

Het borststuk

We zagen al dat, hoe gespecialiseerd de honingbij ook is, het bouwplan van haar lichaam in aanleg nog steeds te vergelijken is met dat van een primitief insect. We kunnen de verschillende lichaamsdelen van de honingbij met de nodige moeite toch nog wel afleiden van de oorspronkelijke structuur, ook al zijn ze aanwezig in een sterk gewijzigde vorm. Deze keer aandacht voor het borststuk, zetel van de voortbeweging.

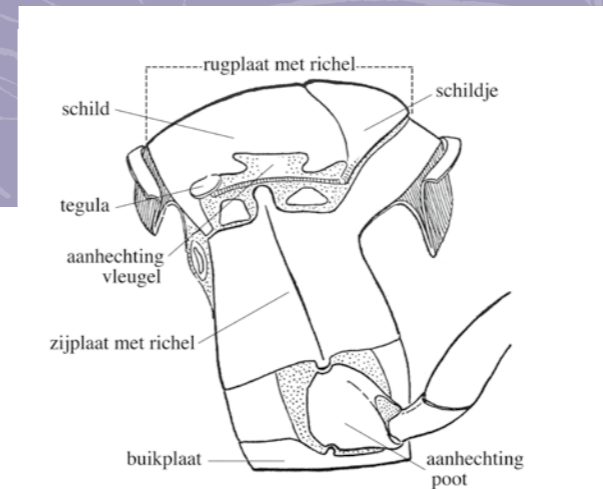
Onderdelen

Het borststuk bestaat uit de eerste drie lichaamssegmenten na de kop, van voren naar achteren de *prothorax*, *mesothorax* en *metathorax*. Het borststuk dient allereerst voor de voortbeweging, met drie paar poten en twee paar vleugels. Ieder segment heeft één paar poten. Het borststuk bevat een aantal verharde platen die de nodige stevigheid geven. Door hun soepele verbinding, middels membranen, geven zij echter tegelijkertijd de nodige flexibiliteit, met name voor de vleugelbewegingen.

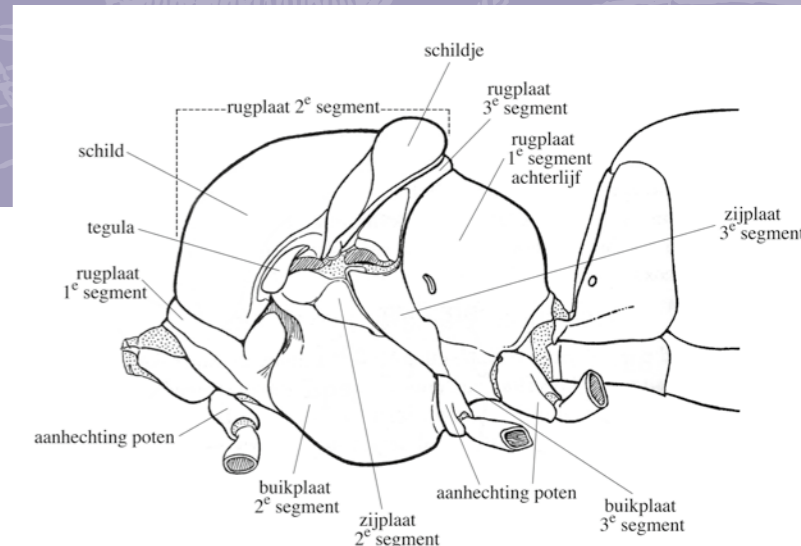
Op ieder segment van het borststuk zitten vier verharde (*gesclerotiseerde*) platen, op hun beurt weer onderverdeeld in een groot aantal kleinere plaatjes: een rugplaat (*tergiet*) aan de rugzijde, een buikplaat (*sterniet*) aan de buikzijde en twee zijplaten (*pleurieten*) aan de zijkanten (zie fig. 1 en 2). Die gesclerotiseerde delen zijn belangrijk voor de benodigde stevigheid en voor de aanhechting van de bewegingspijpen. Met name de vliegpijpen van het tweede segment hebben

een enorme omvang. Tussen rugplaat en zijplaat zit een membraan voor maximale beweeglijkheid van de vleugels. Wat opvalt is dat de aanhechting van het eerste potenpaar ver naar voren zit, terwijl het tweede en derde paar dicht bij elkaar zitten. De vleugelbases zitten ongeveer in het midden van de zijplaten ingeplant. Een grote membraaneuze flap (*tegula*) ligt over de bases van de vleugels heen ter bescherming (zie fig. 4).

Op de rug zien we vooral twee grote rugplaten op de mesothorax, het schild (*scutum*) en het schildje (*scutellum*). Het hoeft ons op grond van deze benamingen niet te verwonderen dat het eerste aanmerkelijk groter is dan het tweede. De twee platen zijn gescheiden door een stevige richel die aan de beide zijkanten doorloopt, waardoor twee delen van de zijplaten onderscheiden kunnen worden. Dit alles wederom gericht op maximale flexibiliteit, die net zo belangrijk is bij de voortbeweging als stevigheid, met name bij de vleugelbeweging, want de hele structuur moet weer



Figuur 3. Schematische voorstelling van vleugeldragend borststuksegment (zijaanzicht). Met toestemming overgenomen uit Snodgrass, 1956. *Anatomy of the honey bee*. Comstock Publishing Associates.



Figuur 4. Zijaanzicht borststuk en basis achterlijf werkster. Met toestemming overgenomen uit Snodgrass, 1956. *Anatomy of the honey bee*. Comstock Publishing Associates.

terugveren na iedere vleugelslag, om klaar te zijn voor de volgende.

Achter de drie eigenlijke lichaamssegmenten vinden we nog het *propodeum*, dat eigenlijk het eerste achterlijfssegment is, maar dat, zoals we gezien hebben, bij de honingbij aan het borststuk vastzit. De wespentaille zit tussen het eerste en het tweede achterlijfssegment. Zoals we nog zullen zien hebben de achterlijfssegmenten alleen maar rugplaten en buikplaten en géén zijplaten. Die vinden we dan ook niet terug op het propodeum.

Vleugels en vliegen

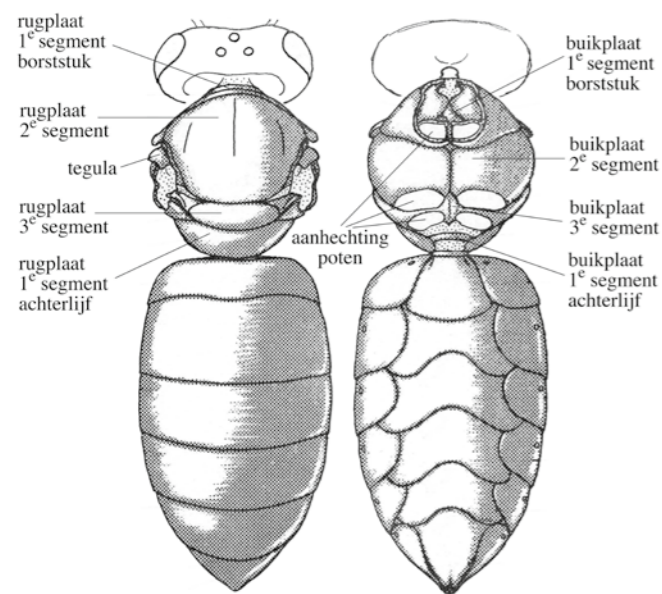
De vleugels zijn geen echte aanhangsels van segmenten, maar in feite pas in tweede instantie ontstaan als uitgroeisels van de zijkanten van de verharde rugplaten van het tweede en het derde segment. Bij heel primitieve insecten vinden we trouwens geen vleugels.

De structuur van de lichaamssegmenten van vliegende insecten heeft een enorme verandering ondergaan om de vleugelbewegingen mogelijk te maken. Sommige vliegende insecten, met name de primitievere, zoals libellen, gebruiken voor de vliegbeweging beide vleugelparen in gelijke mate voor de voortstuwing. Weer andere (kevers, bijvoorbeeld) alleen de achterelevleugels. De honingbij gebruikt voornamelijk de voorvleugels. Deze verschillen vinden we vanzelfsprekend terug in allerlei structurele aanpassingen.

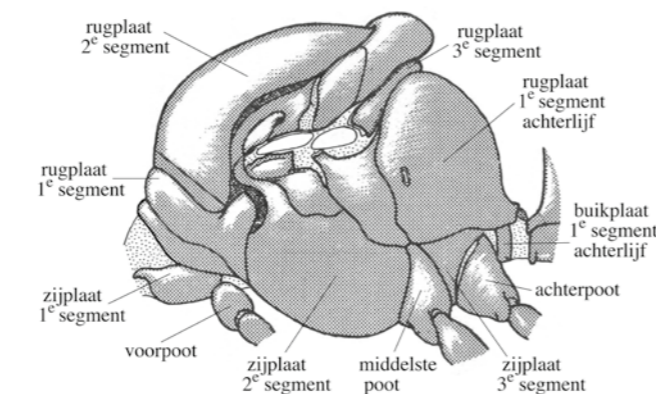
Bij de honingbij is het borststuk zozeer van bouw veranderd dat we de samenstellende delen als zodanig soms nauwelijks meer kunnen herkennen (vergelijk fig. 3 en 4). Door de dominantie van de voorvleugels bij de honingbij is het tweede lichaamssegment veel groter dan het derde, om nog maar te zwijgen over het eerste, vleugellose, segment, dat maar een klein gevalletje is. Het zijn vooral de voor-vleugels

die voor de voortstuwing zorgen, terwijl de achterelevleugels min of meer passief meebewegen. Bij Tweevleugeligen (vliegen en muggen) zijn de achterelevleugels veranderd in kleine knotsjes, die dienst doen als evenwichts-orgaan en niet meer voor voortstuwing zorgen. Tweevleugelige insecten zijn hoogontwikkelde insecten, net als de Vliesvleugeligen waartoe de honingbij behoort. Verder vinden we allerlei groeven, die bij het primitieve vliegende insect nog keurig netjes recht lopen, maar bij de honingbij teruglopen als schuine of zelfs in een bocht verlopende richels, wat de herkenning zo mogelijk nog moeilijker maakt.

Het is nog niet zo eenvoudig in te zien hoe al deze structurele aanpassingen in de honingbij nou precies uitpakken. Maar ze lijken vooral te maken te hebben met aanpassingen om het vliegvermogen te verbeteren. Eigenlijk is het hele borststuk min of meer bolvormig, voor maximale stevigheid, en om plaats te bieden aan de enorme spieren in de mesothorax. Door de diverse groeven wordt de vervormbaarheid verzekerd, die essentieel is voor de vliegbeweging. ●



Figuur 1. Boven- en onderaanzicht van borststuk en achterlijf van werkster. Met toestemming overgenomen uit Dade, 1977. *Anatomy and dissection of the honeybee*. International Bee Research Association.



Figuur 2. Zijaanzicht van borststuk van werkster. Met toestemming overgenomen uit Dade, 1977. *Anatomy and dissection of the honeybee*. International Bee Research Association.