

# Degenkrabben, levende fossielen

M. Mellema

## SYSTEMATIEK

De degenkrabben, ook wel zwaardstaartigen genoemd, zijn geen krabben en behoren zelfs helemaal niet tot de klasse der kreeftachtigen. Toch treft u de gelijkenis van deze dieren met de kreeftachtigen in de naamgeving overal aan. De in Indonesië voorkomende degenkrab, *Tachypleus gigas* (Müller) wordt in het Nederlands molukkenkreeft genoemd en de Atlantische degenkrab *Limulus polyphemus* (L.) pijlstaartkreeft of koningskrab. Ook in andere talen vindt men de namen, die ten onrechte suggereren dat er sprake is van kreeftachtigen, zoals horseshoe crab, kingcrab, Pfeilschwanzkrebse.

De eigenlijk onjuiste naamgeving is niet zo verwonderlijk, omdat de degenkrabben op het eerste gezicht kreeftachtig aandoen. Het zijn geledpotige dieren met een groot rugschild (afb. 1) en met poten die van scharen zijn voorzien. Het kenmerkende verschil is het ontbreken van voelsprieten (antennen), zoals die zich bij de kreeftachtigen voor aan het lichaam bevinden en op grond waarvan zij zijn ingedeeld in de onderstam Diantennata, „tweeantennendieren” zou men kunnen zeggen. Verder ontbreken bij de degenkrabben ook de kaken (mandibels), eveneens een typisch kenmerk van de kreeftachtigen.

De degenkrabben, die dus een duidelijk andere lichaamsbouw bezitten, hebben vóór de mond



Afb. 1 Atlantische degenkrabben, *Limulus polyphemus*, in het Noorder Dierenpark Zoo te Emmen, waar zich een dertigtal van deze dieren bevindt.

een paar gelede aanhangsels, een soort tange-  
tjes, die cheliceren worden genoemd. Dit ken-  
merk hebben de degenkrabben gemeen met de  
spinachtigen. Daarom zijn deze beide diergroep-  
pen samen ondergebracht in de onderstam van  
de Chelicerata van de stam der geleedpotigen.  
De degenkrabben zijn de enige recente dieren  
van de klasse der Merostomata en zijn daarin  
ondergebracht in de orde der Xiphosura. Deze  
naam is afgeleid van het Griekse woord Xiphos,  
dat zwaard betekent. De andere orden van die  
klasse zijn reeds lang geleden uitgestorven. Er  
leven nog slechts 4 soorten degenkrabben, die  
alle behoren tot de familie der Limulidae, zij het tot  
drie verschillende geslachten. De systematiek  
van de degenkrabben ziet er uiteindelijk aldus uit:

stam	Arthropoda - geleedpotigen
onderstam	Chelicerata
klasse	Merostomata Dana, 1852
orde	Xiphosura Latreille, 1802 – zwaardstaarten
onderorde	Limulina Richter & Richter, 1929
familie	Limulidae Zittel, 1885 – degenkrabben
geslachten	<i>Limulus</i> Müller, 1785, <i>Tachypleus</i> Leach, 1819, <i>Carcinoscorpius</i> Po- cock, 1902.

#### BOUW

Degenkrabben zijn vrij platte en brede dieren. De  
lengte van b.v. een volwassen Atlantische degen-  
krab is met de staart meegerekend ongeveer 60  
cm, waarbij moet worden opgemerkt, dat de man-  
netjes aanzienlijk kleiner zijn dan de vrouwtjes.



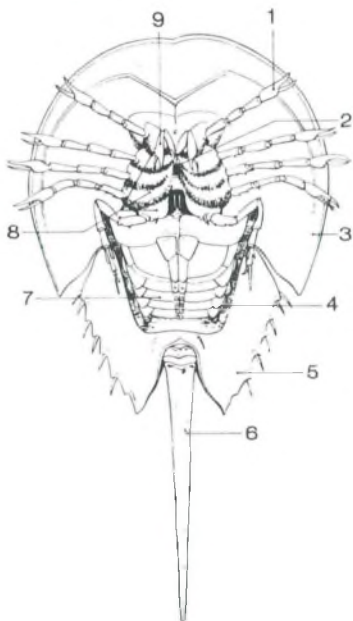
Afb. 2 *Limulus polyphemus* gezien van de dorsale en laterale zijde; 1. prosoma of koprugschild; 2. opisthosoma of achterlijf; 3. telson of staartstekel; 4. samengesteld oog; 5. enkelvoudig oog. (Naar Shipley & McBride en Shuster)

De kleur van het schild is bruin tot olijfgroen.  
Het lichaam van de degenkrabben bestaat uit drie  
delen, hetgeen aan de bovenzijde het beste is te  
zien (afb. 2). Het voorste deel, dat met een aan de  
voorzijde halfcirkelvormig schild is bedekt, heet  
het prosoma. Daarachter ligt een eveneens met  
een schild bedekt, uitwendig ongesegmenteerd  
deel, het opisthosoma. Dit deel kan met het voor-  
ste deel scharnieren. Het laatste deel is de lange  
staartstekel of telson, die weer beweegbaar is ten  
opzichte van het opisthostoma.

Op het prosoma bevinden zich twee vrij grote, ver  
uit elkaar staande ogen. Deze ogen zijn samen-  
gesteld (facetogen, zoals bij de insecten). Daar-  
enboven heeft de degenkrab midden voor op het  
schild nog twee vlak bij elkaar staande enkelvou-  
dige ogen. Hieraan dankt *Limulus polyphemus*

zijn naam: Polyphemus was de cycloop met één oog in het midden van zijn voorhoofd, dat door Odysseus is uitgestoken om te kunnen vluchten. De rand van het schild van het opisthosoma is voorzien van beweegbare stekels. Dat schild bestaat uit chitine, dat evenwel niet zoals bij de kreeftachtigen is verhard door de aanwezigheid van kalk.

Om de overige lichaamsdelen van de degenkrab te bekijken, moeten we het dier omdraaien. We zien dan (afb. 3), dat het prosoma aan de onderzijde 6 paar gelede poten heeft. Het voorste paar is kort en bestaat uit slechts drie leden, waarvan het laatste lid de beweegbare schaarvinger is. Dit zijn de cheliceren. Het tweede paar poten vormt de zogenaamde pedipalpen. Deze bestaan evenals de volgende paren poten uit zes leden. Zij hebben aan het uiteinde een schaar. Bij de man-



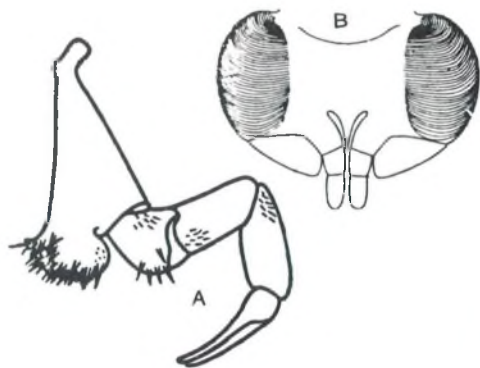
Afb. 3 Een wijfje van *Limulus polyphemus* van de ventrale zijde gezien. 1. pedipalp; 2. mondopening; 3. prosoma; 4. boekkieuw; 5. opisthosoma; 6. telson; 7. kieuwpoot; 8. kauwplaat; 9. chelicere.

netjes is het vaste been van de schaar verkort. Dit dient als grijporgaan bij de paring. De andere vier paren poten zijn looppoten, waarvan alleen de laatste geen scharen maar stekels bezitten. Hier ziet men eveneens de verwantschap met de spinnen, die ook een paar cheliceren, een paar pedipalpen en vier paar looppoten bezitten.

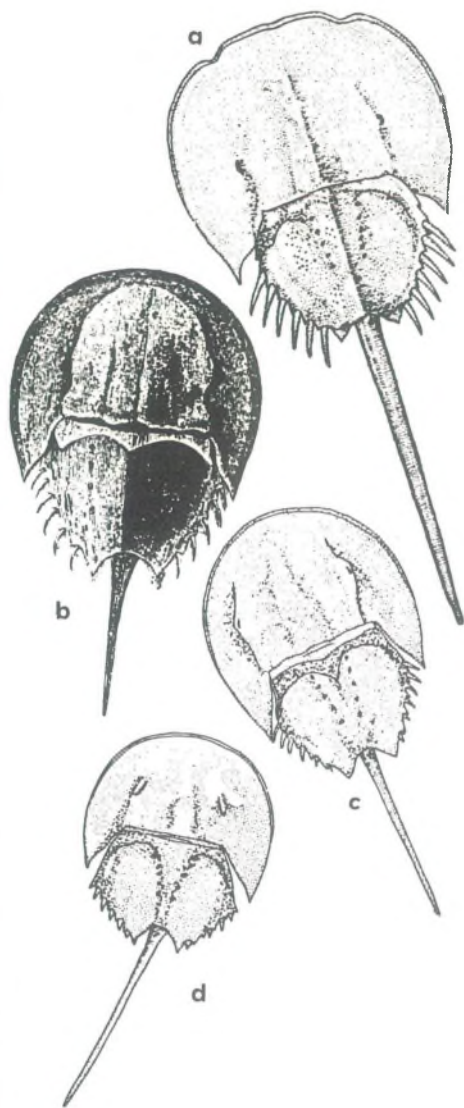
Aan de onderzijde van het prosoma is de mond ver naar achteren gelegen; zij bevindt zich tussen het derde en vierde paar poten. Aan de basis van de poten zijn langs de mondrand sterke stekels – kauwplaat – aanwezig die dienen voor het fijnmaken van het voedsel (afb. 4).

Het achterlijf of opisthosoma bezit 6 paar sterk horizontaal afgeplatte gelede poten. Het eerste paar is met elkaar vergroeid en vormt een soort dekseltje of operculum. Direct achter de basis van dit operculum bevindt zich een paar geslachtsoeningen. De overige poten van het opisthosoma dragen de kieuwen en wel aan de naar beneden gerichte zijde nabij de buitenrand (afb. 4). De kieuwen bestaan uit een groot aantal evenwijdige lamellen die als de bladen van een met de rugzijde naar boven gehouden boek naar beneden hangen. Vandaar de naam boekkieuwen.

Verder bevindt zich aan de onderzijde van het opisthosoma de anus, gelegen bij de basis van de staartstekel.



Afb. 4 A. *Limulus*, eerste looppoot met kauwplaat aan de basis (gnathobasis). Naar Buchsbaum. B. Een paar afgeplatte poten met kieuwen onder het opisthosoma. (Naar Patten & Redenbough)



Afb. 5 De 4 verschillende soorten degenkrabben: a. *Tachypleus tridentatus*; b. *Tachypleus gigas*; c. *Limulus polyphemus*; d. *Carcinoscorpius rotundicauda*. (Naar Shuster en Hertwig)

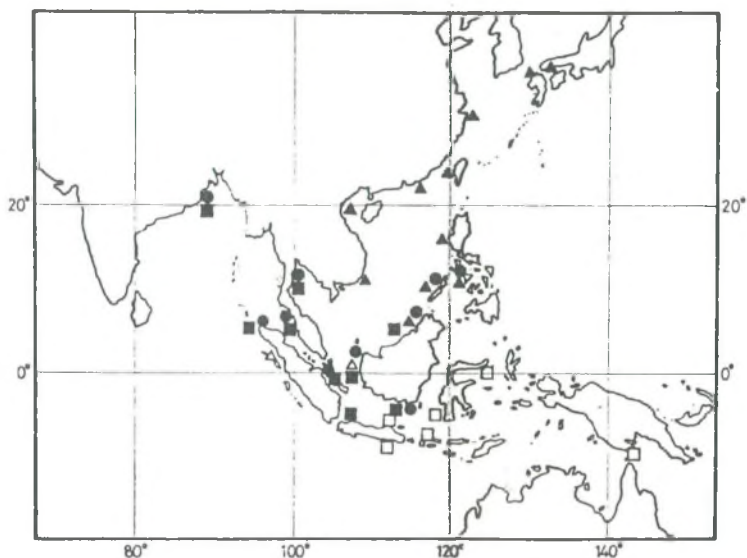
## VERSPREIDING EN SOORTEN

Kwamen degenkrabben in vroeger tijden overal ter wereld voor, tegenwoordig treft men deze merkwaardige dieren nog maar in twee ver uit elkaar gelegen gebieden aan: langs de Amerikaanse oostkust en in het Oostaziatische zeegebied. Langs de oostkust van Amerika komt maar één soort voor, de Atlantische degenkrab of *Limulus polyphemus* (L.). Deze soort, die zoals gezegd wel 60 cm lang kan worden, wordt door de Amerikanen horseshoe crab of ook wel king crab genoemd. Deze laatste naam is verwarrend, omdat die ook wordt gebruikt voor de veel bij Alaska gevangen krab, de Atlantic king crab. De Atlantische degenkrab leeft in het gebied van Nova Scotia tot Yuacatan (Mexico). In de Delaware-baai komt het dier veelvuldig voor.

Alle andere soorten degenkrabben bewonen de zeeën langs de kusten van Zuidoost-Azië, de Filippijnen, Nieuw Guinea en Indonesië (afb. 7 en 8). Dat een van de soorten, *Tachypleus gigas* (Müller, 1785) ook bij de Molukken voorkomt, heeft hem de naam molukkenkreeft bezorgd. In andere boeken komt men wel de naam *Limulus moluccanus* tegen. De andere Aziatische soorten zijn *Carcinoscorpius rotundicauda* (Latr., 1802) en *Tachypleus tridentatus* (Leach, 1819). De juistheid van de door Pocock als afzonderlijke soort genoemde *Tachypleus hoeveni*, afkomstig van de Molukken, wordt in de modernere literatuur ernstig betwijfeld.



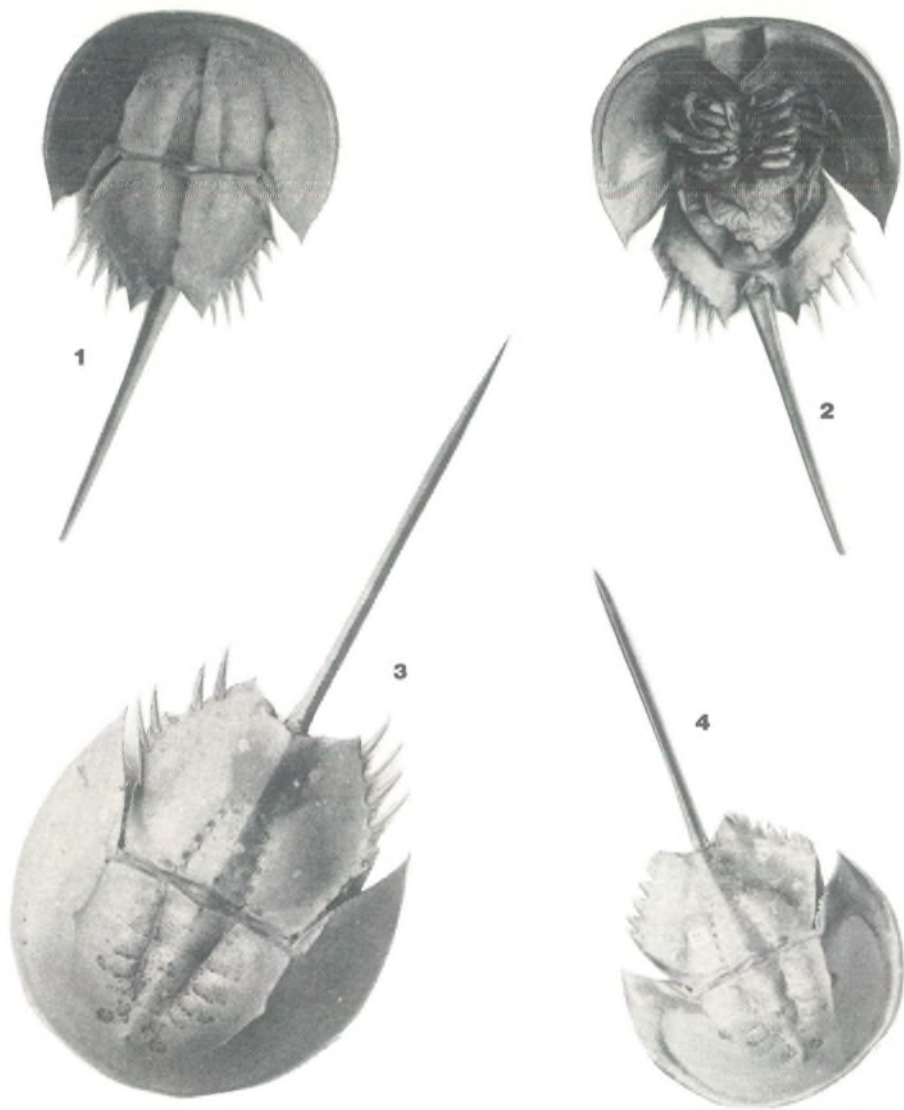
Afb. 6 *Tachypleus tridentatus* op een Japanse postzegel.



Afb. 7 Verspreidingspatroon van de drie Aziatische degenkrabben: ▲: *Tachypleus tridentatus*; ■: *Tachypleus gigas*; ●: *Carcinoscorpius rotundicauda*. De open driehoekjes en vierkantjes geven de plaatsen aan, waar het voorkomen van de respectieve soorten nog niet is bevestigd. (Naar Sekiguchi e.a. 1980)



Afb. 8 Onderzoek in 1980 en 1981 in de Indonesische wateren naar de verspreiding van degenkrabben wees uit, dat deze dieren op vele plaatsen in de Indonesische archipel voorkomen, hier en daar zelfs twee of drie soorten in hetzelfde gebied. ▲: *Tachypleus tridentatus*; ■: *Tachypleus gigas*; ●: *Carcinoscorpius rotundicauda*. De kleine zwarte stippen geven de onderzoekplaatsen aan. In tegenstelling tot oudere literatuur is men bij dit onderzoek er niet in geslaagd de aanwezigheid van degenkrabben in de Molukse wateren te bewijzen. (Naar Sekiguchi e.a. 1981)



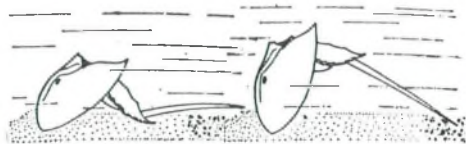
Afb. 9 1 en 2. *Tachypleus tridentatus* uit Japan, syntype *L. longispina* (coll. RMNHL ex coll. P.F. von Siebold); 3. *Tachypleus gigas*, afkomstig van Java (coll. RMNHL); 4. *Carcinoscorpius rotundicauda*, afkomstig van de zandbanken voor de monding van de Djambi-rivier, Oost-Sumatra, Moeara Sabak (coll. RMNHL). Dit dier wordt door de plaatselijke bevolking koentjo genoemd.

## LEEFWIJZE

Degenkrabben leven in ondiepe kustwateren op een diepte van ongeveer 4 tot 18 meter. Zij hebben een gravende leefwijze. Door hun platte, van voren afgeronde vorm zijn zij uitstekend uitgerust om in zand- en slibbodems door te dringen. Zij zijn in staat om hun prosoma in de bodem te drukken door zich met de achterrand van hun achterlijf of met hun staartstekel af te zetten (afb. 10). De staartstekel of telson kan de degenkrab ook behulpzaam zijn om zich weer op te richten, wanneer hij b.v. door ruwe zee ondersteboven op het strand is geworpen.

Degenkrabben kunnen ook zwemmen. Zij doen dit ruggelings (afb. 11), dikwijls aan de oppervlakte van de zee en bewegen zich dan langzaam voort met behulp van de afgeplatte poten onder het opithosoma.

Het voedsel van de degenkrabben bestaat in hoofdzaak uit wormen en weekdieren met niet te



Afb. 10 Twee verschillende lichaamshoudingen van de degenkrab bij het zich ingraven in het slik. (Naar Kraus)

harde schelpen. Een geschikte prooi van de Atlantische degenkrab is onder meer de strandgaper, *Mya arenaria* (L.). Maar ook jonge mosselen staan op het menu en dat wordt de degenkrab niet altijd in dank afgenomen. Met behulp van de schaarpoten wordt de prooi naar de basis van de looppoten gebracht. Daar wordt het voedsel door de met stekels bezette kauwplaten vermalen en naar de mond geschoven. De cheliceren en pedipalpen brengen het voedsel naar binnen, waar het vervolgens in de spiernaag verder wordt fijnge-



Afb. 11 Degenkrabben, zoals deze *Limulus polyphemus* in het Noorder Dierenpark Zoo te Emmen, zwemmen op hun rug. Foto J.J. van Duinen, Emmen.

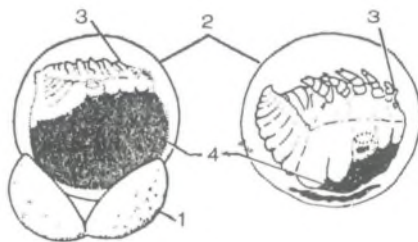
malen. Schelpstukjes en kiezelsteentjes worden weer uitgebraakt, maar fijner gruis en zand verlaat het lichaam met de ontlasting.

De degenkrab heeft weinig natuurlijke vijanden. Sommige schildpadden, zoals de onechte karetschildpad, *Caretta caretta* (L., 1758) schijnt zich de kieuwen van de degenkrab te laten smaken. Ook is een aantal degenkrabben gevonden in de maag van een om zijn vraatzucht bekend staande tijgerhaai, *Galeocerda cuvieri* (Le Sueur, 1823). De grootste vijand van de degenkrab is helaas de mens. En dan gaat het niet alleen om de vervuiling, waarvoor deze dieren erg gevoelig zijn. Wanneer de degenkrabben in de paaitijd in grote aantallen aan land komen, is het meermalen voorgekomen, dat zij door volwassenen en kinderen met stenen en stokken te lijf worden gegaan. Toegegeven, de degenkrab ziet er enigszins vreemd uit, lijkt misschien wat op de giftige steekroeg, maar dat zijn toch geen redenen om deze dieren, die geen vlieg kwaad doen, te doden.

#### VOORTPLANTING EN ONTWIKKELING

De wijze waarop degenkrabben zich voortplanten heeft men vooral bij de Atlantische degenkrab, *Limulus polyphemus* kunnen waarnemen. De paaitijd begint in het voorjaar, gaat de hele zomer door en soms zelfs tot in de vroege herfst. Telkens wanneer het springvloed is en dat is zowel bij volle als bij nieuwe maan – de aantrekkingskracht van de zon en de maan versterken elkaar dan – komen de degenkrabben in groten getale op de kust van oostelijk Noord-Amerika aan land. De stranden zijn dan letterlijk bezaaid met degenkrabben, zo zelfs, dat badgasten soms vluchten. De kleinere mannetjes houden zich met hun afwijkend gebouwde scharen van de pedipalpen vast aan de rand van het schild van de eierdragende wijfjes en laten zich zo op de rug van het wijfje meentrekken. Volgens een onderzoek van Barlow (1982) herkennen de mannetjes de wijfjes op het gezicht. Hij vervaardigde van cement modellen van wijfjes, halve bollen en kubussen. De afgietsels van de wijfjes maakte hij in drie kleuren: zwart, grijs en wit. De mannetjes hadden een

duidelijke voorkeur voor de zwarte „wijfjes”. Overdag werden de grijze geprefereerd boven de zwarte, maar 's nachts was dat andersom, omdat de grijze „wijfjes” dan nauwelijks zichtbaar waren. Werden echter de ogen van de mannetjes afgedekt, dan reageerden zij niet op de modellen. Een maal aan land graaft het wijfje in het gebied tussen hoog en laagwater een ondiepe kuil, waarin zij enige honderden eieren deponeert. De eieren zijn grijs-groen van kleur en worden door middel van een kleverige stof in bundels bijeengehouden. Ondertussen spoelt het zeewater rond de eierleggende wijfjes. Hierdoor worden de kuilen waarin de eieren zijn gelegd met zand toegeklemd. Maar vaak ook worden de eierbundels blootgelegd en dat betekent een waar feestmaal voor de vele meeuwen, die al tussen de duizenden degenkrabben zitten te wachten op deze tractatie. Tijdens het eierleggen worden de eieren door het mannetje bevrucht. Er zijn dikwijls meer mannetjes in de omgeving van het eierleggende wijfje, maar men neemt aan dat de bevruchting geschiedt door het mannetje, dat het eerst zijn sperma uitstort. Zodra het tij keert, trekken de degenkrabben zich weer in zee terug in afwachting van het volgende springtij. Het gebeurt dan nogal eens, dat door het ruwe water dieren niet snel genoeg kunnen terugkeren of dat zij op hun rug zijn komen te liggen en zich niet meer tijdig



Afb. 12 Het ei (1) barst open en er komt een doorzichtig blaasje (2) vrij, dat opzwellt tot een grotere diameter dan het ei. In dat blaasje ontwikkelt zich de larve ruggelings met de pootjes (3 - cheliceren) omhoog. De dooier (4) levert in dit stadium het voedsel. (Naar Shuster)

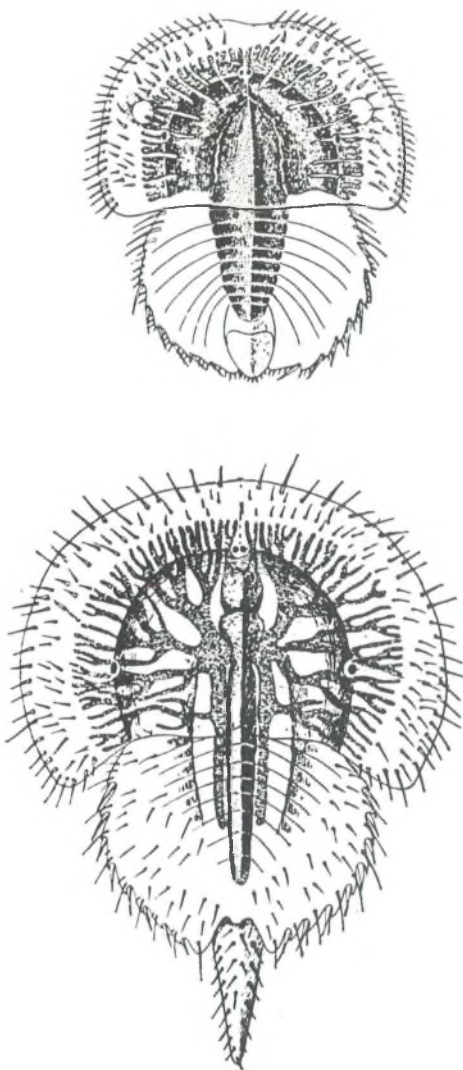


kunnen omkeren. Zelfs wanneer zij dan in staat zijn zich in te graven, is het twijfelachtig of zij op

een hete zomerdag tot het volgende hoogwater kunnen overleven. Het komt dan ook nog wel eens voor, dat in de zomer aanzienlijke aantallen dode dieren op het strand worden aangetroffen. De zonnwarmte neemt vervolgens de taak van de degenkrabben over en zorgt voor de verdere ontwikkeling van de eieren. Een paar dagen na het leggen barsten de eieren open. Er komt dan een doorzichtig blaasje (afb. 12) vrij, dat opzwelt tot een diameter van ongeveer 3 millimeter, hetgeen groter is dan het ei. In die blaasjes ontwikkelt zich de larve. Deze groeit ruggelings met de pootjes in de hoogte uit de kiem en is na enige tijd voortdurend in beweging. Afhankelijk van de omstandigheden verlaat de larve na twee of meer weken het blaasje. De larve verschilt dan nog in menig opzicht van het volwassen dier. De staartstekel is nauwelijks aanwezig. Het achterlijf of opisthosoma is geleed en bezit aan de onderzijde slechts 4 in plaats van 6 paar afgeplatte poten. Daarvan bezit alleen het tweede paar kieuwen, die nog maar uit 4 lamellen bestaan. Ook het spijsverteringskanaal is nog niet goed ontwikkeld, maar het dier bezit reservevoedsel in zijn middendarm.

In dit stadium heeft de larve van de degenkrab iets weg van een trilobiet, een uitgestorven geleedpotig dier uit het Palaeozoïcum. Men spreekt daarom wel over het trilobietestadium. Eigenlijk is dat niet helemaal juist, omdat de gelijkenis zeer oppervlakkig is en trilobieten en degenkrabben geen enkele verwantschap kennen. De larve lijkt veel meer op een primitieve degenkrab. Daarom noemt men dit stadium ook wel het Euproops-stadium, zo geheten naar een degenkrabachtig dier uit het Carboon (afb. 13).

Na de eerste vervelling bezit de larve al een duidelijk staartstekeltje, terwijl de segmentering minder duidelijk is geworden. Dit noemen we het Prestwichia-stadium naar Prestwichia, een andere uitgestorven degenkrab uit het Carboon. Tijdens de groei treden regelmatig vervellingen op, de eerste winter zelfs 5 of 6 maal. Bij het vervellen splijt de voorrand van het schild en de krab wandelt er eenvoudig uit. Dit kan gepaard gaan met een schoksgewijze groei van wel 25%. Als de



Afb. 13 Larve van de degenkrab in het eerste of Euproops-stadium (boven) en in het tweede of Prestwichia-stadium (onder). Sterk vergroot. (Naar Watase)

dieren na 9 tot 12 jaren geslachtsrijp zijn, vindt nog maar één maal per jaar een vervelling plaats. Oude dieren vervellen niet meer, zij vormen dan een welkom substraat voor zeepokken en schelpdieren.

In aquaria gaat de ontwikkeling veel trager. Het kan dan wel een jaar duren voordat de eieren uitkomen.

#### AFSTAMMINGSGESCHIEDENIS

Degenkrabben vormen een diergroep, waarvan de geschiedenis tot in het verre verleden is te volgen. Oppervlakkig lijken zij op trilobieten, maar die gelijkenis steunt niet op verwantschap. Veel eerder wordt deze overeenkomst veroorzaakt door het uiterlijk en de gravende levenswijze op de zeebodem. Trilobieten verschillen van degenkrabben door het bezit van antennen, door het ontbreken van ledematen onder het voorste schild en door een verdeling van het lichaam in hoofddelen tussen andere segmenten.

De oudst bekende verwanten van de degenkrab zijn vertegenwoordigers van de uitgestorven orde der Aglaspida, die al tijdens het cambrium voorkwamen en eveneens worden gerekend tot de klasse der Merostomata. De andere met de degenkrabben verwante, maar eveneens uitgestorven orde van de klasse der Merostomata, wordt gevormd door de Eurypteridae, de reuzen- of zeeschorpioenen.

In het boven-siluur en onder-devoon vinden we de oudste vertegenwoordigers van de echte degenkrabben – orde Xiphosura – die zich door hun platte kieuwpoten onderscheiden van de Aglaspida. Zij worden gerekend tot de onderorde van de Synziphosurina, waren ongeveer 5 cm groot, hadden 9 of 10 vrije en onderling beweegbare segmenten in hun opisthosoma en nog geen samengestelde ogen. Als geslachten noemen we *Bunodes* en *Pseudoniscus* (afb. 14).

Vanaf het onder-devoon kennen we ook vertegenwoordigers van de onderorde Limulina, waartoe ook de recente Limulidae behoren. Bij de ontwikkeling van deze groep werd het aantal segmenten van het opisthosoma voortdurend kleiner.

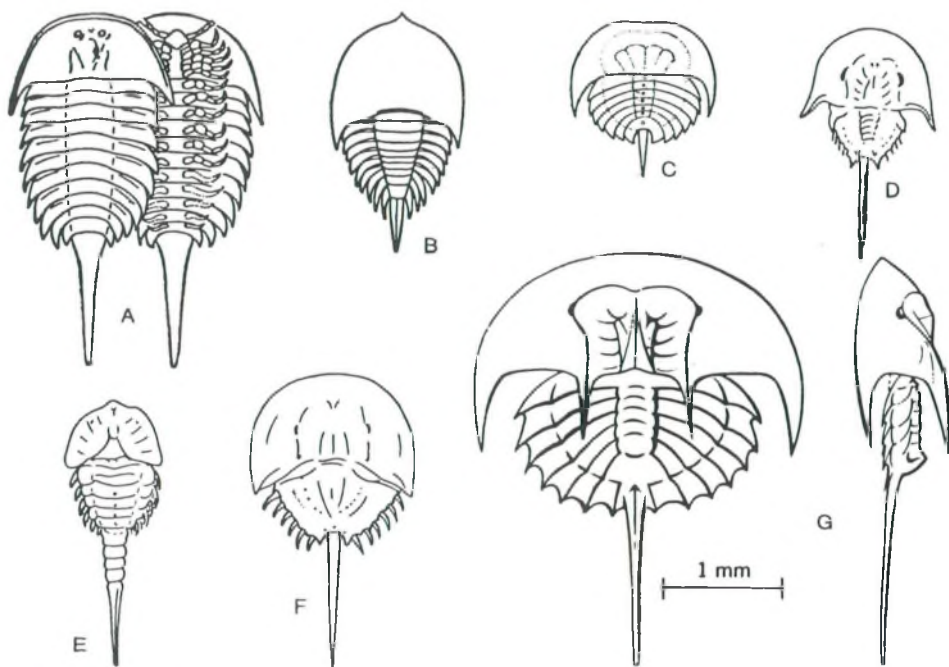
Bij *Belinurus* – boven-devoon tot onder-carboon – waren de voorste segmenten van het opisthosoma nog beweeglijk, maar de achterste segmenten al niet meer. Latere genera waren *Euproops* uit het carboon en *Palaeolimulus* uit het carboon tot het perm. Bij dit laatste geslacht is evenals bij de huidige degenkrabben het opisthosoma met randstekels geheel versmolten. Sinds die tijd zijn de degenkrabben nauwelijks meer veranderd, zodat we hen kunnen beschouwen als overblijfselen van de dierenwereld van het laat-Palaeozoicum of wel als "levende fossielen".

Fossielen van degenkrabben zijn hoofdzakelijk gevonden op het noordelijk halfrond. Vele zijn afkomstig uit Europa. Zelfs in het tertiair kwamen degenkrabben van het geslacht *Tachypleus* nog in Europa voor.

#### DEGENKRAB EN MENS

Het nut van de degenkrabben voor de mens was tot nog niet zo lang geleden gering. Men heeft wel geprobeerd ze te eten, maar de smaak valt erg tegen. Wel zijn – en dat vooral in Japan – gemalen degenkrabben als meststof gebruikt wegens hun hoge stikstofgehalte. In de Verenigde Staten worden ze wel gebruikt als hengelaas voor het vissen op paling en als voer voor varkens en kippen. Zij geven dan echter een visachtige smaak aan het vlees en de eieren. Vroeger zouden de Molukkers de staartstekels als pijn hebben gebruikt.

Een veel belangrijker plaats hebben de degenkrabben in de modernere tijd ingenomen bij het wetenschappelijk onderzoek. In 1964 hebben onderzoekers van de medische faculteit van de John Hopkins Universiteit een belangrijke ontdekking gedaan. Zij bevonden, dat het bloed van de degenkrab stolt wanneer het wordt blootgesteld aan endotoxinen. Dit zijn giftige stoffen welke binnen sommige bacteriën worden gevormd en daaruit vrij komen door het uiteenvallen van het micro-organisme. Van deze eigenschappen van het bloed van de degenkrab wordt gebruik gemaakt om de steriliteit van geneesmiddelen te testen. Het bloed wordt van levend gevangen degenkrabben afgenomen en wel op een zodani-



Afb. 14 Verschillende uitgestorven verwanten van de degenkrabben. Een vertegenwoordiger van de orde der Aglaspida (A) uit het Cambrium behoort tot de oudst bekende verwanten van de degenkrabben. De oudste vertegenwoordigers van de orde der Xiphosura, tot welke orde ook de recente Limulidae behoren, worden ondergebracht in de onderorde Synziphosurina en leefden in het Bovensiluur en Onder-Devoon. Daartoe behoren de geslachten *Pseudoniscus* (B) en *Bunodes* (E). Meer recente geslachten die evenals de Limulidae worden gerekend tot de onderorde Limulina, zijn *Palaeolimulus* (D), *Euproops* (G) en *Prestwichia* (C), waarvan de beide laatstgenoemde zijn vernoemd in het eerste en tweede larvestadium van *Limulus*. Deze geslachten leefden alle in het Carboon. Uit de Jura stamt het geslacht *Mesolimulus* (F), dat nauwelijks verschilt van de recente degenkrabben. (Naar verschillende auteurs)

ge wijze, dat de dieren daarvan geen nadeel ondervinden. Zij worden na hun optreden als donor ongedeedd weer terug in zee gezet. Het bloed van de degenkrab bestaat uit bloedplasma, dat normaal wit is maar in aanraking met zuurstof blauwachtig kleurt als gevolg van een koperbevattend pigment, en uit bloedlichaampjes van een cellype, amoebocyte genaamd. Die cellen bevatten een bepaalde verbinding, waarmee eventuele bacteriële verontreinigingen in geneesmiddelen kunnen worden opgespoord. Dezelfde test wordt

ook toegepast om bacteriële infecties, zoals meningitis op te sporen. Men gaat thans ook na in hoeverre een van de plasmaproteïnes kan dienen om gebrek aan vitamine B<sub>12</sub> op te sporen.

Maar niet alleen door zijn bloed dient de degenkrab de mens. Al meer dan 50 jaar worden de samengestelde ogen van dit dier bestudeerd. Dr. H. Keffer Hartline van de Rockefeller Universiteit heeft met zijn onderzoek van de ogen van degenkrabben vele principes ontdekt, die aan alle visuele systemen ten grondslag liggen. Voor dit baan-

brekend werk is hem in 1967 zelfs de Nobelprijs toegekend. Dit onderzoek is later voortgezet door de al genoemde dr. Barlow. Het is de eenvoudige structuur van het oog van de degenkrab in vergelijking met dat van de mens dat het oogonderzoek mogelijk maakte. De resultaten geven niettemin ook een beter inzicht in het functioneren van het menselijk oog en kunnen ook worden gebruikt bij onderzoek naar bepaalde oogziekten.

Een onschuldig en zelfs nuttig dier, dat ook in gevangenschap kan leven. Het Noorder Dierenpark Zoo te Emmen heeft reeds een aantal jaren een 30-tal exemplaren van *Limulus polyphemus*. Zij worden gevoerd met gekookte mosselen, gekookte vis en vlees. Hoewel deze degenkrabben de dierentuin reeds geruime tijd bevolken, heeft men nog nimmer nakomelingen gehad. Wel is er bij het reinigen van het filter van het haaienbassin een degenkrabbetje van ongeveer de grootte van een rijksdaalder aangetroffen. Voor die vondst is geen verklaring. Vermoedelijk doordat men niet op de vondst verdacht was, is de jonge degenkrab niet in leven gebleven.

Al is vermeld, dat de mens eigenlijk de grootste vijand is van de degenkrab, soms direct door de dieren zinloos te doden en soms indirect door vervuiling. De gevoeligheid van degenkrabben voor verontreinigingen maakt hen toch kwetsbaar in deze tijd. Toen in 1956 honderden dode degenkrabben aanspoelden bij Woods Hole, constateerde men dat hun bloed was gestold, de reactie van het bloed op de aanwezigheid van giftige stoffen. Men wijst er dan ook op, dat indien één van in gevangenschap levende dieren sterft, dit exemplaar onmiddellijk dient te worden verwijderd om een kettingreactie te voorkomen.

Zouden deze dieren na dinosaurïërs en andere prehistorische dieren te hebben overleefd, in staat zijn zich naast de mens in leven te houden? Dat hebben zij met hun bijdrage aan het menselijk welzijn zeker verdiend. En dan moeten we er niet te zwaar aan tillen, dat degenkrabben zich af en toe wel eens te goed doen aan de jonge dieren van een bed mosselen of andere weekdieren. Er is reden genoeg voor de mens om zich als vriend van de degenkrab te gedragen.

## LITERATUUR

- BARLOW, R. B. jr., L. C. IRELAND & L. KASS. 1982. Vision has a role in *Limulus* mating behaviour. *Nature*, vol. 296: 65 – 66.
- BÖRNER, C. 1915. Xiphosura. *Handwörterbuch der Naturwissenschaften*, band 10: 680 – 690.
- BORRADAILE, L. A. e.a. 1963. *The Invertebrata*, Cambridge.
- BUCHSBAUM, Ralph. 1969. De ongewervelde dieren, dl. 2: 123 – 125.
- KRAUS, dr. Otto & dr. Erich THENIUS. 1971. *Grzimeks Tierleben*, band 1: 406 – 412.
- MOORE, R.C. (editor), 1955. *Treatise on invertebrate Paleontology*, P. Arthropoda 2, Merostomata, pp. 4 - 22.
- RUDLOE, Jack. 1971. The Erotic Ocean, hoofdstuk 23: *Limulus polyphemus*, the Horseshoe Crab. New York.
- RUDLOE, Anne & Jack. 1981. The Changeless Horseshoe Crab. *National Geographic*, vol. 159 (4): 562 – 572.
- SEKIGUCHI, Koichi & Koichiro NAKAMURA, 1980. Sympatric Distribution Pattern of Three Species of Asian Horseshoe Crabs. *Proc. Jap. Soc. Syst. Zool.*, no. 18: 1-4.
- SEKIGUCHI, Koichi, AYODHYOA, Koichiro NAKAMURA, Tukané YAMASAKI, Hiroaki SUGITA & Fumio SHISHIKURA. 1981. Geographic Distribution of Horseshoe Crabs in Indonesian Seas. *Proc. Jap. Soc. Syst. Zool.*, no. 21: 10-14.
- SHUSTER, Carl. N. jr. Xiphosurida. *McGraw-Hill Encyclopedia of Science and Technology*, deel 14: 642 – 647.
- SIEZEN, Roland, 1983. The lowly blue bloods. *Sea Frontiers*, vol. 29(2):110 – 117.
- WALLISER, dr. Otto H. e.a. 1972. *Grzimeks Tierleben, Entwicklungsgeschichte der Lebewesen*, Zürich.
- WEDEKIND, R. 1915. Xiphosura, Paläontologie. *Handwörterbuch der Naturwissenschaften*, band 10: 690 – 691.
- NN – 1985. Are horse shoe crabs used commercially of otherwise? *Sea Secrets*, vol. 29(6):3.
- NN – 1986. Why are large numbers of horse shoe crabs usually found dead on the surf at Virginia Beach in mid-August? *Sea Frontiers*, vol. 32(2): 143.