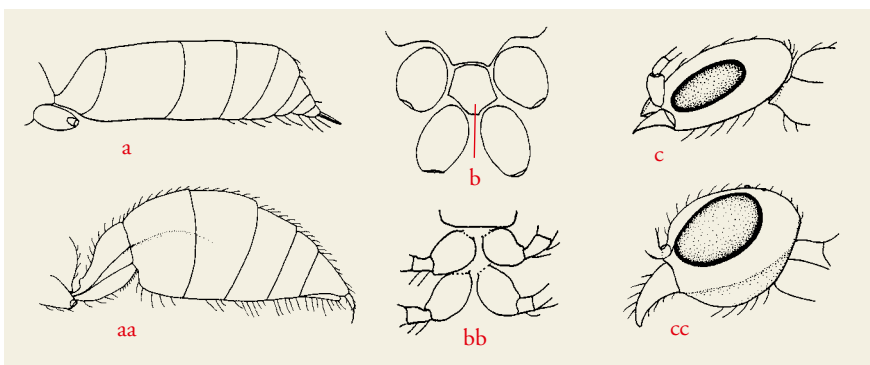
- Middentibia met twee sporen (aa); antenne bestaat bijna altijd uit 12-13 segmenten (bb); voortarsus van vrouwtje normaal (cc) .....



- 5 Metasoma van vrouwtje met 7-8 zichtbare tergieten (a); middencoxae duidelijk gescheiden van elkaar door een vrij breed metasternum (b); kop afgeplat en met de monddelen naar voren gericht ('proгнаat'; c) .....

**Bethylidae** (platkopwespen) (27)

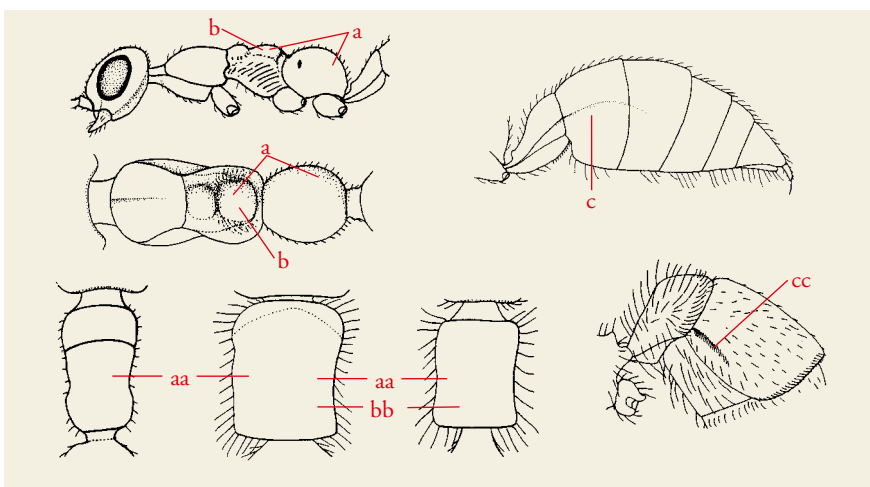
- Metasoma van vrouwtje met 6 zichtbare tergieten (aa); middencoxae dicht bij elkaar, metasternum nauwelijks of niet zichtbaar tussen de coxae (bb); kop normaal en met de monddelen naar beneden gericht ('hypognaat'; cc) .....



- 6 Propodeum en mesoscutum bolvormig afgescheiden (a) en scutellum aanwezig (b); metasoma zonder viltstreepje (c); mesosoma sterk glanzend .....

..... **Tiphidae-Methochinae** (zandloopkeverdoders; in Nederland alleen *Methocha ichneumonides*) (p. 271)

- Propodeum en mesoscutum vergroeid tot een afgeplat, min of meer vierkant geheel (aa) en scutellum afwezig (bb); zijkant van het metasoma vaak met een viltstreepje (cc); mesosoma dof .....

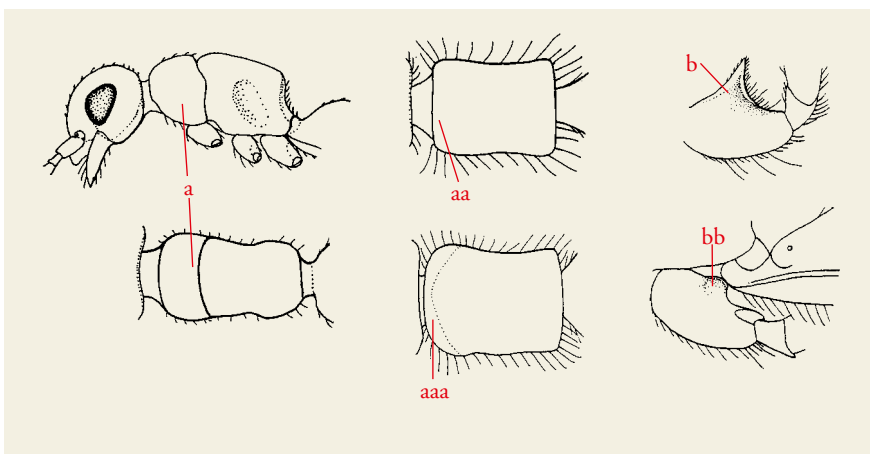


- 7 Pronotum duidelijk afgescheiden en lang, ongeveer half zo lang als de rest van het mesosoma (a); achtercoxa met een grote en scherpe lamelvormige tand (b) .....

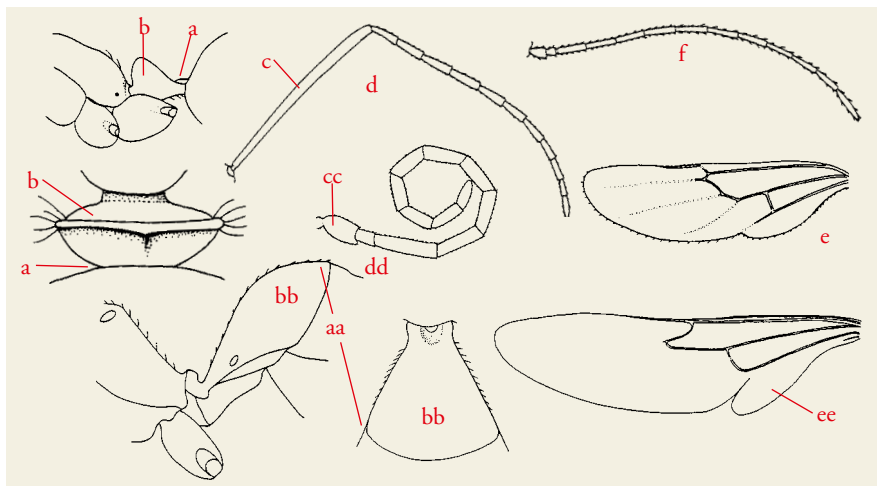
**Mutillidae-Myrmosinae** (pseudo-mierwespen; in Nederland slechts één soort: *Myrmosa atra*) (p. 266)

- Pronotum geheel vergroeid met mesoscutum (aa), maar indien enigszins afgescheiden dan veel korter dan halve lengte van de rest van het mesosoma (aaa); achtercoxa aan de bovenkant afgerond, hoogstens met een stompe lamel (bb) .....

..... **Mutillidae-Mutillinae** (mierwespen) (78)



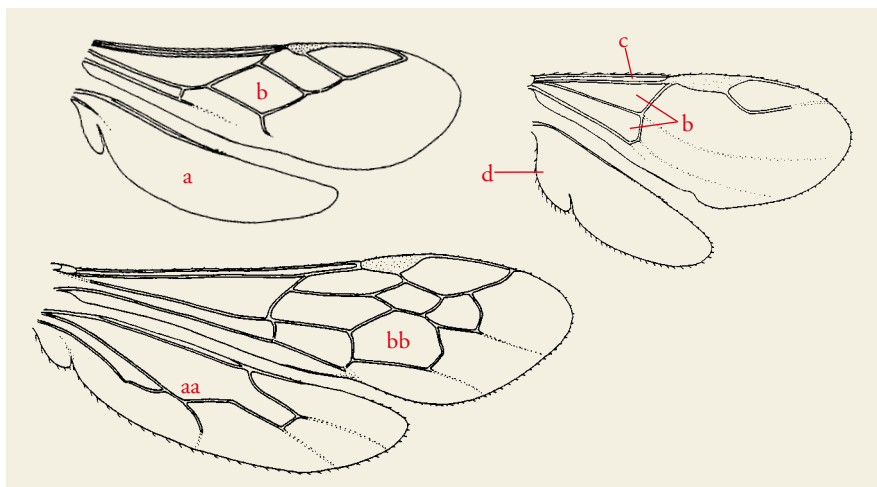




- 8 Metasoma met één of twee insnoeringen aan de basis (a), waardoor minstens één knoop- of schubvormig segment ontstaat (b); scapus van het vrouwtje lang (c) en antenne knievormig gebogen (d); achtervleugel zonder basale lob (e) ..... **Formicidae** (mieren) (56)  
N.B. De antenne van mannelijke mieren is normaal!

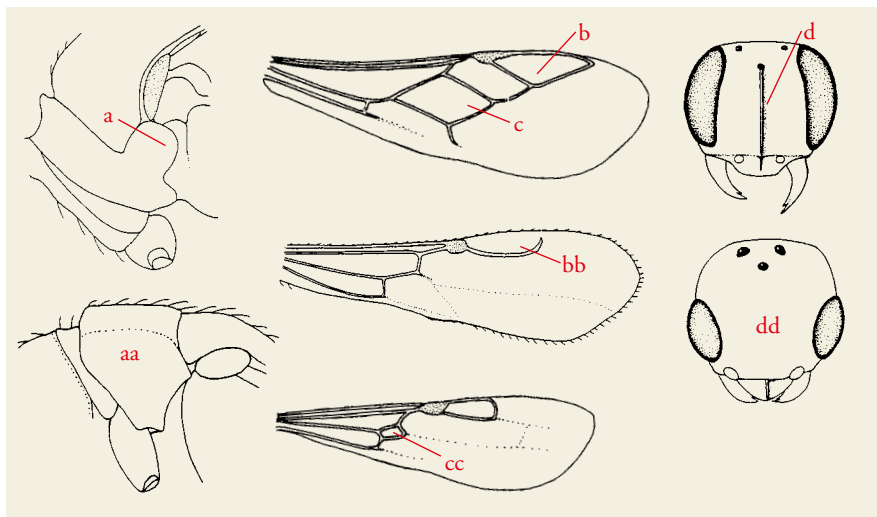
(f)

- Metasoma zonder insnoeringen aan de basis (aa), zonder knoop- of schubvormig segment (bb); scapus van het vrouwtje kort (cc) en antenne niet knievormig gebogen (dd); achtervleugel soms met basale lob (ee) ..... 9



- 9 Achtervleugel zonder gesloten cellen (a); voorvleugel met minder dan vijf gesloten cellen (b) ..... 10  
N.B. Normaal zijn de costale cel van de voorvleugel (c) en de plicale lob van de achtervleugel (d) aanwezig; als ze afwezig zijn dan betreft het waarschijnlijk een sluipwesp (niet in dit boek behandeld).

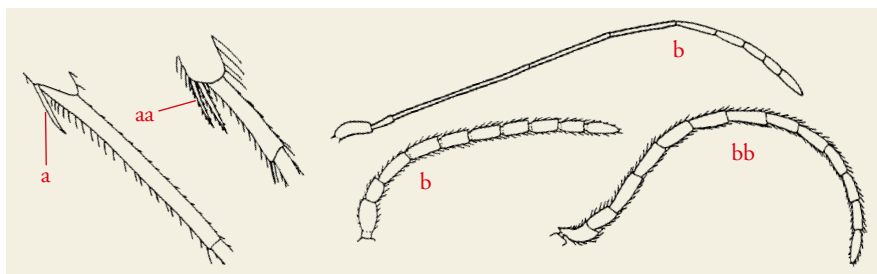
- Achtervleugel met gesloten cellen (d.w.z. cellen die geheel omsloten zijn door gesclerotiseerde aderen; aa); voorvleugel bijna altijd met méér dan vijf gesloten cellen (bb) ..... 14



- 10 Achterrand pronotum met afgeronde lob (a); marginale cel van de voorvleugel meestal gesloten (b), en discale cel groot (vele malen hoger dan de breedte van een ader; c); frons met één of twee lengtekielen in het midden (d) .....  
..... enkele **Crabronidae**

(= *Nitela*-groep (APOIDEA Crabroninae) (113))

- Achterrand pronotum zonder duidelijke lob (aa); marginale cel van de voorvleugel meestal open (bb), indien gesloten dan is de discale cel klein (enkele malen hoger dan de breedte van een ader; cc); frons meestal zonder lengtekielen in het midden (dd) .....  
..... CHRYSIDOIDEA (= BETHYLOIDEA) 11



- 11 Middentibia met één spoor aan het eind (a); antenne bestaat uit 10 segmenten (b); achtertibia reikt voorbij achterlijfspunt ..... 12

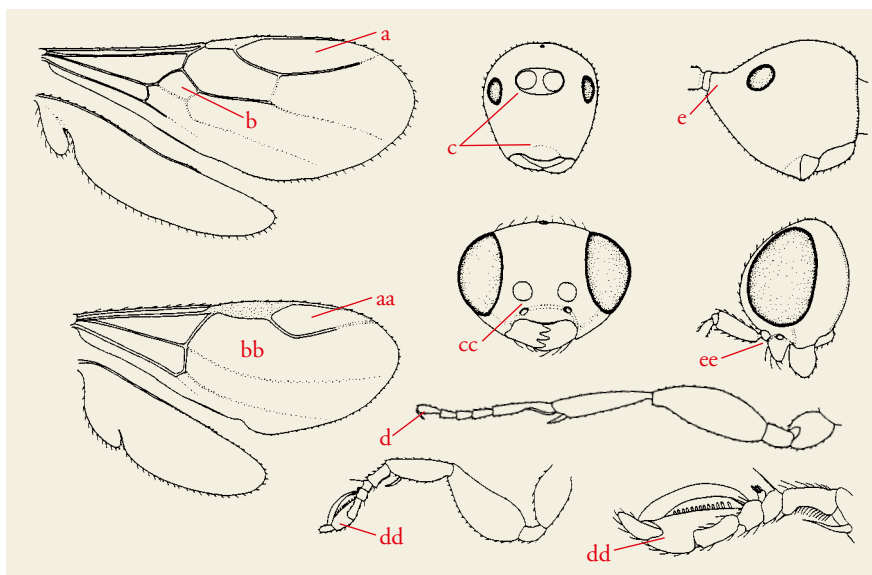
- Middentibia met twee sporen (aa); antenne bestaat bijna altijd uit 12-13 segmenten (bb); achtertibia reikt niet tot achterlijfspunt ..... 13

- 12 Voorvleugel met grote marginale cel (a) en met een kleine, min of meer duidelijke, discale cel (b); antennesokkels ver boven clypeus en zeer dicht bij elkaar gelegen (c); voortarsus van vrouwtje normaal (d); antennesokkels hoog op vooruitstekend deel van gezicht (e).....

..... **Embolemidae** (peerkopwespen) (54)

- Voorvleugel met relatief kleine marginale cel (aa) en zonder discale cel (bb); antennesokkels dicht bij clypeus en meestal verder van elkaar gelegen (cc); uiteinde voortarsus van vrouwtje vaak pincet-vormig (dd); antennesokkels niet of nauwelijks hoger dan de rest van gezicht (ee).....

..... **Dryinidae** (tangwespen) (47)

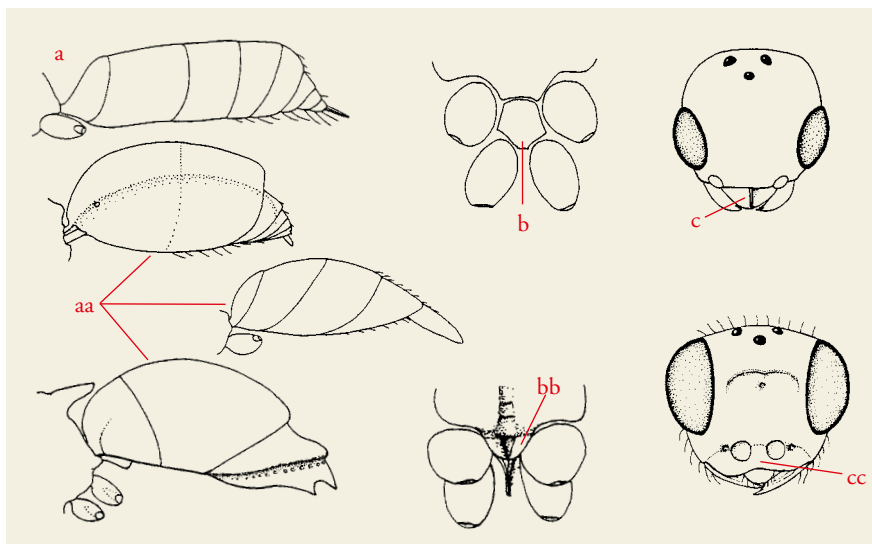


- 13 Metasoma met 7-8 zichtbare tergieten (a) en zonder structuurkleuren (niet-‘metallic’); middencoxae duidelijk gescheiden van elkaar door een vrij breed metasternum (b); clypeus met een mediane kiel (c).....

..... **Bethylidae** (platkopwespen) (27)

- Metasoma met 3-5 zichtbare tergieten (aa) en vaak met structuurkleuren (‘metallic’); middencoxae dicht bij elkaar, gescheiden door een smal metasternum (bb); clypeus zonder kiel in het midden (cc).....

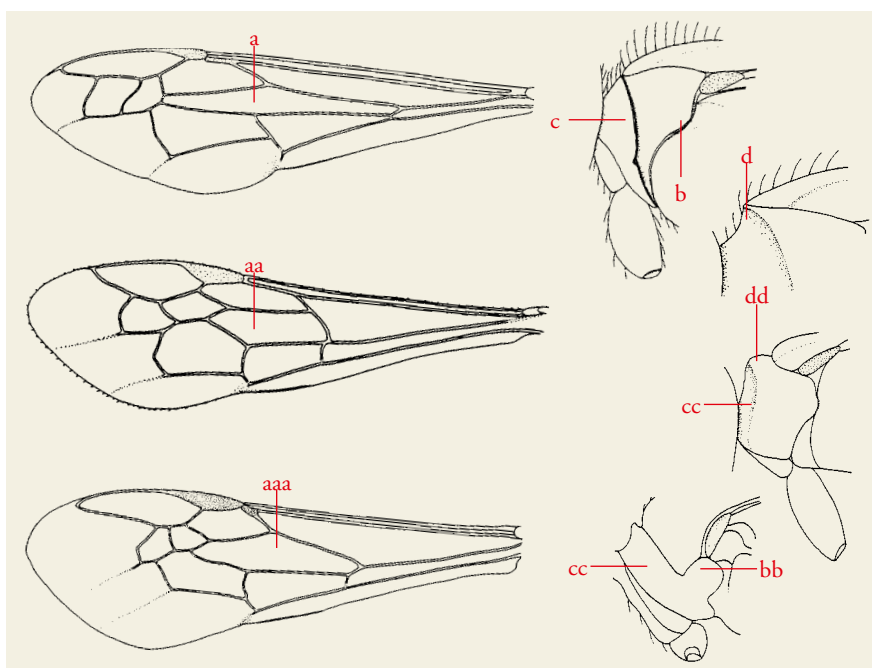
..... **Chrysididae** (goudwespen) (35)

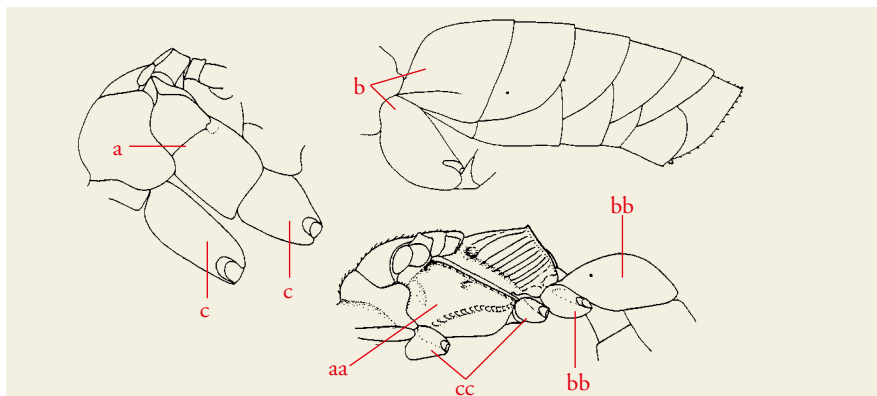


- 14 Eerste discale cel van de voorvleugel tenminste 0,4 maal de lengte van de voorvleugel (a), en lob van pronotum (indien aanwezig) duidelijk onder het niveau van de bovenrand van pronotum (b); pronotum meestal met een schuine kiel (c); indien de kiel afwezig is, dan het pronotum vooraan hoekig (d); voorvleugel in rust bijna altijd in de lengte gevouwen.....

..... **Vespidae** (plooiwleugelwespen) (96)

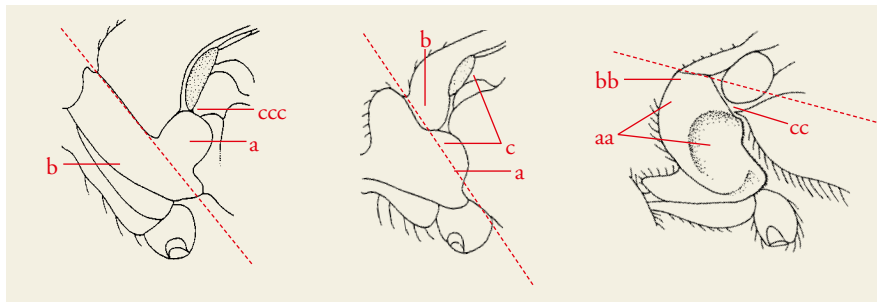
- Eerste discale cel van de voorvleugel duidelijk minder dan 0,4 maal de lengte van de voorvleugel (aa), indien twijfelachtig (aaa), dan lob van pronotum groot en duidelijk boven het niveau van bovenrand van pronotum (bb) en pronotum zonder schuine kiel (cc), en pronotum vooraan afgerond (dd); voorvleugel in rust bijna nooit in de lengte gevouwen.....





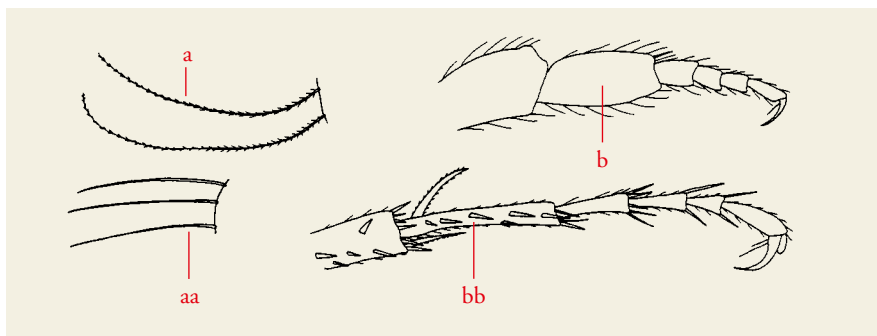
- 15 Mesopleuron met een fijne en volledige, min of meer dwarse naad boven het midden (a); achtercoxae zijn bijna even lang als de eerste metasomale tergiet (b), maar indien de achtercoxae korter zijn, dan de voorcoxae vergroot en langer dan de middencoxae (c) ..... **Pompilidae** (spinnendoders) (79)

- Mesopleuron zonder volledige dwarse naad boven het midden (aa), soms met een vrij wijde groef, onvolledige naad of kiel; achtercoxae meestal korter dan de eerste metasomale tergiet (bb); de voorcoxae ongeveer even lang als de middencoxae (cc) of korter..... 16



- 16 Achterrand van pronotum met ronde lob (a), denkbeeldige lijn langs bovenste deel van achterrand wijst in richting van voorcoxa (b, kenmerk soms minder duidelijk door zware beharing); pronotum bereikt meestal de tegulae niet (c), maar soms wel (ccc).... **APOIDEA** 17

- Achterrand van pronotum zonder lob (aa), soms wel enigszins uitpuilend, denkbeeldige lijn langs bovenste deel van achterrand wijst naar tegulae (bb); pronotum reikt (vrijwel) tot aan de tegulae (cc)..... 21

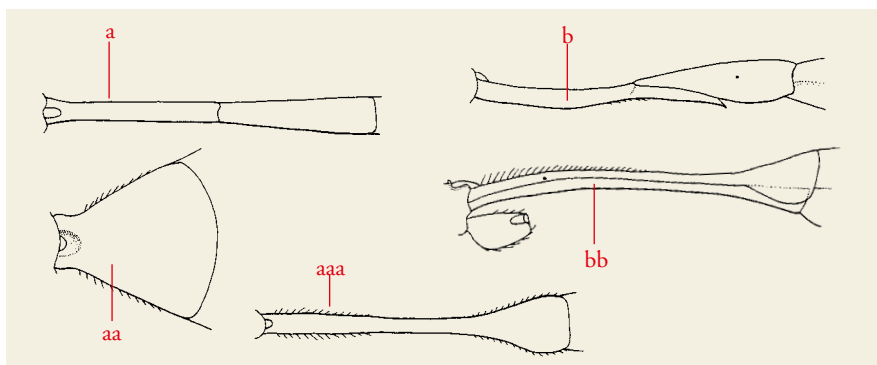


- 17 Haren (setae) van het propodeum fijn vertakt (a); achterbasitarsus vaak verbreed en afgeplat (b); mesosoma meestal dicht behaard (behalve bij veel parasitaire soorten, 'koekoekshommels' en koekoeksbijen) .

#### **Apidae** s.l.

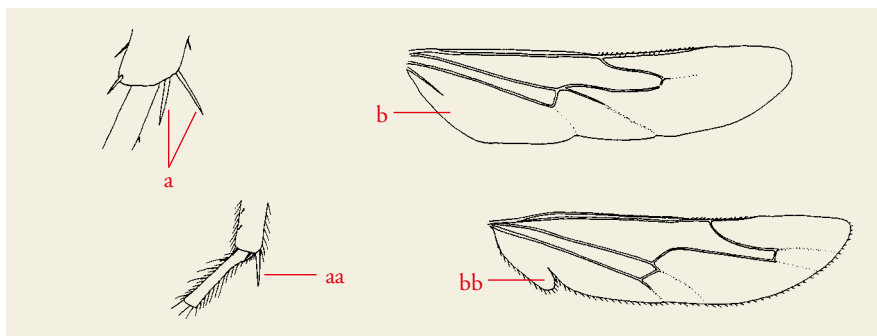
(bijen; behandeling in voorbereiding)

- Setae van het propodeum eenvoudig, zonder vertakkingen (aa); achterbasitarsus niet verbreed en afgeplat (bb); mesosoma meestal matig behaard..... **'Spheciformes'** (graafwespen) 18



- 18 Achterlijf in bovenaanzicht met lange steel, de zijden evenwijdig (a), het eerste achterlijfssegment in zijaanzicht bestaat uit slechts één deel, de sterniet (b) .... 19

- Achterlijf in bovenaanzicht niet of zwak gesteeld (aa), indien een duidelijke steel aanwezig is (aaa), dan bestaat het eerste achterlijfssegment in zijaanzicht uit twee delen, boven de tergiet en onder de sterniet (bb) ..... 20

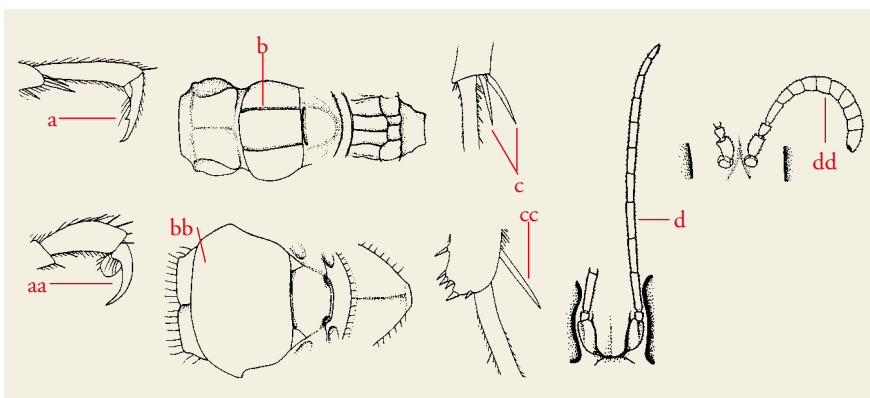


- 19 Middentibia met twee sporen aan het eind (a); achtervleugel zonder kleine jugale lob (b); lichaamslengte 10-25 mm. .... **Sphecidae** s.s. (langsteelgraafwespen) (111)

- Middentibia met één spoor aan het eind (aa); achtervleugel met relatief kleine jugale lob (bb); lichaamslengte minder dan 10 mm..... enkele **Crabronidae** (bladluizen- en cicadendoders) (113)

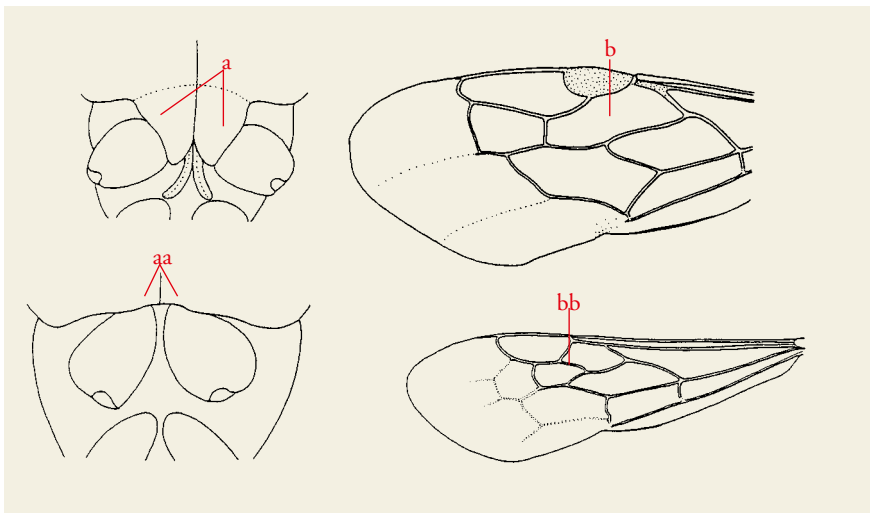


- 20 Tarsklauwtjes met een kleine extra tand (a); notauli vooraan aanwezig (b); middentibia met twee sporen aan het eind (c); antenne van vrouwtje slank en relatief lang (d) ..... **Ampulicidae** (kakkerlakkendoders, in Nederland alleen *Dolichurus corniculus*) (p. 347)



- Tarsklauwtjes eenvoudig, d.w.z. alléén aan het eind met een tand (aa); notauli vooraan bijna altijd afwezig (bb); middentibia meestal zonder of met één spoor aan het eind (cc; niet te verwarren met de veel kortere doorns); antenne van vrouwtje gedrongen en meestal kort (dd) ..... **Crabronidae** s.l. (graafwespen) (113)

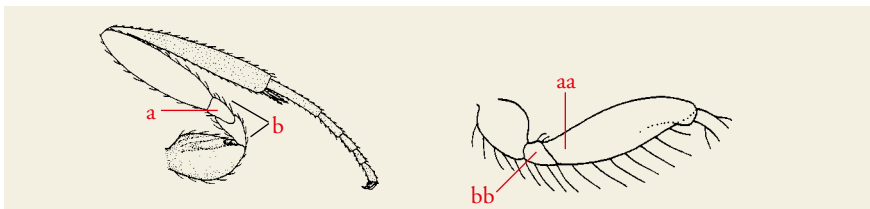
- 21 Mesosternum met twee, min of meer driehoekige lobjes tussen de middencoxae (a), meestal ten dele de basis van de coxae bedekkend; ader 2-SR van de voorvleugel meestal afwezig (b) ..... **Tiphidae-Tiphiinae** (*Tiphia*: keverdoders) (94)



Opmerking. Als het eerste (en vaak het tweede) achterlijfssegment knoopvormig zijn, betreft het waarschijnlijk een mannelijke mier (Formicidae).

- Mesosternum afgeknot voor de middencoxae, zonder lobjes (aa) of lobjes klein en voor de middencoxae gelegen; ader 2-SR van de voorvleugel aanwezig (bb) .... 22

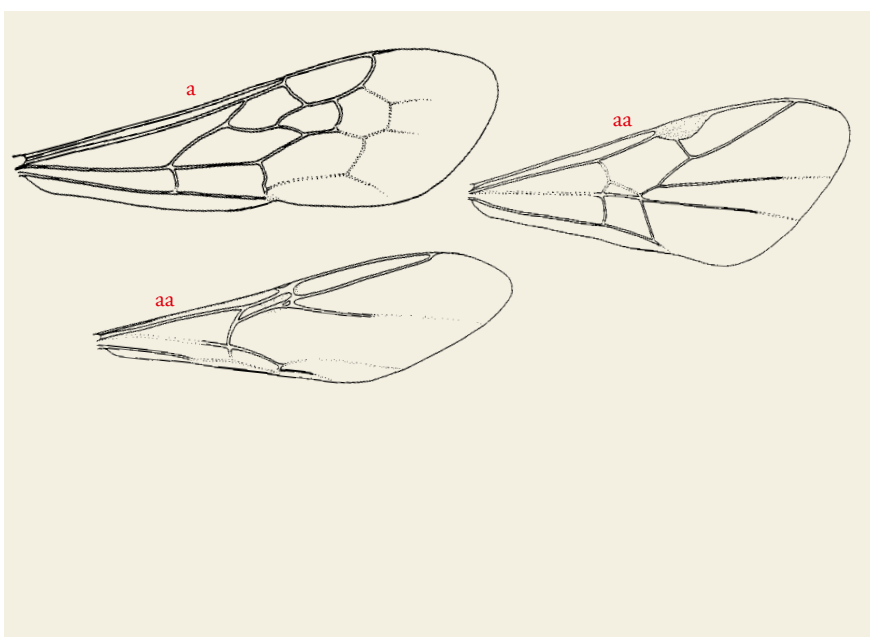
- 22 Achtertrochantellus aanwezig (a), basis van de achterfemur met 2 kleine segmentjes (b) ..... sluipwespen (niet in dit boek behandeld)

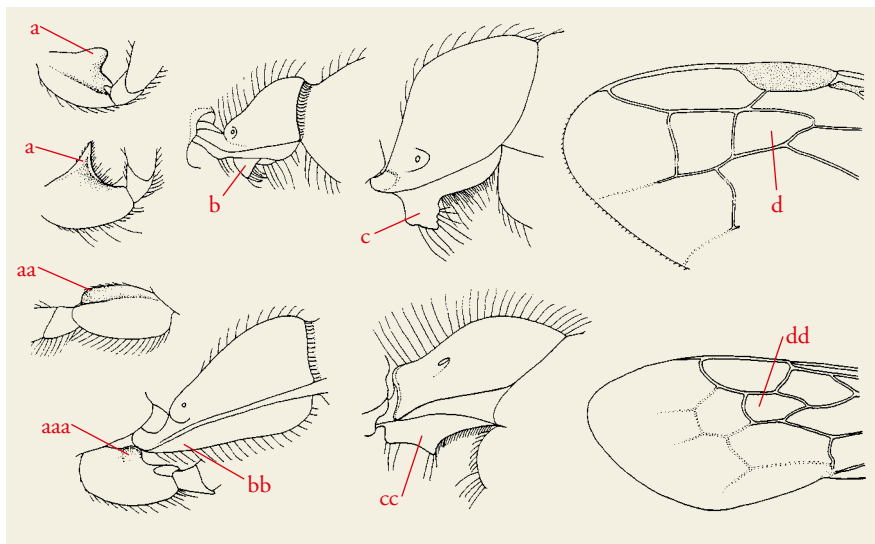


- Achtertrochantellus afwezig (aa), basis van de achterfemur met één klein segmentje (bb) ..... 23

- 23 Voorvleugel met 7-9 gesloten cellen (a) ..... 24

- Voorvleugel met maximaal 3 gesloten cellen (aa) of zonder cellen ..... sluipwespen (niet in dit boek behandeld)



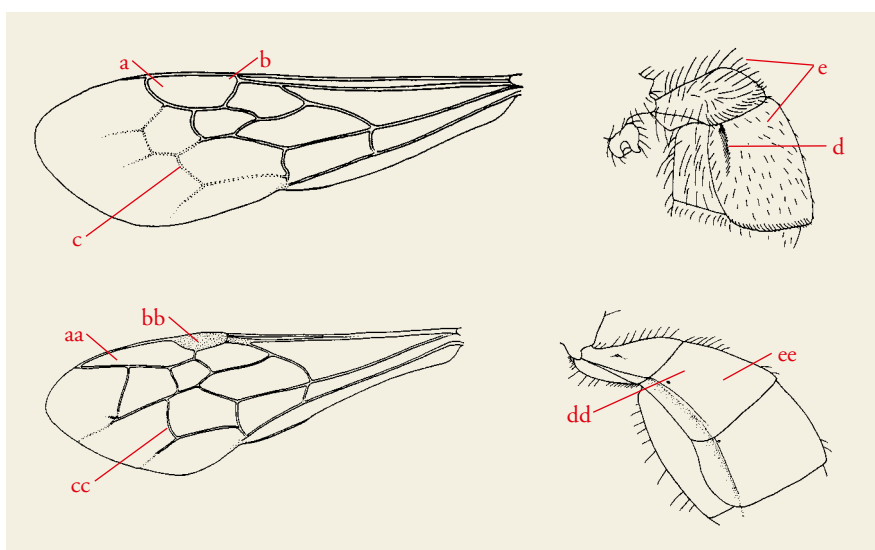


- 24 Bovenkant achtercoxa met een grote lamel (mannetje: **a**); eerste achterlijfssterniet met een tand (**b**) of een kielvormige uitstulping (**c**); tweede submarginale cel van de voorvleugel (vrijwel) driehoekig (**d**).....

**Mutillidae-Myrmosinae**

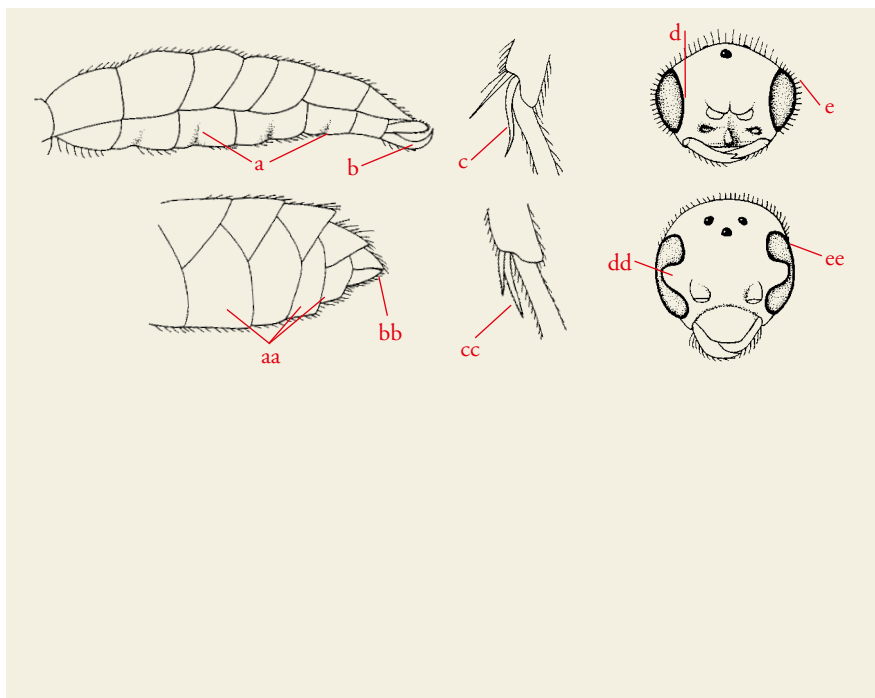
(in Nederland één soort: *Myrmosa atra*) (p. 266)

- Bovenkant achtercoxa zonder grote lamel (**aa**), maar soms wel met een kleine (**aaa**); eerste achterlijfssterniet van het mannetje zonder kleine tand (**bb**), maar soms met een lange lamel (**cc**); tweede submarginale cel vierkantig of vijfhoekig (**dd**) ..... 25



- 25 Marginale cel van de voorvleugel relatief kort (**a**), blijft ver verwijderd van het eind van de voorvleugel en/of pterostigma afwezig (**b**); ader 2m-cu van de voorvleugel niet gesclerotiseerd, alleen vaag aangeduid (**c**); metasoma vaak met een viltstreepje (**d**) en gedeeltelijk dicht behaard (**e**) ..... **Mutillidae** s.s. (mierwespen) (78)

- Marginale cel van de voorvleugel relatief lang (**aa**), naar verhouding dicht bij het eind van de vleugel; pterostigma aanwezig (**bb**); ader 2 m-cu van de voorvleugel compleet en gesclerotiseerd (**cc**); metasoma zonder viltstreepje (**dd**) en gedeeltelijk kaal (**ee**)..... 26



- 26 Derde tot zesde sterniet van het achterlijf met duidelijke dwarsgroef (**a**); achterlijf aan het eind met een omhoog gekrulde haak (**b**); binnenspoor van de achtertibia S-vormig gebogen (**c**); ogen van het mannetje niet ingesneden (**d**) en duidelijk behaard (**e**).....

**Tiphiidae-Methochinae** (94)

(zandloopkeverdoders; in Nederland alleen *Methocha ichneumonides*) (p. 271)

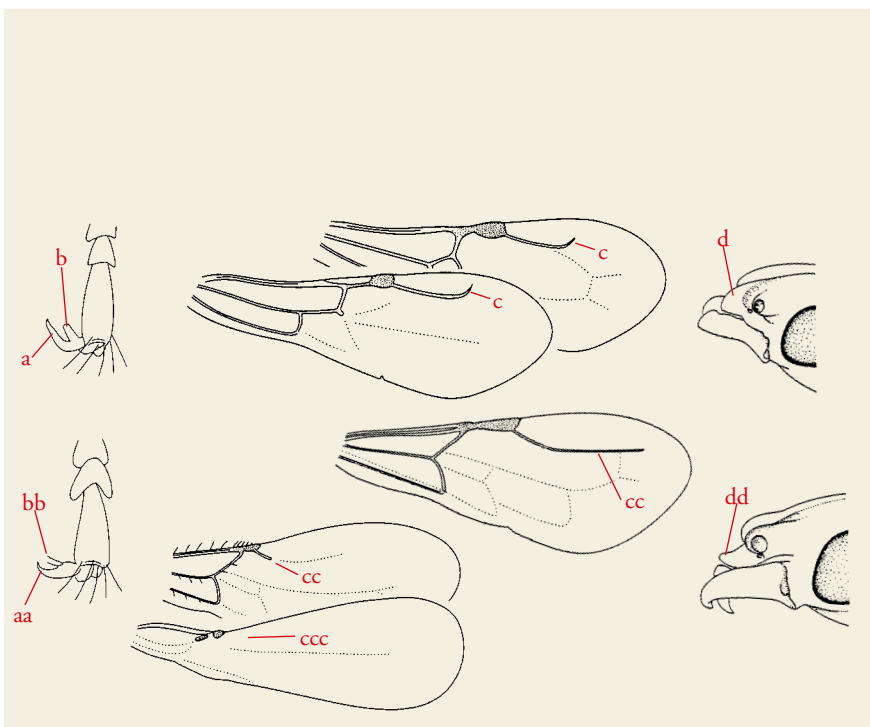
- Derde tot zesde sterniet van het achterlijf zonder dwarsgroef (**aa**); achterlijf aan het eind zonder haak (**bb**); binnenspoor van de achtertibia recht (**cc**); ogen van het mannetje diep ingesneden (**dd**) en grotendeels onbehaard (**ee**) ..... **Sapygidae** (knotswespen) (95)

**DETERMINATIETABELLEN TOT DE GENERA  
VAN DE NEDERLANDSE ACULEATA  
(M.U.V. DE BIJEN)**

**BETHYLIDAE (PLATKOPWESPEN)**

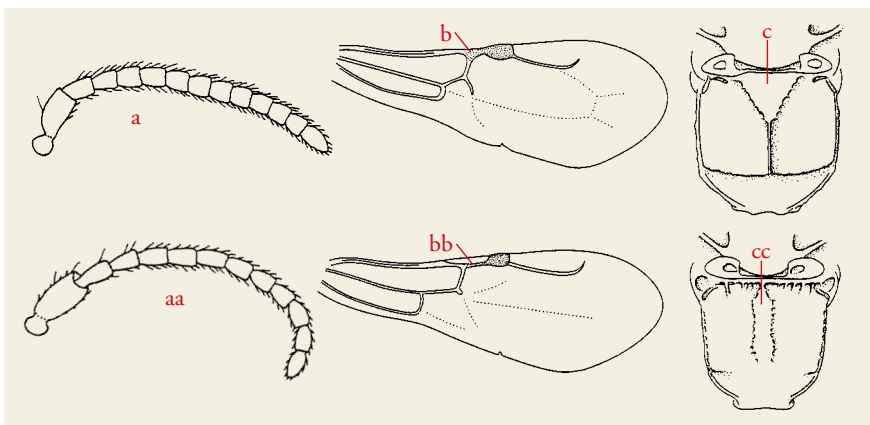
- 27 Tarsklauwtjes in basale helft sterk afgebogen in een bijna rechte hoek (a), met ventrale tand zeer lang waardoor klauw gevorkt lijkt (b); ader SR1 van voorvleugel naar vleugelvoorrand gebogen (c); clypeus boven de kaken verticaal, daarboven gelijkmatig naar achteren gebogen (d)..... 28

- Tarsklauwtjes ver voorbij de helft zwak gebogen (aa), met ventrale tand onopvallend of afwezig (bb); ader SR1 van voorvleugel recht (cc), niet volledig ontwikkeld (cc), of afwezig (ccc); clypeus horizontaal en plaatvormig (dd; uitgezonderd *Cephalonomia*) ..... 29



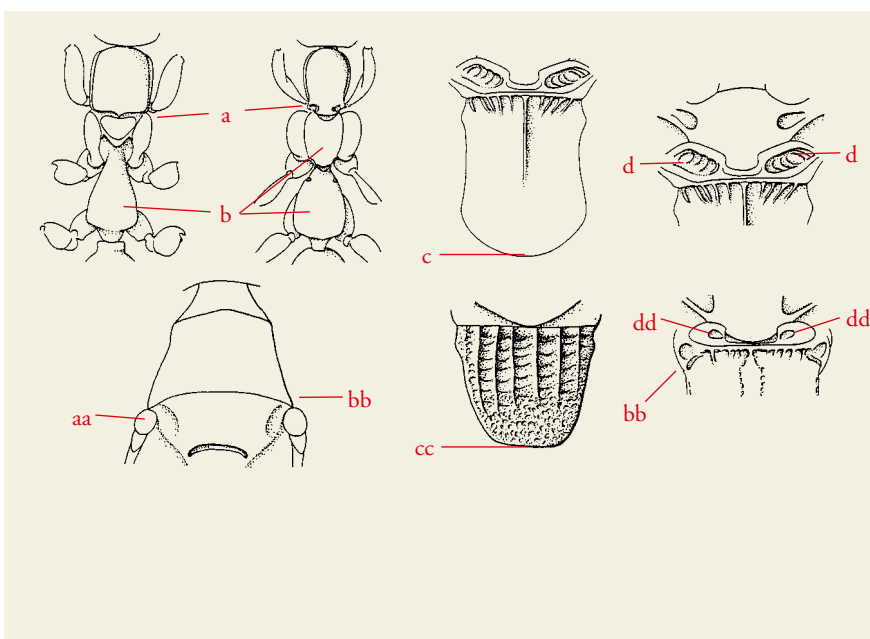
- 28 Antennes met 13 segmenten (a); parastigma van voorvleugel verbreed (= prostigma; b); glanzend middenveld van propodeum vooraan breed, driehoekig (c) ...  
*Goniozus* (p. 166)

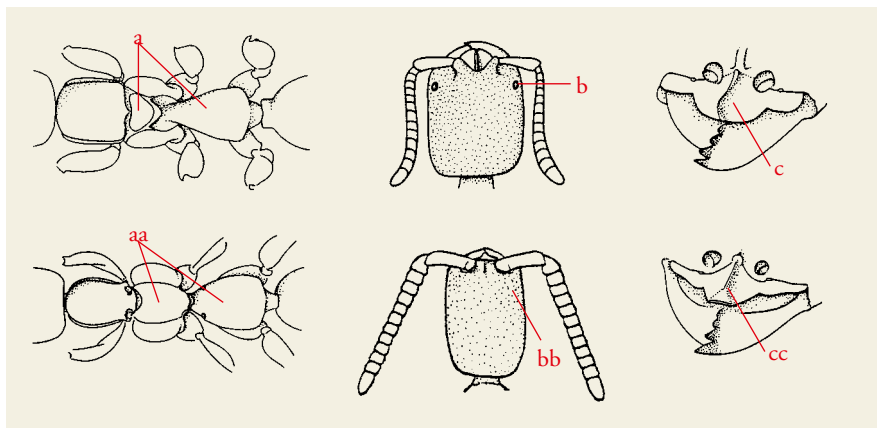
- Antennes met 12 segmenten (aa); parastigma niet verbreed (= géén prostigma; bb); glanzend middenveld van propodeum vooraan toegespitst, langwerpig (cc) .  
*Bethylus* (p. 159)



- 29 Vrouwtjes ongevleugeld, zonder tegulae (a), licht gekleurd, en mesosoma opgebouwd uit ronde knopen en met insnoering (b); achterrand propodeum van mannetje afgerond (c) en metanotumplaten breder dan hun onderlinge afstand en met een rij kielen (d) .....  
(Pristocerinae) 30

- Vrouwtjes gevleugeld (maar vleugels soms kort), met tegulae (aa), donker gekleurd, en mesosoma normaal, zonder knopen of insnoering (bb); achterrand propodeum van mannetje afgeknot (cc) en metanotumplaten maximaal zo breed als hun onderlinge afstand, zonder of met maximaal 3 kielen (dd) ..... (Epyrinae) 31

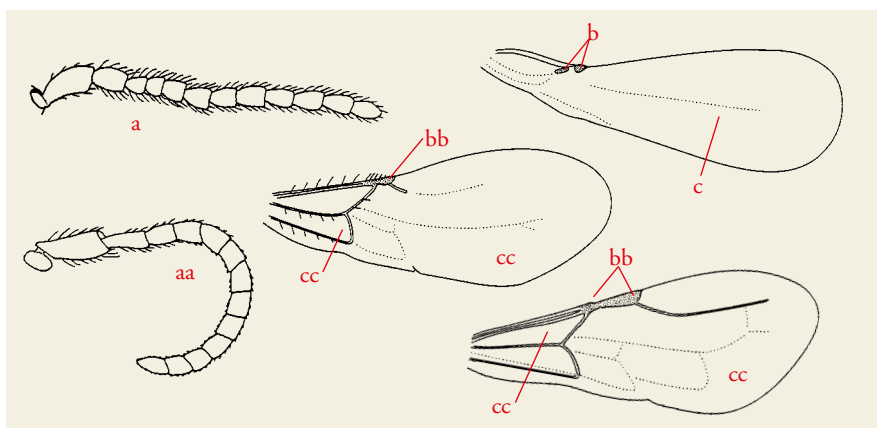




- 30 Mesoscutum van vrouwtje hartvormig en half zo lang als propodeum (a) en ogen duidelijk zichtbaar (b); midden van clypeus van mannetje samengedrukt tot halfronde opstaande plaat (c) .....

*Pristocera* (niet in Nederland)

- Mesoscutum van vrouwtje ovaal en nauwelijks kleiner dan propodeum (aa) en ogen vrijwel onzichtbaar, en zo groot als de omringende punten (bb); midden van clypeus van mannetje zadelvormig, en vooraan trapeziumvormig (cc)..... *Pseudisobrachium* (in Nederland alleen *P. subcaneum*) (p. 168)



- 31 Antennes met maximaal 12 segmenten (a); pterostigma en parastigma dichtbij basis van voorvleugel (b); cellen van voorvleugel vaak onduidelijk en veel aderen ontbreken (c); lichaamslengte meestal 2 mm of minder ...

(Cephalonomiini) 32

- Antennes met 13 segmenten (aa); pterostigma (en voor zover aanwezig parastigma) ver verwijderd van basis van voorvleugel (bb); cellen van voorvleugel duidelijk en aderen gesclerotiseerd (cc); lichaamslengte meer dan 2 mm..... (Epyrini) 33

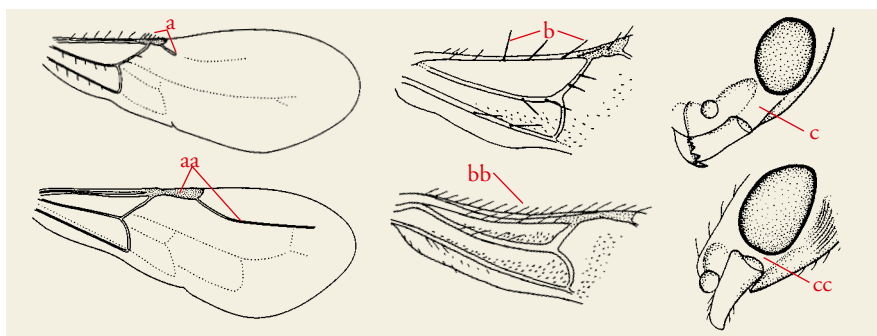


- 32 Ader SR<sub>1</sub> van voorvleugel kleurloos, maar goed zichtbaar en grotendeels ontwikkeld (a) .....

..... *Platanoxus* (niet in Nederland)

- Ader SR<sub>1</sub> van voorvleugel grotendeels afwezig, hoogstens zichtbaar als vage vouw in voorvleugel (aa) .....

..... *Cephalonomia* (in Nederland alleen *C. formiciformis*) (p. 162)

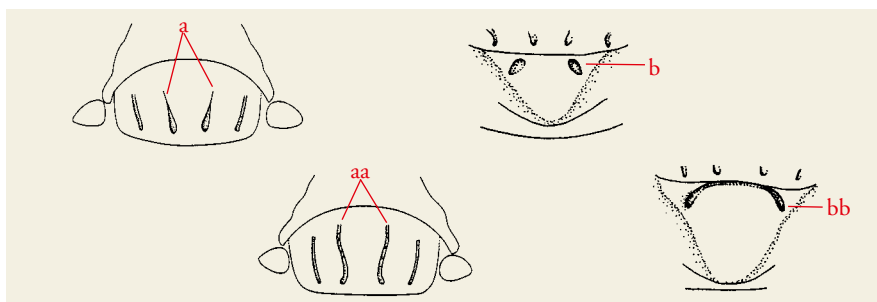


- 33 Ader SR<sub>1</sub> van voorvleugel zo kort als pterostigma (a); basale helft van voorvleugel met grote zwarte borstels (b); wangen langer dan basisbreedte van mandibel (c) .....

*Laelius* (p. 167)

- Ader SR<sub>1</sub> van voorvleugel ongeveer vier maal zo lang als pterostigma (aa); basale helft van voorvleugel met fijne bruine of gelige borstels of setae (bb); wangen korter dan basisbreedte van mandibel (cc) .....

34



- 34 Notauli vooraan versmald tot dunne lijntjes (a); scutellaire groef in het midden afwezig en met ovale kuiltjes (ver van elkaar verwijderd (b) of door een smalle brug gescheiden) .....

*Epyris* (p. 163)

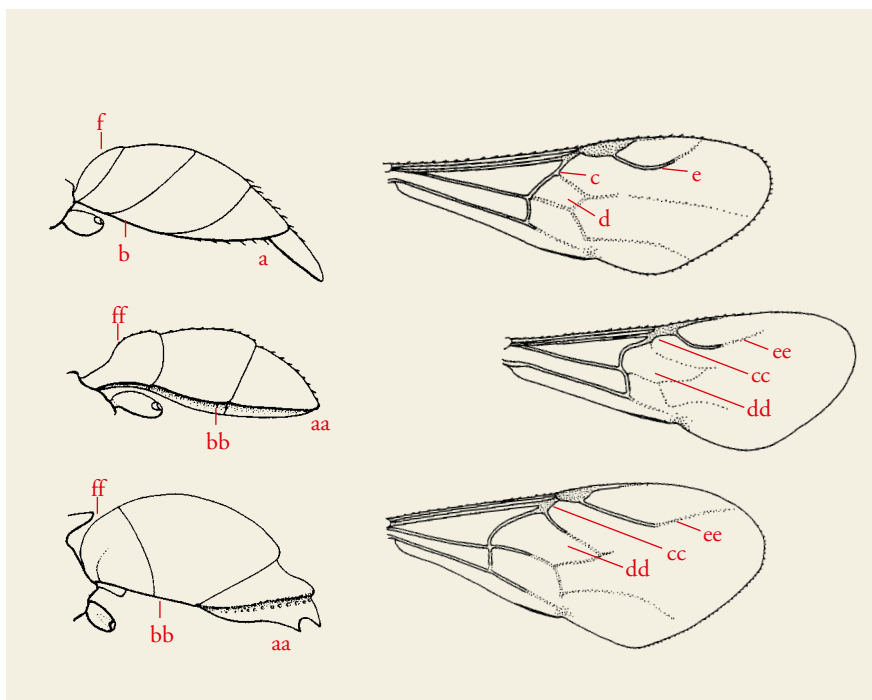
- Notauli niet naar voren versmald (aa); scutellaire groef aanwezig in het midden en breder naar de einden (bb) .....

*Rhabdepyris* (in Nederland alleen *R. myrmecophilus*) (p. 169)

## CHRYSIDIDAE (GOUDWESPEN)

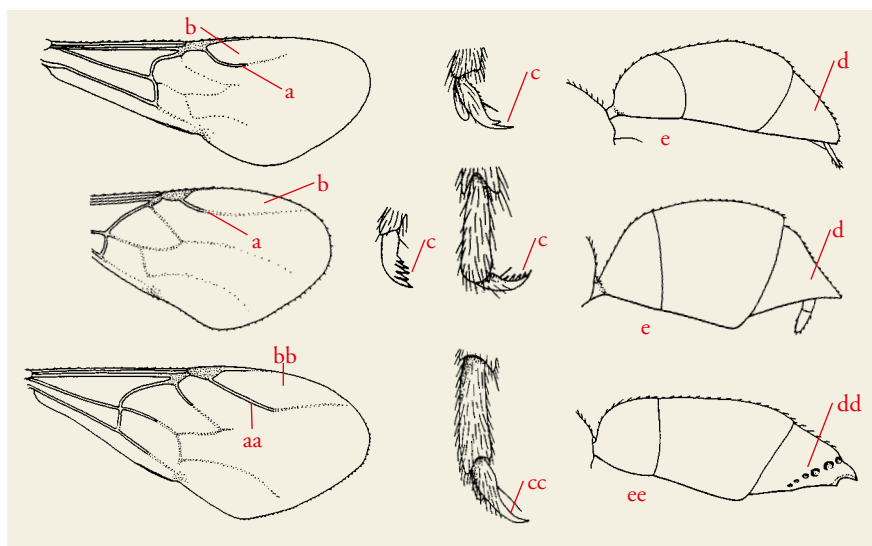
- 35 Achterlijf met 4 (♀) of 5 (♂) zichtbare segmenten (a); onderkant van het achterlijf convex (b); ader 1-SR van voorvleugel duidelijk ontwikkeld (c); discale cel van voorvleugel relatief klein, reikt tot midden-niveau van pterostigma (d); méér dan de helft van ader SR<sub>1</sub> van voorvleugel gesclerotiseerd (e); eerste achterlijfssegment geleidelijk naar voren versmald in zij aanzicht (f); achterlijf rood en zwart gekleurd met vaak een blauw-groene metaalglans. .... *Cleptes* (Cleptinae) (p. 185)

- Achterlijf met 3 zichtbare segmenten (aa); onderkant van achterlijf vlak of concaaf (bb); ader 1-SR van voorvleugel afwezig of zeer kort (cc); discale cel van voorvleugel groter, reikt minstens tot eind-niveau van pterostigma (dd), of grotendeels afwezig; minder dan helft van ader SR<sub>1</sub> van voorvleugel gesclerotiseerd of ader grotendeels afwezig (ee); eerste achterlijfssegment voor-aan min of meer loodrecht versmald in zij aanzicht (ff), dikwijls zelfs iets uitgehoid; achterlijf meestal duidelijk geheel goud- of metaalglanzend. .... (Chrysidinae) 36



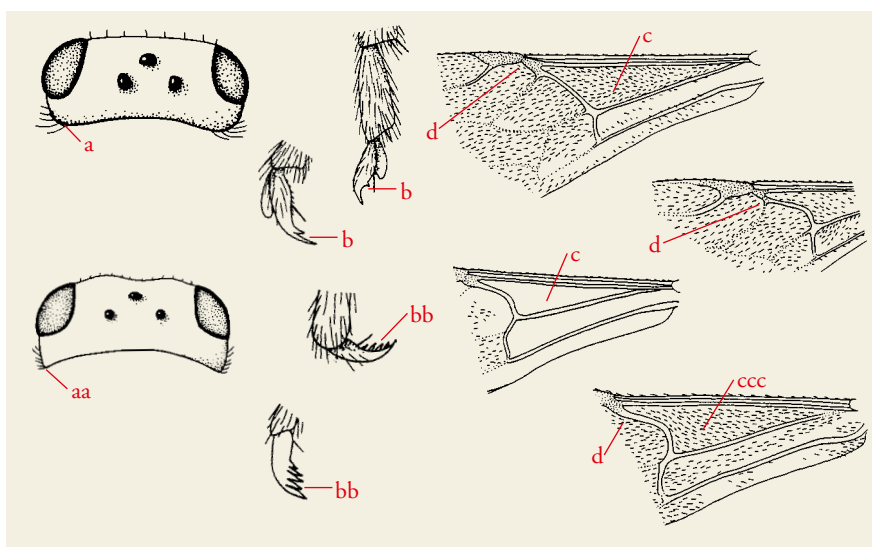
- 36 Ader SR<sub>1</sub> van voorvleugel relatief kort en vaak gebogen (a); marginale cel van voorvleugel relatief kort (b); achter- en middentarsklauwtjes gespleten, kam-vormig of met een klein tandje (c); derde achterlijfssegment zonder rij putjes (d); achterlijf bol-eivormig (e). .... (Elampini) 37

- Ader SR<sub>1</sub> van voorvleugel lang en recht (aa); marginale cel van voorvleugel lang (bb); achter- en middentarsklauwtjes eenvoudig, zonder tandje (cc); derde achterlijfssegment met rij putjes (dd); achterlijf langwerpig-ovaal (ee). .... (Chrysidini) 43

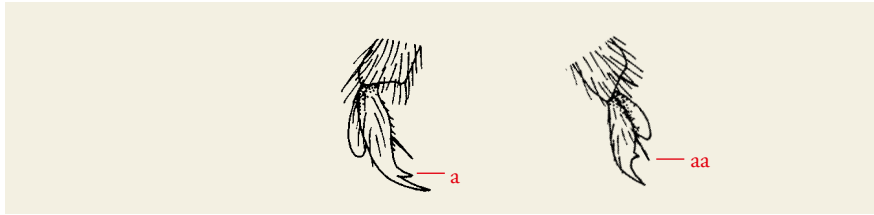


- 37 Achterrand kop afgerond (a); tarsklauwtjes zonder kam, alleen gespleten aan eind of met klein tandje (b); basale cel van voorvleugel behaard (c) én ader 1-SR kort ontwikkeld (d). .... 38

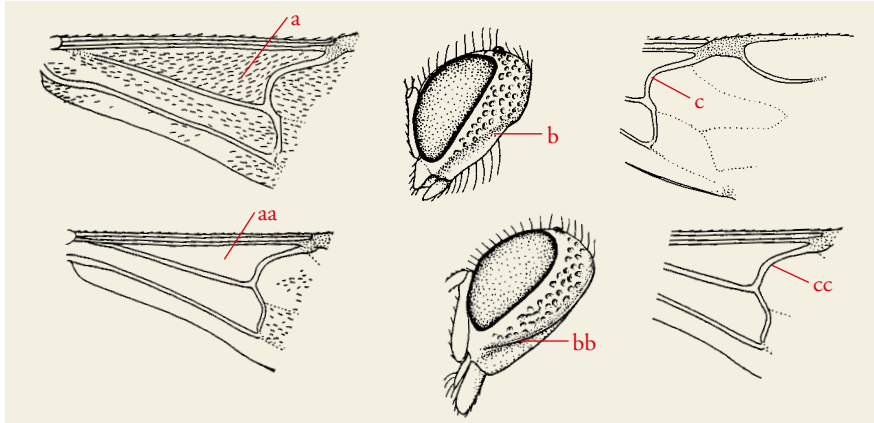
- Achterrand kop hoekig (aa); tarsklauwtjes kam-vormig (bb); basale cel van voorvleugel onbehaard (cc) of behaard (ccc) én ader 1-SR niet ontwikkeld (dd). .... 39



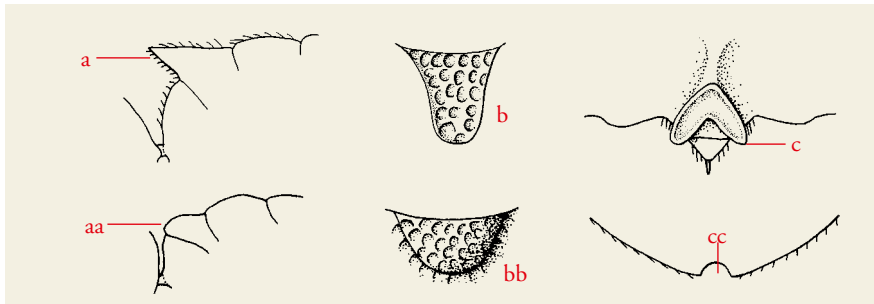




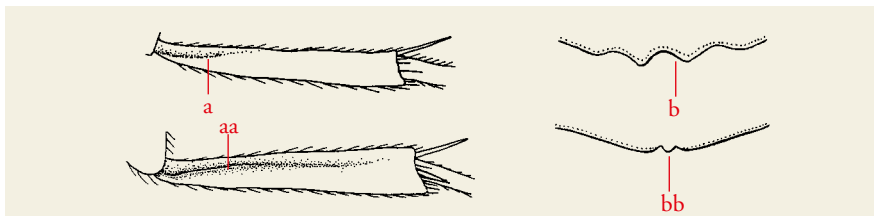
- 38 Tarsklauwtjes gespleten (a) ..... *Hedychrum* (p. 192)
- Tarsklauwtjes met klein tandje op enige afstand van eindtand (aa) ..... *Hedychrydium* (p. 189)



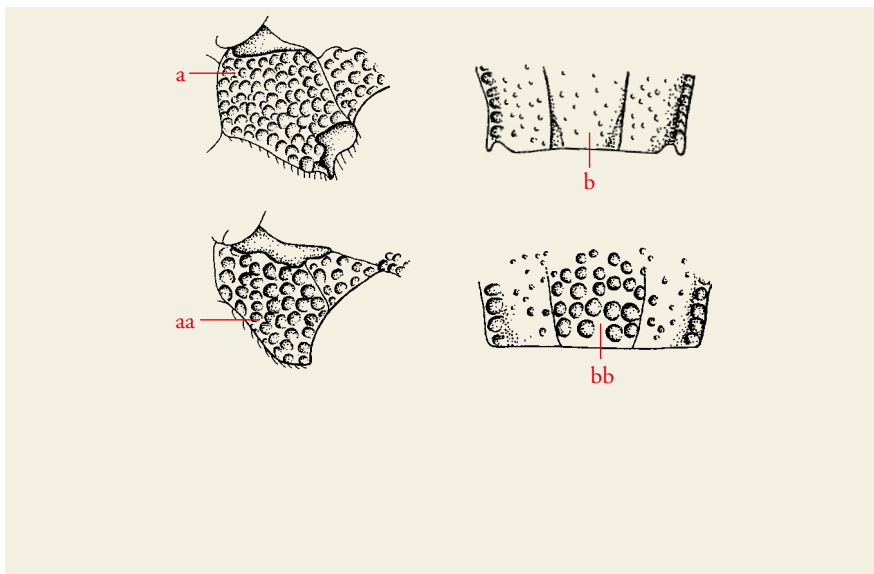
- 39 Basale cel van voorvleugel behaard (a); occipitale kiel van wangen afwezig (b); basale ader (= 1-M) van voorvleugel bijna haaks gebogen (c) ..... *Holopyga* (p. 194)
- Basale cel van voorvleugel onbehaard (aa); occipitale kiel aanwezig (bb); ader 1-M van voorvleugel minder sterk gebogen (cc) tot bijna recht ..... 40



- 40 Metanotum met lamel boven propodeum (a); metanotum in bovenaanzicht relatief slank (b); derde achterlijfstergiet met hoefijzervormig uiteinde (c) ..... *Elampus* (p. 187)
- Metanotum zonder lamel boven propodeum (aa); metanotum in bovenaanzicht relatief breed (bb); derde achterlijfstergiet zonder terminale uitstulping (cc) . 41

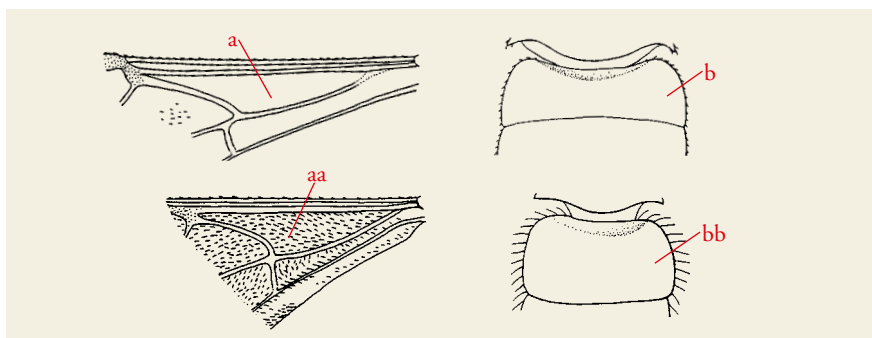


- 41 Basis van achterfemur grotendeels afgerond (a); derde achterslijfstergiet van achteren gezien meestal gegolfd (b) ..... *Philoctetes* (p. 196)
- Basis van achterfemur duidelijk lijstvormig (aa); derde achterslijfstergiet van achteren gezien met hooguit een kleine uitstulping (bb) ..... 42



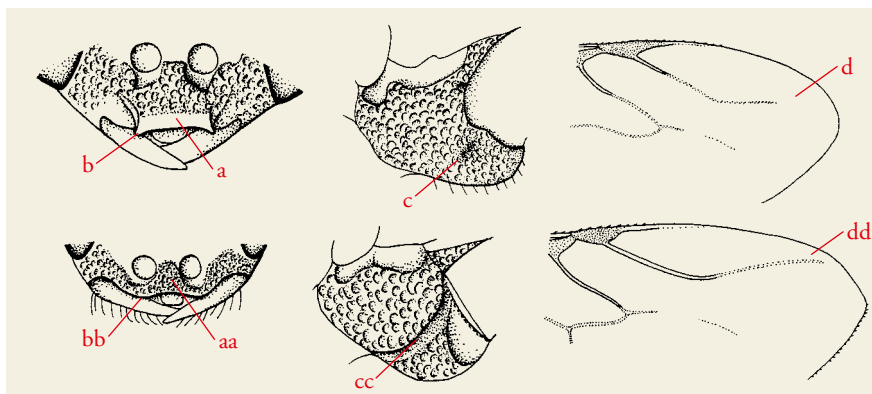
- 42 Mesopleuron bijna rechthoekig (a); achterste deel van mesoscutum grotendeels glad (b) ..... *Omalus* (p. 195)
- Mesopleuron naar voren toe duidelijk versmald (aa); centraal veld van achterste deel mesoscutum grof gepuncteerd (bb) ..... *Pseudomalus* (p. 197)

- 43 Basale cel van voorvleugel onbehaard (a); eerste achterlijfstergiet relatief kort en breed (b) ..... *Spinolia* (in Nederland alleen *S. tricolor*) (p. 199)



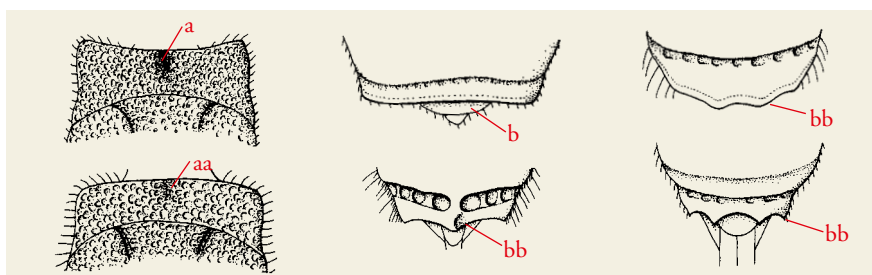
- Basale cel van voorvleugel behaard (aa); eerste achterlijfstergiet langer en smaller (bb) ..... 44

- 44 Middengedeelte van clypeus verhoogd (a) en vooraan met paar korte zijtandjes (b); mesopleuron zonder duidelijke dwarsgroef (c); marginale cel van de voorvleugel wijd open (d) ..... *Pseudospinolia* (in Nederland alleen *P. neglecta*) (p. 199)



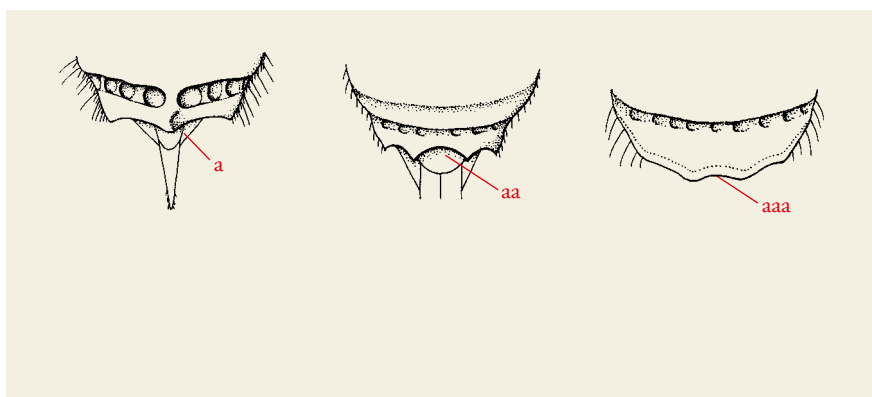
- Middengedeelte van clypeus niet of nauwelijks verhoogd (aa) en vooraan zonder korte zijtandjes (bb); mesopleuron met duidelijke dwarsgroef (cc); marginale cel van de voorvleugel bijna of geheel gesloten door gereduceerde en alleen gepigmenteerde ader (dd) .. 45

- 45 Pronotum met korte diepe groef midden vooraan (a); achterrand van achterlijf zonder tanding of golving (b), ..... *Chrysura* (p. 184)



- Pronotum zonder korte groef midden vooraan of met ondiepe indruk (aa); achterrand van achterlijf gegolfd of getand (bb) ..... 46

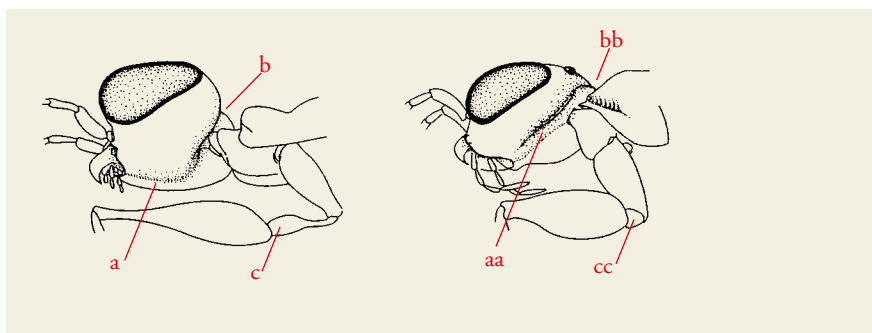
- 46 Achterrand van derde achterlijfstergiet met één kleine tand in het midden (a), soms gereduceerd; achterlijf geheel blauwgroen, soms zwartachtig ..... *Trichrysis* (in Nederland alleen *T. cyanea*) (p. 200)



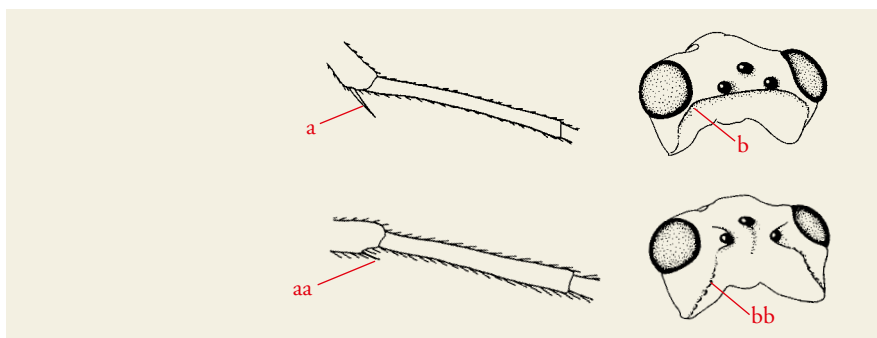
- Achterrand van derde achterlijfstergiet concaaf in het midden en omgeven door enkele kleine tandjes of lobjes (aa), indien slechts met een lichte golving of afwezig (aaa) dan achterlijf gedeeltelijk roodgoudkleurig .. *Chrysis* (p. 173)

#### DRYINIDAE (TANGWESPEN)

- 47 Onderzijde van de kop tussen kaakholte en halsaanhechting gebold en niet scherp omrand (a); vlak van achterhoofdsholte bijna haaks op de bijtriching van mandibels (b); voortrochanter van vrouwtje minimaal drie maal zo lang als de grootste breedte (c) ..... 48

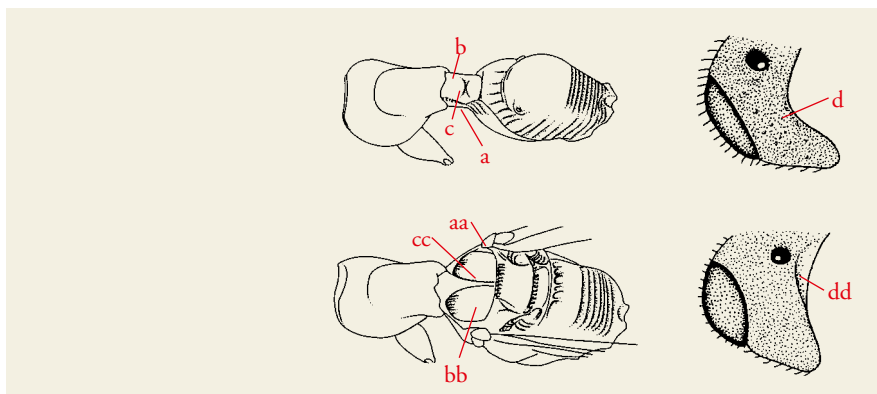


- Onderzijde van kop tussen kaakholte en halsaanhechting grotendeels hol en omgeven door een scherpe rand (aa); vlak van achterhoofdsholte ligt in verlengde van de bijtriching van mandibels (bb); voortrochanter van vrouwtje maximaal 1,5 maal zo lang als breed (cc) .. 50



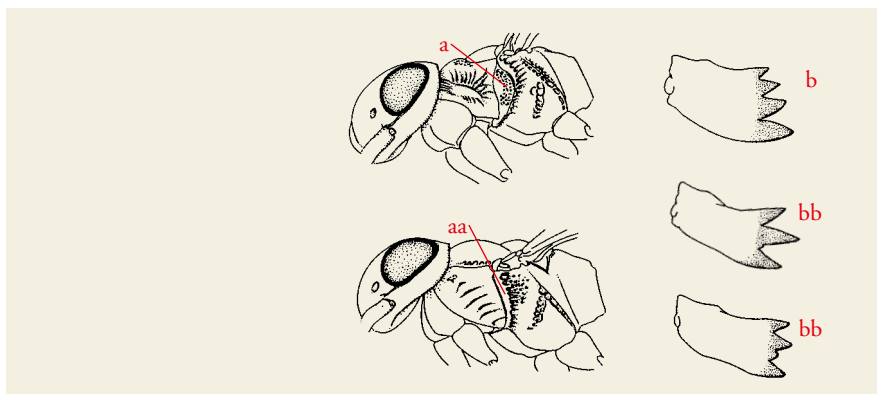
- 48 Spoor van middentibia van vrouwtje goed ontwikkeld, ongeveer even lang als breedte van tibia (a); occipitale kiel van mannetje raakt bijna de ogen aan weerszijden (b) ..... (Dryininae) **Dryinus** (p. 214)

- De spoor van middentibia van vrouwtje rudimentair (aa); occipitale kiel bij mannetje ver van ogen verwijderd en min of meer onvolledig (bb) ..... (Gonatopodinae) 49



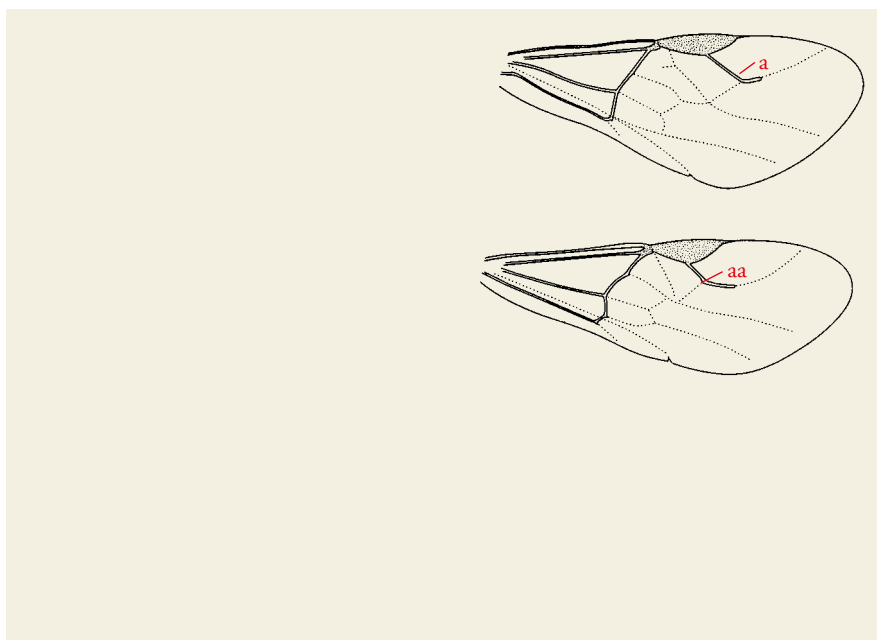
- 49 Vrouwtjes ongevleugeld en zonder tegulae (a); mesonotum gereduceerd tot dunne steel achter halsschild (b) en zonder notauli (c); occipitale kiel bij mannetjes achter de ocelli grotendeels afwezig (d) ..... **Gonatopus** (p. 217)

- Vrouwtjes gevleugeld en met vleugelschubben (tegulae) (aa); mesonotum normaal gevormd (bb) en met duidelijke notauli (cc); occipitale kiel bij mannetjes achter de ocelli minstens gedeeltelijk ontwikkeld (dd) ..... **Echthrodolphax** (in Nederland alleen *E. italicus*) (p. 216)



- 50 Epicnemium duidelijk zichtbaar (a), omdat pronotum achteraan niet direct aansluit op mesopleuron; mandibel met vier gelijkmatig in lengte toenemende tanden (b) ..... (Anteoninae) 51

- Epicnemium niet zichtbaar (aa), omdat pronotum achteraan direct aansluit op mesopleuron; mandibel met drie grote tanden of met klein tandje tussen eerste en tweede tand (bb) ..... 52



- 51 Ader SR1 van voorvleugel ver voorbij het midden van ader geknikt, als een hockeystick (a); altijd normaal gevleugeld ..... **Anteon** (p. 202)

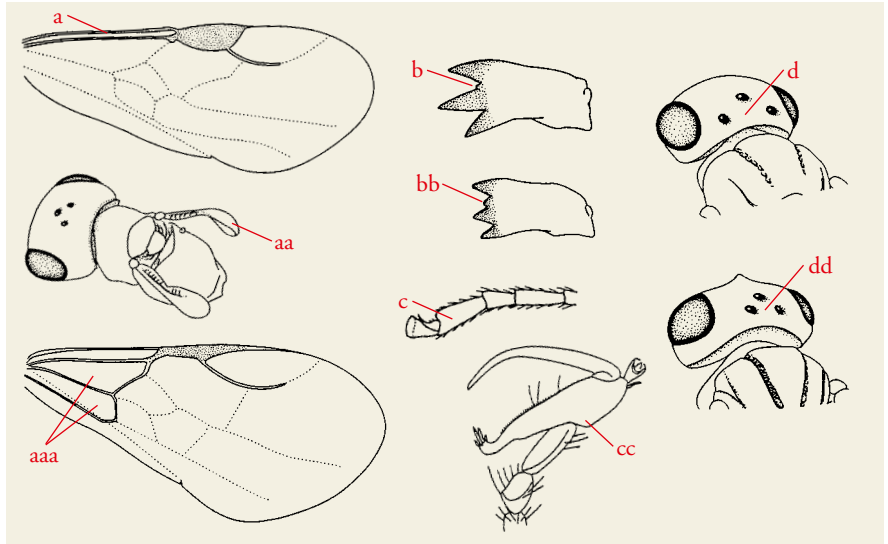
- Ader SR1 van voorvleugel op of voor het midden van ader geknikt (aa); soms met verkorte vleugels.....

**Lonchodryinus**

(in Nederland alleen *L. ruficornis*) (p. 223)

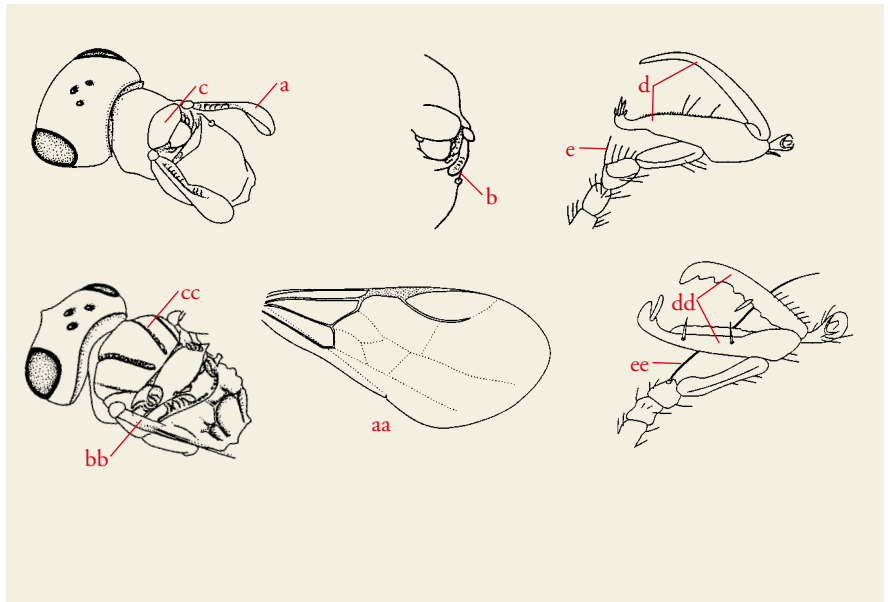
- 52 Voorvleugel normaal ontwikkeld, met één door gesclerotiseerde aderen omsloten cel (a); kleine tandje van mandibel minder dan 0,2 maal de lengte van laatste tand (b); voortelotarsus van vrouwtje normaal, zonder tang of vergroot klauwtje (c); ocellaire driehoek (stematicum) van mannetje ongeveer tweemaal zo breed als kortste afstand tot ogen (d). (*Aphelopinae*) ***Aphelopus*** (p. 210)

- Voorvleugel gereduceerd (aa), of normaal ontwikkeld en dan met drie door gesclerotiseerde aderen omsloten cellen (aaa); kleine tandje van mandibel duidelijk groter (ongeveer de helft van de laatste tand) (bb); voortelotarsus van vrouwtje vormt samen met een vergroot klauwtje een grijptang (cc); stematicum van mannetje ongeveer even breed als kortste afstand tot ogen (dd); ..... (*Bocchinae*) 53



- 53 Voorvleugel van mannetje lepelvormig (a), bij wijfjes sterk verkort, niet verder reikend dan spiraculum (b); notauli bij mannetje afwezig (c); basislid van tang (voortelotarsus) met normale rij lamellen en verlengde klauw gaafrandig (d); borstel op derde voortarslid tamelijk kort (e); kop en borststuk rasterachtig gepuncteerd ..... ***Mystrophorus*** (in Nederland alleen *M. formicaeformis*) (p. 223)

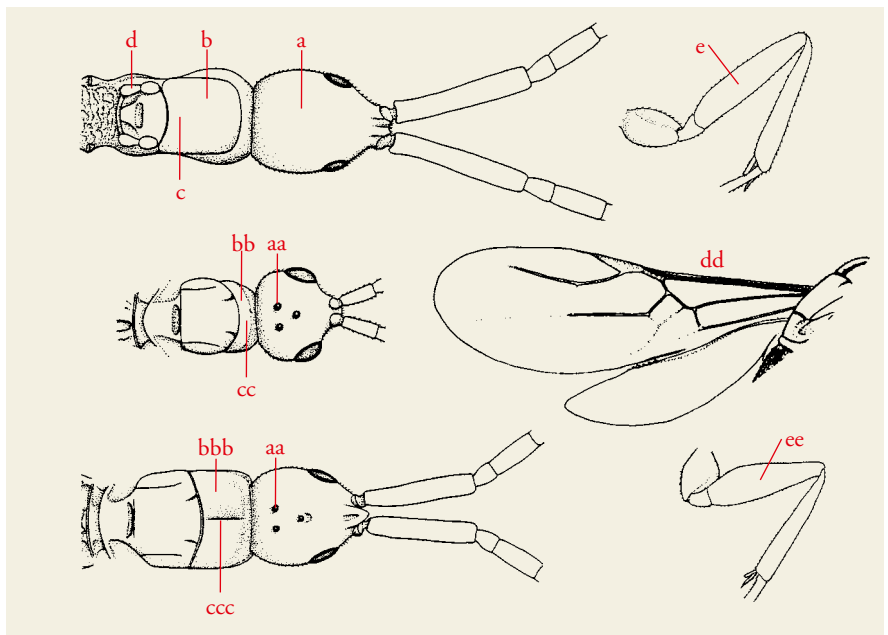
- Voorvleugel van mannetje volledig (aa), bij wijfjes meestal normaal (bb), soms verkort maar verder reikend dan spiraculum; notauli bij mannetje aanwezig (cc); voortelotarsus met lamellen versmolten tot plaat en verlengde klauw gekarteld (dd); borstel op derde voortarslid extreem lang (ee); kop en borststuk lederachtig gerimpeld ..... ***Bocchus*** (in Nederland alleen *B. vernieri*) (p. 214)

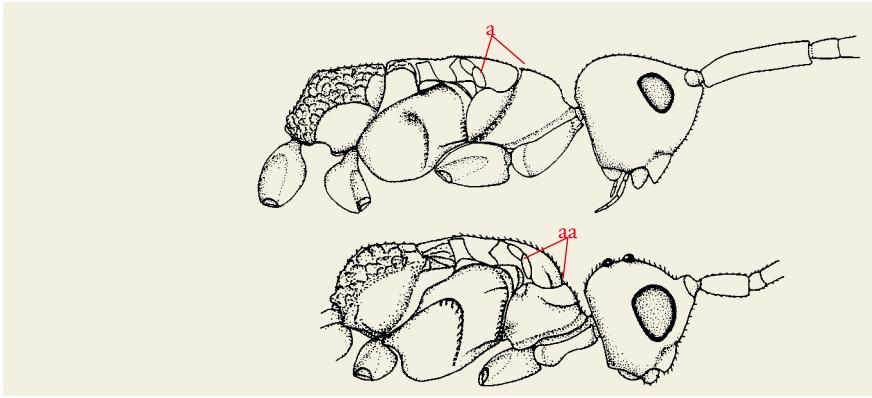


## EMBOLEMIDAE (PEERKOPWESPEN)

- 54 Ocelli afwezig of nauwelijks waarneembaar (a); pronotum lang (b), zonder lengtegroef (c); bijna vleugelloos (d); achterfemur nauwelijks verbreed (e) ..... ***Embolemus ruddii*** (p. 216)

- Ocelli aanwezig (aa); pronotum normaal (bb) en zonder lengtegroef (cc; mannetjes) of enigszins vergroot (bbb) en met lengtegroef (ccc; vrouwtjes); normaal gevleugeld (dd); basis van achterfemur vrouwtje verbreed (ee) ..... 55



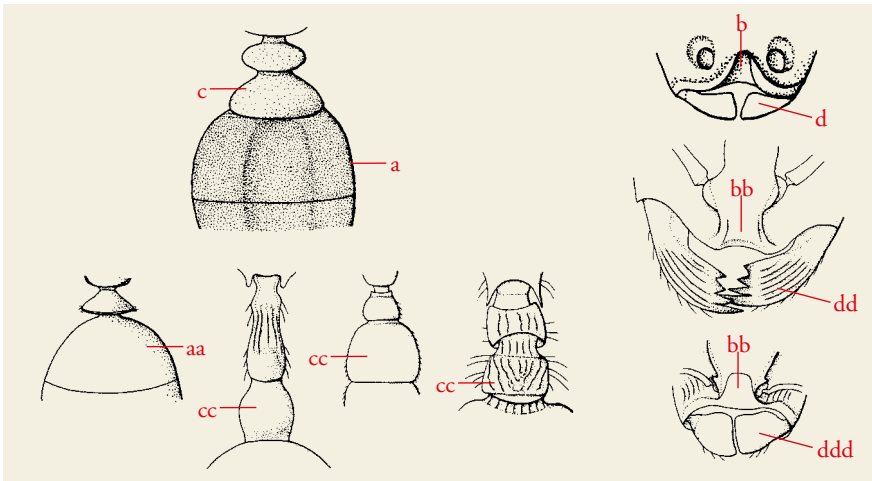


- 55 Bovenrand van het pronotum bereikt het niveau van de tegula (a) ..... *Embolemus reticulatus* (p. 225)
- Bovenrand van het pronotum blijft onder het niveau van de tegula (aa) .... ♂ *Embolemus ruddii* (p. 226)

## FORMICIDAE (MIEREN)

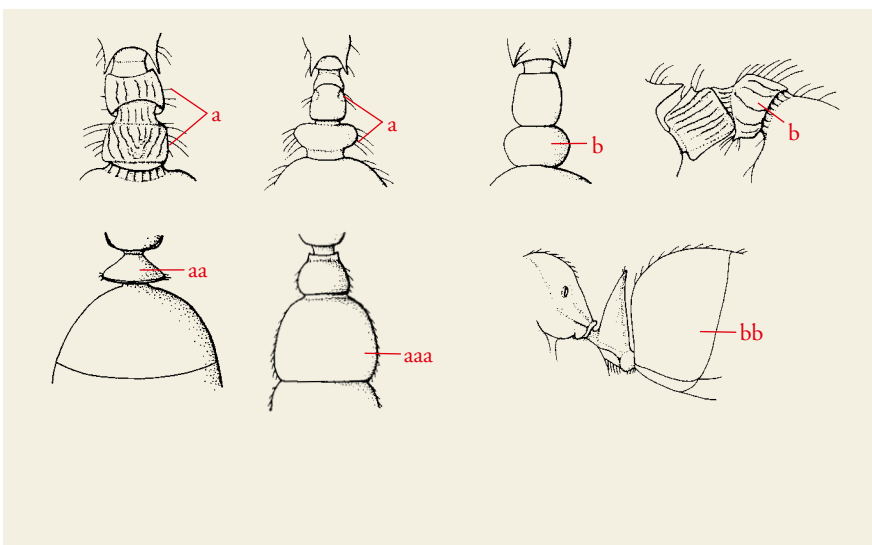
Alle kasten kunnen tot op subfamilie gedetermineerd worden, koninginnen en werksters tot op genus. Genera met een asterisk (\*) zijn (nog) niet uit Nederland bekend, maar komen wel in naburige landen voor en kunnen derhalve verwacht worden.

N.B. De term 'achterlijf' is synoniem met metasoma waarmee de verwarrende nummering van de 'gaster'-segmenten (zoals gebruikelijk in de bestaande literatuur) wordt vermeden.



- 56 Derde achterlijfssegment dof, fijn lederachtig (a); clypeus aan de onderzijde diep U-vormig uitgehold (b); tweede knoop van het achterlijf (= postpetiolus) omgekeerd komvormig (c); mandibels sterk gereduceerd (d); werksters bestaan niet (Myrmicinae) *Anergates* (p. 228)

- Derde achterlijfssegment glad en glanzend (aa); clypeus niet of weinig uitgehold (bb); postpetiolus niet komvormig (cc); mandibels niet (dd) of matig (ddd) gereduceerd; werksters altijd aanwezig..... 57

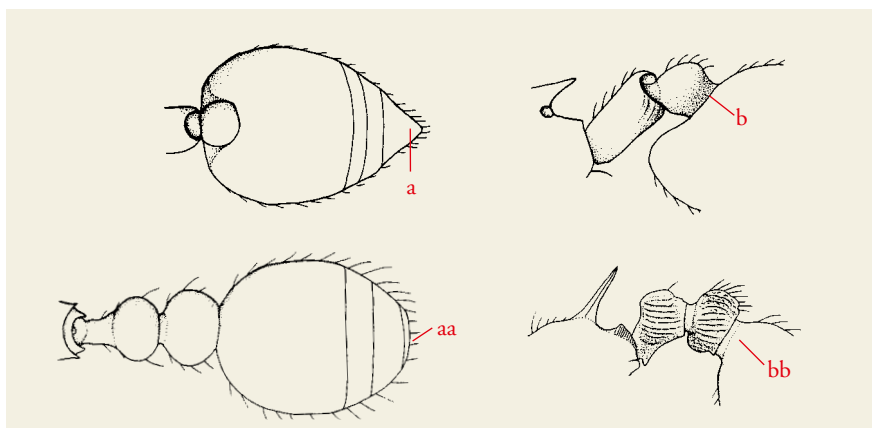


- 57 Steel van achterlijf tweeledig; twee knopen (resp. petiolus en postpetiolus) beide duidelijk afgescheiden van rest van achterlijf (a); tweede tergiet kleiner dan eerste tergiet (= petiolus), zelden iets groter (b); poppen naakt; angel van werksters en koninginnen ontwikkeld ..... (Myrmicinae of knooppieren) 58

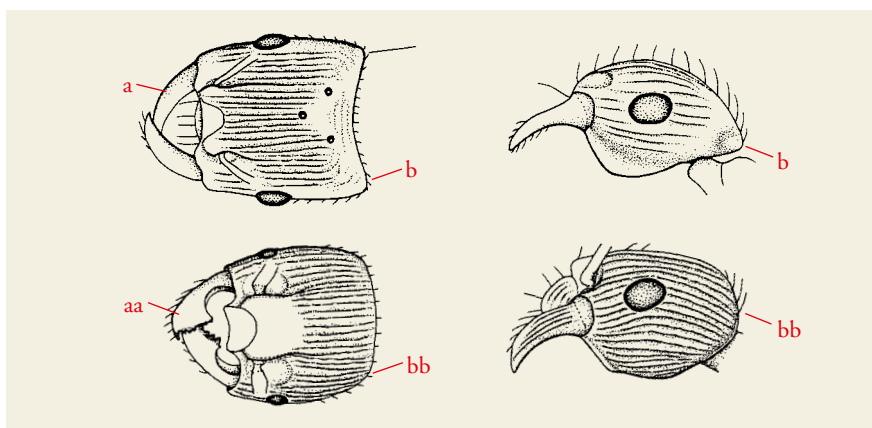
- Steel van achterlijf éénledig (alléén petiolus aanwezig; aa), hoogstens tweede tergiet enigszins versmald achteraan (aaa); tweede tergiet (bb) veel groter dan eerste tergiet ..... 71



- 58 Einde van achterlijf bij werksters duidelijk spits toelopen (a; bij koninginnen minder spits); postpetiolus op bovenzijde van derde segment aangehecht (b; daardoor omhoog en naar voren omklapbaar) ..... *\*Crematogaster*

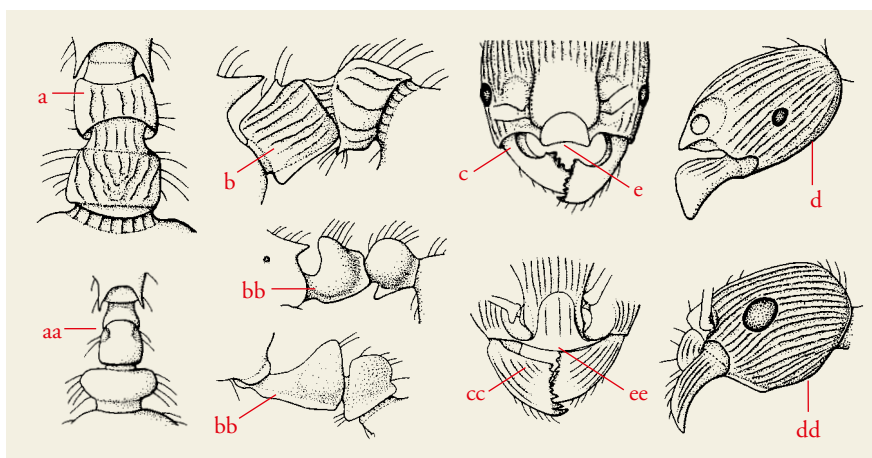


- Einde van achterlijf achteraan afgerond (aa); postpetiolus midden op voorzijde van derde segment aangehecht (bb) ..... 59



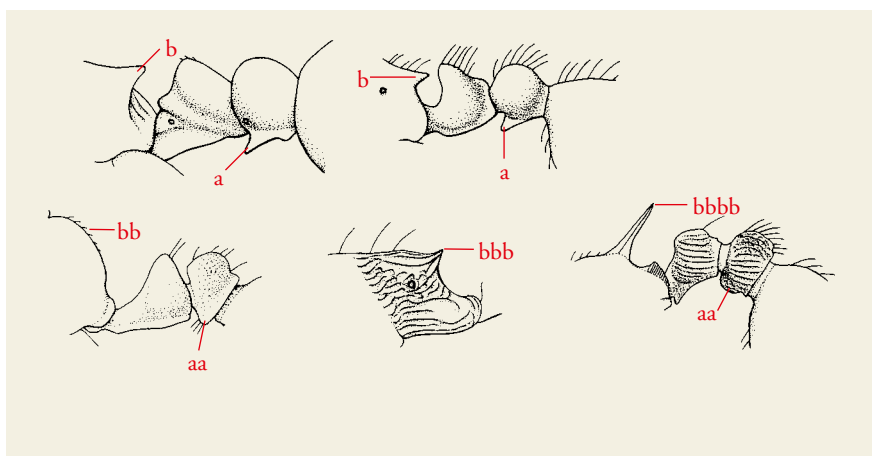
- 59 Mandibels slank en sabelvormig en in punt uitlopend, en zonder brede kauwrand (a); kop achteraan hoekig (b); (roodbruine tot donkergele werksters; sociaalparasiet in nesten van *Tetramorium*-soorten) ..... *Strongylognathus* (p. 260)

- Mandibels breed driehoekig en schopvormig en met duidelijke kauwrand (aa); kop achteraan afgerond (bb) ..... 60



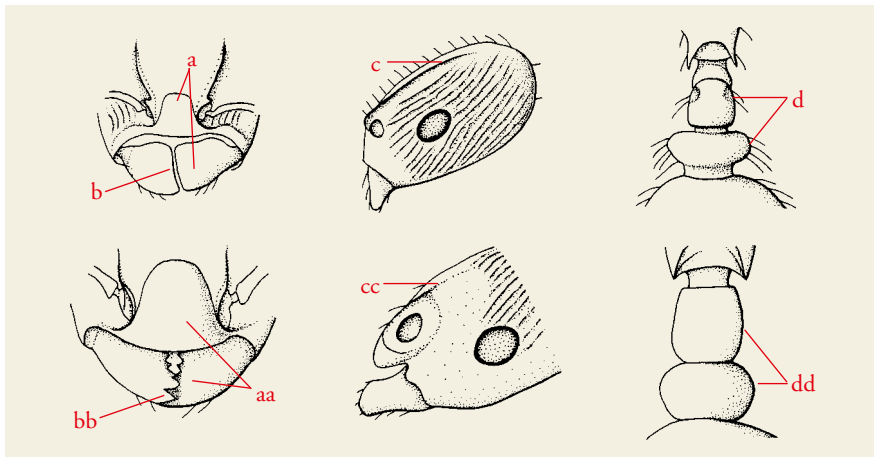
- 60 Petiolus nauwelijks versmald vooraan (a), in profiel vrijwel rechthoekig (b); bovenrand verbrede deel van mandibels duidelijk uitgehold (c); zijkant van kop met duidelijke occipitale kiel (d); clypeus concaaf (e); geelbruine poten contrasteren met donkere mesoscutum . ..... *Myrmecina* (p. 248)

- Petiolus versmald vooraan, min of meer gesteeld (aa), in profiel versmald vooraan (bb); bovenrand verbrede deel van mandibels recht of zwak uitgehold (cc); zijkant van kop zonder duidelijke occipitale kiel (dd); clypeus vlak of convex (ee); poten weinig of niet contrasterend met mesoscutum ..... 61



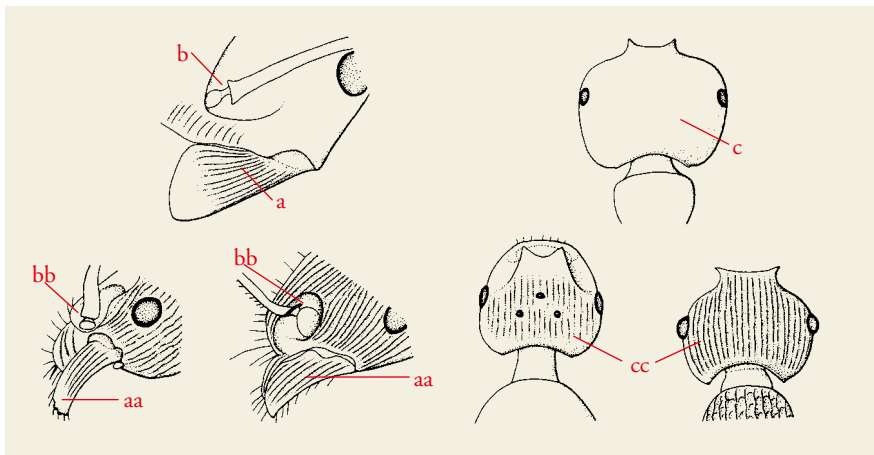
- 61 Onderkant postpetiolus met duidelijk tandje (a); bovenkant propodeum met twee brede driehoekige doorns die recht naar achteren wijzen (b) ..... 62

- Onderkant postpetiolus zonder duidelijk tandje (aa); doorns op propodeum afwezig (bb), of aanwezig en schuin omhoog gericht, hetzij kort (bbb), hetzij lang en slank (bbbb) ..... 63



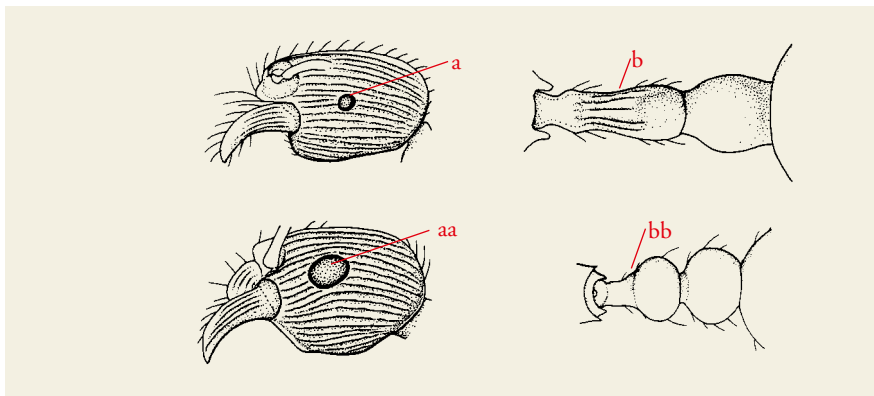
- 62 Clypeus bijna even lang als breedte van mandibel (a); kauwrand van mandibels zonder tanden (b); voorhoofdskam duidelijk ontwikkeld boven ogen (c); postpetiolus duidelijk breder dan petiolus (d); (sociaalparasiet in nesten van *Leptothorax*-soorten) ..... *\*Harpagoxenus*

- Clypeus duidelijk langer dan breedte van mandibel (aa); kauwrand van mandibels met tandjes (bb); voorhoofdskam grotendeels afwezig boven ogen (cc); postpetiolus weinig breder dan petiolus (dd) ..... *Formicoxenus* (p. 236)



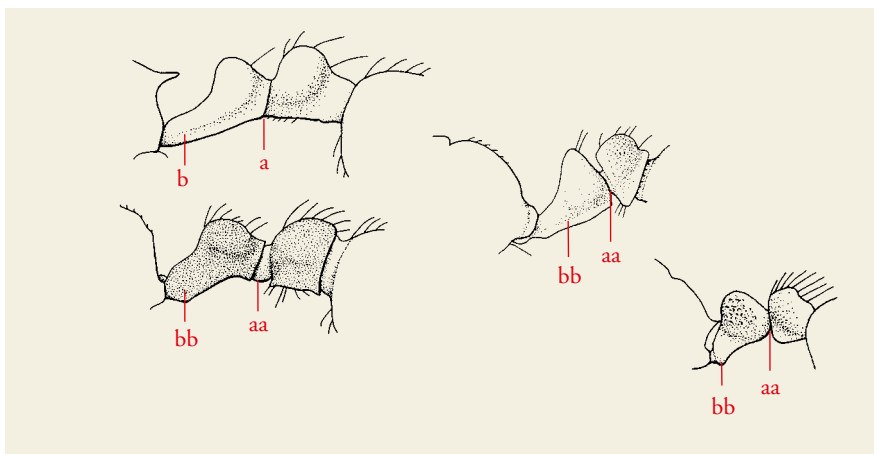
- 63 Mandibel in zijaanzicht breed (a); antenneschaft (= scapus) met duidelijk steeltje (b); kop (behalve bij kleine werksters) sterk vergroot en massief (c) ..... (oogstmieren) *\*Messor*

- Mandibel in zijaanzicht relatief slank (aa); scapus zonder duidelijk steeltje (bb); kop minder massief (cc) ..... 64



- 64 Ogen van werksters zeer klein, puntvormig, grootste diameter oog veel kleiner dan basisbreedte van mandibel (a); petiolus langgerekt (b); (vaak donkerrode tot roestbruine werksters) ..... *Stenamma* (p. 259)

- Grootste diameter oog van werksters ongeveer gelijk of groter dan basisbreedte van mandibel (aa); petiolus korter en meer robuust (bb) ..... 65

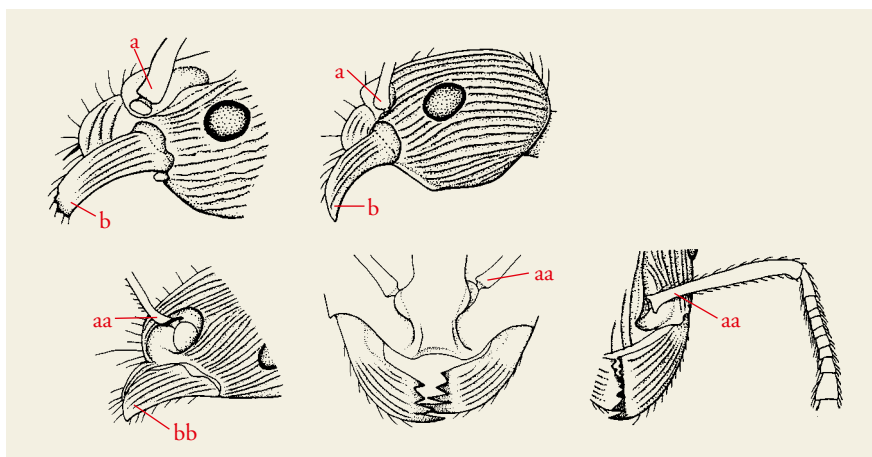


- 65 Onderkant van petiolus en postpetiolus niet duidelijk gescheiden door een insnoering (a); petiolus van opzij gezien met relatief slanke steel (b) ..... *\*Aphaenogaster*

- Onderkant van petiolus en postpetiolus onderaan duidelijk gescheiden door een insnoering (aa); petiolus van opzij gezien met relatief robuuste steel (bb) ..... 66

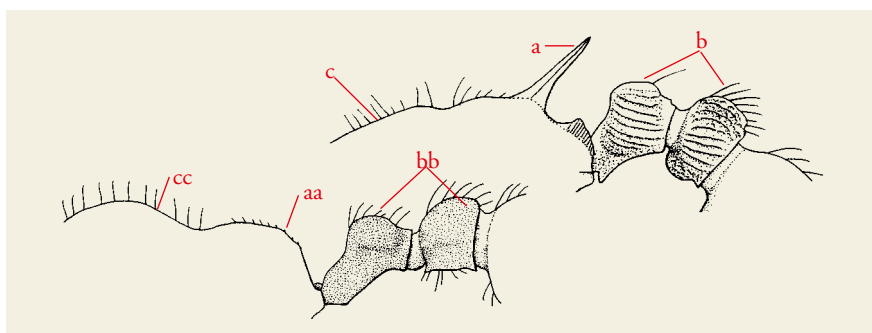
- 66 Basis van scapus relatief breed (a); mandibel duidelijk naar beneden gebogen (b); lichaamslengte van werkster 4-7 mm ..... 67

- Basis van scapus relatief smal (aa); mandibel relatief kort en breed, niet of weinig naar beneden gebogen (bb); lichaamslengte van werkster 2-3 mm ..... 68



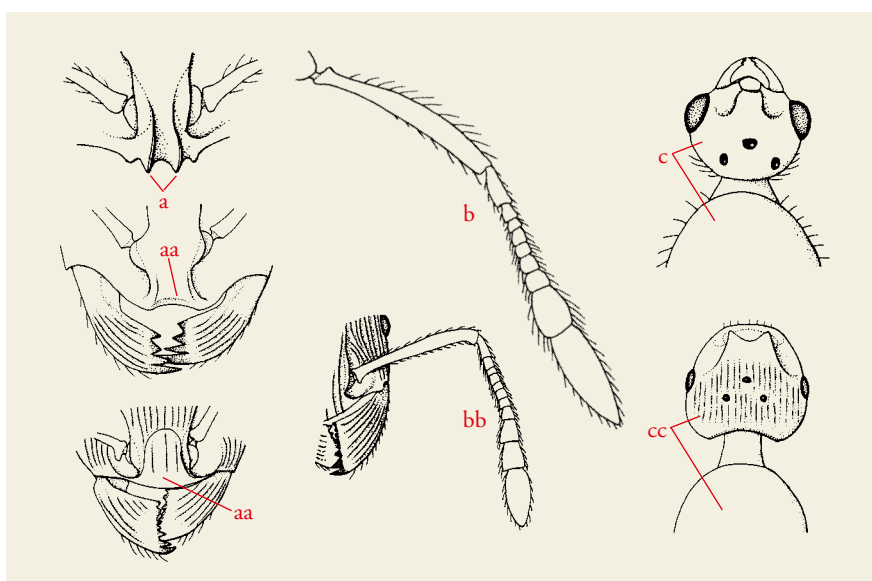
- 67 Propodeum met twee lange stekels (a); petiolus en postpetiolus sterk gegroefd (b); mesoscutum van werkster niet of nauwelijks hoger dan propodeum (c)..... *Myrmica* (p. 249)

- Propodeum zonder lange stekels (aa); petiolus en postpetiolus niet gegroefd, grotendeels fijn granuleus (bb); mesoscutum van werkster duidelijk hoger dan propodeum (cc)..... *\*Manica*



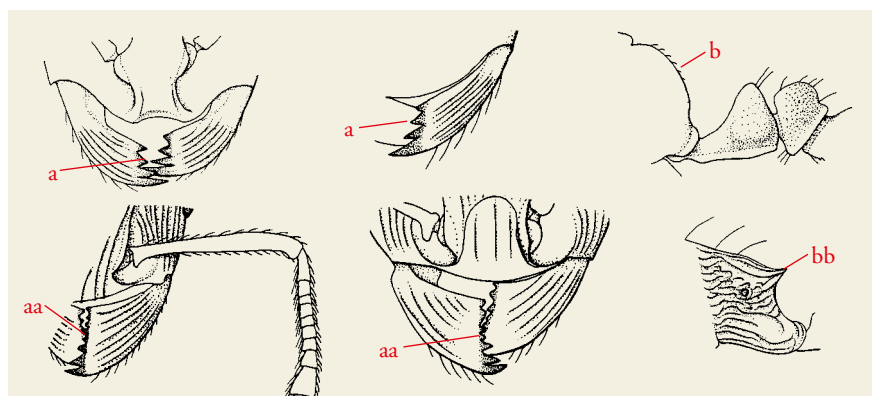
- 68 Clypeus van werksters met twee lengterichels die als tandjes aan voorrand van clypeus uitsteken (a); antenne met 10 segmenten (b); kop van koningin smal ten opzichte van breedte mesoscutum (c)... *Solenopsis* (p. 258)

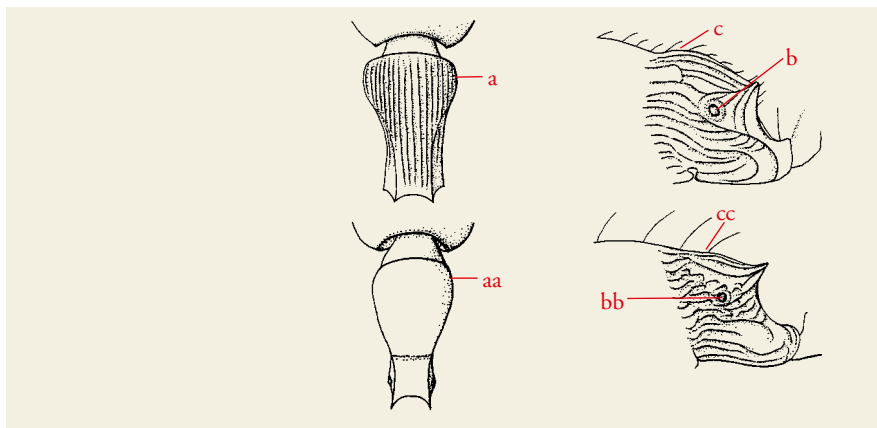
- Clypeus van werksters zonder lengterichels en tandjes (aa); antenne met 12 segmenten (bb); kop van koningin relatief breder (cc) ..... 69



- 69 Kauwrand van mandibel kort en met alleen relatief grote tanden (a); propodeum zonder doorns (b)..... *\*Monomorium*

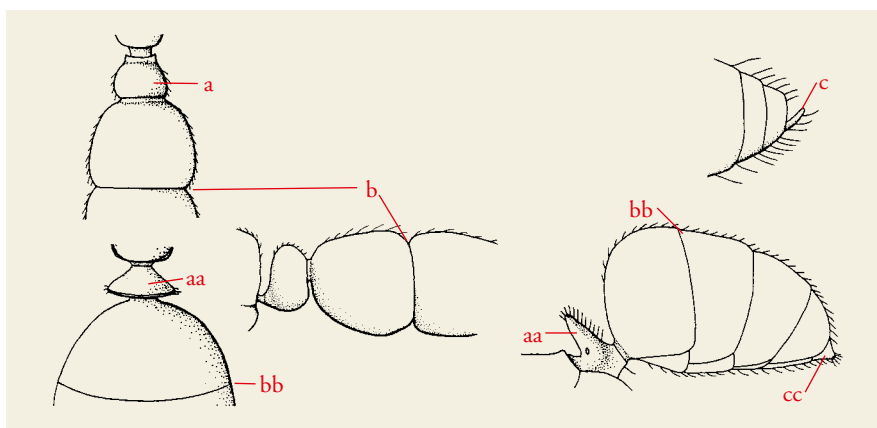
- Kauwrand van mandibel lang en ook met kleine tandjes (aa); propodeum met doorns (bb) ..... 70





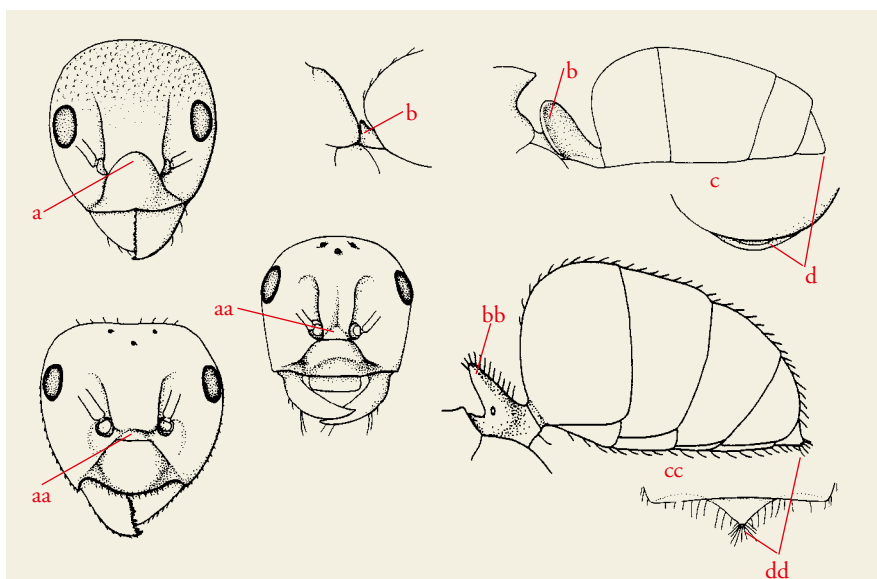
70 Mesoscutum vooraan min of meer hoekig ('schouders' duidelijk ontwikkeld; **a**); spirakel van propodeum ongeveer in het midden of iets boven het midden van propodeum (**b**); bovenzijde propodeum vooraan relatief bol in zijaanzicht (**c**) ..... **Tetramorium** (p. 262)

– Mesoscutum vooraan afgerond ('schouders' zwak ontwikkeld; **aa**); spirakel van propodeum ongeveer op een derde van de hoogte van propodeum (**bb**); bovenzijde propodeum vooraan afgeplat in zijaanzicht (**cc**) ..... **Leptothorax** (p. 244)



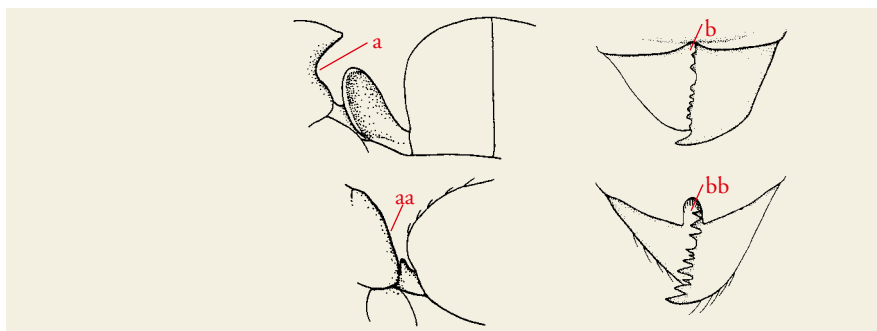
71 Petiolus bolvormig (**a**); tweede achterlijfssegment achteraan door ondiepe insnoering van rest van achterlijf gescheiden (**b**); koninginnen en werksters met angel (**c**) . . . . (Ponerinae of oermieren) **Ponera** (p. 258) (in Nederland slechts één inheemse soort: *P. coarctata*)

– Petiolus dunner, schubvormig (**aa**); tweede achterlijfssegment achteraan niet ingesnoerd (**bb**); angel van werksters en koninginnen gereduceerd (**cc**) ..... 72



72 Bovenrand clypeus reikt tot boven niveau van antennesokkels (**a**); petiolus met meest kleine, sterk schuin naar voren gerichte schub (**b**); achterlijf met 5 segmenten, waarvan 4 normaliter zichtbaar (**c**) (bij mannetjes 6, resp. 5 segmenten); achterlijfspunt met spleetvormige opening zonder krans van haren (**d**); pop naakt ..... (Dolichoderinae of geurmieren) 73

– Bovenrand clypeus tot niveau van de antennesokkels (**aa**); petiolus met relatief grote, min of meer rechtopstaande schub (**bb**); achterlijf met 6 segmenten, waarvan 5 normaliter zichtbaar (**cc**) (bij mannetjes resp. 7 en 6 segmenten); achterlijfspunt eindigend in ronde opening met rondom krans van haren (acidoporus) (**dd**); pop zelden naakt . (Formicinae of schubmieren) 74

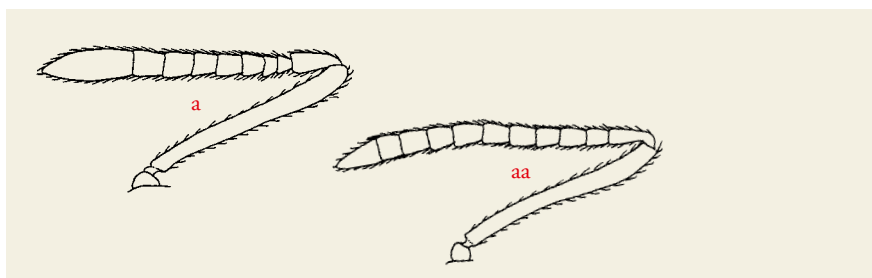


73 Achterrand propodeum in zijaanzicht concaaf (**a**); midden voorrand van clypeus met ondiepe inbochtiging (**b**); kop en mesoscutum grof en diep bestippeld; (bovenzijde achterlijf met vier lichte vlekken) ..... **\*Dolichoderus**

– Achterrand propodeum afgeknut (**aa**); midden voorrand van clypeus diep ingesneden (**bb**); kop en mesoscutum hoogstens fijn bestippeld. .. **Tapinoma** (p. 261)

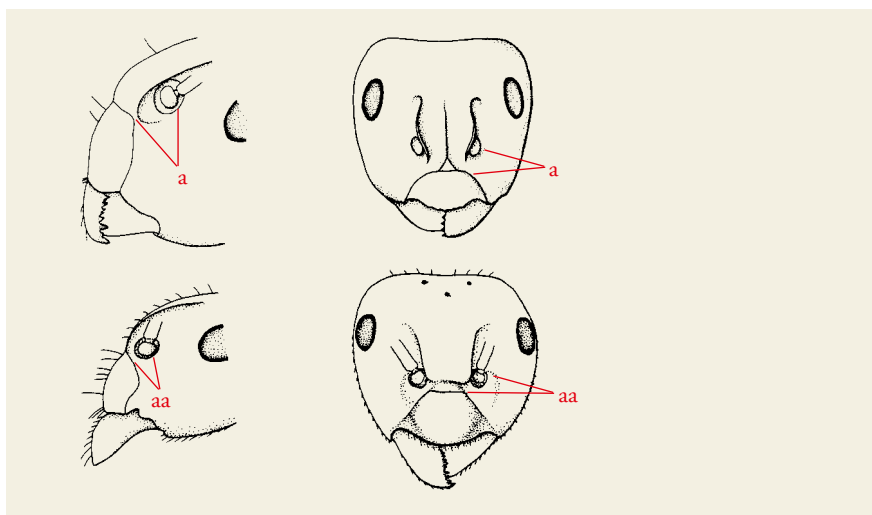
74 Antenne met 10 segmenten (a); werksters zeer klein, hoogstens 2,3 mm. .... *\*Plagiolepis*

– Antenne met 12 segmenten (aa); werksters groter dan 2,5 mm. .... 75



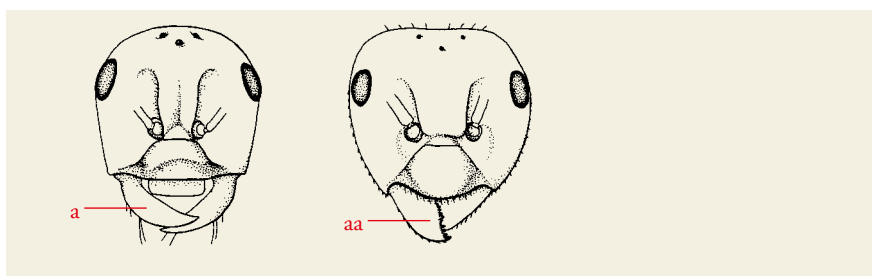
75 Antenne-inplanting op enige afstand van achterrand clypeus (a) .... *Camponotus* (p. 228)

– Antenne-inplanting dichtbij achterrand clypeus (aa) ..  
..... 76



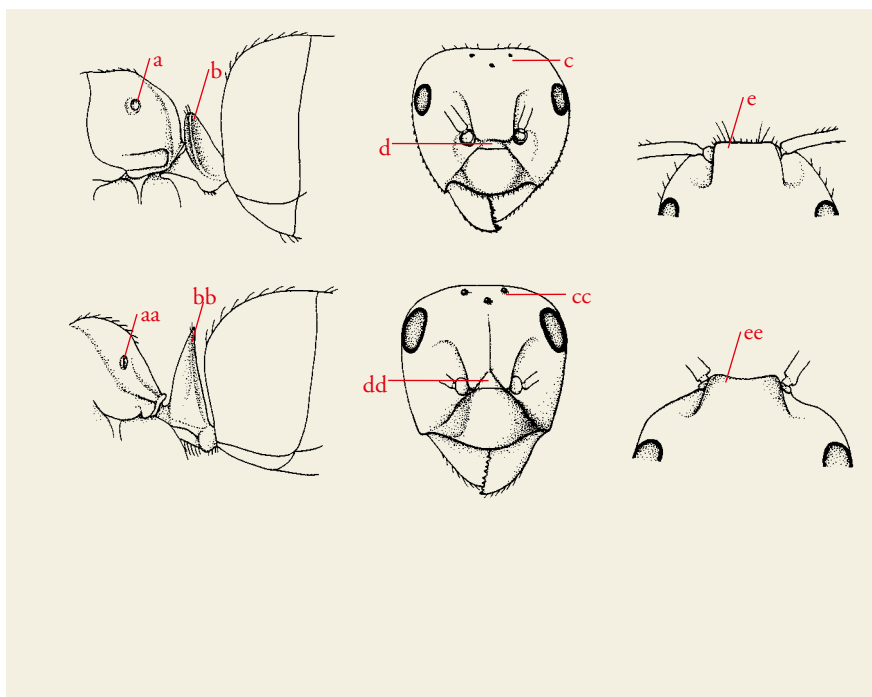
76 Mandibel sikkelvormig, eindigend in scherpe punt, zonder duidelijke getande kauwrand (a) ....  
..... *Polyergus* (p. 256)

– Mandibel schopvormig verbreed, met duidelijke getande kauwrand (aa) .... 77

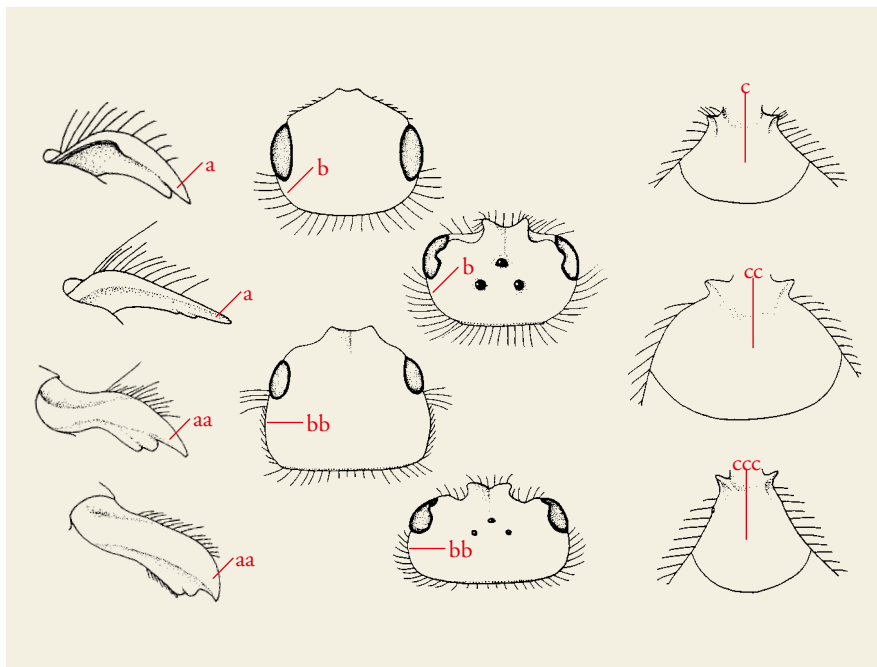


77 Stigma op zijkant van propodeum van werksters rond of breed ovaal (a); schub van de petiolus relatief klein (b); werksters zonder of met zeer kleine ocelli (c); gebiedje tussen antennesokkels (= area frontalis) onduidelijk, niet driehoekig en bovenaan niet scherp begrensd (d); voorhoofdskam schuin van boven gezien niet of nauwelijks omhoog gebogen en ertussen vlak (e); meest kleinere dieren (werksters 2-5 mm, koninginnen tot 9 mm) .... *Lasius* (p. 237)

– Stigma op zijkant van propodeum van werksters lang-gerekt-ovaal tot spleetvormig (aa); schub relatief groot (bb); werksters met duidelijke ocelli (cc); area frontalis duidelijk, driehoekig en bovenaan grotendeels scherp begrensd (dd); voorhoofdskam schuin van boven gezien zwak omhoog gebogen en ertussen zwak uitgehold (ee), zelden vlak; meestal grotere dieren (werksters 4-9 mm, koninginnen tot 11 mm) .... *Formica* (p. 229)







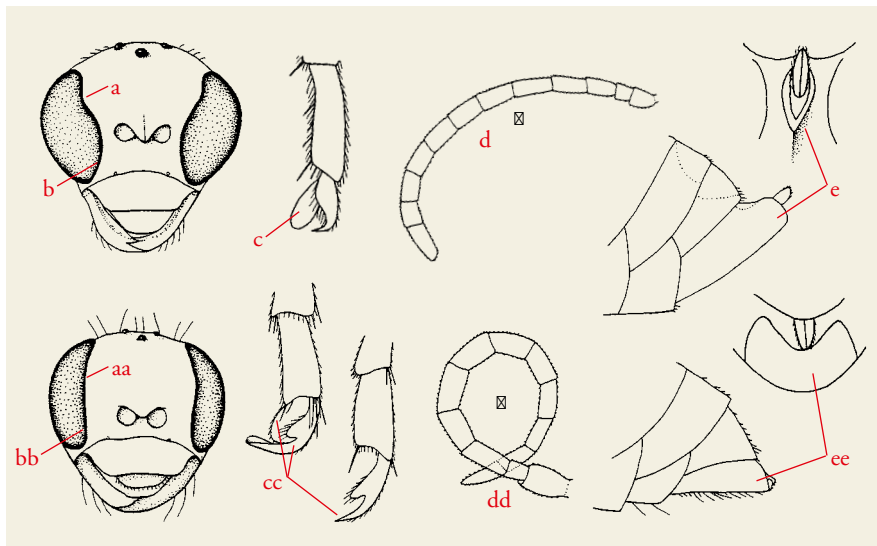
## MUTILLIDAE MUTILLINAE (MIERWESPEN)

- 78 Apicale helft mandibel relatief slank (a); kop achter de ogen versmald (b); eerste achterlijfssegment t.o.v. tweede minder robuust (c); lichaamslengte minder dan 10 mm ..... *Smicromyrme* (in Nederland alleen *S. rufipes*) (p. 266)

- Apicale helft mandibel relatief breed (aa); kop achter de ogen niet versmald (bb); eerste achterlijfssegment van vrouwtje t.o.v. tweede meer robuust (cc) (maar niet van mannetje: ccc); lichaamslengte meer dan 10 mm ..... *Mutilla* (in Nederland alleen *M. europaea*) (p. 264)

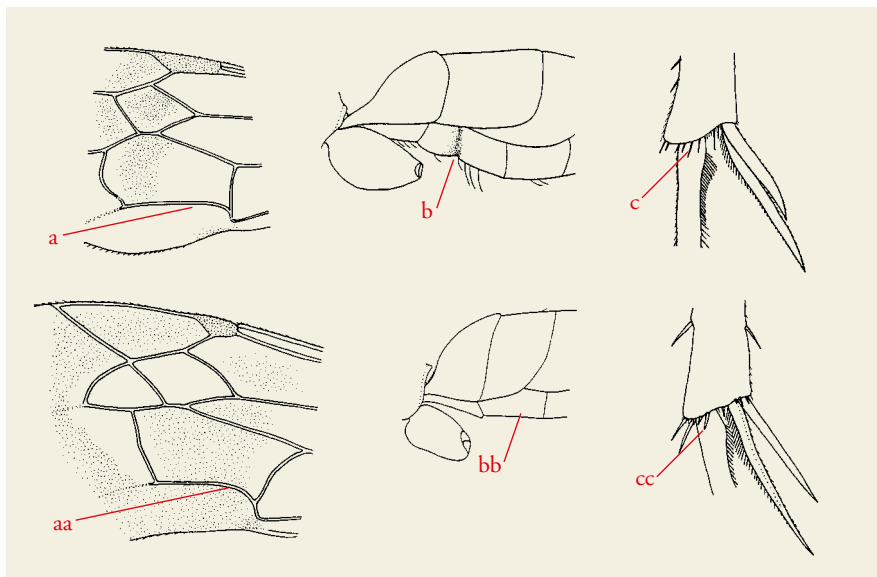
N.B. In Nederland komt ook het genus *Myrmosa* (p. 265) met de geheel zwarte soort *M. atra* voor, die tot de subfamilie Myrmosinae behoort.

## POMPILIDAE (SPINNENDODERS)



- 79 Binnenranden van de ogen min of meer diep uitgebocht (a) en de ogen naar beneden duidelijk convergerend (b); achtertarsklauwtjes haakvormig gebogen en pulvillus langer dan klauwtjes (c); antennes van dode vrouwtjes zwak gekromd (d); laatste sterniet (= hypopygium) van vrouwtje zijdelings samengevouwen, duidelijk omhoog wijzend en naar het einde versmald (e) ..... (Ceropalinae) *Ceropales* (p. 293)

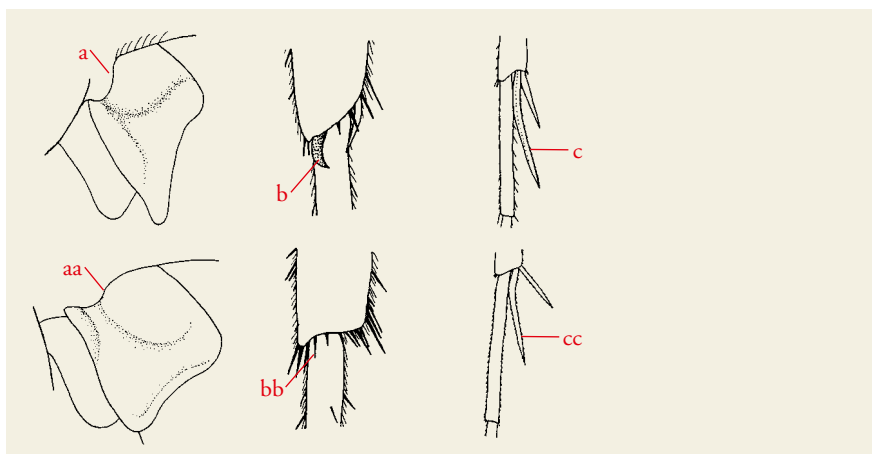
- Binnenranden van de ogen hoogstens ondiep uitgebocht (aa) en de ogen bijna parallel (bb), (bij sommige mannetjes echter convergerend, *Eoferreola*); achtertarsklauwtjes geleidelijk gebogen en pulvillus tussen de klauwtjes (cc); antennes van dode vrouwtjes sterk gekruld (dd); laatste sterniet van vrouwtje meestal gelijkmatig gerond, min of meer naar achteren wijzend en niet of nauwelijks versmald in zijaanzicht (ee) ..... 80



- 80 Onderste ader van tweede discale cel van voorvleugel bijna recht, waardoor cel nauwelijks naar onderen uitstulpt (a); tweede achterlijfssterniet vrouwtjes met dwarse groef (b); rij doorns aan einde van achtertibia (voor zover aanwezig) min of meer van gelijke lengte (c) ..... (Pepsinae) 81

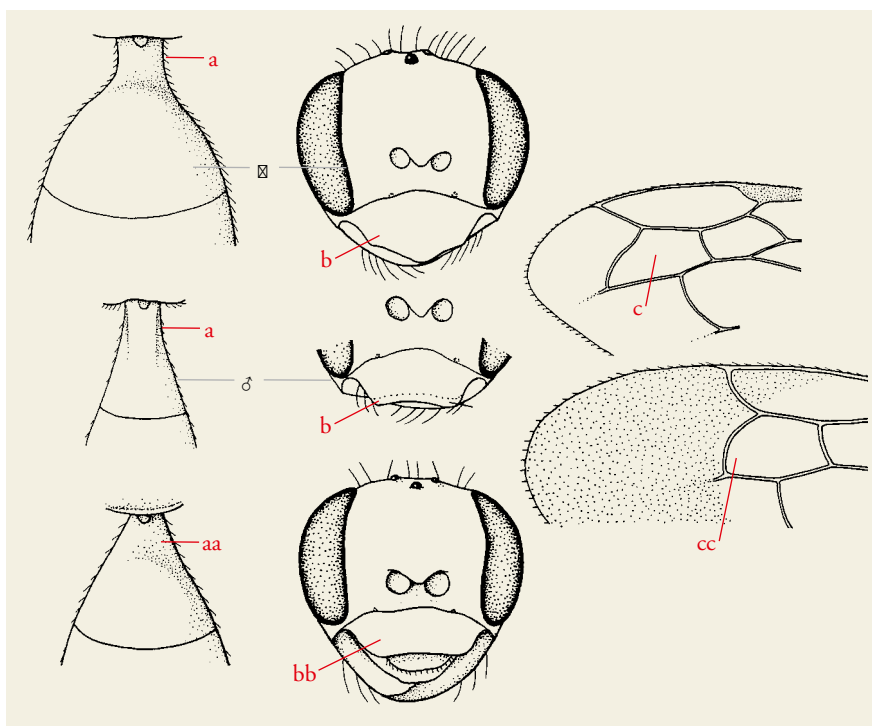
- Onderste ader van tweede discale cel van voorvleugel aan de basis duidelijk gebogen (zelden vrijwel recht, b.v. *Eoferreola* spp.), waardoor cel duidelijk naar onderen uitstulpt (aa); tweede achterlijfssterniet altijd zonder dwarse groef (bb); rij doorns aan einde van achtertibia sterk verschillend in lengte (cc) .. (Pompilinae) 85

- 81 Voorrand pronotum steil afgeknot (**a**); bovineinde van voortibia van vrouwtje met een dikke gebogen doorn tegenover de voorspoor (**b**); binnenspoor van achtertibia van mannetje wit en zeer lang (**c**)..... *Caliadurgus* (in Nederland alleen *C. fasciatellus*) (p. 291)



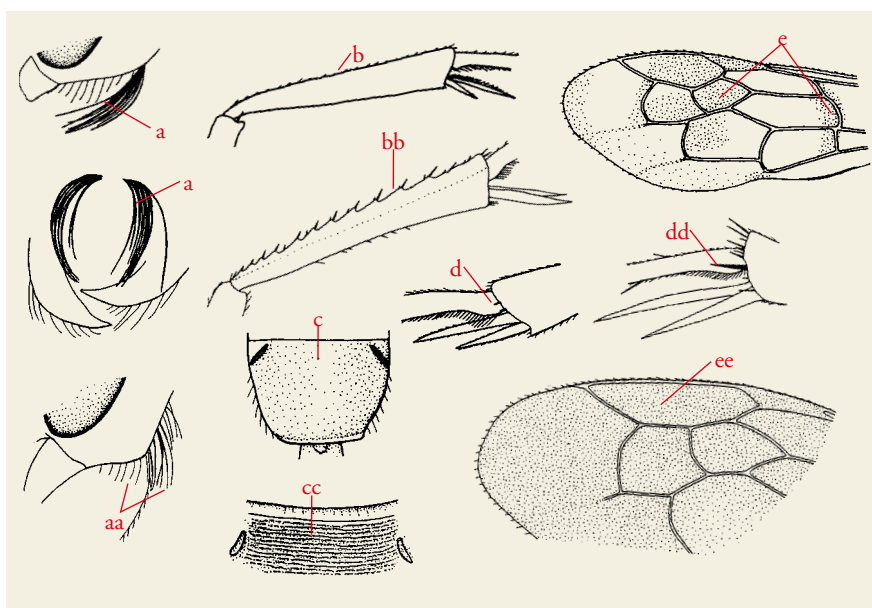
- Voorrand pronotum geleidelijk afgerond en minder steil (**aa**); bovineinde van voortibia van vrouwtje met een kleine doorn tegenover voorspoor (**bb**); binnenspoor van achtertibia van mannetje bijna altijd donkerbruin of zwart en middellang (**cc**) ..... 82

- 82 Eerste achterlijfssegment vrouwtje aan de basis duidelijk steelvormig versmald (**a**; van mannetje veel minder); clypeus naar onderen in punt uitlopend (vrouwtje) of met brede halfdoorzichtige lamel (mannetje) (**b**); onderrand derde submarginale cel van voorvleugel ongeveer twee maal zo lang als bovenrand (**c**); voorvleugel vrijwel geheel helder/doorschijnend .... *Auplopus* (in Nederland alleen *A. carbonarius*) (p. 291)

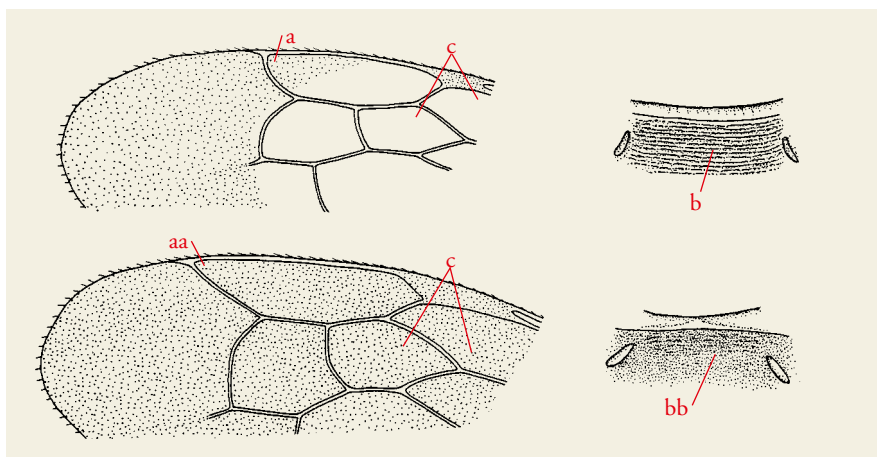


- Eerste achterlijfssegment aan de basis minder abrupt versmald (**aa**); clypeus onder afgeknot of zwak concaaf, zonder brede lamel onderaan, hoogstens enigszins afgerond (**bb**); onderrand derde submarginale cel van voorvleugel minder dan twee maal zo lang als bovenrand (**cc**); voorvleugel vaak met donker gedeelte ... 83

- 83 Onderkant van kop vrouwtje met twee bundels lange gekromde borstelharen ('baard') bevestigd aan basis van maxillen (**a**); bovenkant van achtertibia van vrouwtje glad, alleen kort behaard, zonder doornjes (**b**); propodeum sterk glanzend en gedeeltelijk glad (**c**); achtertibia (behalve beide sporen) met kleine onopvallende stekels aan het eind (**d**); lichaam geheel zwart en voorvleugel met twee donkere banden (**e**)..... *Dipogon* (p. 295)

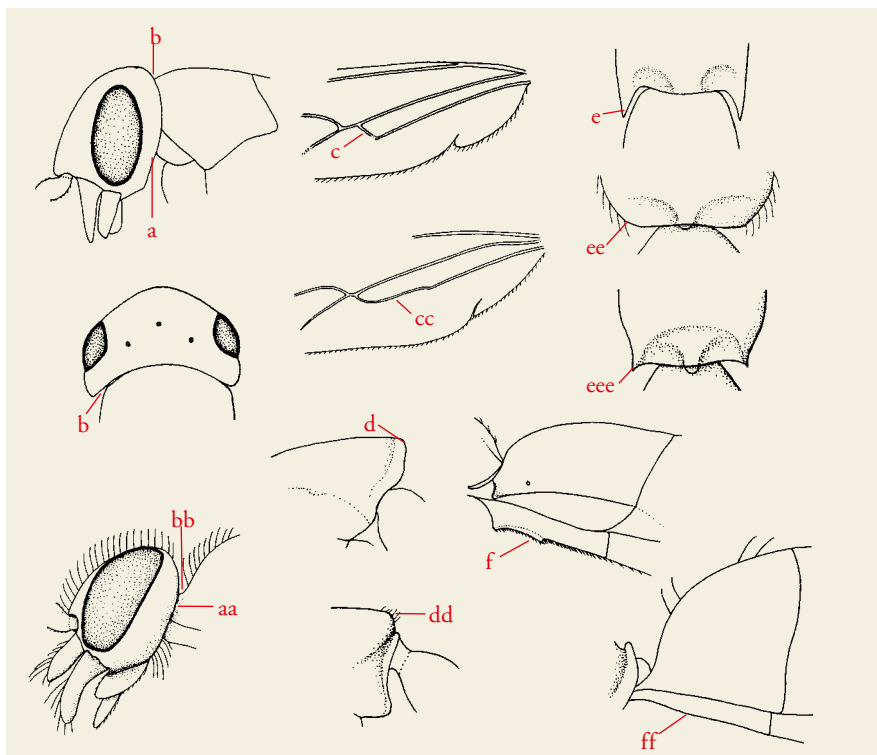


- Onderkant van de kop zonder lange borstelharen (in zij-aanzicht; **aa**); bovenkant van achtertibia van vrouwtje met schubvormige uitstulpingen met daarop doorns (**bb**), bij mannetje doorns direct op tibia; propodeum mat, min of meer fijn dwarsgegroefd of leerachtig (**cc**); achtertibia (behalve beide sporen) met opvallende stekels aan het eind (**dd**); lichaam meestal gedeeltelijk roodbruin en voorvleugel hoogstens met een donkere band aan het eind of grotendeels donker (**ee**), zelden met twee donkere banden ..... 84



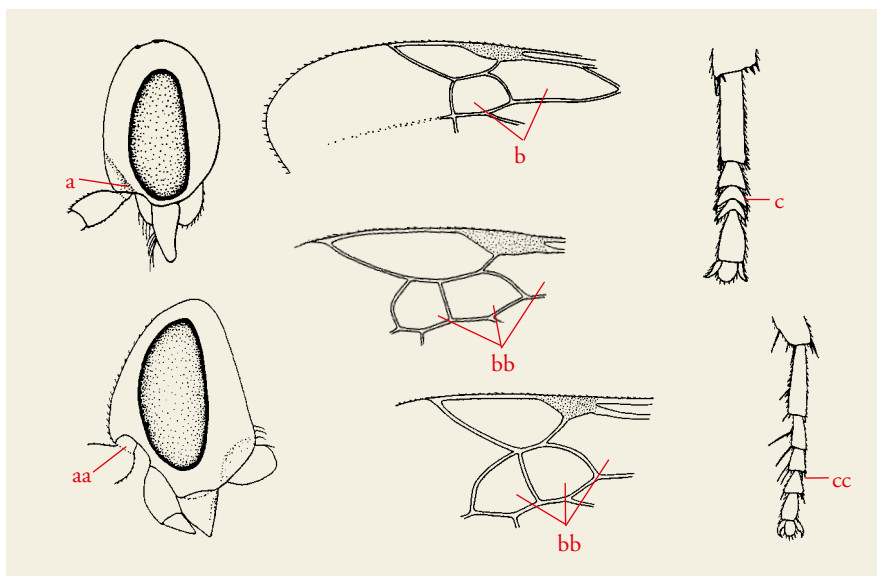
- 84 Marginale cel van de voorvleugel afgeknot aan het eind (a); propodeum vooraan min of meer dwars gegroefd (b); voorvleugel rond pterostigma ongekleurd (c) en zonder lichte vlek op achterste deel van vleugel..... *Cryptocheilus* (p. 294)

- Marginale cel van de voorvleugel spits aan het eind (aa); propodeum vooraan dicht leerachtig gepunteerd en soms fijn geribbeld (bb); voorvleugel rond pterostigma donker (cc), soms met lichte vlek op achterste deel van vleugel..... *Priocnemis* (p. 304)



- 85 Achterrand kop scherp (a) en direct aansluitend op het pronotum (b); anale (= onderste) dwarsader van de achtervleugel recht (c); achterrand van propodeum met lange zijlobben (d), die in bovenaanzicht spits zijn (e); tibiale sporen van de achterpoot ivoorkeurig; eerste sterniet gekield (f)..... *Homonotus* (in Nederland alleen *H. sanguinolentus*) (p. 302)

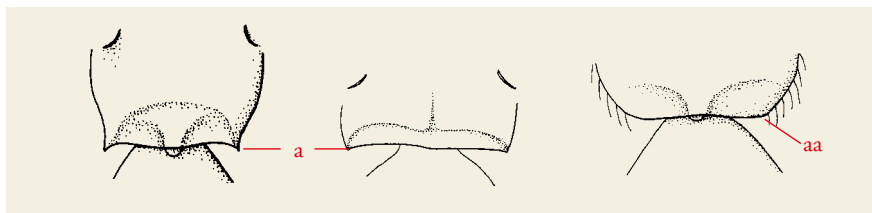
- Achterrand kop afgerond (aa) en duidelijk gescheiden van het pronotum (bb); anale dwarsader van de achtervleugel gebogen (cc); achterrand van propodeum zonder lange zijlobben (dd), afgerond in bovenaanzicht (ee), als de achterhoeken spits zijn (eee; *Aporinelus*), dan zijn de tibiale sporen van de achterpoot donkerbruin; eerste sterniet gerond (ff)..... 86



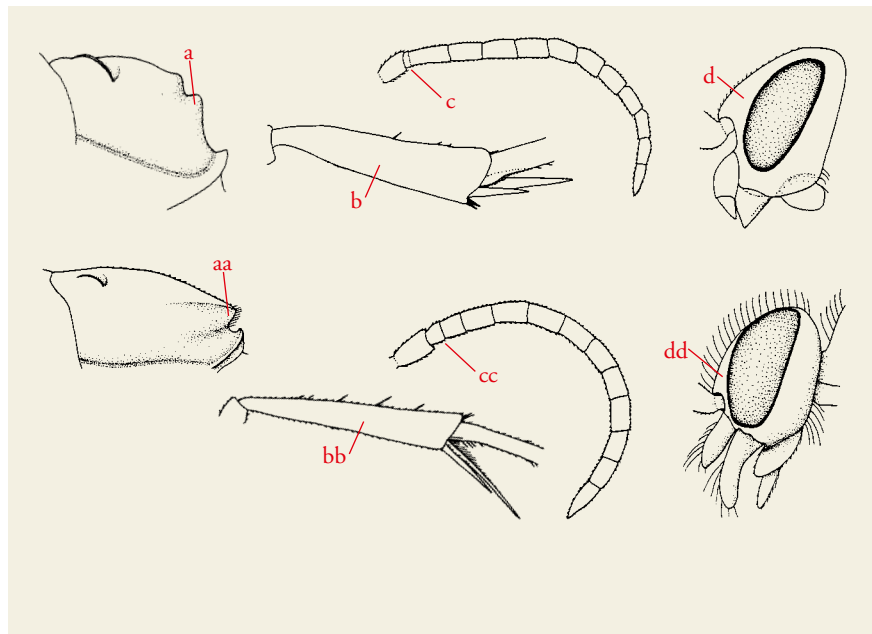
- 86 Antennesokkels van vrouwtje ter hoogte van de onderkant van de ogen gelegen (a); voorvleugel met twee gesloten submarginale cellen (b); voortarssegmenten van vrouwtje sterk verkort en relatief breed (c)..... *Aporus* (in Nederland alleen *A. unicolor*) (p. 283)

- Antennesokkels van vrouwtje duidelijk hoger gelegen (aa); voorvleugel bijna altijd met drie gesloten submarginale cellen (bb); voortarssegmenten van vrouwtje relatief slank en weinig of niet verkort (cc)..... 87

- 87 Achterrand van propodeum hoekig (a) ..... 88
- Achterrand van propodeum afgerond (aa) ..... 89

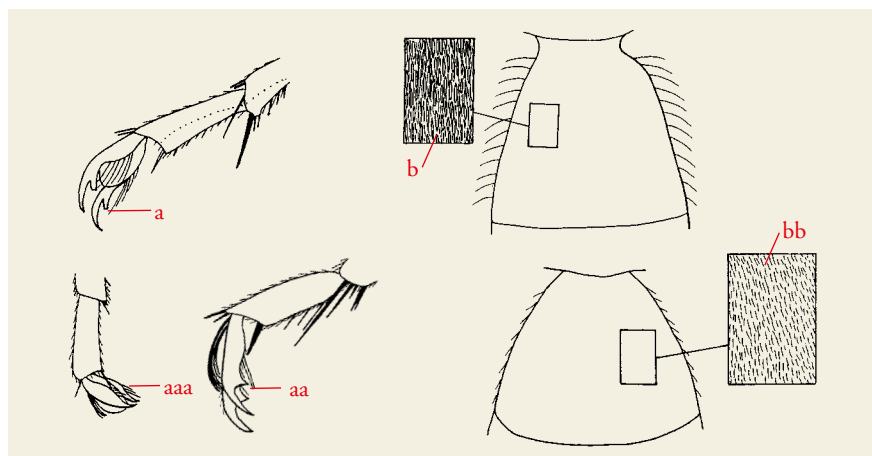


- 88 Achterste deel van propodeum in zijaanzicht met afgeronde hoeken en weinig versmald (a); achtertibia gedrongen (b) en bij gestrekte achterpoot tot aan de achterlijfspunt reikend; vrouwtje met roodachtig propodeum; pedicellus niet duidelijk gescheiden van basis van derde antennesegment (c); frons in zijaanzicht duidelijk uitpuilend boven antennesokkel (d); metasoma van vrouwtje zwart met rood, zonder grijze vlekken ....
- ..... **Eoferreola**  
(in Nederland alleen *E. rhombica*) (p. 297)



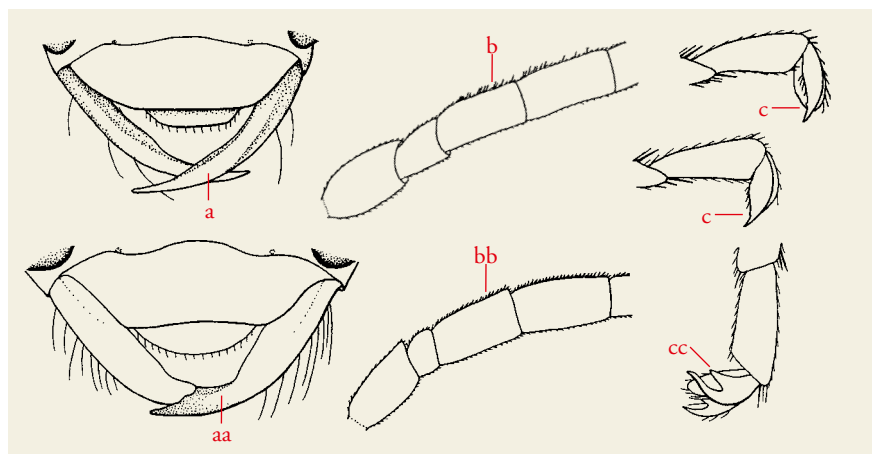
- Achterste deel van propodeum in zijaanzicht getand en duidelijk versmald (aa); achtertibia relatief slank (bb), en bij gestrekte achterpoot tot voorbij de achterlijfspunt reikend; vrouwtje met zwart propodeum; pedicellus duidelijk gescheiden van basis van derde antennesegment (cc); frons in zijaanzicht nauwelijks uitpuilend boven antennesokkel (dd); metasoma van vrouwtje met drie paar duidelijk gescheiden grijze viltvlekken ..
- ..... **Aporinellus**  
(in Nederland alleen *A. sexmaculatus*) (p. 283)

- 89 Metasoma met ivoorwitte vlekken; achtertarsklauwtjes met relatief groot naar achteren gericht afgeknot tandje (a); onderste gedeelte van zijkant pronotum en eerste achterlijfssegment met kleine zilverglanzende schubjes (b; soms afgesleten!) ..... **Episyron** (p. 297)

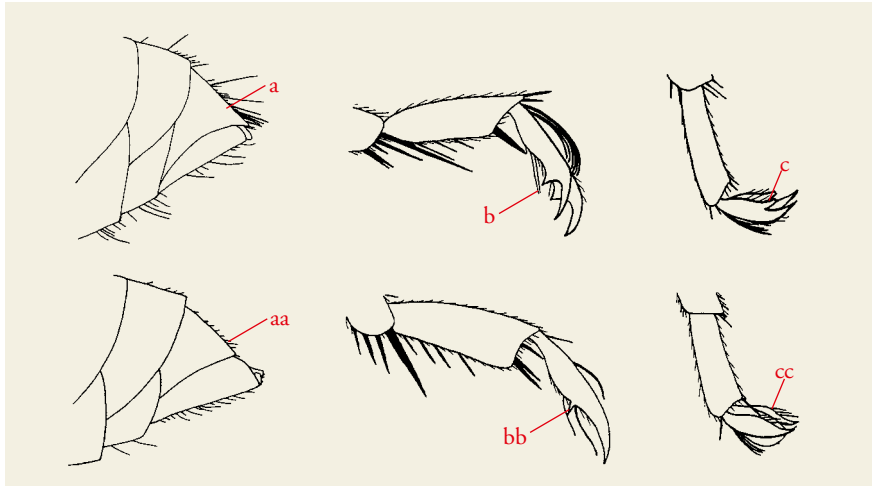


- Metasoma zwart, donkergrijs of zwart met rood, zonder ivoorwitte vlekken; achtertarsklauwtjes vaak met naar beneden gericht tandje (tandje meestal spits: aa, maar soms afgeknot) of zonder duidelijk tandje (aaa); pronotum en eerste achterlijfssegment alleen behaard, zonder schubjes (bb)..... 90

- 90 Mandibels lang en sikkelvormig (a); poten grotendeels kort lichtgrijs behaard; antenne van mannetje dicht bezet met opvallende zwarte borstels (b); tarsklauwtjes zonder duidelijk tandje (c) ..... **Pompilus**  
(in Nederland alleen *P. cinereus*) (p. 303)

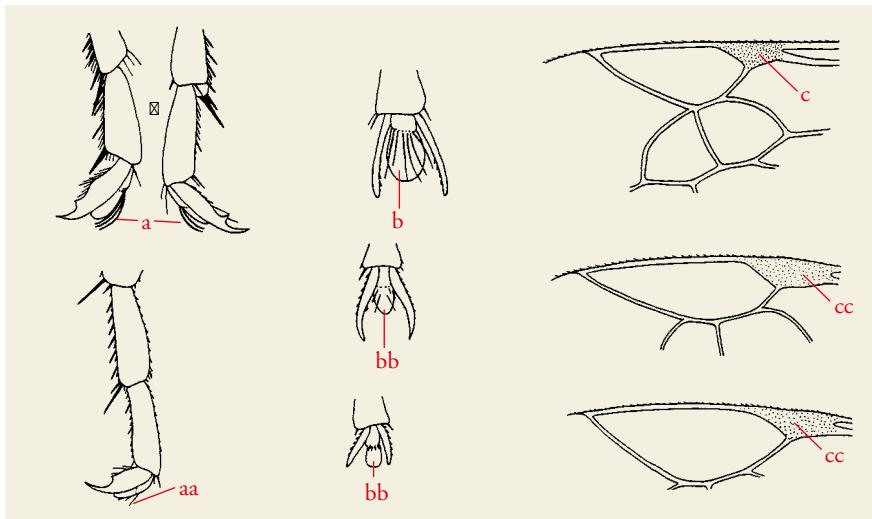


- Mandibels normaal, relatief robuust en meer gedrongen (aa); poten zonder lichtgrijze beharing; antenne van mannetje zonder of met minder opvallende zwarte borstels (bb); tarsklauwtjes meestal met duidelijk tand of tandje (cc) .....
- ..... (*Anoplius* groep van nauw verwante genera) 91



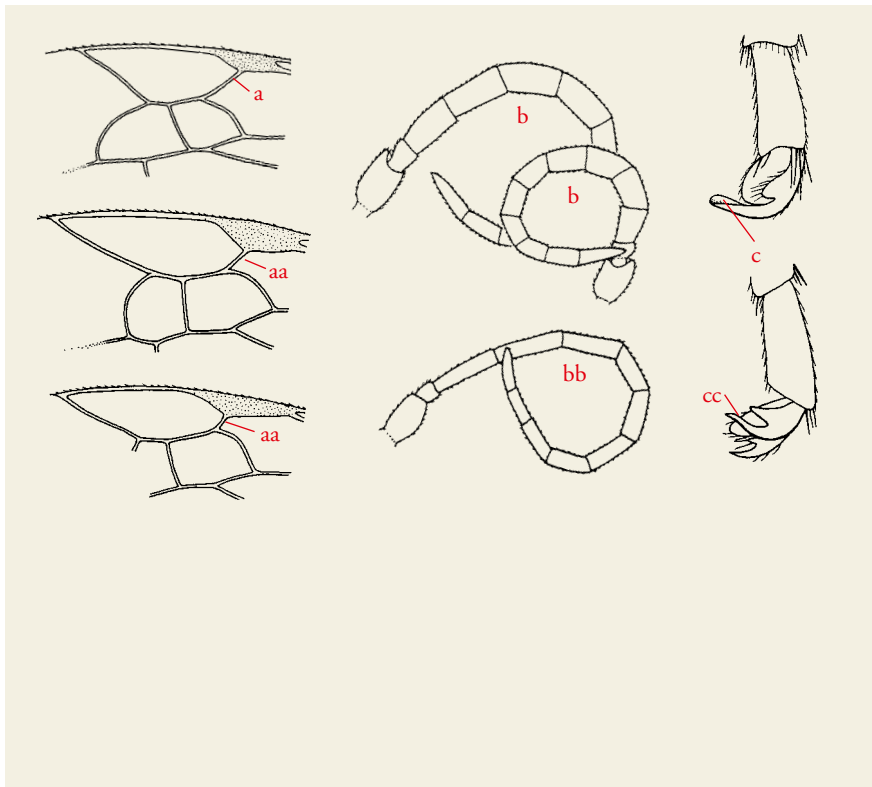
91 Laatste zichtbare tergiet van vrouwtje met dikke borstels (dikker dan haren op het sterniet eronder, **a**, maar borstels kunnen afgebroken zijn); midden- en achtertarsklauwtjes met duidelijke tand (**b**), achtertarsklauwtjes van mannetje meestal met naar het einde van de klauw gerichte en afgeknotte tand (**c**) ..... *Anoplius* (p. 279)

– Laatste zichtbare tergiet van vrouwtje zonder dikke borstels, kaal of gelijkmatig behaard, indien aanwezig dan beharing gelijk aan die op sterniet eronder (**aa**); midden- en achtertarsklauwtjes met relatief kleine tand (**bb**), achtertarsklauwtjes van mannetje met naar beneden gericht spits tandje of ongetand (**cc**) ..... 92



92 Borstels van achterklauwkam van vrouwtje sterk ontwikkeld, gebogen en reiken tot einde van pulvillus (**a**); bij mannetje minder ontwikkeld; achterpulsillus relatief groot (**b**); pterostigma gedrongen (**c**) ..... *Arachnospila* (p. 284)

– Borstels van achterklauwkam van beide sexen afwezig of zwak ontwikkeld (**aa**), als borstels tot einde van pulvillus reiken dan zijn ze slanker en recht; achterpulsillus relatief klein (**bb**); pterostigma relatief langgerekt (**cc**) ..... 93



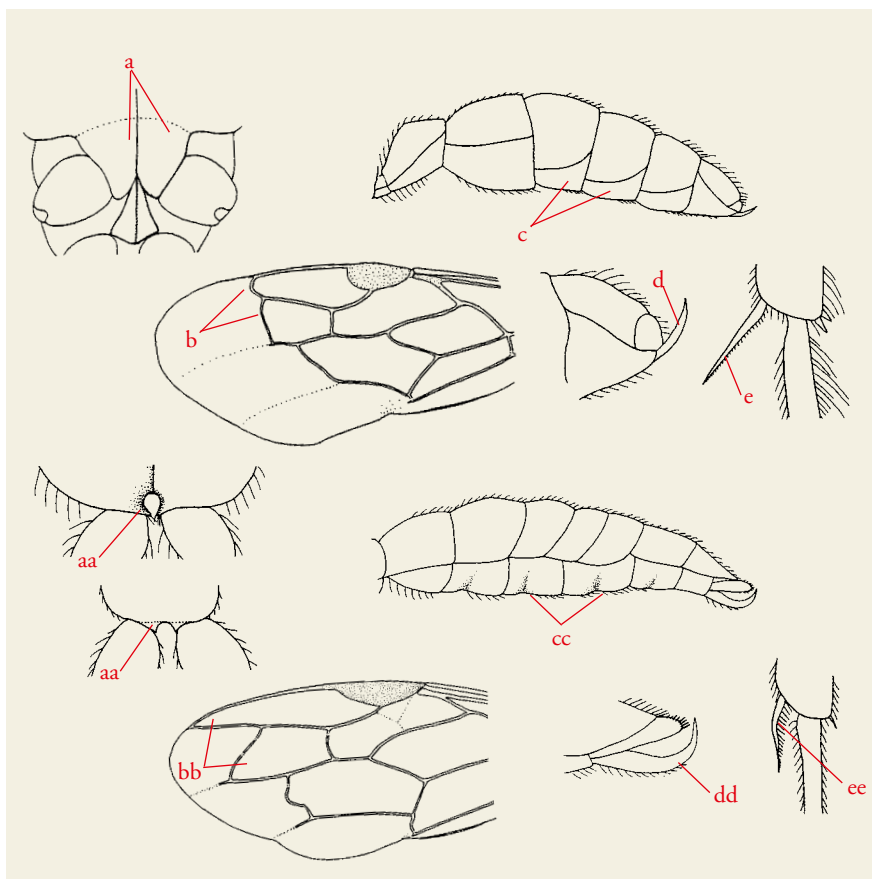
93 Ader r van de voorvleugel duidelijk langer dan de hoogte van het pterostigma (**a**); antennesegmenten van vrouwtje relatief robuust (**b**); eerste achterlijfstergiet van vrouwtje rood, van mannetje vaak donker; binnenste voortarsklauwtje van mannetje vaak min of meer verbreed aan het eind (**c**) en buitenste slank ..... *Evagetes* (p. 299)

– Ader r van de voorvleugel ongeveer gelijk aan de hoogte van het pterostigma of korter (**aa**); antennesegmenten van vrouwtje relatief slank (**bb**); eerste achterlijfstergiet zwart (maar tweede tergiet soms rood); beide voortarsklauwtjes van mannetje aan het eind slank en spits (**cc**) ..... *Agenioideus* (p. 277)



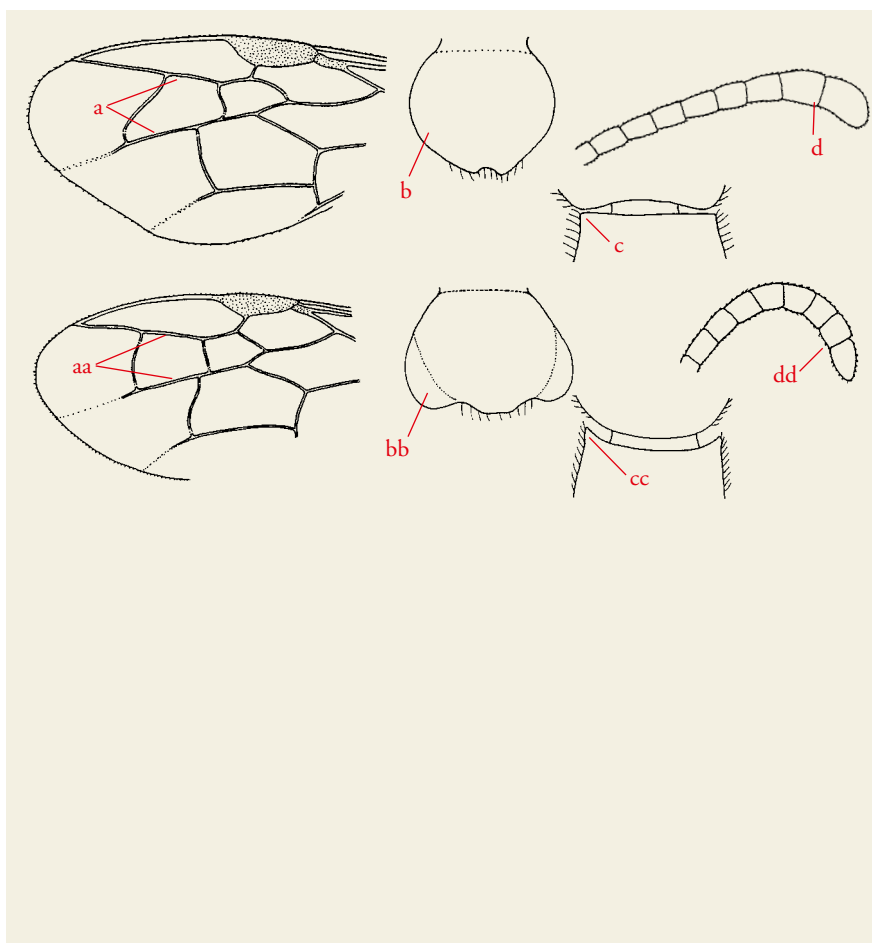
## TIPHIIDAE (KEVERDODERS)

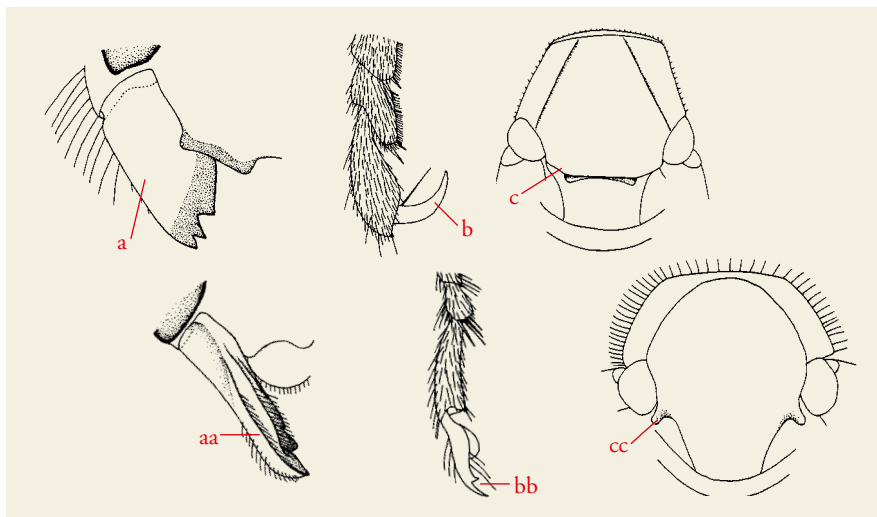
- 94 Mesosternum met twee grote lobben tussen de midden-coxae (a); marginale cel van de voorvleugel afgeknot of open en reikt tot submarginale cel (b); derde-zesde sternieten van achterlijf van mannetje zonder dwars-groef (c) en achterlijf aan het eind met een bijna rechte haak (d); binnenspoor van achtertibia van mannetje recht (e)..... (Tiphinae) *Tiphia* (p. 272)
- Mesosternum met kleine lobjes of tanden voor midden-coxae (aa); marginale cel van voorvleugel spits en reikt verder dan submarginale cel (bb); mannetje met derde-zesde sternieten van achterlijf met duidelijke dwars-groef (cc) en achterlijf aan het eind met een grote omhoog gekrulde haak (dd); binnenkant van binnenspoor van achtertibia van mannetje gebogen (ee)..... (Methochinae) *Methocha* (in Nederland alleen *M. ichneumoides*) (p. 271)



## SAPYGIDAE (KNOTSWESPEN)

- 95 Bovenrand derde submarginale cel van de voorvleugel duidelijk korter dan onderrand (a); clypeus zonder zijlobben (b); pronotum rechthoekig vooraan (c); antenne van het mannetje min of meer verbreed aan het eind (d); tibiae aan de basis met gelige vlek ..... *Sapyga* (p. 269)
- Bovenrand derde submarginale cel van de voorvleugel nauwelijks korter dan onderrand (aa); clypeus met zijlobben (bb); pronotum spits vooraan (cc); antenne van het mannetje niet of nauwelijks verbreed aan het eind (dd); tibiae geheel zwart ..... *Sapygina* (in Nederland alleen *S. decemguttata*) (p. 270)

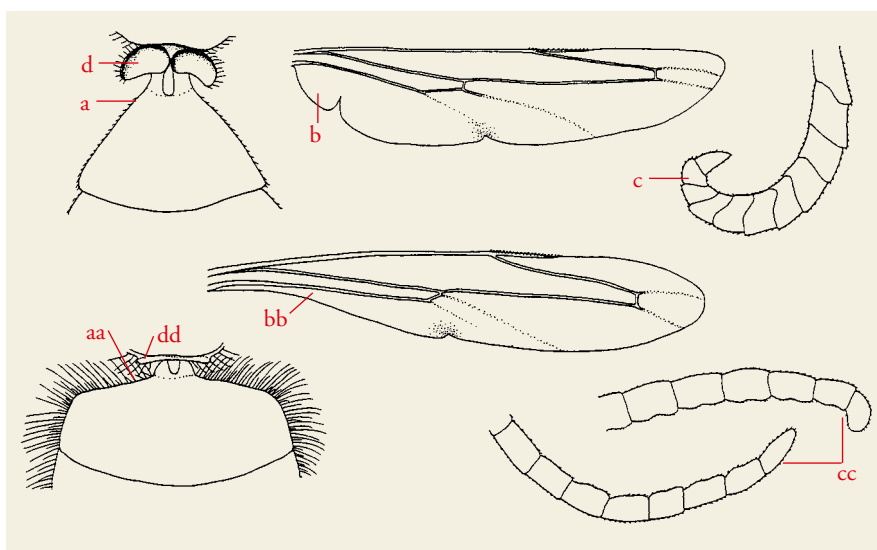




## VESPIDAE (PLOOIWESPEN)

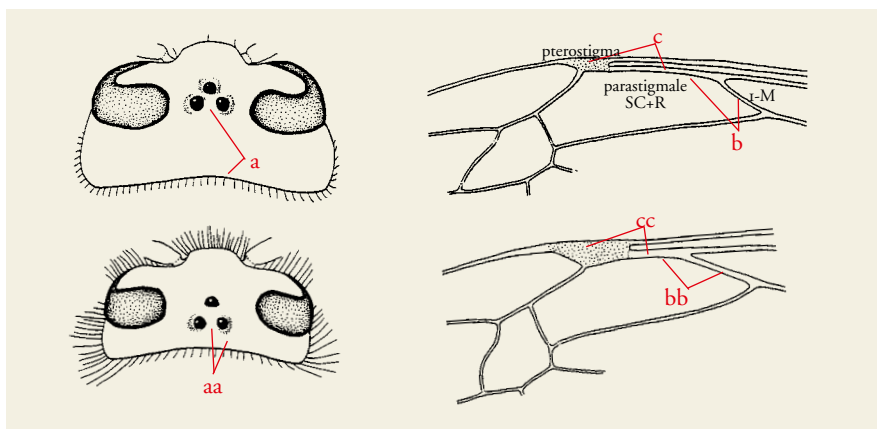
- 96 Mandibels breed, zonder groeven of lijsten (a); tarsklauwtjes enkelvoudig (b); parategula afwezig (c) ..... (Vespinae; papierwespen) 97

- Mandibels slank, met groeven of lijsten (aa); tarsklauwtjes met een tweede tandje (bb); parategula aanwezig (cc) ..... (Eumeninae; urntjeswespen) 100



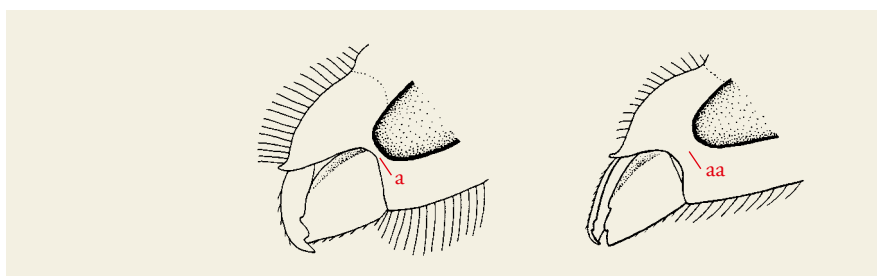
- 97 Eerste achterlijfssegment naar voren toe gelijkmatig versmald (a); achtervleugel met basale lob (b); antenne van mannetje aan het eind haakvormig omgebogen (c); achterrand propodeum met twee grote halfcirkelvormige lamellen (d); nest zonder papieren omhulsel. .... (Polistini; veldwespen) **Polistes** (p. 332)

- Eerste achterlijfssegment vooraan abrupt afgesneden (aa); achtervleugel zonder basale lob (bb); antenne van mannetje aan het eind recht of zwak omgebogen (cc); achterrand propodeum zonder grote halfcirkelvormige lamellen (dd); nest met papieren envelop ..... (Vespini) 98



- 98 Ocelli staan veel dicht bij elkaar dan de afstand tot de achterrand van de kop (a); ader 1-M van de voorvleugel duidelijk korter dan de parastigmale ader SC+R (b); parastigmale SC+R ongeveer drie maal zo lang als pterostigma (c); lichaamslengte 22-35 mm ..... (hoornaars) **Vespa** (in Nederland alleen *V. crabro*) (p. 341)

- Ocelli ongeveer even ver van elkaar verwijderd als van de achterrand van de kop (aa); ader 1-M van de voorvleugel even lang of langer dan het parastigmale SC+R (bb); parastigmale ader SC+R minder dan tweemaal zo lang als pterostigma (cc); lichaamslengte 10-22 mm ..... (limonadewespen) 99

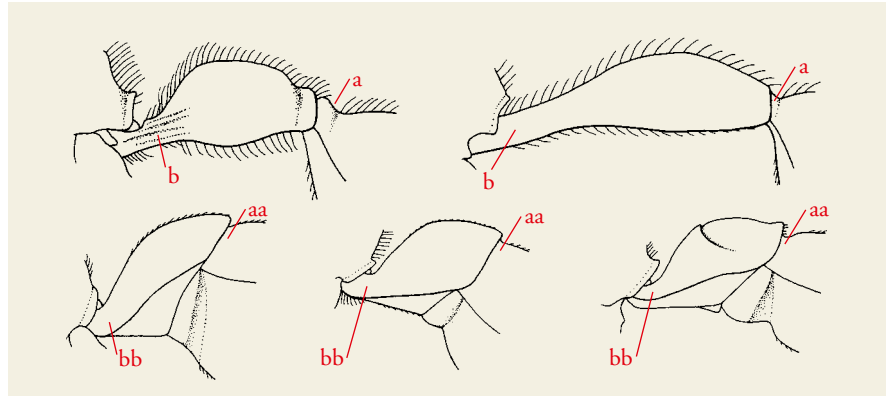


- 99 Mandibelbasis komt vlakbij de ogen (a), afstand tussen basis en oog hooguit 0,4 maal de maximale breedte van de kaakbasis ..... **Vespula** (p. 342)

- Mandibelbasis blijft duidelijk verwijderd van de ogen (aa), afstand tussen basis en oog minstens de helft van de maximale breedte van de kaakbasis ..... **Dolichovespula** (p. 323)

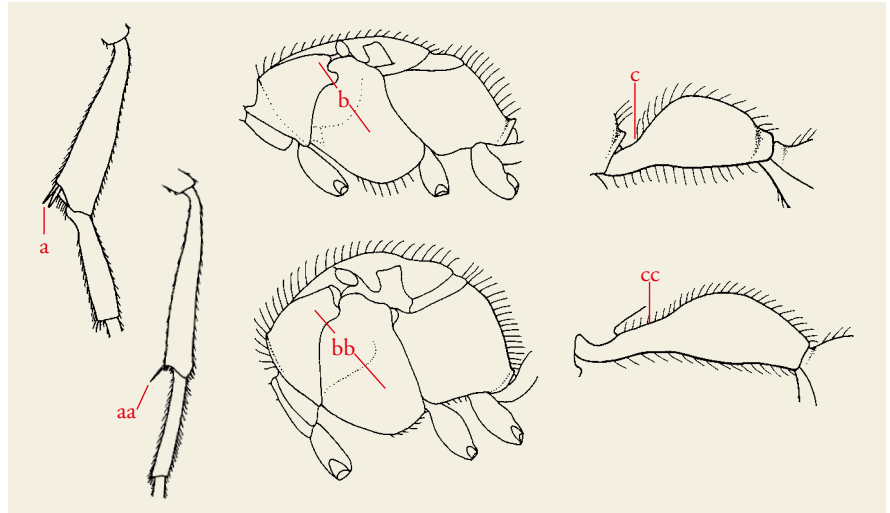
100 Basis van het tweede achterlijfssegment smal (a); basis van het eerste segment duidelijk gesteeld (b)..... 101

- Basis van het tweede achterlijfssegment breed (aa); basis van het eerste segment zonder duidelijke steel (bb) ..... 102



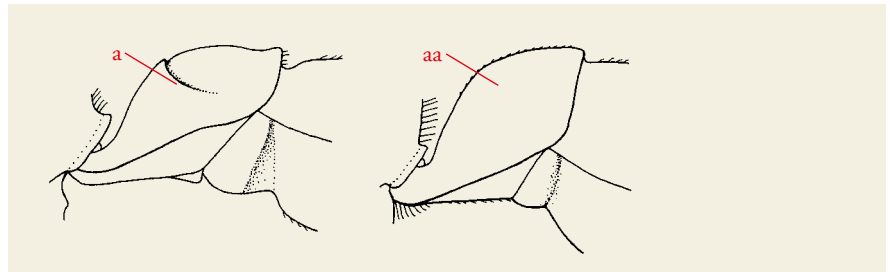
101 Mesosoma geheel of bijna geheel zwart; middentibia met twee sporen (a); mesosoma relatief slank (b); eerste achterlijfssegment abrupt versmald vooraan (c) ...  
..... *Discoelius* (p. 322)

- Mesosoma met veel geel; middentibia met één spoor (aa); mesosoma robuust (bb); eerste achterlijfssegment geleidelijk versmald vooraan (cc)... *Eumenes* (p. 326)



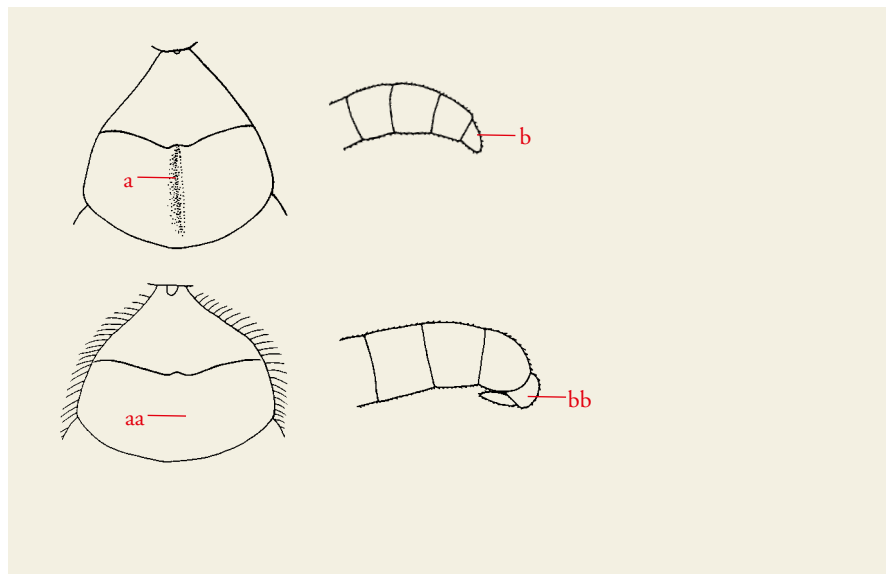
102 Eerste achterlijfssegment met een dwarslijst (a).... 103

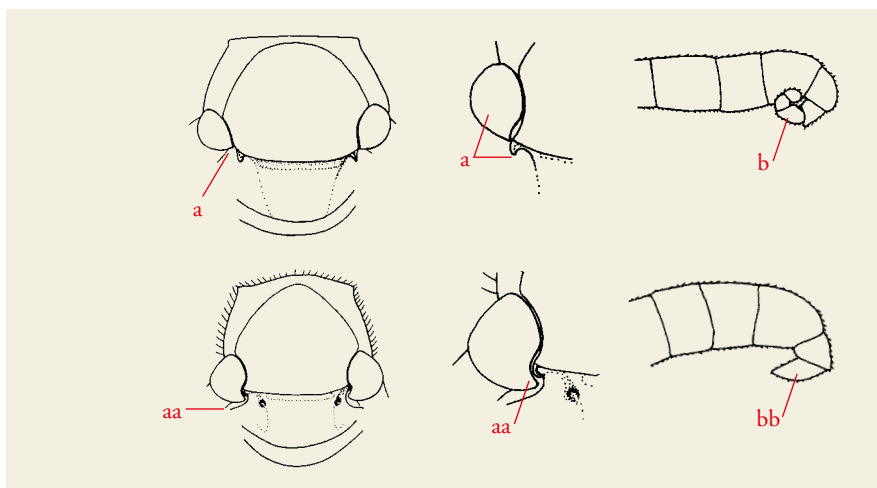
- Eerste achterlijfssegment zonder een dwarslijst (aa)...  
..... 104



103 Eerste achterlijfssegment met een lengtegroef in het midden, achter de dwarslijst (a); laatste antennesegmenten van het mannetje normaal (b) .....  
..... *Symmorphus* (p. 338)

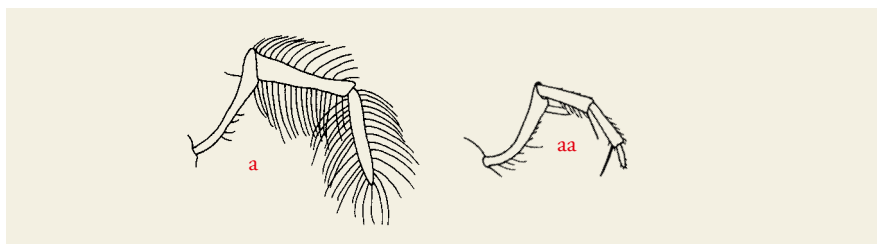
- Eerste achterlijfssegment zonder lengtegroef midden-achter de dwarslijst (aa); laatste antennesegmenten van het mannetje haakvormig (bb) *Ancistrocerus* (p. 317)





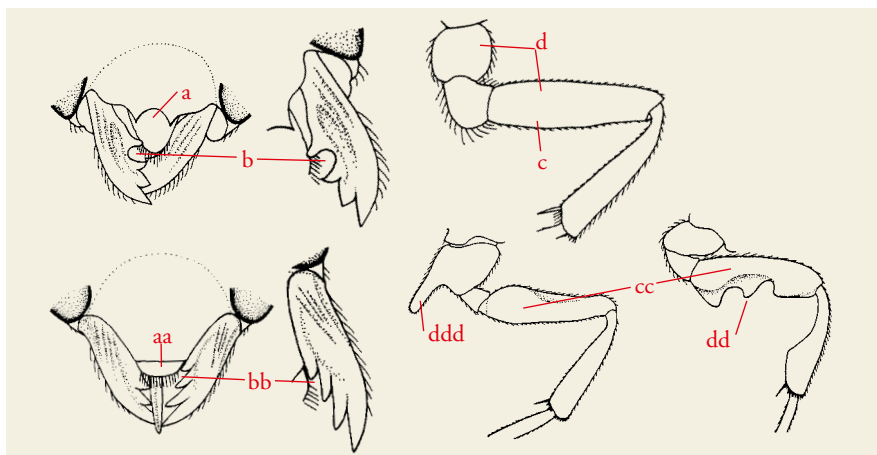
104 Tegula kleiner en afgerond achteraan, blijft verwijderd van einde van de parategula (a); laatste antennesegmenten van mannetje afgeplat en opgerold (b) ..... 105

– Tegula groter en gepunt achteraan, bereikt eind van de parategula (aa); laatste antennesegmenten van mannetje haakvormig omgeslagen (bb) ..... 107



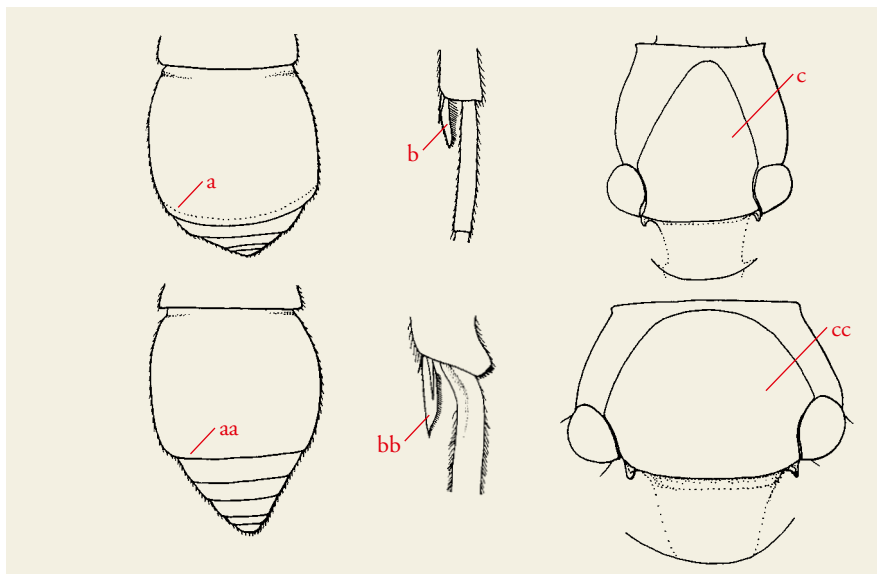
105 Labiale palp opvallend lang, drieledig en lang behaard (a) ..... **Pterocheilus**  
(in Nederland alleen *P. phaleratus*) (p. 335)

– Labiale palp normaal, vierledig en relatief kort behaard (aa) ..... 106



106 Clypeus van vrouwtje diep uitgesneden (a) en kaken met een diepe inham tussen beide basale tanden (b); middenfemur van mannetje niet verbreed aan de basis (c); middencoxa en -femur van mannetje normaal (d) ..... **Gymnomerus**  
(in Nederland alleen *G. laevipes*) (p. 329)

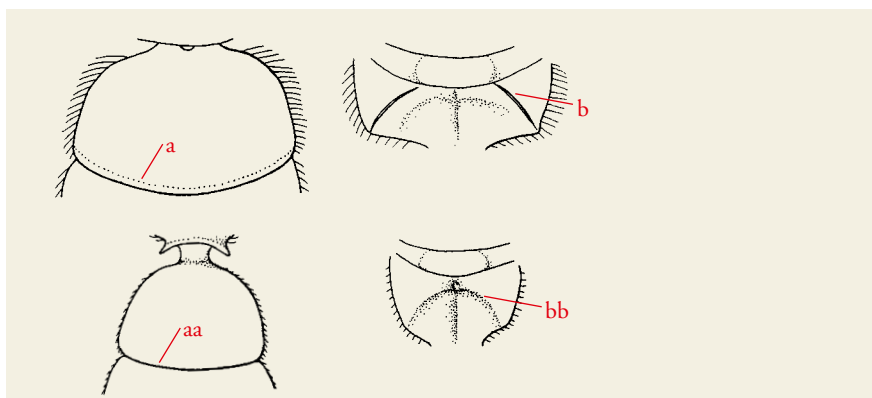
– Clypeus van vrouwtje niet of ondiep uitgesneden (aa) en kaken zonder diepe inham tussen beide basale tanden (bb); middenfemur van mannetje verbreed aan de basis (cc); onderkant middenfemur van mannetje uitgesneden (dd) of middencoxa met een tand (ddd) .... **Odynerus** (p. 330)



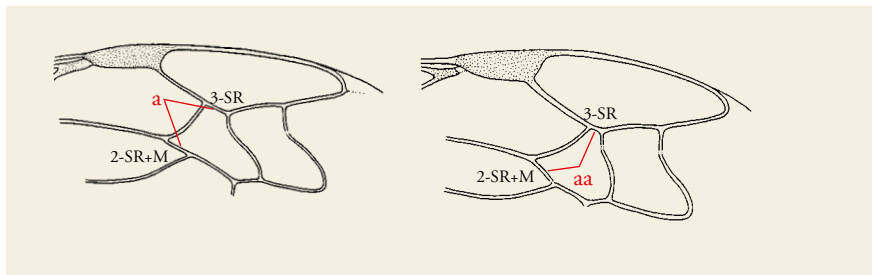
107 Tweede achterlijfssegment met brede doorzichtige vliezige zoom (na de witte band; a); binnenspoor van achtertibia relatief slank (b); mesoscutum langgerekt (c); voorvleugellengte 4-5 mm. **Microdynerus** (p. 330)

– Tweede achterlijfssegment zonder brede doorzichtige vliezige zoom (aa); binnenspoor van achtertibia relatief robuust (bb); mesoscutum rond-ovaal (cc); voorvleugellengte 5,5-9 mm. .... 108

- 108 Eerste achterlijfssegment met smalle doorzichtige vliezige zoom (a); propodeum met een paar schuine lamelvormige lijsten (b)..... *Euodynerus* (p. 328)

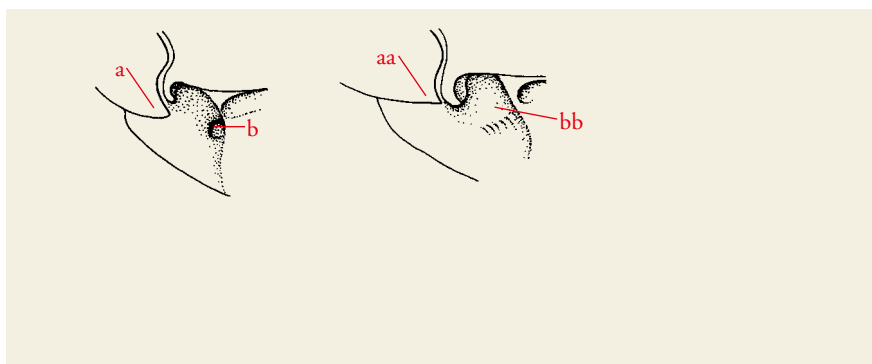


- 109 Zijkant van eerste achterlijfssegment minstens gedeeltelijk oranje-bruin met weinig zwart; ader 2-SR+M van de voorvleugel 1,0-1,6 maal ader 3-SR (a).....  
..... *Pseudepipona*  
(in Nederland alleen *P. herrichii*) (p. 334)



- Zijkant van eerste achterlijfssegment grotendeels zwart, zonder oranje-bruine vlekken; ader 2-SR+M van de voorvleugel 1,6-5 maal ader 3-SR (aa)..... 110

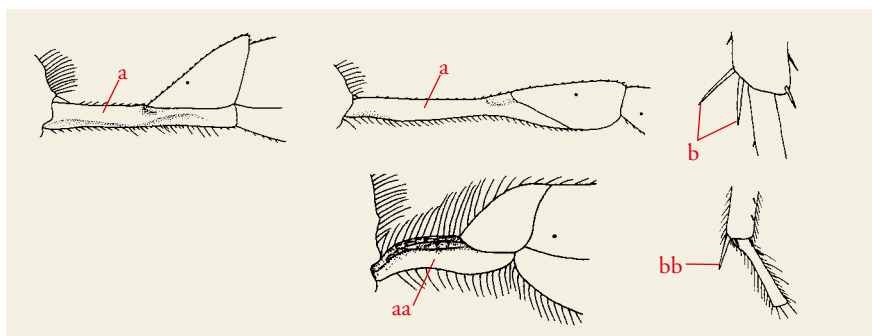
- 110 Achterlijf minstens met drie gelige banden; tegula relatief slank achteraan (a); zijkant scutellum met duidelijke, min of meer putvormige depressie (achter de tegula; b)..... *Allodynerus* (p. 316)



- Achterlijf hoogstens met twee witte of gelige banden; tegula minder slank achteraan (aa); zijkant scutellum zonder putvormige depressie (bb).....  
..... *Stenodynerus* (p. 335)

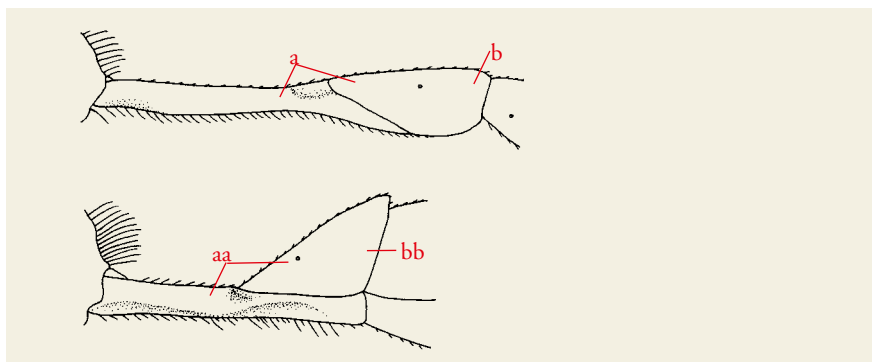
#### SPHECIDAE (LANGSTEELGRAAFWESPEN)

- 111 Achterlijfssteel cilindrisch, zonder lengterichel aan zijkant en bovenzijde grotendeels glad (a); uiteinde middentibia met twee sporen (b); lichaam met rood of geel en 10-25 mm lang..... 112



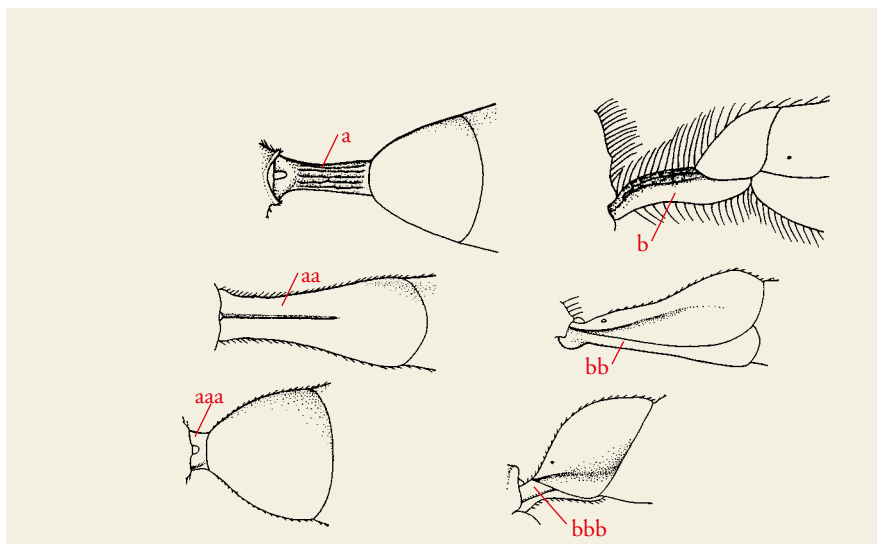
- Achterlijfssteel niet cilindrisch, met lengterichel aan zijkant en bovenzijde met duidelijke sculptuur (aa); uiteinde middentibia met één spoor (bb); lichaam geheel zwart en korter dan 10 mm.....  
..... *Crabronidae* (Pemphredoninae)

- 112 Bovenzijde van eerste achterlijfs-tergiet (= tweede achterlijfssegment) in het verlengde van steel (= petiolus) (a); eerste achterlijfs-tergiet lang en smal (b).....  
..... *Ammophila* (p. 351)



- Bovenzijde van eerste achterlijfs-tergiet duidelijk boven niveau van petiolus, niet in het verlengde ervan (aa); eerste achterlijfs-tergiet korter en breder (bb).....  
..... *Podalonia* (p. 353)

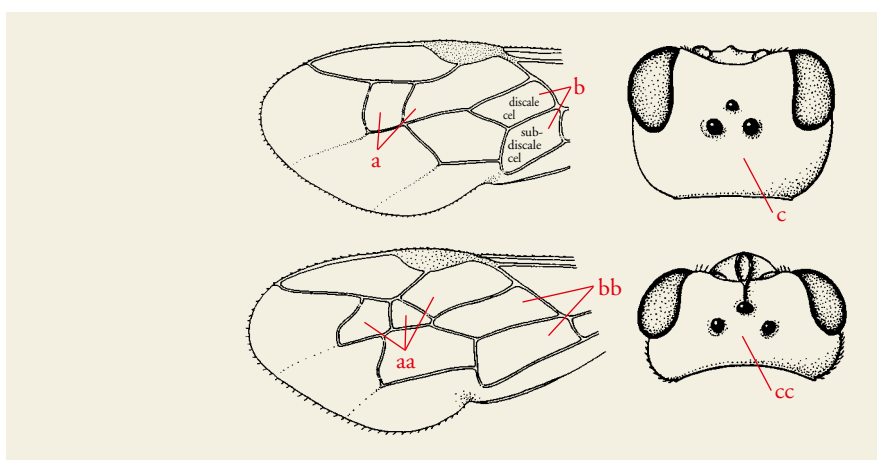




## CRABRONIDAE (GRAAFWESPEN)

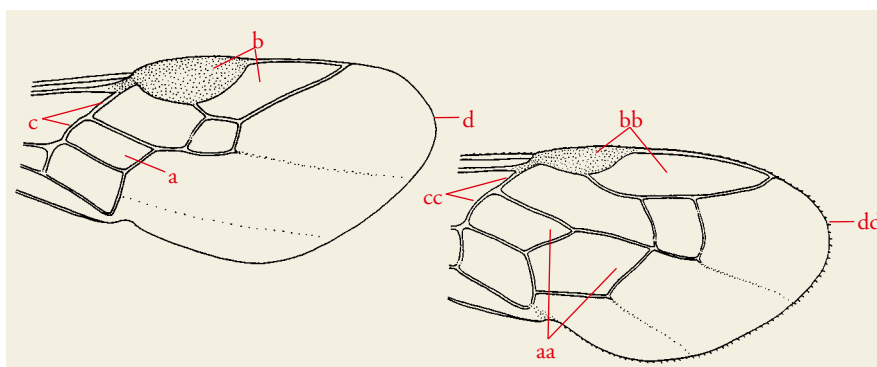
- 113 Basis van achterlijf met duidelijke (a) en ééndelige (b) petiolus; lichaam geheel of grotendeels zwart, hoogstens achterlijf grotendeels roodachtig ..... 114

- Basis van achterlijf zonder duidelijke (aa) of met korte (aaa) petiolus en basis geheel (bb) of gedeeltelijk (bbb) tweedelig; kleur van lichaam variabel, vaak gedeeltelijk geel of uitgebreider rood ..... 119



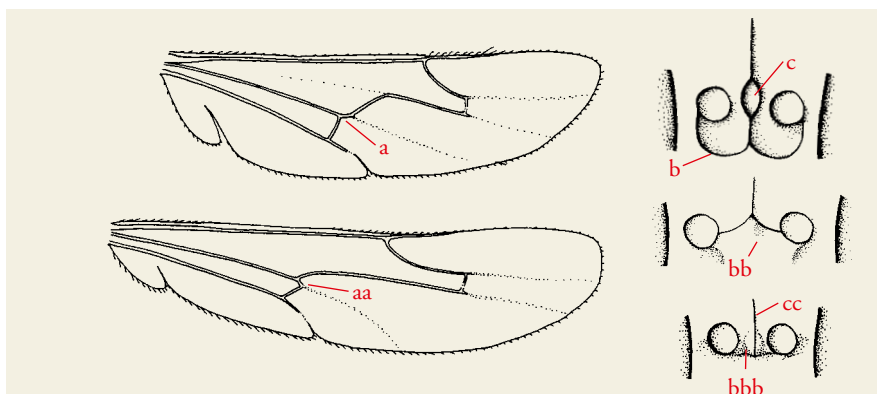
- 114 Voorvleugel met twee gesloten submarginale cellen (a); discale cel ongeveer even lang als subdiscale cel (b); kop van vrouwtje robuust ('blokhoofd'; c) ..... 115

- Voorvleugel met drie gesloten submarginale cellen (aa; tweede submarginale cel kan klein en driehoekig zijn en de marginale cel niet raken); discale cel reikt verder dan subdiscale cel (bb); kop van vrouwtje minder robuust (cc) ..... 116



- 115 Voorvleugel met één gesloten discale cel (a); pterostigma ongeveer even lang als marginale cel (b); ader 1-M van voorvleugel nauwelijks langer dan ader 1-SR (c); voorvleugel zonder franje (d) en spaarzaam behaard; voorvleugel korter dan 4 mm ..... *Stigmus* (p. 422)

- Voorvleugel met twee gesloten discale cellen (aa); pterostigma aanzienlijk korter dan marginale cel (bb); ader 1-M van voorvleugel ongeveer tweemaal zo lang als ader 1-SR (cc); voorvleugel met korte franje (dd) en dicht behaard; voorvleugel langer dan 4 mm ..... *Pemphredon* (p. 412)

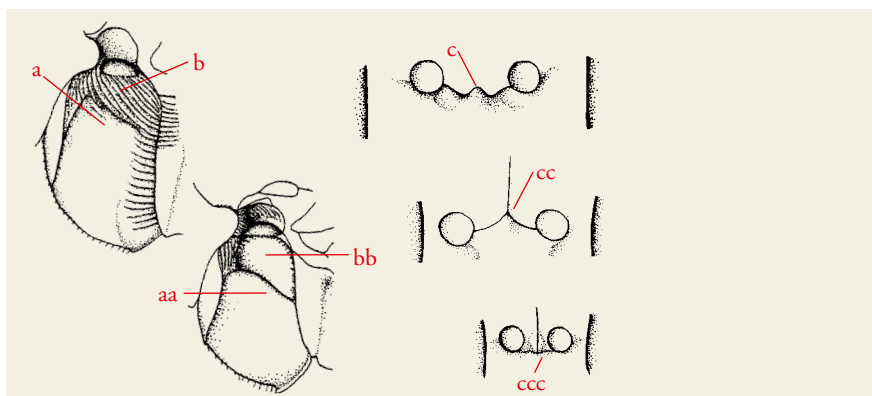


- 116 Ader cu-a van achtervleugel antefurcaal (d.w.z. voor vertakking van de ader erboven; a); gezicht met een duidelijke dwarskiel voor de antennesokkels (b) en erboven met een ovale verbreding (c) ..... *Psenulus* (p. 417)

- Ader cu-a van achtervleugel postfurcaal (d.w.z. na vertakking van de ader erboven; aa); gezicht zonder duidelijke dwarskiel (bb) of kiel tussen de antennesokkels gelegen (bbb) en zonder ovale verbreding (cc) ..... 117

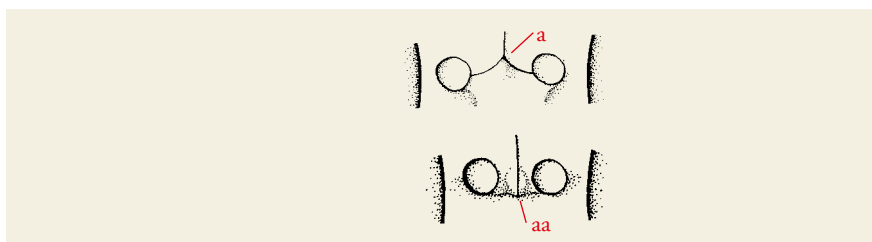
- 117 Bovenste deel van mesopleuron zonder duidelijke dwarsgroef (a) en erboven duidelijk gegroefd (b); achterlijf grotendeels roodachtig; tussen de antennesokkels een knobbeltje (c) ..... *Mimesa* (p. 394)

- Bovenste deel van mesopleuron met duidelijke dwarsgroef (aa) en erboven glad (bb); achterlijf grotendeels zwart of zwart met rode basis; tussen de antennesokkels een tandje (cc), of zonder uitstulping (ccc).... 118



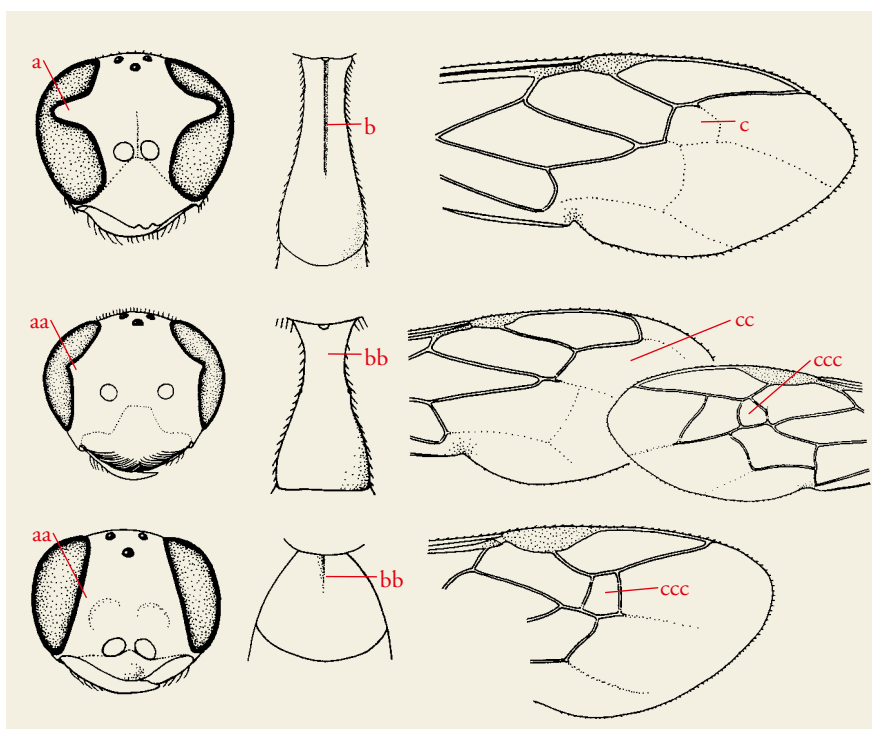
- 118 Kop schuin van voren gezien met tandje tussen de antennesokkels (a); voorvleugel langer dan 6 mm ..... *Psen* (p. 416)

- Kop schuin van voren gezien zonder tandje tussen de antennesokkels (aa); voorvleugel korter dan 6 mm ..... *Mimemesa* (p. 396)



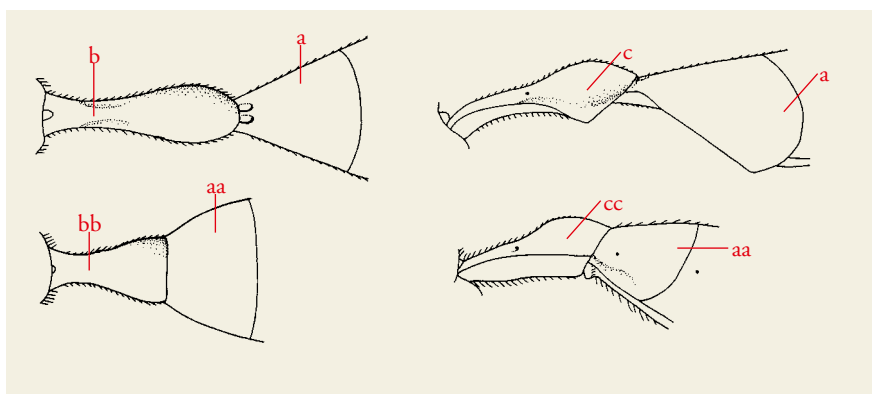
- 119 Binnenrand van ogen diep ingesneden (a); bovenzijde van eerste achterlijfssegment met relatief diepe en lange lengtegroef in het midden (b); tweede submarginale cel van voorvleugel zwak ontwikkeld (c); geheel zwarte wesp ..... *Trypoxylon* (p. 427)

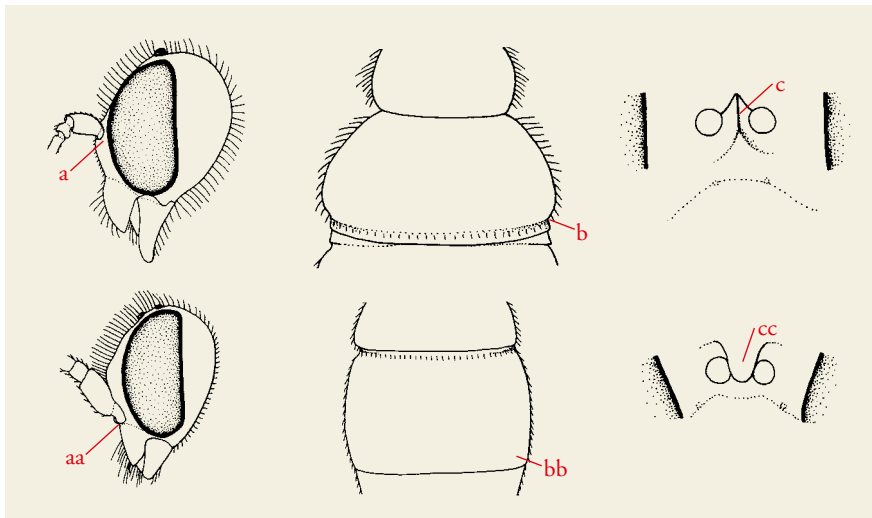
- Binnenrand van ogen ondiep of niet ingesneden (aa); bovenzijde van eerste achterlijfssegment zonder (bb) of met ondiepe en korte (bbb) lengtegroef in het midden; tweede submarginale cel afwezig (cc) of normaal ontwikkeld (ccc) ..... 120



- 120 Tweede achterlijfssegment slank en bijna driehoekig (a); achterlijf met slanke petiolus (b) en tergiet achteraan sterk vergroot t.o.v. sterniet (c) ... *Rhopalum* (p. 419)

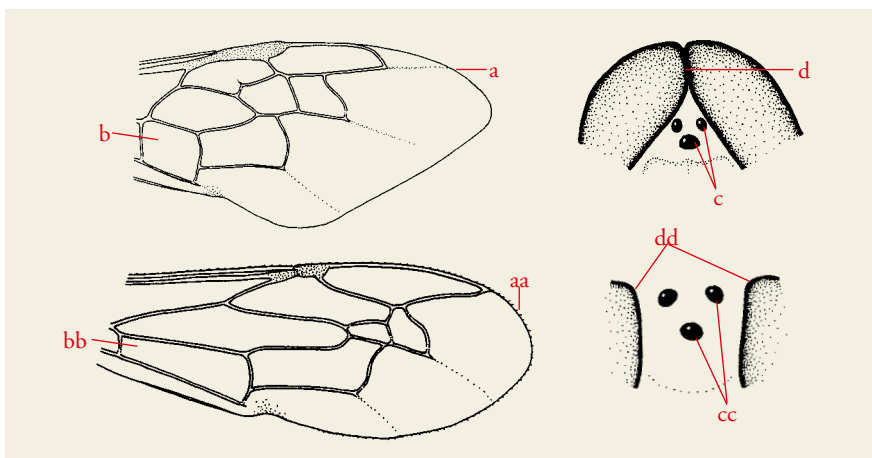
- Tweede achterlijfssegment breed en min of meer trapeziumvormig (aa); achterlijf met minder slanke petiolus (bb) en tergiet achteraan minder sterk vergroot (cc) ..... 121





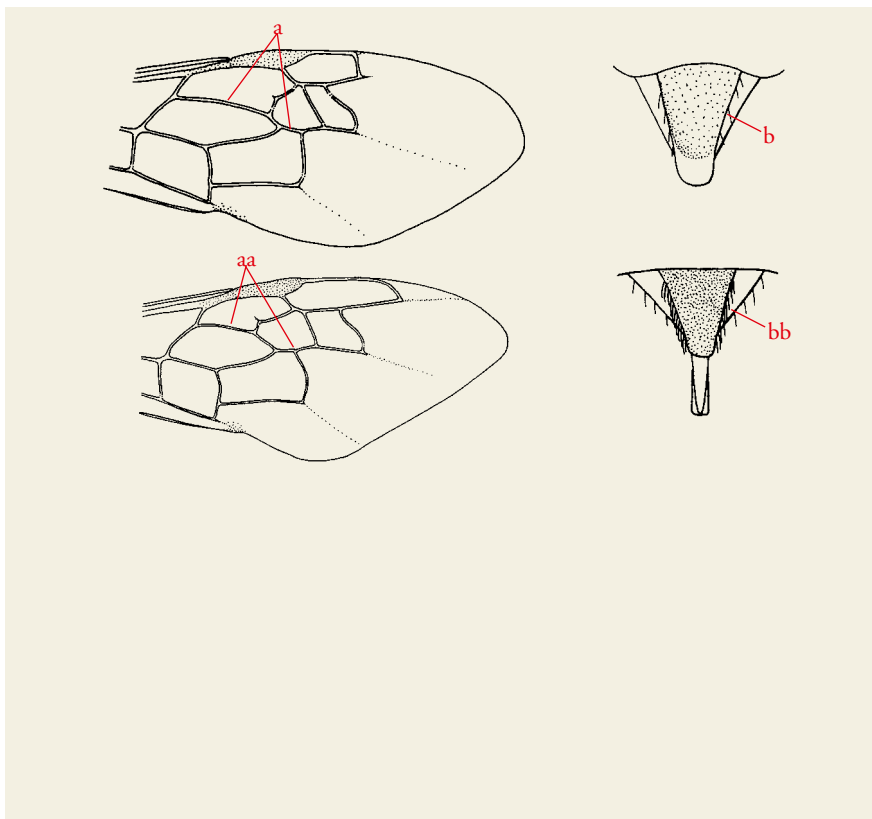
121 Antennes halverwege ooghoogte ingeplant of erboven (a); achterrand tweede achterlijfssegment enigszins ingesnoerd (b); tussen antennesokkels een duidelijke kiel aanwezig (c) ..... **Cerceris** (p. 361)

– Antennes ingeplant onder het midden van oog (aa); achterrand tweede achterlijfssegment niet ingesnoerd (bb); tussen antennesokkels geen duidelijke kiel (cc) ..  
..... 122



122 Voorvleugel bijna of geheel onbehaard (a); subdiscale cel van voorvleugel relatief breed en gedrongen (b); achterste ocellen duidelijk kleiner dan voorste ocel (c); ogen van mannetje raken elkaar (d); eerste achterlijfssegment geheel of grotendeels donkerrood of gelig ..... 123

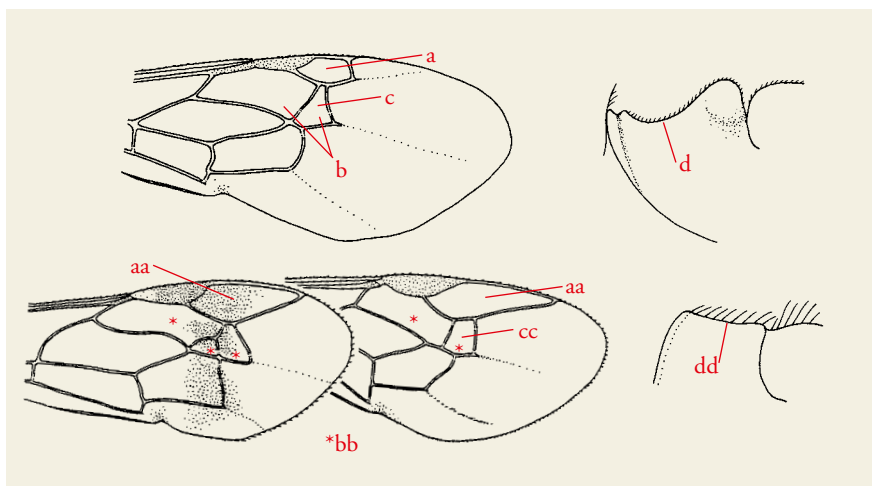
– Voorvleugel gelijkmatig kort behaard (aa); subdiscale cel van voorvleugel smaller en slanker (bb); achterste ocellen ongeveer even groot als voorste ocel (cc) of groter; ogen van mannetje raken elkaar niet (dd); eerste achterlijfssegment vaak geheel of grotendeels zwart. 124



123 Onderrand van eerste submarginale cel van voorvleugel veel langer dan die van tweede submarginale cel (a); pygidium van vrouwtje glanzend en hoogstens met enkele haren langs de zijkant (b); voorhoofd mannetje met geelwitte vlek ..... **Dryudella** (p. 380)

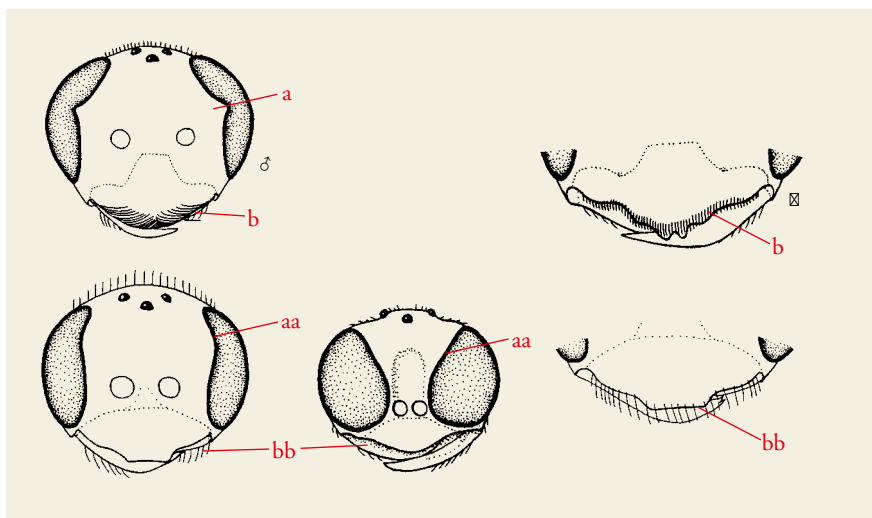
– Onderrand van eerste submarginale cel van voorvleugel ongeveer even lang als die van tweede submarginale cel (aa); pygidium van vrouwtjes min of meer mat en aan beide zijden met duidelijke rij borstels (bb); voorhoofd mannetje geheel zwart ..... **Astata** (p. 359)

- 124 Marginale cel van voorvleugel zeer kort, duidelijk korter dan pterostigma (a); eerste achterlijfssegment geheel of grotendeels oranje of gelig-bruin; kop achter ogen gedeeltelijk ivorkleurig; voorvleugel met 2 submarginale cellen (b), met tweede cel sterk naar boven versmald (c); bovenkant pronotum zadelvormig uitgehold (d) ..... *Dinetus* (in Nederland alleen *D. pictus*) (p. 377)



- Marginale cel van voorvleugel ongeveer even lang als pterostigma of langer (aa); eerste achterlijfssegment vaak geheel of grotendeels zwart; kop achter ogen zwart of met gelige streep; voorvleugel variabel (bb), indien 2 submarginale cellen aanwezig dan tweede cel weinig of niet naar boven versmald (cc); bovenkant pronotum vaak recht (dd) ..... 125

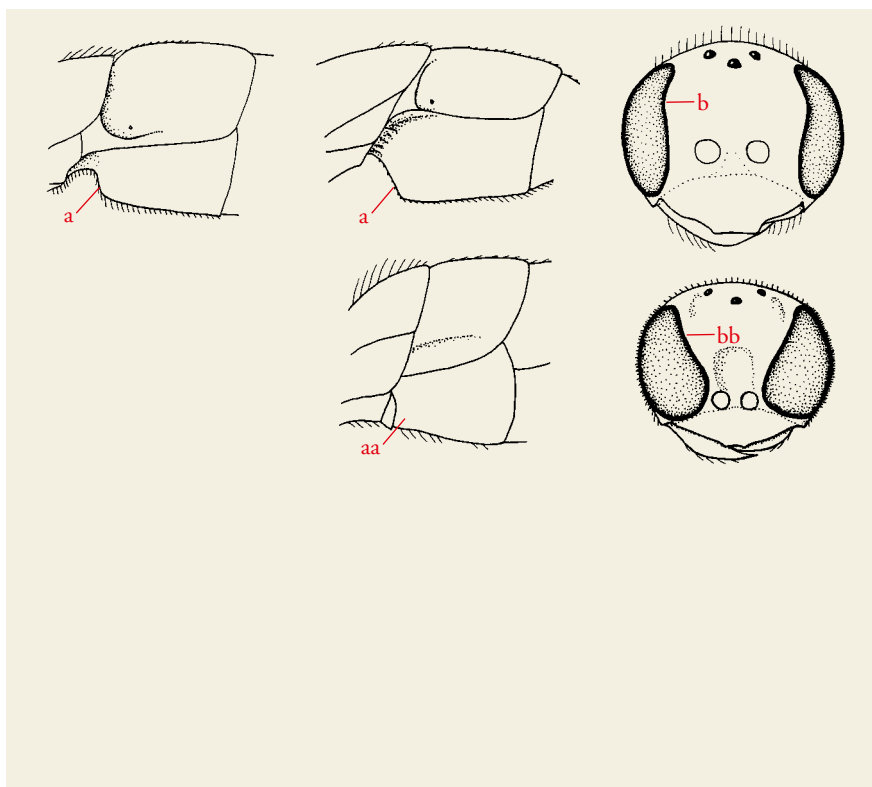
- 125 Binnenranden van ogen ondiep maar duidelijk ingesneden (a); achter de ogen een gelige streep aanwezig; clypeus met lange borstels (mannetje: b) of met dichte franje van korte borstels (vrouwje: b) .... *Philanthus* (in Nederland alleen *P. triangulum*) (p. 416)

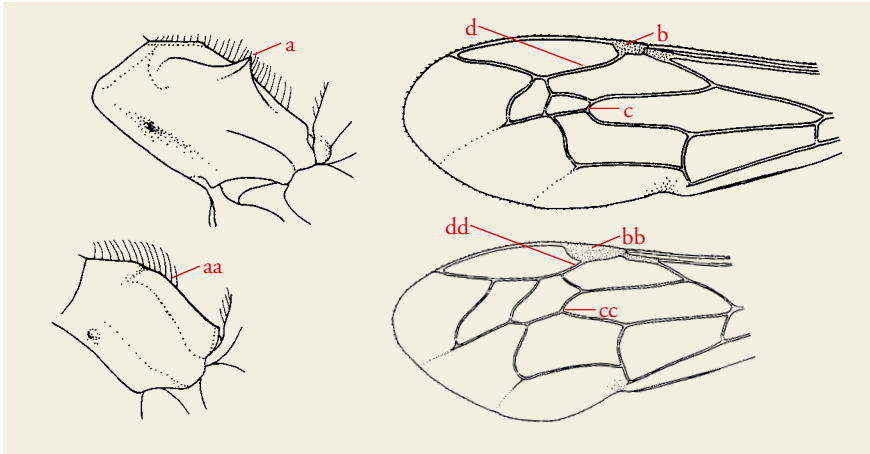


- Binnenrand van de ogen niet duidelijk ingesneden (aa); achter de ogen geheel zwart; clypeus kort behaard, of alléén lang en spaarzaam behaard aan het eind (bb) ..... 126

- 126 Voorste deel tweede achterlijfssterniet rechthoekig (a); binnenzijde ogen zwak uitgehold (b) ..... 127

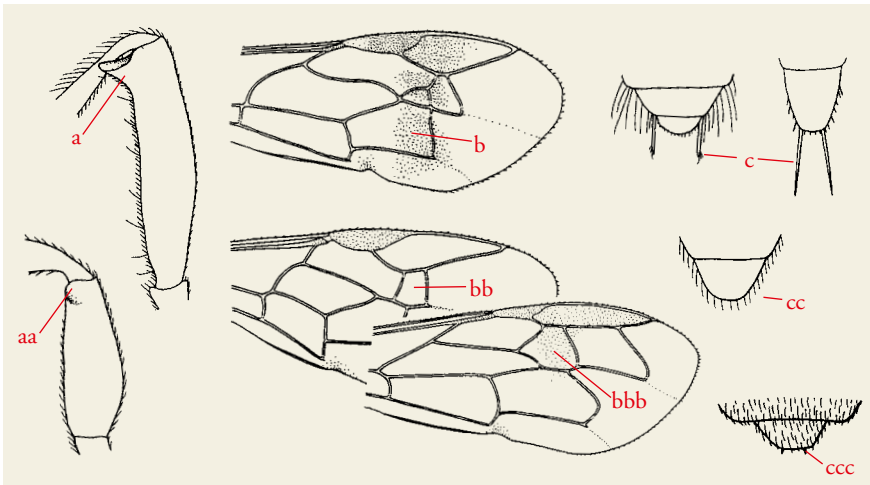
- Tweede achterlijfssterniet normaal, geleidelijk overgaand naar eerste sterniet (aa); binnenzijde ogen recht of vrijwel recht (bb) ..... 128





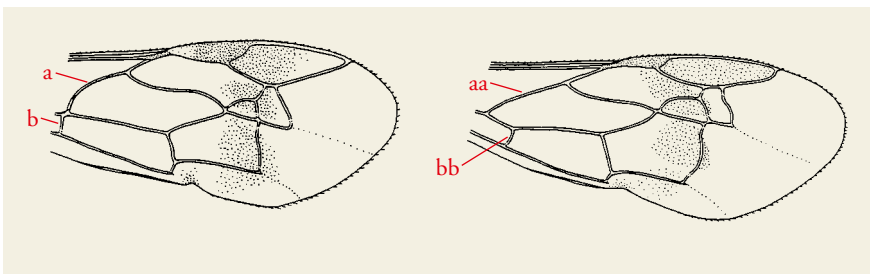
- 127 Propodeum met aan beide zijden een doorn (a); pterostigma zeer kort (b); discale cel van voorvleugel reikt veel verder dan pterostigma (c); ader r van voorvleugel veel langer dan hoogte van pterostigma (d)..... *Nysson* (p. 402)

- Propodeum zonder paar doorns (aa); pterostigma vrij lang (bb); discale cel van voorvleugel reikt ongeveer tot niveau van pterostigma (cc); ader r van voorvleugel ongeveer gelijk aan hoogte van pterostigma (dd)..... *Argogorytes* (p. 358)



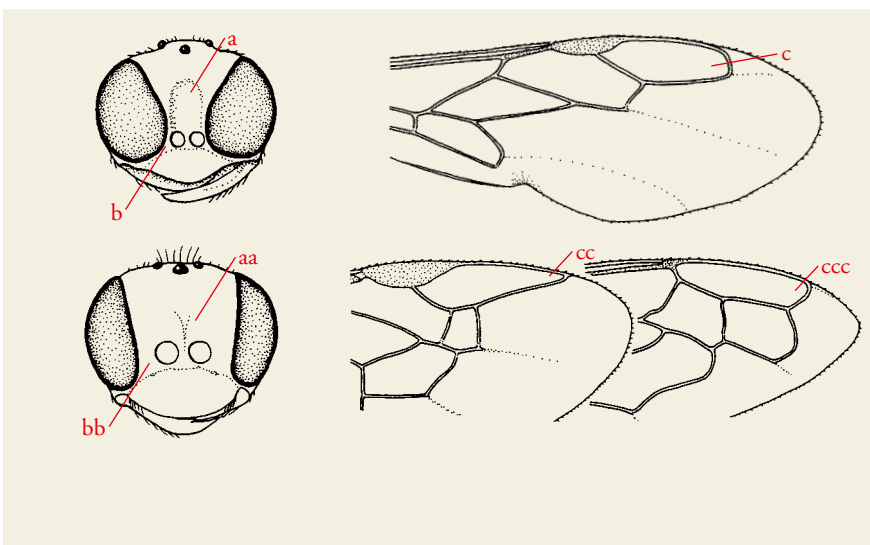
- 128 Achterfemur met tandvormige verbreding aan het eind (a); voorvleugel met zwakke donkere band voorbij pterostigma (b); mannetje met twee vrij lange stekels aan eind van achterlijf (c)..... 129

- Achterfemur zonder tandvormige verbreding aan het eind (aa); voorvleugel zonder dwarsband (bb), hoogstens met donkere vlek (bbb), soms gehele vleugel verdonkerd; mannetje zonder stekels aan eind van achterlijf (cc), zelden met twee korte stekels (ccc)..... 130



- 129 Basale ader van voorvleugel duidelijk gebogen (a) en eindigend vlakbij ader cu-a (= nervulus; b); tweede achterlijfssegment met paar ivorkleurige vlekken .... *Alysson* (p. 357)

- Basale ader van voorvleugel recht (aa) en ver voor ader cu-a eindigend (bb); tweede achterlijfssegment zonder ivorkleurige vlekken..... *Didineis* (in Nederland alleen *D. lunicornis*) (p. 376)

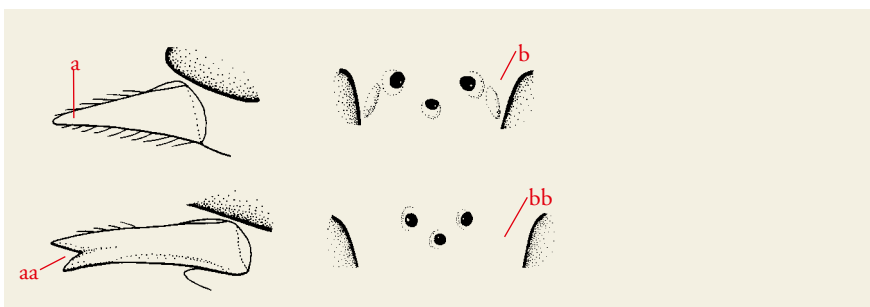


- 130 Gezicht smal t.o.v. diameter van antennesokkel (a), antennesokkels raken de ogen bijna of geheel (b); afstand hoogstens 0,4 maal diameter van antennesokkel; marginale cel van voorvleugel relatief breed afgeknot aan het eind (c)..... 131

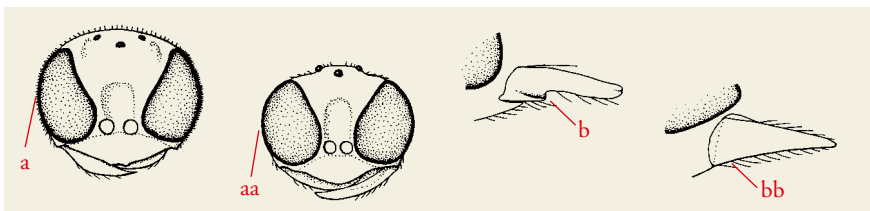
- Gezicht relatief breed (aa), antennebasis op enige afstand van de ogen (bb; minstens 0,5 maal diameter van de antennebasis); marginale cel van voorvleugel spits (cc), breed afgerond (ccc) of smal afgeknot aan het eind..... 136



- 131 Uiteinde mandibel met 1 tand (a); ocellen relatief dicht bij ogen (b; afstand kleiner dan afstand tussen de achterste ocellen) ..... 132

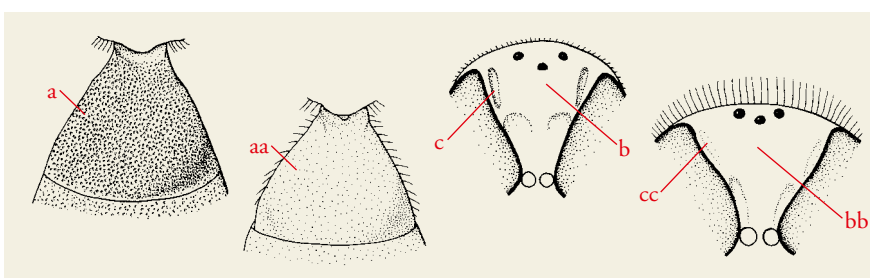


- 132 Ogen duidelijk behaard (a); basis van mandibel met tandvormige verbreding (b) ..... *Entomognathus* (in Nederland alleen *E. brevis*) (p. 385)



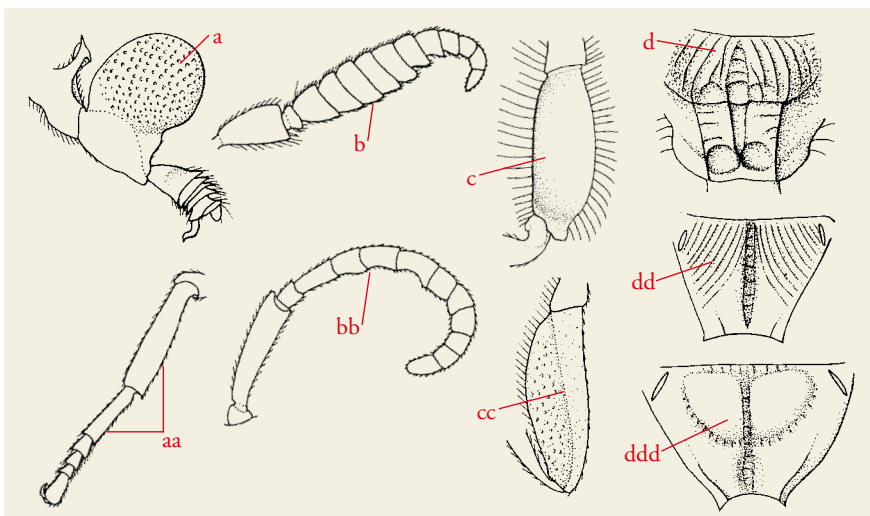
- Ogen vrijwel onbehaard (aa); basis van mandibel zonder tandvormige verbreding (bb) ..... *Lindenius* (p. 391)

- 133 Eerste achterlijfssegment duidelijk gepuncteerd (= regelmatig bestippeld; a); frons minder sterk verbreed naar boven (b) en duidelijke voorhoofdgroeven aanwezig (c; bij mannetje zwakker) ..... *Lestica* (p. 389)



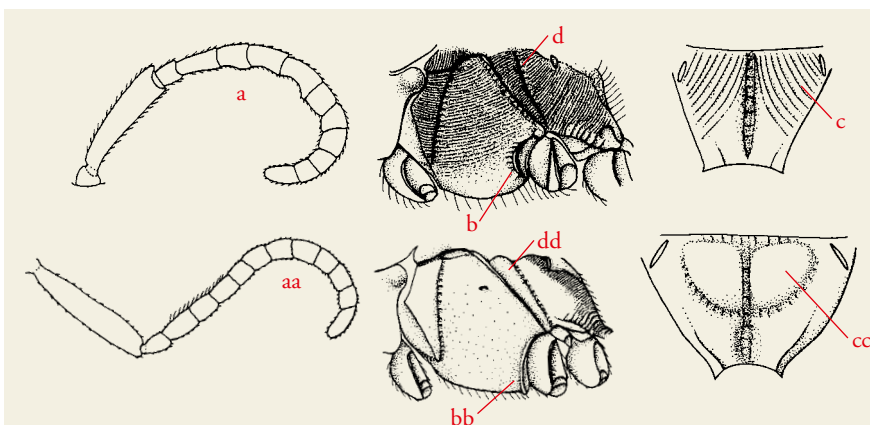
- Eerste achterlijfssegment glad of zwak gepuncteerd (aa); frons sterk verbreed naar boven (bb) en duidelijke voorhoofdgroeven afwezig (cc) ..... 134

- 134 Voortibia en tarsus van mannetje sterk verbreed (a); antenne van mannetje in het midden sterk verbreed (b); buitenkant voorfemur van vrouwtje rond, gezwollen (c); propodeum duidelijk gegroefd (d) ..... *Crabro* (p. 365)

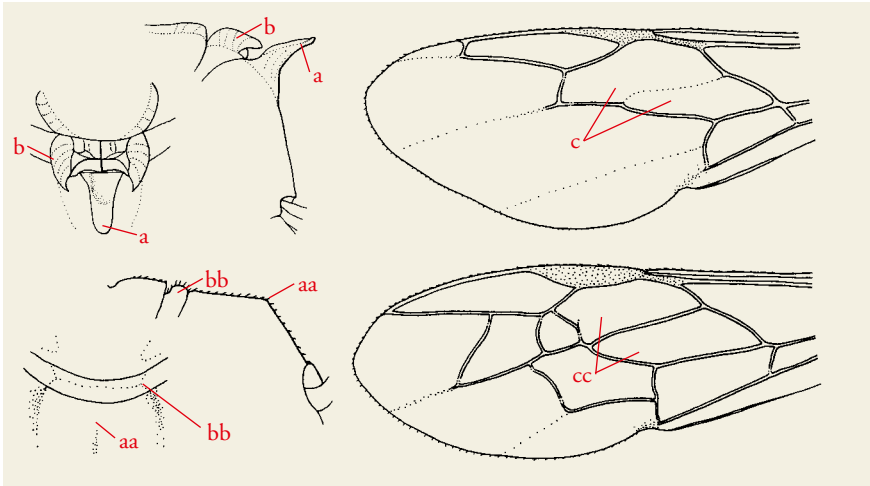


- Voortibia en tarsus van mannetje normaal (aa); antenne van mannetje in het midden normaal (bb); buitenkant voorfemur van vrouwtje afgeplat en hoekig (cc); propodeum fijn gegroefd (dd) of glad (ddd) ..... 135

- 135 Antenne van mannetje met 12 leden (a); gebogen kiel voor middencoxa op mesopleuron (= verticaulus) duidelijk ontwikkeld (b); beide gebiedjes vooraan op propodeum duidelijk (grof) gegroefd (c); metapleuron geheel gegroefd (d) én achterlijf geheel met zwart ..... *Ectemnius* (p. 381)

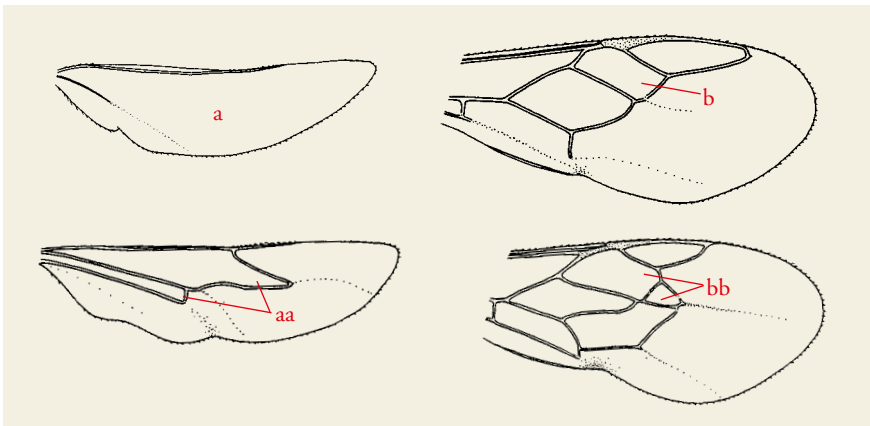


- Antenne van mannetje met 13 leden (aa); verticaulus minder ontwikkeld (bb) of afwezig; beide gebiedjes vooraan op propodeum glad of fijn gegroefd (cc); metapleuron hetzij geheel of gedeeltelijk glad (dd), hetzij geheel fijn gegroefd én achterlijf geheel zwart ..... *Crossocerus* (p. 366)



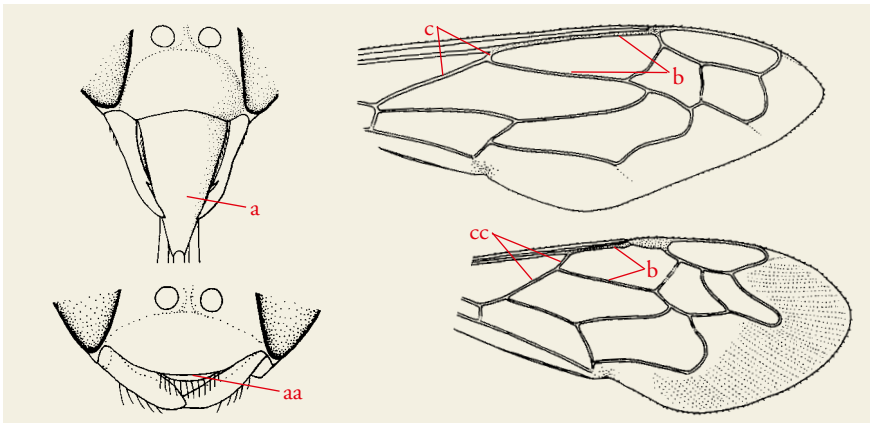
136 Midden van propodeum met grote, naar achteren gerichte doorn (a); metanotum met een paar vliezige uitsteeksels (b); eerste submarginale cel en discale cel van voorvleugel versmolten (c) ..... *Oxybelus* (p. 404)

– Midden van propodeum zonder doorn (aa); metanotum zonder vliezige uitsteeksels (bb); eerste submarginale cel en discale cel van voorvleugel gescheiden (cc).. 137



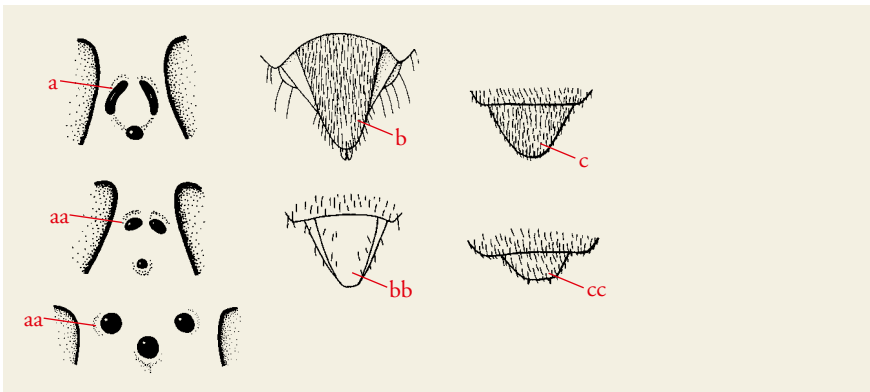
137 Achtervleugel zonder gesloten cellen (a); voorvleugel met 1 submarginale cel (b) ..... *Nitela* (p. 401)

– Achtervleugel met 2 gesloten cellen (aa); voorvleugel met 2-3 submarginale cellen (bb)..... 138



138 Labrum sterk driehoekig vergroot, steekt ver onder clypeus uit en is duidelijk langer dan breed aan basis (a); parastigma ongeveer even lang als ader 1-SR+M (b); ader 1-M van voorvleugel 10-21 maal zo lang als ader 1-SR (c) ..... *Bembix* (in Nederland alleen *B. rostrata*) (p. 360)

– Labrum klein, steekt niet of nauwelijks onder clypeus uit en is korter dan breed aan basis (aa); parastigma duidelijk korter dan ader 1-SR+M (bb); ader 1-M van voorvleugel 1,5-6 maal zo lang als ader 1-SR (cc) ..... 139

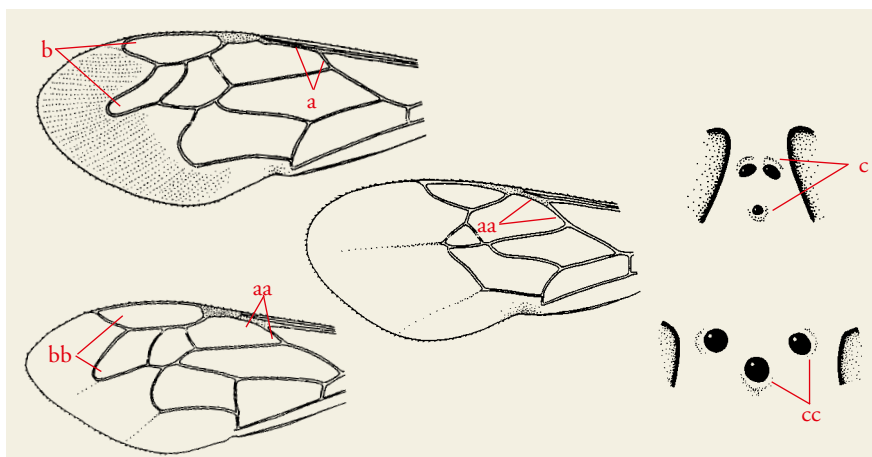


139 Achterste ocellen lang, smal, sikkelvormig (a); pygidium van vrouwtjes behaard (b); laatste tergiet van mannetje dicht behaard (c) ..... *Tachytes* (in Nederland alleen *T. panzeri*) (p. 426)

– Achterste ocellen breed en kort, rond of ovaal (aa); pygidium van vrouwtjes vrijwel onbehaard (bb); laatste tergiet van mannetje minder behaard (cc)..... 140

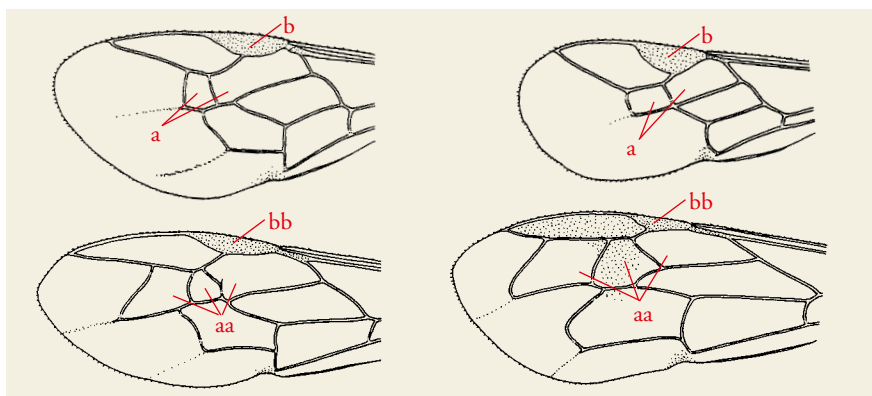
140 Ader 1-SR van voorvleugel veel korter dan parastigma (a); derde submarginale cel van voorvleugel ver naar buiten gebogen, duidelijk verder reikend dan marginale cel (b); achterste ocellen wijken af van voorste ocel (c) ..... *Tachysphex* (p. 423)

– Ader 1-SR van voorvleugel iets korter tot duidelijk langer dan parastigma (aa); derde submarginale cel van voorvleugel reikt hoogstens iets verder dan marginale cel (bb); achterste ocellen gelijk aan de voorste ocel (cc) ..... 141



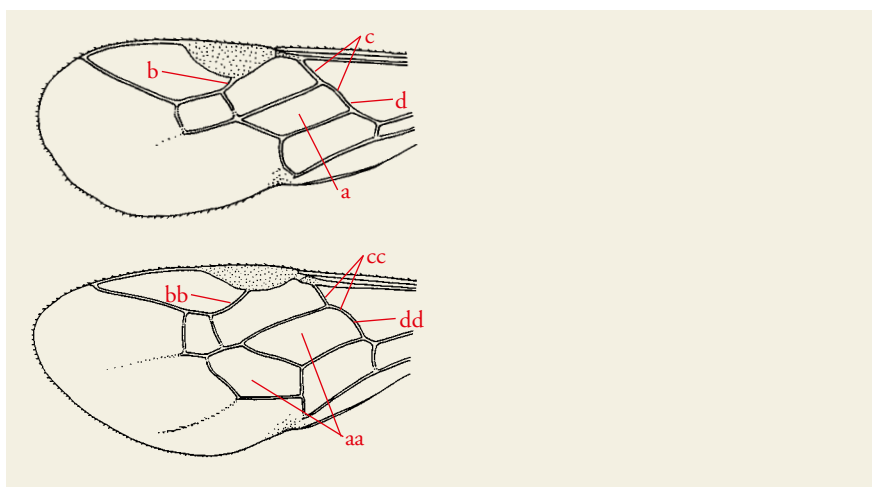
141 Voorvleugel met 2 submarginale cellen (a); pterostigma opvallend (b) ..... 142

– Voorvleugel met 3 submarginale cellen (aa); pterostigma minder opvallend (bb) ..... 144



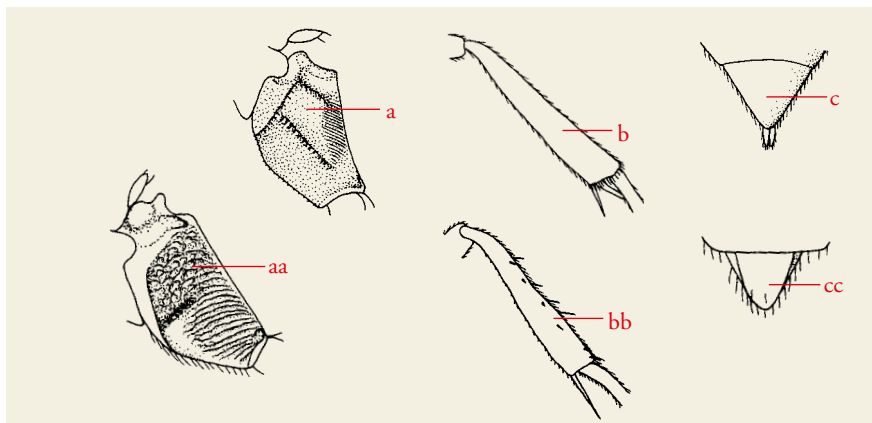
142 Voorvleugel met 1 discale cel (a); ader r van voorvleugel veel korter dan hoogte van pterostigma (b) en ader 1-SR ongeveer even lang als ader 1-M (c); ader 1-M van voorvleugel vrijwel recht (d); lengte voorvleugel ongeveer 2 mm ..... *Spilomena* (p. 420)

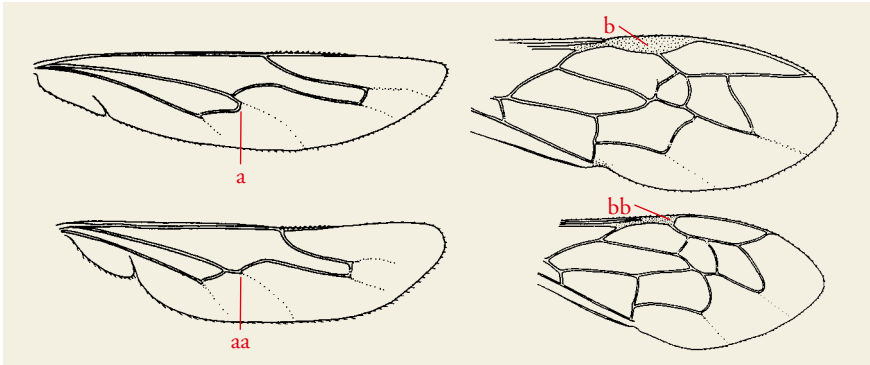
– Voorvleugel met 2 discale cellen (aa); ader r van voorvleugel duidelijk langer dan hoogte van pterostigma (bb) en ader 1-SR 0,5-0,7 maal zo lang als ader 1-M (cc); ader 1-M van voorvleugel duidelijk gebogen (dd); voorvleugel meestal langer dan 2,5 mm ..... 143



143 Mesopleuron glad tot min of meer bestippeld (a); achtertibia zonder doorntjes aan buitenzijde (b); vrouwtjes zonder duidelijk afgebakend pygidium (c) ..... *Passaloecus* (p. 408)

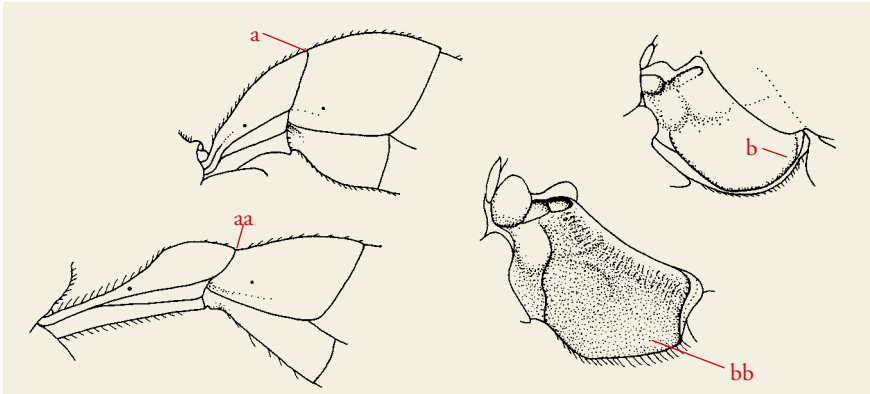
– Mesopleuron duidelijk gegroefd en zonder bestippling (aa); achtertibia met doorntjes aan buitenzijde (bb); vrouwtjes met duidelijk pygidium (cc) ..... *Diodontus* (p. 378)





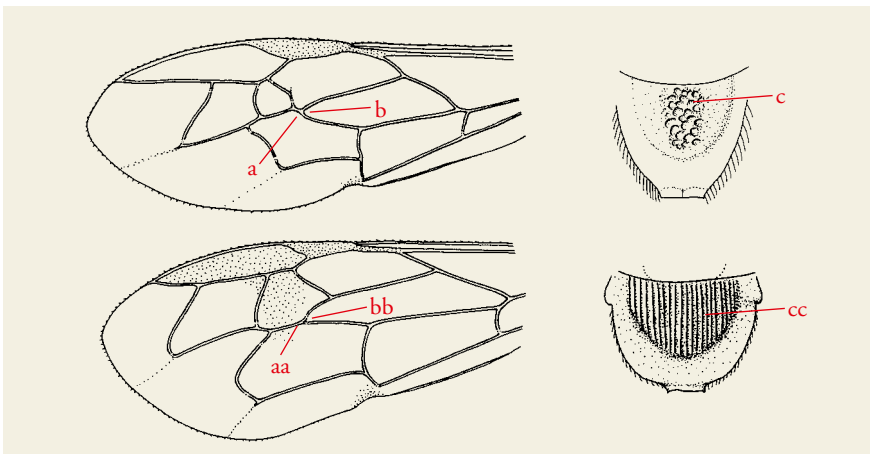
144 Ader cu-a van achtervleugel begint na de splitsing van de ader erboven (a; 'postfurcaal'); achterlijf met brede gele banden; pterostigma iets groter (b) ..... 145

– Ader cu-a van achtervleugel begint voor de splitsing van de ader erboven (aa; 'antefurcaal'); achterlijf zonder brede gele banden, grotendeels zwart of donkerrood; pterostigma kleiner (bb) ..... 147



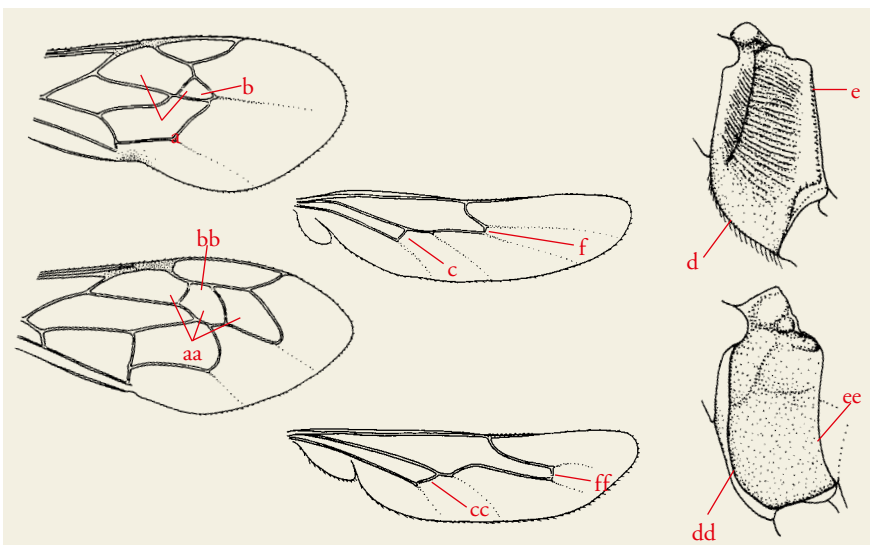
145 Bovenkant van eerste achterlijfssegment gaat geleidelijk over in tweede segment (a); mesopleuron onderaan begrensd door lijst (b) ..... *Gorytes* (p. 386)

– Bovenkant van eerste achterlijfssegment duidelijk gescheiden van tweede segment (aa); mesopleuron onderaan zonder lijst (bb) ..... 146



146 Ader 1m-cu van voorvleugel (= eerste teruglopende ader) net antefurcaal (= iets voor ader 2-SR; a); eerste discale cel reikt ongeveer tot niveau van midden van pterostigma (b); basis van propodeum zonder lengtegroeven (c) ..... *Mellinus* (p. 393)

– Ader 1m-cu van voorvleugel duidelijk postfurcaal (= na ader 2-SR; aa); eerste discale cel reikt ongeveer tot niveau van einde van pterostigma (bb); basis van propodeum met in de lengte gegroefd gebied (cc) ..... *Lestiphorus* (p. 390)



147 Voorvleugel met 2 submarginale cellen (a), waarvan de tweede klein is (b); ader cu-a van achtervleugel kort en verticaal (c); mesopleuron onderaan zonder lijst (d); achterrand mesopleuron recht (e); ader r-m van achtervleugel ver van vleugeleinde (f) *Miscophus* (p. 399)

– Voorvleugel met 3 submarginale cellen (aa), waarvan de tweede middelgroot is (bb); ader cu-a van achtervleugel relatief lang en schuin (cc); mesopleuron onderaan begrensd door lijst (dd); achterrand mesopleuron concaaf (ee); ader r-m van achtervleugel relatief dichtbij vleugeleinde (ff) ..... *Harpactus* (p. 388)