

**Insecten**, de klasse Insecta (v. Lat. *insecare* = insnijden; *insecta* = 'gekorven dieren') of Hexapoda (v. Gr. *hexa* = zes; *pous, podos* = voet, poot) van de Geleedpotigen, met ca. 30 miljoen soorten (= ca. 99% van alle bekende diersoorten; schatting naar aanleiding van onderzoek naar het voorkomen van diersoorten in de toppen van het tropisch regenwoud). In Nederland en België tezamen komen meer dan 10!000 soorten voor. Het lichaam bestaat uit segmenten en de poten zijn geleed. Het lichaam is verdeeld in kop, borststuk en achterlijf. De kop draagt één paar antennen en drie paar kaken, het borststuk drie paar poten en (meestal) twee paar vleugels.

## 1. Belang voor de mens

Insecten zijn enorm belangrijk voor de mens. Een van de oorzaken hiervoor is gelegen in hun kleine afmetingen. Daardoor kunnen insecten leven op betrekkelijk kleine plaatsen. In de bovenste 2, 5 dm grond van een hectare grasland kunnen meer dan een half miljard insecten leven! Door hun snelle voortplanting kunnen zij zich onder gunstige omstandigheden ongelooflijk snel vermeerderen (insectenplagen). Daar komt nog bij dat bij insecten met een gedaanteverwisseling de verschillende stadia vaak andere voedingsgewoonten vertonen. Daardoor kunnen van zo'n soort in een bepaald gebied een groter aantal individuen leven dan wanneer larven en volwassen dieren hetzelfde voedsel zouden nuttigen. Een zeer belangrijke factor is voorts het aanpassingsvermogen van de groep als geheel. Slechts weinig dingen op aarde zijn bestand tegen vraat door insecten; sommige soorten leven van plantaardig materiaal, andere van dierlijk materiaal en weer andere van schimmels of bacteriën. Een grote rol in het leven van de mens spelen insecten die gezondheids- of economische schade toebrengen: als overbrenger of veroorzaker van ziekten (zie ook insectenbeet), resp. door beschadiging van cultuurgewassen, vernietiging van voorraden (wereldwijd wordt jaarlijks ca. 10–15% van de voedselproductie door insecten vernietigd) en producten (klanders, motten), schade toegebracht aan huisdieren. Het voordeel is óf direct: levering van was, zijde, lak en honing, óf indirect: bestuiving van vruchtbomen, optreden als voedsel van dieren die op hun beurt menselijk voedsel vormen, zoals de niet-stekende Dansmuggen, waarvan de larve een belangrijk visvoedsel vormt.

## 2. Bouw

### Huid

De huid bestaat uit één laag cellen, de *epidermis*, en de door deze cellen afgescheiden, meestal harde *cuticula*, die door haar stevigheid het 'uitwendig skelet' vormt. De cuticula bestaat uit een aantal lagen, die verschillen in hardheid, doorlatendheid en kleur. De buigzame chitine maakt slechts een deel van de substantie uit. De rest bestaat uit hard gelooide eiwit (sclerotine), dat er de stijfheid aan verleent. Waar de cuticula week en buigzaam is, zoals in de verbindingsmembranen tussen de segmenten, ontbreekt sclerotine.

De cuticula belemmert de groei, zodat deze met een reeks *vervellingen* gepaard gaat. Hierbij laat de oude cuticula los van de epidermis, die onder de oude een nieuwe cuticula vormt, die nog enige tijd week en rekbaar blijft, zodat het dier, dat zich na het verlaten van zijn oude omhulling volpompt met lucht, een stuk kan groeien. De cuticula bevat bruine en zwarte, soms witte en rode pigmenten, terwijl een groene kleur vaak in het levende weefsel onder de cuticula zetelt. Metaalkleuren worden veroorzaakt door een fijne gelaagdheid van de bovenste delen van de cuticula.

### Kop

Op de bovenzijde van de kop staan de antennen of sprieten; de voorwand van de kop draagt aan de onderrand de bovenlip (*labrum*). Hierachter liggen de ongelede boven- of voorkaken (*mandibulae*), het eerste paar onder- of achterkaken (*maxillae*), dat een paar gelede tasters draagt, en het tweede paar *maxillae*, dat in het midden vergroeid is tot de onderlip (*labium*), die eveneens een paar tasters draagt. Op de bodem van de mondholte ligt de *hypopharynx*, een soort tongetje.

### Borststuk

De kop is door een dunne hals met het borststuk (*thorax*) verbonden. Elk van de drie thoraxsegmenten draagt één paar poten; iedere poot bestaat uit een aantal leden: heup (*coxa*), dijring (*trochanter*), dij (*femur*), scheen (*tibia*) en voet (*tarsus*). De tarsus bestaat meestal uit vijf leedjes, waarvan het laatste een paar klauwtjes draagt, waartussen vaak een of twee kleine lobben (*arolium*) waarmee het insect zich aan gladde oppervlakken vasthoudt. Het tweede en derde thoraxsegment draagt ieder een paar vleugels, vliezige uitstulpingen van de lichaamswand, die verstevigd worden door een stelsel van verdikte, holle 'aderen'. Bij de Kevers zijn de voorvleugels vervormd tot harde dekschilden (*elytra*), bij de Tweevleugeligen de achtervleugels tot 'knotsjes' (*halteres*); soms (Vlooiën en Luizen) ontbreken de vleugels geheel. De vleugels worden vnl. indirect bewogen door spieren die de afstand tussen rug- en buikzijde van het borststuk ritmisch veranderen. Het aantal vleugelslagen per seconde wisselt van 9 (Dagvlinders) tot 330 en meer (Tweevleugeligen).

## Achterlijf

Het achterlijf (*abdomen*) bestaat in aanleg uit elf segmenten, die echter meestal niet alle volledig ontwikkeld zijn. Poten ontbreken aan het abdomen van een volwassen insect, wel kan segment 11 een paar gelede *cerci* en segment 9 bij de mannetjes van verschillende orden een paar ongelede *styli* dragen.

In het abdomen, dat door twee horizontale vliezen (*diafragma's*) onvolledig in drie ruimten wordt verdeeld, ligt aan de rugkant het buisvormige hart, dat uit een aantal door kleppen gescheiden segmentale kamers bestaat en naar voren overgaat in de aorta. Dit is het enige deel van het bloedvatstelsel met een eigen wand, overal elders stroomt het vrijwel kleurloze bloed (soms geel- of groenachtig of rood) vrij tussen de organen door.

In de middelste ruimte ligt het darmkanaal, bestaande uit voor-, midden- en einddarm. Op de grens van midden- en einddarm ontspringen de buizen van Malpighi. Dit zijn de uitscheidingsorganen, de 'nieren' van de insecten. In het achterlijf liggen ook de mannelijke en vrouwelijke voortplantingsorganen met accessorische klieren en afvoergangen. Bij het mannetje ligt de geslachtsopening aan de buikzijde van segment 9, bij het wijfje in segment 8. Bij de wijfjes van vele orden vindt men aan segment 8 en 9 resp. één en twee paar aanhangsels, die samen een legboor vormen.

## Ademhaling

Het ademhalingsapparaat bestaat uit een stelsel van luchtbuizen (*tracheeën*), waarvan de fijnste vertakkingen (*tracheolen*) in alle weefsels doordringen. De segmentaal geplaatste openingen van dit stelsel (*spiracula* of *stigmata*) zijn voorzien van sluitinrichtingen die het verlies aan waterdamp kunnen beperken.

## Zenuwstelsel en zintuigen

Het centraal zenuwstelsel bestaat uit de in de kop gelegen hersenen en de buikstreng, die is opgebouwd uit oorspronkelijk segmentaal gelegen zenuwknopen of gangliën. De voorste drie hiervan zijn verenigd tot het sub-oesofageale ganglion, dat de monddelen innerveert; dit ligt in de kop en is door de slokdarmring met de hersenen verbonden.

De zintuigen zijn sterk ontwikkeld. Tastharen zijn over het gehele lichaam verspreid; smaakorganen bevinden zich op de monddelen, soms, bijv. bij vliegen en vlinders, op de voortarsen.

De reukzin zetelt in de antennen, die een groot aantal reukorgaantjes dragen. Dikwijls is de reukzin zeer scherp; bekende voorbeelden zijn de mannetjes van sommige vlinders die van kilometers afstand op een wijfje afkomen en rovers en parasieten die hun prooi vaak op zeer verborgen plaatsen weten te vinden.

De beide samengestelde of facetogen bestaan uit een groot aantal enkelvoudige oogjes, de *ommatidia*, die elk een klein deel van het gezichtsveld bestrijken. Zo ontstaat in het gehele oog een rechtopstaand beeld van de omgeving. Vele insecten beschikken over een behoorlijk vormonderscheidingsvermogen, alsook over kleuzin. De drie enkelvoudige ogen (*ocellen*) op het voorhoofd van de meeste insecten zijn geen eigenlijke gezichtsorganen, wel de enkelvoudige oogjes (*stemmata*), die bij vele larven op de plaats van de facetogen staan. Gehoororganen zijn vooral bekend bij die insecten welke zelf geluid voortbrengen: krekels, sprinkhanen en cicaden, maar ook bij sommige vlinders die met hun gehoororgaan de hoge tonen van vleermuizen opvangen. Het gehoororgaan, dat bij krekels en sabelsprinkhanen in de voorschouwen, overigens meestal aan de basis van het achterlijf ligt, bestaat steeds uit een 'trommelvlies', in verbinding met een reeks zintuigorgaantjes (*scolopidiën*). Bij Glimwormen, Cucujo's e.d. komen lichtgevende organen voor (zie lichtgevende organismen).

## Voortplanting

Op een enkele uitzondering na zijn de insecten van gescheiden geslacht; de meeste planten zich voort door middel van bevruchte eieren, die zich buiten het moederlichaam ontwikkelen (*oviparie*). *Viviparie* of 'levendbarendheid' komt echter ook voor, zo brengen vele bladluizen larven ter wereld. Bij sommige tweevleugeligen, zoals de tseetseevliegen en 'schapenluizen', wordt ook de gehele larvale ontwikkeling in het moederlichaam doorgemaakt, zodat een verpoppingsrijpe larve wordt gebaard. Bij de zeer afwijkende *Termitoxenia's* komt zelfs een volslagen imago ter wereld. Bij niet weinig insecten, o.a. vele groepen van bladluizen, komt parthenogenese voor, d.i. voortplanting door onbevruchte eieren.

De ontwikkeling van larve tot volwassen insect gaat gepaard met een gedaanteverwisseling. Bij de Ametabola is de gedaanteverwisseling gering of afwezig. Bij de Hemimetabola, de insecten met onvolledige gedaanteverwisseling, lijken de larven reeds veel op de volwassen dieren. Zij hebben bijv. reeds kleine vleugelbeginsels, die bij iedere vervelling in omvang toenemen. De Holometabola, de insecten met volledige gedaanteverwisseling, lijken als larve in het geheel niet op het volwassen insect (*imago*). Eerst bij de vervelling tot pop komen vleugels, uitwendige geslachtsorganen, dikwijls ook poten, antennen en ogen te voorschijn.