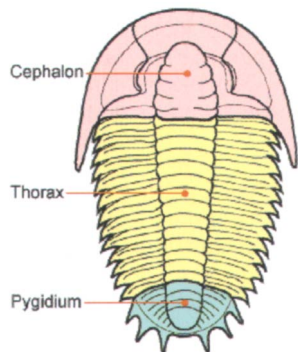


# Terminologie en lichaamsbouw van trilobieten

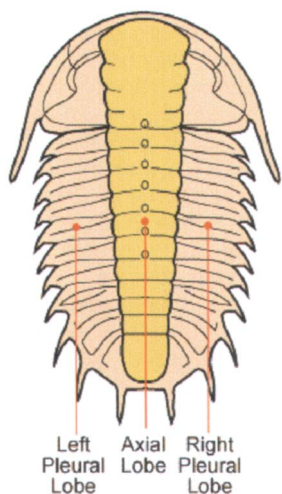
door dr. R.J. Poort

Door de complexiteit van de bouw van trilobieten en de grote vormenrijkdom is er een enorm gespecialiseerde terminologie rondom deze groep ontstaan. Zonder veel moeite zou met het behandelen van de terminologie en de uitleg van de in gebruik zijnde termen een geheel nummer van Gea gevuld kunnen worden. Dat voert uiteraard te ver en is alleen voor echte specialisten interessant. Voor het begrijpen van de verschillen tussen soorten en tussen hogere eenheden in de classificatie van trilobieten is het desalniettemin nuttig om een redelijke set aan termen paraat te hebben. Een extra moeilijkheid die zich voordoet is dat veel terminologie is ontwikkeld in het Engels en het Duits, soms met enige Latijnse invloeden. Voor veel termen bestaan eenvoudigweg geen geschikte Nederlandse benamingen of, als ze er al zijn, komen ze zeer gekunsteld over. Bij de hieronder gegeven beschrijvingen wordt dan ook veelal de Engelstalige terminologie aangehouden.

Om maar te beginnen met het uit de weg ruimen van een misverstand. Veel mensen denken dat trilobieten hun naam als groep te danken hebben aan de duidelijke driedeling van het lichaam in een "kop", "romp" en "staart" (Afb. 1). Dit is echter niet het geval. De naam trilobiet slaat op de opdeling van het lichaam in een centrale (axiale) zone en twee laterale lobben aan weerszijden daarvan (Afb. 2).

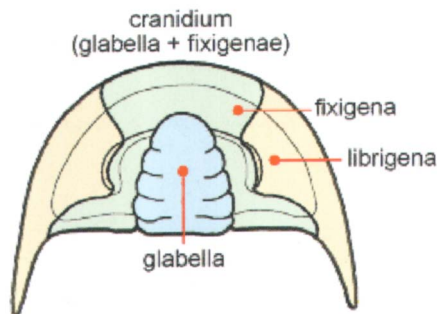


Afb. 1: Driedeling van een trilobiet in kop (cephalon), romp (thorax) en staart (pygidium); nadrukkelijk *niet* de oorsprong van de naam trilobiet. ©1999, 2000 door S.M. Gon III



Afb. 2: Driedeling van een trilobiet die de basis vormt voor de naamgeving van de groep. Het lichaam is onderverdeeld in een linker pleurale lob, een axiale lob en een rechter pleurale lob. ©1999, 2000 door S.M. Gon III

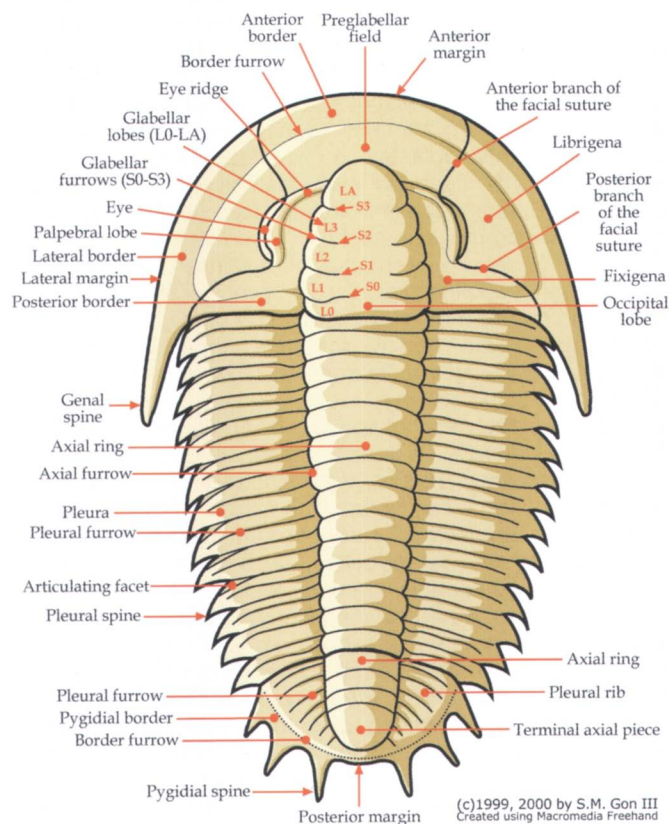
Specifiek voor het cephalon is nog belangrijk het onderscheid in glabella en fixigenae, die samen het cranidium vormen, en de librigenia (Afb. 3). Librigenia, ook wel de vrije wangen genoemd, raken bij het vervellen of bij fossilisatie van gestorven exemplaren vaak los van de rest van het lichaam en ontbreken dan ook in het gevonden fossiel.



Afb. 3: Hoofdelementen van het cephalon. N.B. Als de vrije wangen (librigenae) ontbreken en alleen de vaste wangen en de glabella aanwezig zijn wordt het kopgedeelte "cranidium" genoemd. ©1999, 2000 door S.M. Gon III

## De dorsale zijde

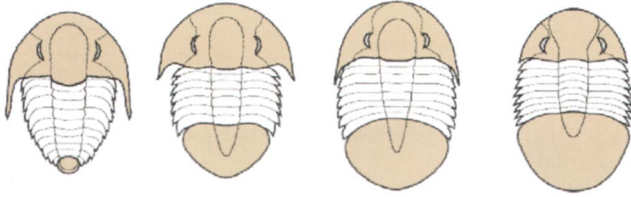
De meeste trilobieten worden gevonden met hun dorsale kant zichtbaar. In Afb. 4 is een standaardtype trilobiet weergegeven met de aan de dorsale kant herkenbare, belangrijke kenmerken.



Afb. 4: Terminologie van de dorsale zijde.

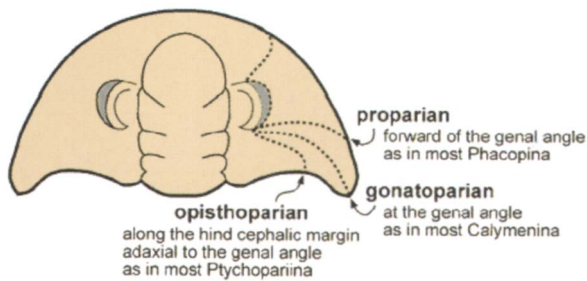
Zoals gezegd is dit een basispatroon. Vrijwel alle onderdelen die zijn weergegeven vertonen, gezien over het totaal aan bekende soorten, een grote variatie.

Naast alle verschillen in vorm van cephalon, thorax en pygidium en het aantal segmenten van de thorax, wordt onderscheid gemaakt in de verhouding in grootte van het pygidium ten opzichte van het cephalon (Afb. 5). Het pygidium kan aanmerkelijk kleiner zijn (*micro-pygous*), ongeveer even groot (*subisopygous*), even groot (*isopygous*) tot veel groter dan het cephalon (*macropygous*).



Afb. 5: Relatieve grootte van pygidium versus cephalon: v.l.n.r. *micropygous*, *subisopygous*, *isopygous* en *macropygous*. ©1999, 2000 door S.M. Gon III

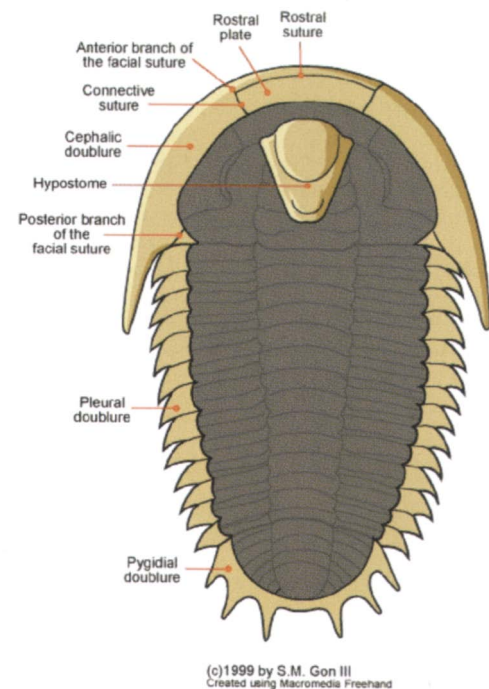
Een moeilijker te herkennen variatie zit hem in het verloop van de gezichtsnaad (facial sutures; Afb. 6). Deze lijnen op het cephalon, die het cranidium afgrenzen van de librigena, hebben een functie bij het vervellen van het dier. Het zijn de plaatsen waar het oude pantser zich splitst en uit elkaar valt. Het achterste uiteinde van de sutuur kan eindigen voor de genale hoek: propaar (*proparian*), kan er mee samenvallen: gonatopaar (*gonatoparian*) of eindigt aan de binnenzijde van de genale hoek: ophistopaar (*opisthoparian*).



Afb. 6: Typen gezichtsnaad op het cephalon. ©1999, 2000 door S.M. Gon III

## De ventrale zijde

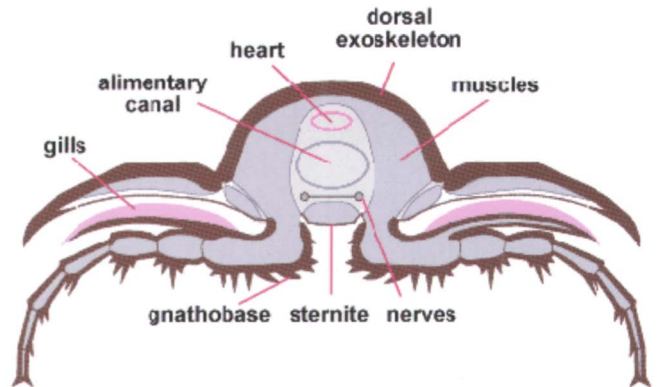
Hierover is een stuk minder bekend. De ventrale zijde van de trilobiet bezit slechts een beperkt aantal harde delen, die wel redelijk goed in al hun variaties bekend zijn (Afb. 7). Daarnaast bevinden zich hier de weke delen, zoals de kieuwen en de poten. Ook ontspringen hier de antennen en de cerci. Deze laatste zijn antenne-achtige organen die aan het pygidium vastzitten. Overigens bezitten lang niet alle trilobieten antennen en cerci.



Afb. 7: De terminologie van de ventrale zijde. Het hypostoom is nog wel eens zichtbaar. ©1999, 2000 door S.M. Gon III

Onderscheid in soorten vindt vaak plaats op basis van grootte en vorm van het hypostoom. Verder is van groot belang of het hypostoom vast zit of los staat van de *anterior doublure* (= *cephalic doublure*).

Van belang is nog om te vermelden dat wordt verondersteld dat de kieuwen, naast hun voor de hand liggende rol bij de zuurstofhuishouding van de trilobiet, een functie hadden als zwemorgaan. De poten van de trilobiet zijn biramous (bestaan uit twee delen). Het ene deel is ontwikkeld als een echte poot, het andere als kieuwpoot. Deze delen zijn geplaatst op een ventraal segment (sterniet) en zijn vaak voorzien van relatief zware ornamentatie. Deze tandachtige structuren (gnathobases) werden mogelijk gebruikt bij het verkleinen van voedsel, voordat het naar de mond werd gebracht. Op een dwarsdoorsnede ter hoogte van de thorax is dit goed te zien (Afb. 8).



Afb. 8: Dwarsdoorsnede ter hoogte van de thorax. ©1999, 2000 door S.M. Gon III

## Oprollen

Regelmatig worden trilobieten in opgerolde toestand aangetroffen. Over de reden voor dit oprollen bestaat geen onenigheid. Bij het oprollen wordt het cephalon over het pygidium heen gelegd, zodat de gehele buikzijde van het beest bedekt is. Het is ongetwijfeld een poging de kwetsbare delen van het lichaam (ventrale zijde) te beschermen. Wel is er discussie over de oorzaak van het oprollen. Gangbaar is de theorie dat het een verdedigingsmechanisme is tegen aanvallers. Door het oprollen waren er minder aangrijpingspunten, zeker wanneer bij gestekelde soorten de stekels alle kanten uitstaken in opgerolde toestand. Het feit dat de harde delen aan de buitenkant zitten is een extra argument voor de veronderstelling dat het hier een verdedigingsmechanisme betreft. Dit mechanisme is vergelijkbaar met het gedrag van huidige dieren, zoals miljoenpoten, egels en gordeldieren.

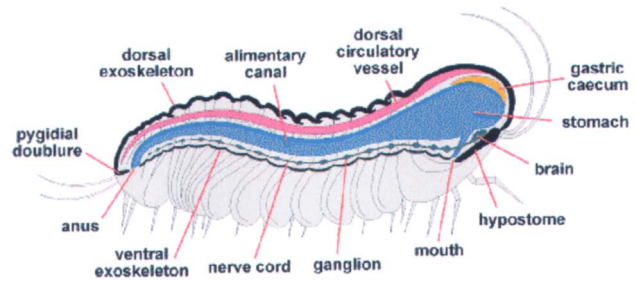
Anderen (zie ook het artikel over Bundenbach van Südkamp) gaan ervan uit dat het pantser van een trilobiet op zich al verdediging genoeg vormde. Het oprollen zou meer een reactie zijn op plotselinge omstandigheden in de omgeving van een trilobiet, zoals modderstromen en dienen om het verstopt raken met sediment te voorkomen. Een aanvullend argument hiervoor is dat het vermogen tot oprollen zich al bij de eerste trilobieten ontwikkelde, in een tijd waarin er mogelijk nog geen natuurlijke vijanden waren. Opmerkelijk is dat in sommige trilobietenclusters te zien is dat enkele trilobieten opgerold zijn en anderen niet. Misschien diende het oprollen wel om het pantser en de verbindingen tussen de onderdelen ervan soepel te houden, en is het uiteindelijk toch geen bescherming van de weke delen aan de buikzijde. Uiteraard kan het oprollen bij trilobieten ook meerdere doelen (tegelijktijd) hebben gediend.

Een aardige bijkomstigheid bij opgerolde exemplaren is dat men er gevoeglijk vanuit kan gaan met het echte beest te maken te hebben en niet met een vervelling. Bij veel ontrilde exemplaren (zeker als het pantser niet volledig is) gaat het om resten van vervellingen van trilobieten.

## Interne bouw

Zoals valt te begrijpen is hierover het minst bekend. In zeer uitzonderlijke gevallen zijn delen van de mond en anus gevonden (Agnostidae). Ook is op sommige röntgenopnamen van materiaal uit Bundenbach iets van de interne anatomie te zien. Zie hiervoor ook het artikel van Südkamp. Op basis van dit spaarzame materiaal en een vergelijking met de lichaamsbouw van nog levende arthropoden is een reconstructie gemaakt (Afb. 9).

Uit de reconstructie blijkt dat het grootste gedeelte van de kop in beslag wordt genomen door de maag. De maag kan simpel van vorm zijn. Er zijn echter ook aanwijzingen dat de maag bestond uit een aantal lobben.



Afb. 9: Inwendige opbouw van een trilobiet, afgeleid uit de spaarzame fossielen waar onderdelen hiervan bewaard zijn gebleven en een vergelijking met de lichaamsopbouw van recente arthropoden. ©1999, 2000 door S.M. Gon III

# Vindplaatsen van trilobieten

Uit de beschikbare literatuur blijkt dat trilobieten wereldwijd voorkomen. Hier wordt per werelddeel een overzicht gegeven van het voorkomen van trilobieten:

**Europa:** o.a. België, Denemarken, Duitsland, Estland, Groot-Brittannië, Frankrijk, Ierland, Italië, Letland, Luxemburg, Nederland, Noorwegen, Polen, Portugal, Rusland, Slowakije, Spanje, Tsjechië, Zweden;

**Afrika:** o.a. Algerije, Ghana, Marokko, Zuid-Afrika;

**Azië:** o.a. China, Oman, Pakistan, Thailand;

**Australië**

**Antarctica**

**Zuid-Amerika:** o.a. Bolivia, Brazilië, Falkland Eilanden, Venezuela;

**Noord-Amerika:** Canada, Mexico, Verenigde Staten.

Uiteraard voert het voor deze Gea te ver om per land in detail uit te weiden over waar trilobieten gevonden kunnen worden en wat de vondstmogelijkheden zijn.

## Zelf trilobieten zoeken

Trilobieten komen alleen voor in paleozoïsche gesteenten. In het verleden rijke en bekende vindplaatsen als Gerolstein in de Eifel en Vireux in Noord-Frankrijk zijn inmiddels grotendeels uitgeput of ontoegankelijk voor verzamelaars. Er zijn echter nog wel mogelijkheden: In Scandinavië zijn bekende vindplaatsen de gebieden Kinnekule, Osmudsberg, Mosseberg, Alleberg en Plantaberg en het gebied rond het Siljanmeer. De Oostzee-eilanden Öland en Gotland zijn bekend om hun respectievelijk Ordovicische en Silurische fossielvoorkomens (zie ook Gea 1974, no. 1 "Gotland").

In Groot-Brittannië zijn Wales en Shropshire bekende streken, maar ook rond Girvan in Zuidwest-Schotland kunnen trilobieten uit het Ordovicium worden gevonden in natuurlijke ontsluitingen (beekjes, langs wegen etc.). Zie ook Gea 1982, no. 4.

In Nederland kunnen (net als in Duitsland) trilobieten worden aangetroffen als zwerfsteen. Ook hiervoor geldt dat door het veelvuldig zoeken, de kans om iets te vinden verminderd is.

In Duitsland is de Eifel (Gerolstein) een bekende steek voor trilobietverzamelaars; ook bij Bundenbach in de Hunsrück komen ze voor. Het verhaal herhaalt zich. Vondstmogelijkheden zijn veel beperkter dan vroeger.

Tsjechië is van oudsher bekend om zijn mogelijkheden om trilobieten te vinden, met name bij de plaatsen Jince en Beroun. In 2001 zijn er twee excursies vanuit Nederland georganiseerd onder leiding van professor Turek van het Nationaal Museum in Praag. Hierbij wordt een goed overzicht gegeven van de geologische opbouw van het Barrandien en de daar voorkomende fossielen. Ook leren dergelijke excursies hoe moeilijk het is om, ondanks in het algemeen redelijke vondstmogelijkheden, complete exemplaren te vinden.

Voorts kan gezocht worden in Frankrijk (Bretagne), Portugal (Valongo-gebied) en Spanje (Cantabrisch gebergte ten westen van León). Exotischer wordt het om uw geluk te beproeven in de Verenigde Staten en Marokko. Vooral uit Marokko komen de laatste jaren veel mooie en grote soorten. De vindplaatsen zijn uit het Cambrium (Tarhoucht) en het Devoon (Hamar Laghdad, Erfoud).

Bij dit alles is een waarschuwing op zijn plaats. Veel gebieden in Duitsland vallen onder het Naturschutzgesetz. Het is daar verboden om dieren en planten, maar ook mineralen en fossielen te verzamelen en mee te nemen. Dit geldt ook voor bepaalde gebieden in Spanje. In Marokko is het zoeken, prepareren en verhandelen van trilobieten in handen van de lokale bevolking. Het is niet van risico's ontbloot om hier, zonder begeleiding, zelf te gaan zoeken. In de Verenigde Staten is veel land in handen van particuliere landeigenaren. Toestemming om te zoeken is in dat geval vereist.

Ruud Poort