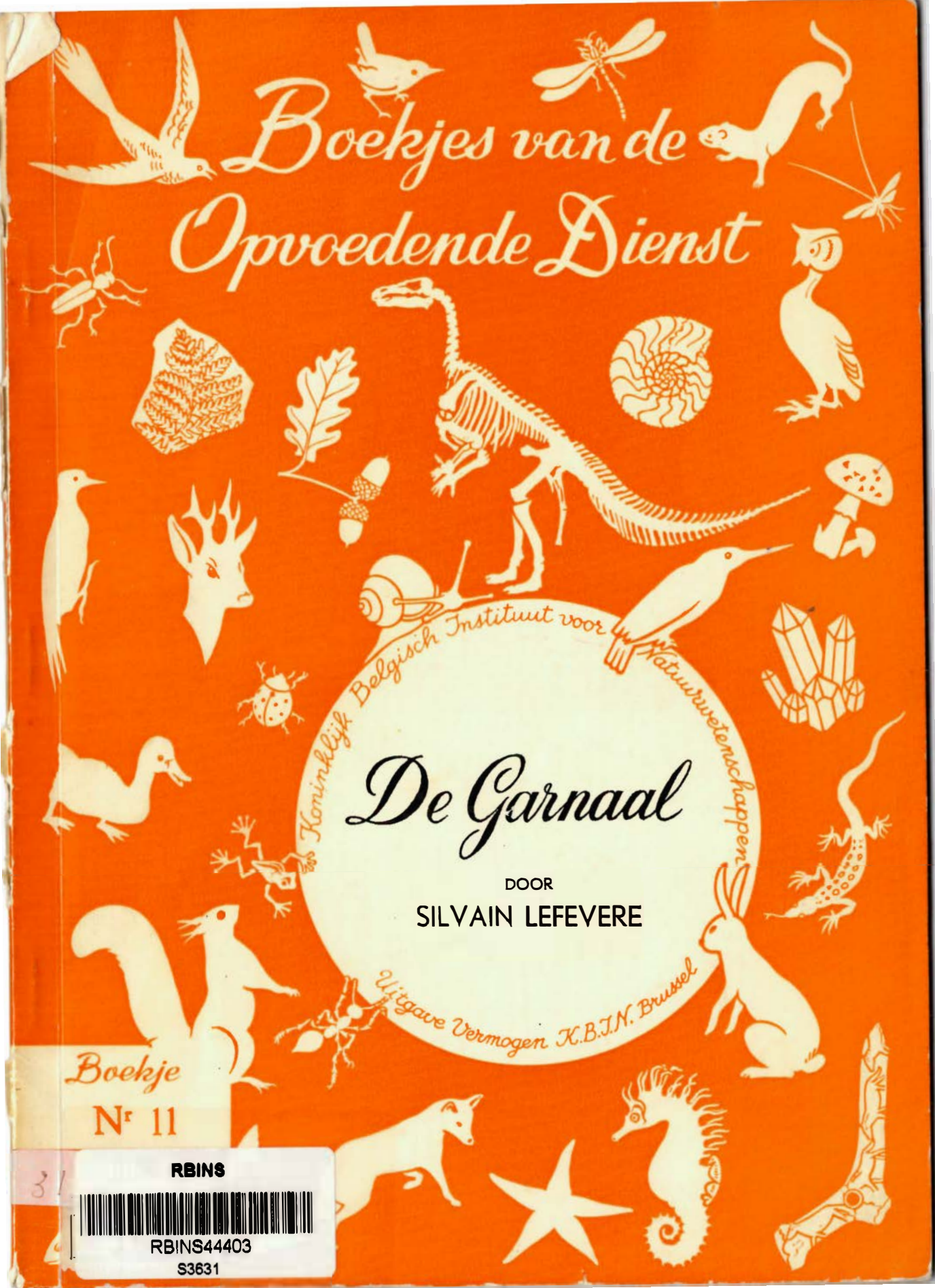




Boekjes van de Opvoedende Dienst

Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen

De Garnaal

DOOR
SILVAIN LEFEVERE

Uitgave Vermogen K.B.I.N. Brussel

Boekje
N° 11

RBINS



RBINS44403

S3631



Boekjes van de Opvoedende Dienst

BOEKJE N^r 11

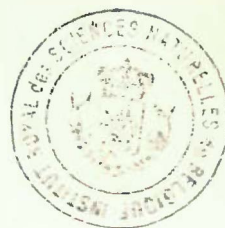
De Garmaal

DOOR

SILVAIN LEFEVERE

Assistent aan het Koninklijk Belgisch Instituut
voor Natuurwetenschappen

S 3631

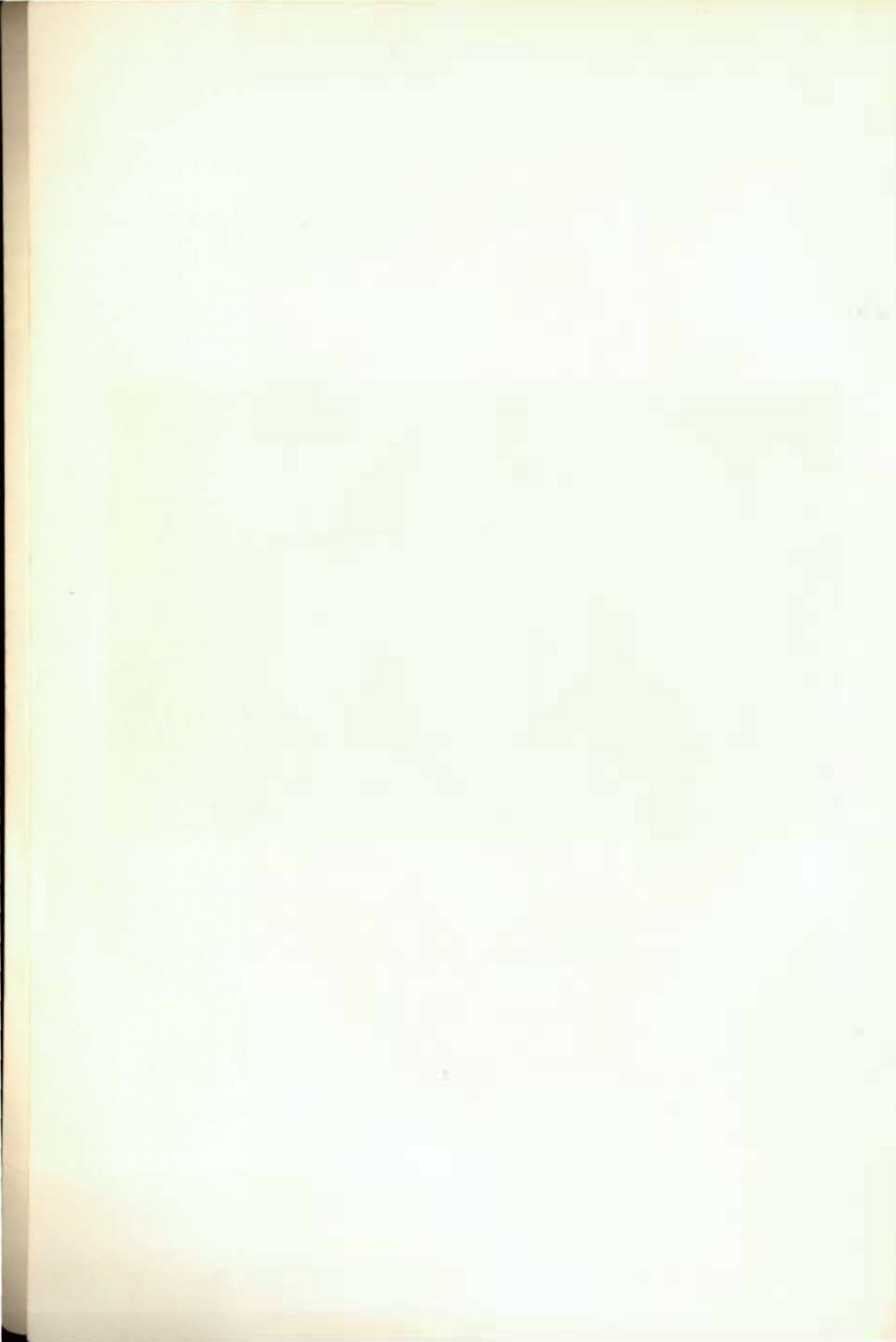


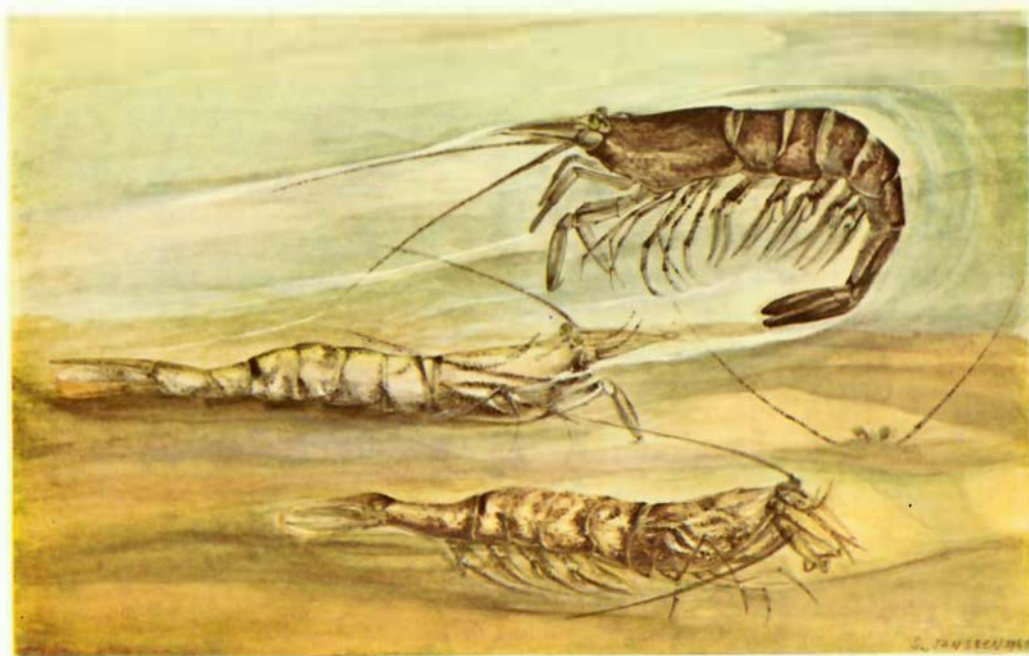
Uitgegeven door het Vermogen van het Koninklijk Belgisch Instituut
voor Natuurwetenschappen

VAUTIERSTRAAT 31, BRUSSEL 4

1964

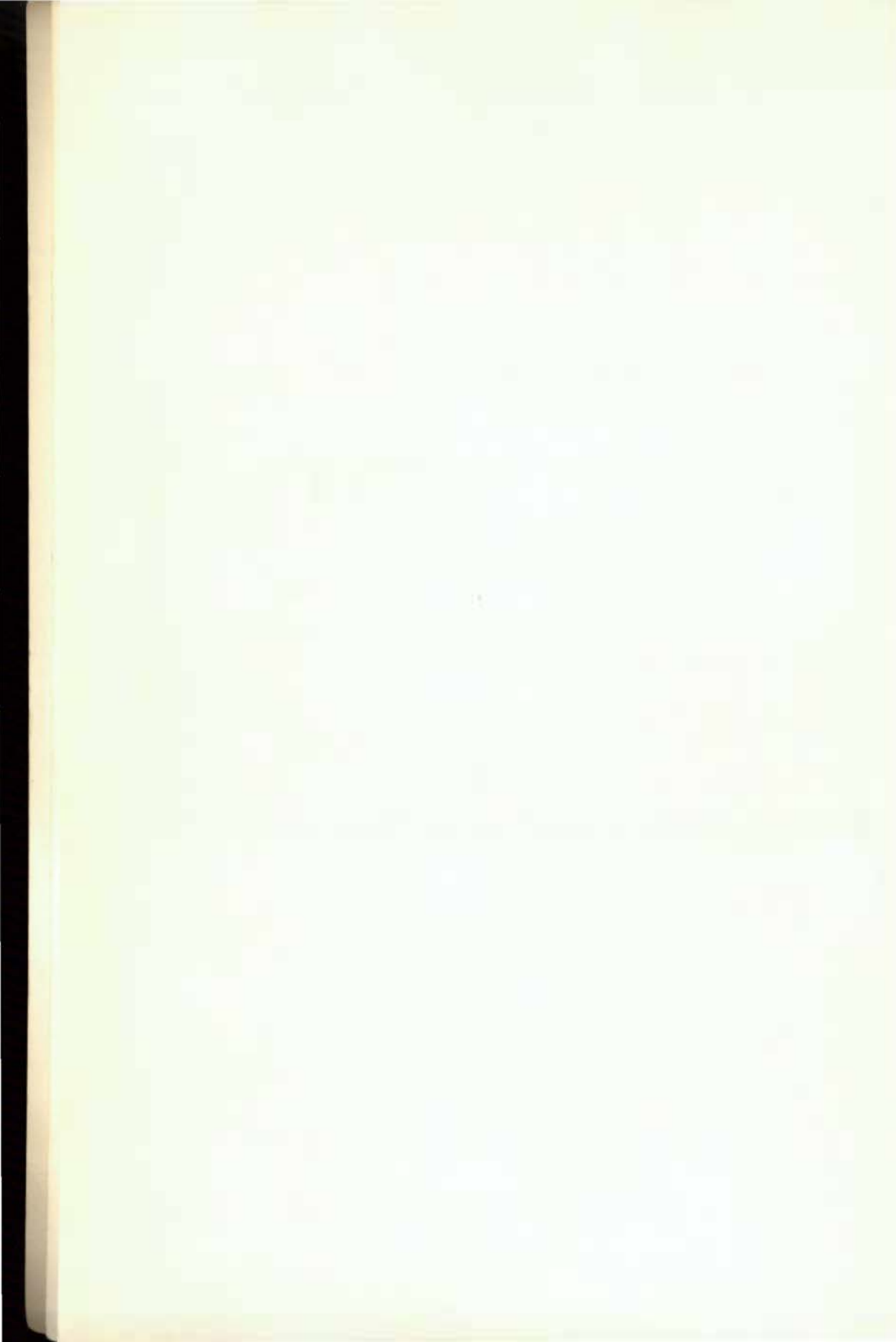
Onder voorbehoud van alle rechten





Crangon vulgaris (Fabricius) 1798.

De Garnaal



DE GARNAAL

Crangon vulgaris (Fabricius) 1798.

Van twee Garnaaltjes.

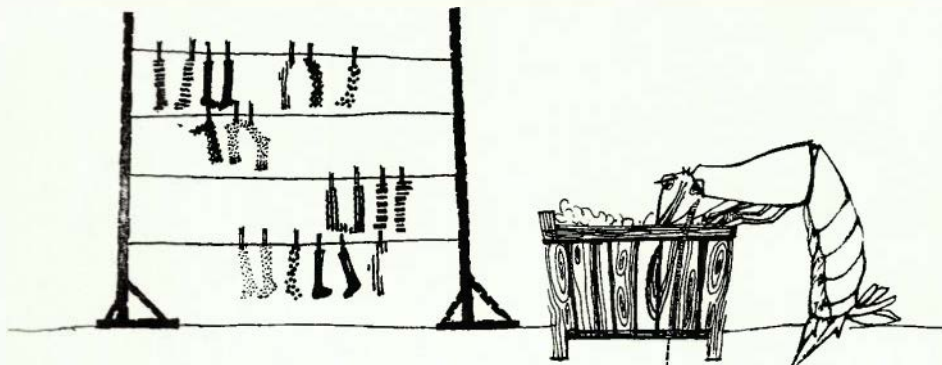
LEESSTUKJE

Op een zandrippel waren twee Garnaaltjes
aan het kibbelen
voor een wormpje fijn.
Het wormpje paraat tot tegenstribbelen brak
het kon niet anders zijn.
De Garnaaltjes vlogen beiden in een zwinnetje
vol modder vuil!
En als je even rekent
weet je wat dat betekent ;
Behalve ieder billetje
ook
Twintig sokjes vuil !

Geïnspireerd door « Van een Duizendpoot ».

Han G. Hoekstra : « Versjes uit de Grabbelton ».

Tekeningen van Fiep Westdorp. Uitgeverij J. M. Meulenhoff, Amsterdam, 1960.



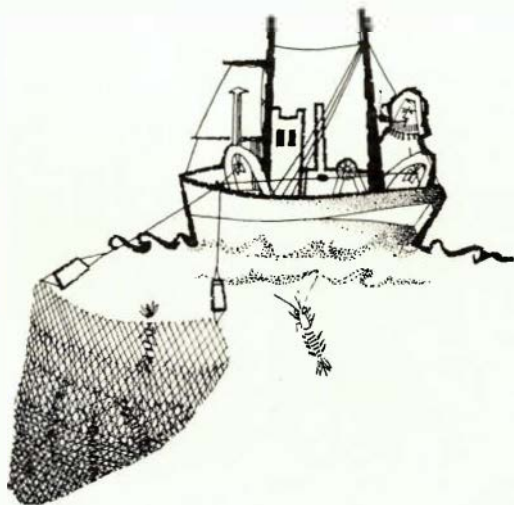
Uit de oude doos : Van de Garnaat.

LEESSTUKJE

« De Garnaat of Garneel (1) is een klein, dog als gekookt is, van smaak zeer lekker Schaalvisje, en een der vrugtbaarste inwoonders der zee, wordende dicht bij de stranden van ons Nederland in zoodanigen menigte gevangen, dat zulks onbegrypelyk is, en zeer veele menschen de kost winnen, alleen met dezelve te verkoopen...

...De vrugtbaarheid der Garnaaten, is onbeschryffelyk; men vind de wyfjes des Zomers altoos met zaad of kuit voorzien, en hoe bruinder zulks is, hoe nader de jongen op het uitkomen zyn. Een Garnaats-vanger, die veele jaaren dat beroep waargenomen heeft, heeft my verzekert. dat elk Spring-ty, dat is, elke Volle en Nieuwe Maan, een groot gedeelte der Garnaaten dan haar kuit schiet, en dat men die Garnaaten veel slapper vindt, dan de andere. Hy meende die op het oog, als dezelve in een korf in 't water zwommen, te kunnen kennen. Zy hebben zoo gauw haar kuit niet geschooten, of 'er groeit weder andere aan 't lighaam. »

Uit « Natuurkundige Uitspanningen, behelzende eenige waarneemingen over sommige Zeeplanten en Zee-insecten, Benevens derzelver Zaadhuisjes en Eyerneften » door Job Baster, Haarlem, 1765. Tweede deel, blz. 29 en 31.



(1) In het Middelnederlands gheernaert, waarnaast in de XVI^e eeuw gernaet optreedt. Waarschijnlijk genoemd naar de lange voelsprietten, te vergelijken met het Middelnederlands „grane” knevel. (J. Devries, 1963, Etymologisch Woordenboek, Aula.)

Toelichting

Beste Vrienden aan de Wal,

De smaakvolle garnalen, de schilderachtige garnaalscheepjes, de drukte bij de garnaalverkoop en de bruin getaande garnaalvisser. zijn jullie allen bekend.

Toch durf ik er mijn zuidwester op verwedden, dat de meeste jongens en meisjes hun ogen en oren niet hebben geloofd bij het lezen van Job Baster's uitlating over de vruchtbaarheid van de garnaal. Maar al te vaak wordt in de pers geklaagd : « Er is geen garnaal te vangen ».

Toch is de bewering van mijn voorzaat over de vruchtbaarheid, niet gelogen. Een jong wijfje draagt in een legsel twaalf- tot vijftienhonderd eitjes, oudere wijfjes daarentegen soms negen- tot veertienduizend. Bovendien hebben visserijbiologen waargenomen, dat een wijfje in hetzelfde jaar tweemaal — men beweert zelfs driemaal op de Duitse Noordzeekust — « zaad » afleggen kan, wanneer de weersgesteldheid maar gunstig is.

Dáár hebben wij het, jongens en meisjes, het klimaat speelt soms nare parten in het garnaleleven en meteen in het leven van de garnaalvisser. De pers heeft maar al te veel het grootste gelijk van de vismarkt. Soms valt één van beide vermenigvuldigingsperioden niet helemaal mee, terwijl het jonge broed als plankton zich evenmin weren kan tegen de klimaatwisselvalligheden. Gelukkig zorgt Moeder Natuur voor rijke kroost, omdat de weersgesteldheden juist op prille garnaallarven het meest vat hebben. Zij zweven immers in de oppervlakkige zeelagen.

Sta mij toe mijn geleerde vriend even aan het woord te laten :

De Latijnse naam van de garnaal, *Crangon vulgaris*, beantwoordt aan de Nederlandse term « veelvuldig voorkomende soort krab » (1).

De garnaal is een geleedpotig dier dat tot het kreeftenvolk behoort. Alle geleedpotigen hebben een vast pantser, waarvan de geledingen enigszins als een trekharmonika in elkaar zitten. De groei van het kreeftenvolkje geschiedt als het ware in schokjes, want het vast pantser moet telkens uitgeschoten worden. Men kan jullie wel volgende wetenswaardigheid verklappen : « De garnaal vervangt in zijn driejarig bestaan zijn pantser tot dertigmaal ! »

Als langstaartige verwanten (*Macrura*) van de garnaal kan men de koning

(1) Verkeerd gebruik van de naam krab voor garnaal zoals voor de brakwatergarnaal, steurkrab en het Duits Speisekrabben, consumptiegarnaal. Vergelijk met het oudengels crabba, het oudnoors krabbi, het oudsaksisch krebbi, het huidige kreeft en crevette, krabende dier.

van het kreeftenvolk noemen : de zeekreeft (*Homarus gammarus* Linnaeus 1758), de Noorse kreeft of langoestien (*Nephrops norvegicus* Linnaeus 1758), de langoeste (*Palinurus elephas* Fabricius 1787) en de steurkrab (*Palaemonetes varians* Leach 1814), de doorschijnende garnaal met gezaagde voorhoofdssteking uit het brakwater. Noemen wij nog : de grote heremietkreeft (*Pagurus bernhardus* Linnaeus 1758) die rechtshandig is en haar week achterlijf en lichaam in een slakkenhuisje beschermt, meestal in een wulk of kinkhoorn, en de kleine heremietkreeft (*Diogenes pugilator* [Roux] 1828), die linkshandig is en het huisje van de boorslak (*Natica*) verkiest.

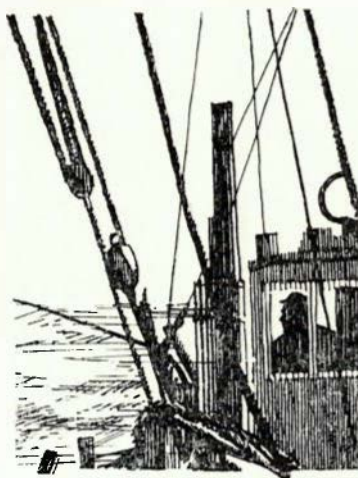
We kennen de krabben of de kortstaarten (*Brachyura*) : de eetbare Noordzeekrab (*Cancer pagurus* Linnaeus 1758) en de gewone strandkrabben (*Carcinus maenas* Linnaeus 1758) evenals de gewone zwemkrab (*Portunus holsatus* Fabricius 1798). Jullie zijn wellicht de erwten- of mosselkrabjes (*Pinnotheres pisum* (Linnaeus 1758)) bekend die leven binnen de schelp van levende weekdieren.

Na al die geleerdheid, moet ik jullie vertellen dat de garnaal een aardige aardrijkskundige verspreiding heeft : Oost- en Westkust van Amerika en de kusten van Noord-West Europa, vanaf de Witte Zee, over de Finse Scheren tot de Middellandse Zee. Niettegenstaande deze uitgebreide verspreiding wordt slechts door de Noordzeelanden een ijverige visserij op deze garnaalsoort bedreven.

Als Belgisch garnaalvisser help ik ieder jaar om ongeveer tweeduizend ton konsumptiegarnaal aan te voeren. Een mooie garnaal weegt ongeveer 1 tot 2 gr. Dit levert het bewijs van het geweldige aantal en dus van de onbeschrijfelijke vruchtbaarheid van de garnalen, vooral als men ermee rekening houdt dat het verhandelbare gewicht slechts 30 à 50 % van de vangst beslaat.

Het was mij, beste vrienden, twee eeuwen na Job Baster's verhaal, een groot genoegen dit boekje, gewijd aan de garnaal en het garnaalbedrijf, te mogen inleiden.

Een garnaalvisser uit Zeebrugge.



Uitwendige bouw

Schaaldieren zijn geleedpotigen.

De garnaal is een schaaldier. Zoals de naam reeds zegt zit hij in een schaal. Dit huidpantser is opgebouwd uit een huid die met kalk en chitine gepantserd is.

Als schaaldier behoort de garnaal tot deze geleedpotige dieren, die men *Decapoda* of « Tienpotigen » noemt. Hij heeft net als de krab en de kreeft vijf paar looppoten.

Als andere groepen uit de stam van de schaaldieren halen wij aan :

1. de kieuwpotigen (*Branchiopoda*), waarvan jullie allen de watervlo, *Daphnia*, kennen als gedroogd voedsel voor aquariumvisjes;

2. de roeipootkreeftjes (*Copepoda*) (1) vormen de meest verspreide kreeften-groep. Vertegenwoordigers van die groep bevolken als plankton alle zoetwateren en alle zeeën en oceanen. Wemelen er roeipootkreeftjes per miljoenen in één liter water, dan verkleurt het water als het ware tot een tomatensoep. Zulke petieterige roeipootkreeftjes vormden de hoofdschotel van de vrijwillige drenkeling Dr. Bombard. Hij hield het hiermee 63 dagen uit op de Atlantische Oceaan. Andere roeipootkreeftjes woekeren op het vinnenkleed of in de kieuwen van de vissen;

3. we hebben dan nog de rankpotigen (*Cirripedia*). Tot de meest verspreide rankpotigen behoren de zeepokken (*Balanus*), die de staketsels, golfbrekers en zeeweringen bevolken. Het zijn die diertjes met een kalkwalletje en vier valluikjes, waaraan jullie zich terdege kunnen schrammen wanneer jullie uitglijden op een golfbreker;

4. de pissebedden (*Isopoda*), waarvan ieder de kelderzoek of kelderzeug (*Oniscus*) kent, naast zeevormen zoals de havenpissebed (*Ligia*) en de brakwateroproller (*Sphaeroma*);

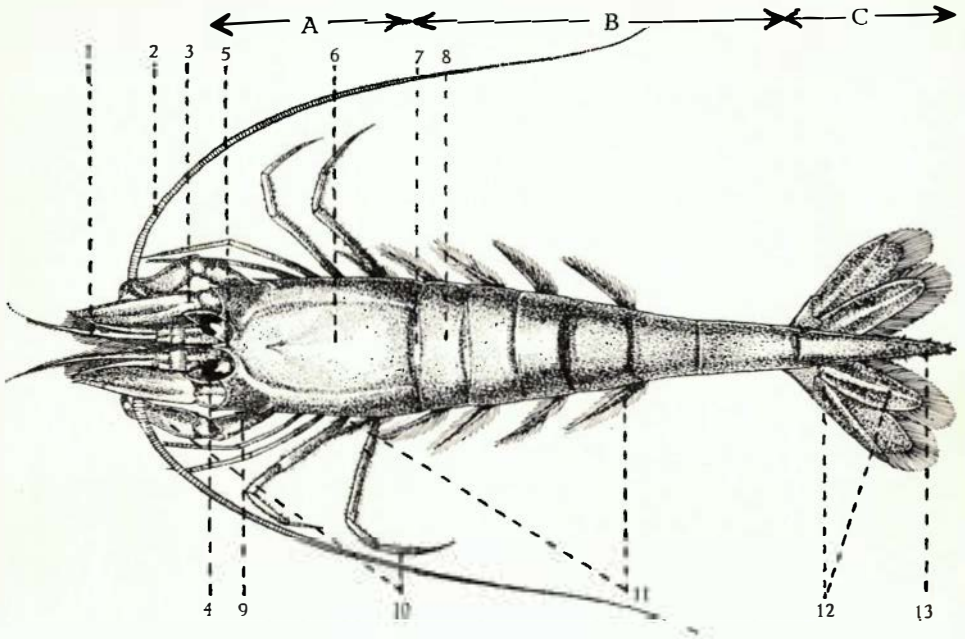
5. de vlokreeften (*Amphipoda*) met de bekende helderwitte strandvlo (*Talitrus saltator*), die op het strand onder het aanspoelsel huist, en van zohaast dit aangeroerd wordt, uit de buurt wipt met sprongen van 25 cm hoog.

Geen stam van de dierenwereld evenaart in vormenrijkdom deze van

(1) Een tekeningetje hiervan vinden jullie in « De Haring », n^r 9, uit de reeks Boekjes van de Opvoedende Dienst.

de geledpotigen (*Arthropoda*). Naast de schaaldieren, omvat hij o.m. : schorpioenen, spinnen, mijten, duizendpoten en insekten. Ook zij leven in allerlei milieu's. Terwijl de schaaldieren overwegend in zee leven, verkiezen duizendpoten, schorpioenen en spinnen het landleven (er bouwen echter sommige spinnen hun netten in het water (1)).

Ook de insekten zijn meestal landbewoners, al zijn er zoetwater- en zeelievende vormen. Jullie weten best dat sommige vormen van insekten van levenswijze wisselen. Zo vertoeven er als larven in de bodem of het water, die als



Uitwendige bouw, rugzijde. — A. Kopborststuk (cephalothorax).
B. Achterlijf (pleon). — C. Waaierstaart.

- 1. - Kleine sprieten (antennulae) met twee flagellen. — 2. - Grote sprieten (antennae). —
- 3. - Schubvormig aanhangsel van de antenna (scaphoceriet). — 4. - Facetoog (cornea). —
- 5. - Voorhoofdstekel (rostrum). — 6. - Rugschild (carapax). — 7. - Taai vlies (integument). — 8. - Eerste achterlijfssegment. — 9. - Schaarpoot (1^{ste} pereiopode). — 10. - Loop-
- poten (pereiopoden, 2 x 5). — 11. - Zwempoten (pleopoden, 2 x 5). — 12. - Staartaanhangsels (uropoden). — 13. - Staarteindstuk (telson).

volwassenen het luchtruim kiezen of het leven op aarde in de vrije lucht. Andere Arthropoden leven als een woekerdier op of in een gastheer (plant of dier).

Er bestaan nog andere geledede dieren : de geledede wormen (*Annelida*). Vast geen onbekenden zijn de gewone pieren, de bloedzuigers en de strandwormen, die jullie als aas aanhaken bij het vissen in zee.

(1) Over de spinnen kunnen jullie meer vernemen in *De kruisspin*, n^o 10, uit de reeks Boekjes van de Opvoedende Dienst.

Het opvallende verschil tussen geledpotigen en gelede wormen ligt in de voortbeweging : de eerste lopen op pootjes, terwijl de tweede het lichaam al kronkelend vooruithelpen.

Al de geledpotigen, die niet tot de parasieten of tot de vastzittende rankpotigen behoren, bewegen zich op poten, die het lichaam van de bodem houden. De poten werken als hefbomen, bewogen door spieren. De eerste vereiste van een hefboom is stevigheid, de tweede geschikte aangrijpingspunten op een vaste as. Deze vaste as is in dit geval een geraamte.

Bij de gewervelde dieren kennen wij het inwendig geraamte; bij de geledpotigen is dit uitwendig : het exoskelet of pantser. Harde kammen binnen dat pantser verlenen aan de spieren hechte aangrijping. Ontkalkte kammen vinden jullie af en toe in blikjes krab, echter niet verwarren met de pezen.

De wormen, die het zonder geraamte moeten stellen, spannen een deel van het weke lichaam op, zodat ze zich tegen de bodem of het water afduwen. De spanning (turgor) komt tot stand door verplaatsing van het lichaamsvocht in de huidspierzak. De beweging is dan ook zeer traag.

Het kopborststuk en het achterlijf.

Het lichaam is verdeeld in een vergroeid en een geleed gedeelte. Het kopborststuk (*cephalothorax*) bestaat uit het kopgedeelte en uit het borststuk, die schuilen onder één en hetzelfde rugschild, terwijl het achterlijf daarentegen uitgesproken geledingen vertoont.

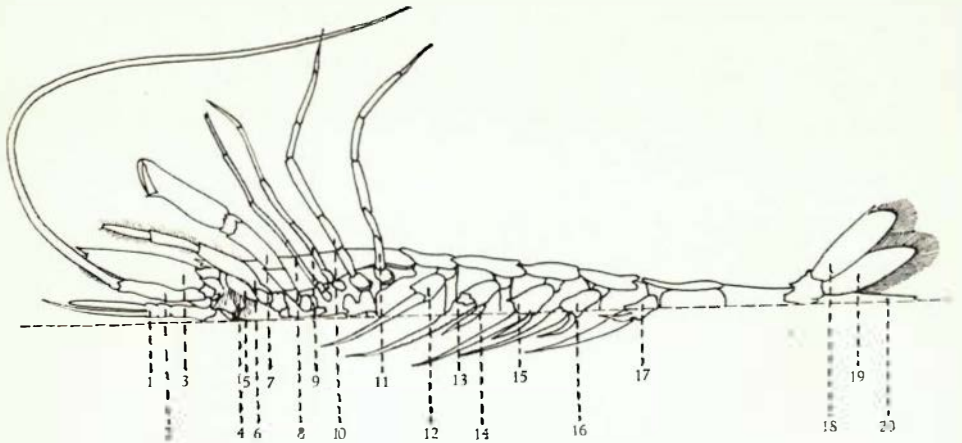
De krab bijvoorbeeld bestaat omzeggens uitsluitend uit dit kopborststuk, dat haar het uitzicht geeft van een koek op pootjes. Het gelede achterlijf zit verdoken onder het kopborststuk en speelt een beschermende rol bij het eierdragende wijfje. Bij de garnaal en de kreeft is het kopborststuk worstvormig. In het verlengde hiervan past het kegelvormige achterlijf; het dient bij het zwemmen en is daarom krachtig gespierd.

Elke geleding van kopborststuk en achterlijf draagt twee gelijke aanhangsels. Zij zijn alle terug te brengen tot vervormde slijtpoten, of het nu zijn : sprieten, bovenkaken, mondwerktuigen, kaak- loop- of zwempoten. De slijtpoten bestaan uit een gemeenschappelijke gelede stam en twee ledematen : de buiten- (exopood) en binnenpoot (endopood). De geledingen en de leden van de aanhangsels bewegen onder elkaar met taaie vliezen, de integumenten. Hier werd in het pantser de harde kalklaag uitgespaard.

De Garnaal onder de lens.

Dit hoofdstuk is geschreven voor de belangstellenden; zij krijgen daarenboven de zondagse namen ten beste :

a) Het kopgedeelte is opgebouwd uit zes geledingen. Wil mij op mijn woord geloven, want anders zouden wij eigenlijk de zenuwstrengen uit elkaar moeten rafelen en hen volgen naar de paren aanhangsels.



Uitwendige bouw, linker buikzijde.

1. - Kleine spriet met twee zwepen. — 2. - Grote spriet. — 3. - Schubvormig aanhangsel. — 4. - 1^{ste} Kaakpoot (maxillipe I). — 5. - 2^{de} Kaakpoot (maxillipe II). — 6. - 3^{de} Kaakpoot (maxillipe III). — 7. - Schaarpoot met schaaftje. — 8. - 2^{de} Looppoot met schaaftje. — 9. - 3^{de} Looppoot. — 10. - 4^{de} Looppoot. — 11. - 5^{de} Looppoot. — 12. 1^{ste} Zwempoot. — 13. - Exopodiet. — 14. - Endopodiet. — 15. - 3^{de} Zwempoot. — 16. - 4^{de} Zwempoot. — 17. - 5^{de} Zwempoot. — 18. - 1^{ste} Staartaanhangsel. — 19. - 2^{de} Staarthangsel. — 20. Sluitstuk.

Zo zenden de facetoogjes, die op beweeglijke oogsteeltjes zitten, de licht-prikkels over langs segment n° 1, het oogsegment;

Het tweede segment draagt de kleine sprieten of antennulae en wordt daarom soms ook antennulair segment genoemd;

De mond zelf bevindt zich op het tweede segment.

Het derde segment draagt de grote sprieten;

Op het vierde segment zitten de bovenkaken, stevige kauwplaten (mandibels) voorzien van tanden en tasters (palpae);

Het vijfde segment hanteert de eerste mondwerktuigen (maxillulen);

Op het zesde segment zitten de tweede mondwerktuigen (maxillen) gevestigd. Deze zijn al wat groter dan de eerste;

b) Het borststuk (thorax) telt acht geledingen, elk voorzien van poten (thoracopoden). Deze worden ook met de naam pereipoden vermeld, omdat het middenlichaam in het Grieks « pereion » luidt.

De eerste drie segmenten dragen kaakpoten (maxillipeden of gnathopoden), waarvan de lengte toeneemt met de segmenten.

Hierna volgen de vijf paar looppoten of de eigenlijke pereiopoden, die de naam « Tienpotigen » aan de bezitters hiervan schonken.

Het vierde segment van het middenlichaam geeft steun aan de befaamde schaarpoten (chelipoden). We kennen van de zee kreeft en de krab de geduchte chela of echte schaar, bestaande uit twee vingers. Eén beweegbare vinger slaat tegen de andere, die stevig op een palm vastzit. De grote schaarpoten van de garnaal hebben een andere schaarvorm, de subchela. De beweegbare vinger is sikkelvormig en slaat rechtstreeks tegen de palm aan, waarop een eindstekel zit. De valse schaar fungeert slechts met één vinger, die scharnierend op de top van het laatste lid van de looppoot vastzit.

De vijfde borstpoot van de garnaal bezit ook een petieterig schaartje, maar van het echte type.

Het voorkomen van schaarpoten verschilt bij de onderscheidene schaaldier-vormen. Zij ontbreken ten enenmale bij de langoesten; krabben en heremiet-kreeften hebben een schaar aan het eerste borstpotenpaar; garnalen hanteren twee paar schaarpoten, terwijl de zee kreeft over drie paar scharen beschikt.

De overige looppoten geven evenmin het beeld weer van de splijtpoot. Terwijl de buitenpoot zich niet ontwikkelt, telt de binnenpoot zeven leden; het is de staaftpoot, die we allen kennen van de insekten en spinnen. Alle segmenten met looppoten dragen kieuwen (endieten); deze liggen in de adem-halingsruimte, die het rugschild zijdelings van het kopborststuk vormt.

Het achterlijf van de Garnaal.

Dit lichaamsdeel (pleon) is het duidelijkst geled en draagt karakteris-tieke splijtpootjes. Op de eerste vijf geledingen bewegen de zwempootjes (pleopoden). Buiten- en binnenpoot vormen soepele en smalle roeispanten.

Het zesde en laatste segment draagt stevige staartpootjes (uropoden). Het zijn bladvormig verbrede splijtpootjes, die samen met het puntig sluitstuk (telson) de waaierstaart vormen.

Het onderscheid tussen de geslachten.

Bij het grootste part van de schaaldieren is het onderscheid tussen de ge-slachten uitwendig waarneembaar, tenminste voor zover zij de geslachtsrijpheid benaderen. Zo zijn garnaal-tjes beneden de 25 mm niet van elkaar te onder-scheiden als mannetje en wijfje.

Veelal komen kenmerkende organen voor bij geslachtsrijpe schaaldieren (fig. blz. 13).

Opvallend is het grootteverschil van sommige lichaamsdelen of van het lichaam in zijn geheel.

Het uitwendig zweepje van de kleine spriet van het garnaalmannetje is grover en langer dan dit van het wijfje. Bij het volwassen mannetje telt dit zweepje tot 44 leden, terwijl het wijfje zich tevreden moet stellen met 12 à 22 leden. Het aantal borstels is naar verhouding met het aantal leden, hierover zullen jullie meer lezen wanneer er over de reukzin gesproken wordt.

Het blijkt onmogelijk bepaald te beweren dat bij de kreeftdieren alle mannetjes groter of kleiner zijn dan de wijfjes. Meet het grootste garnaalmannetje 63 mm, zijn wijfje haalt 100 mm. Daarbij komt nog, dat onze mannelijke garnalen vanaf 50 mm lengte een geslachtsomkeer zouden kunnen meemaken, zodat zij alle vrouwelijk worden.

Bij de langoestien gaat het andersom. De wijfjes worden geslachtsrijp bij 80 mm, terwijl de mannetjes pas volwassen worden bij 220 mm lengte. Volwassen schaaldieren verliezen het groeivermogen niet, nadat zij geslachtsrijp werden; dit vermindert echter fel na het bereiken van de geslachtsrijpheid. Daarom is het verschil in lengte tussen mannetjes- en wijfjeslangoestien dan ook moeilijk te overbruggen.

Bij de krabben herkennen we het mannetje aan het achterlijf, dat een ojievorm heeft, terwijl het wijfje een spitsboogvormig achterlijf heeft. Dit bredere achterlijf moet trouwens het broed van de krab beschermen.

Het pantser.

Hiervan kennen wij de hoofdfunctie : steun bieden aan de spiervezels. Als uitwendig skelet beschermt dit het dier tegen gebeurlijke kneuzingen bij het ingraven.

De schaal vertoont dezelfde bouw voor alle geleedpotigen; bij de schaaldieren wordt er daarenboven kalk afgezet. Bij de zeepokken wordt de kalk tussen twee lagen afgezet, terwijl bij de overige schaaldieren dit slechts naar buiten toe gebeurt. Het pantser heeft een gelaagde bouwstructuur : sommen we op van buiten naar binnen :

1. - Het waterdichte vlies (epicuticula).
2. - De binnenhuid (endocuticula) :
 - a) Gepigmenteerde prismalaag;
 - b) Harde kalkhoudende laag;
 - c) Elastische kalkloze laag.
3. - De ééncellige huidlaag (epidermis).
4. - De basismembraan.

Is het pantser een harde stof, het relaas van de opbouw is nog een hardere noot om kraken.

De opbouw van de schaal gaat uit van de huidlaag. Zij scheidt eerst en



Enkele aanhangsels onder de loupe.

1. - Kleine sprieten, het ongetekende statocyst bevindt zich ter hoogte van de rij, horizontale borstels van het basaal lid van de antennulaire steel. — 2. - Schubvormig roer. — 3. - Kaakpoot III met kieuwkuisendopod. — 4. - Valse schaar van looppoot I. — 5. - Schaartje van looppoot II. — 6. - Looppoot III. — 7. - Looppoot IV. — 8. - Looppoot V. — 9. - Zwempoot I van niet geslachtsrijp wijfje. — 10. - Zwempoot I van niet eierdragend volwassen wijfje. — 11. - Zwempoot I van eierdragend wijfje.

vooral het waterdichte vlies af, waarin geen chitine te vinden is. Daarna wordt de pigmentlaag afgezet bestaande uit een eiwitlaag waarin chitine en melaninepigment opgenomen worden. Deze laag is opgebouwd uit rechtopstaande prisma's; ieder prisma komt met één huidcel overeen. De herkomst is maar al te klaar, iedere huidcel staat in voor de afscheiding van zo een prisma.

De stevigheid van het pantser wordt versterkt door de dikke kalklaag, bestaande uit lagen van tot matjes vervlochten eiwitvezels waartussen chitine en vormloze kalk gekit zitten. Die laag is er niet in de geledingen en gewrichten om de beweeglijkheid te verzekeren. Hierop volgt een kalkloze chitineuze laag. De soepelheid van de geledingen wordt verleend door deze kalkloze laag van de endocuticula.

Onder de basismembraan liggen er huidklieren met een gang die uitmondt in het waterdichte vlies. De onregelmatig verspreide poriën, met het blote oog zichtbaar bij krabben, komen veelvuldiger voor op plaatsen, die gemakkelijk afslijten. De poriën dienen waarschijnlijk om het waterdichte vlies af te dichten met taanstof.

Doorheen de hele binnenhuid lopen er veel poriekanalen, die openen in de gepigmenteerde prismalaag. Sommigen gissen dat het uitlopers zijn van de huidcel, waarrond de chitine-eiwitvezels van de binnenhuid afgezet worden. Anderen zijn evenwel de mening toegedaan dat het luchtkanalen zijn, want bij de strandkrab werd opgemerkt dat die kanaaltjes in de kieuwen zich uitstrekken tot tegen de bloedvaten en er slechts van gescheiden zijn door een celwand.

De groei en de gedaantewisseling.

Geeft het pantser stevigheid aan het dier, het is niet rekbaar en stelt dan ook problemen bij de lichaamsgroei : de geledpotigen vervangen af en toe hun huidpantser, waarbij het nieuwe onder het oude gevormd wordt. Willen jullie hierover een serieus praatje aanhoren ?

Het vervangen van het starre pantser is algemeen bij de geledpotigen. Dit afwerpen gaat meestal gepaard met gedaanteveranderingen al of niet samenhangend met inwendige omvormingen (metamorfose) : rups, pop, volwassen dier. Volwassen muggen, vliegen en vlinders vervellen niet meer, terwijl volwassen schaaldieren nog steeds het pantser afwerpen, daar zij immers het hele leven lang groeien.

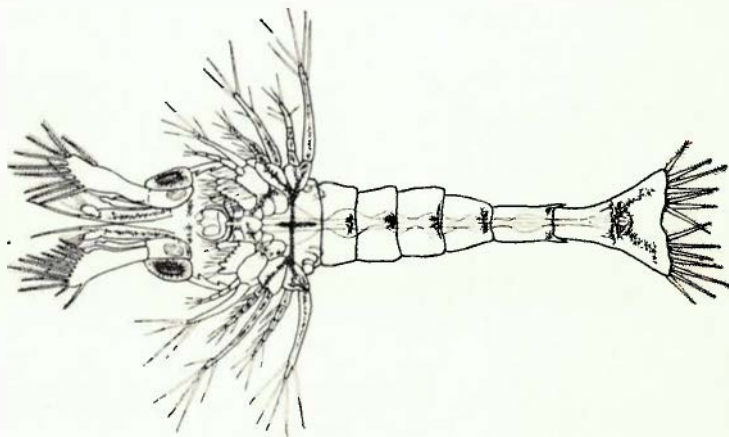
Uit aquariumproeven kon Dr. K. Tiews besluiten, dat bij de garnaal het mannetje ongeveer 30 vervellingen meemaakt, terwijl het wijfje ongeveer 35 maal vervelt. Het mannetje maakt wellicht na de geslachtsomkeer eveneens nog vijf vervellingen mee. Sterk ingrijpende gedaanteverwisselingen maken de schaaldieren niet mee (1). De larven winnen of vervangen bij elke vervelling

(1) Men onderscheidt als larvaire vormen o.a. : Nauplius, Cypris, Protozoëa, Zoea, Mysis en nog andere.

hoogstens enkele segmenten met een paar aanhangsels. Zo verliest de garnaal bij het laatste larvestadium de paletvormige staart (bijg. fig.), terwijl de waaierstaart aan het jonge garnaltje het uitzicht geeft van de volwassen garnaal.

De eerste vijf vervellingen zijn larvair. In het zesde stadium trekken de larven hun eerste plunje aan, dat, op de geslachtskenmerken na, de volwassen garnaal nabootst. Dan bereiken zij van 5 tot 9 mm. Hebben de garnaallarven een zwevende levenswijze, nu gaan de garnaltjes, zo klein als ze zijn, over tot het bodemleven. Na 8 nieuwe vervellingen groeiden zij tot 25 mm en waren dan pas 6 maanden oud. Vanaf nu groeien mannetjes en wijfjes verschillend. Na ongeveer een jaar zijn de wijfjes tot 54 mm aangegroeid, terwijl de mannetjes dan pas 44 mm meten.

De volgende vervellingen veranderen de gedaante niet tot de jonge garnaal 25 mm haalt; dan ondergaat de garnaal zijn zevende gedaanteverwisseling.



Pas ontloken larve.

Het diertje toont de eerste geslachtskenmerken, die de figuurtjes op bladzijde 13 aanwijzen. Vanaf 44 mm lengte kan de garnaal zijn uiteindelijke gedaanteverandering beleven. Hij wordt vanaf deze lengte geslachtsrijp of volwassen. Eierdragende wijfjes wisselen slechts van plunje nadat het legsel uitgebreed is.

Op tweejarige leeftijd meet het wijfje 70 à 75 mm, terwijl de mannetjes 55 à 60 mm bereiken. De mannetjes komen dus pas in het tweede jaar in aanmerking als mooie consumptiegarnaal. Daar zij zelden groter worden, zou men met Dr. Tiews de mening toegedaan zijn dat zij in de loop van het derde levensjaar de natuurlijke dood sterven, doch het sprookje van de geslachtsommekeer komt deze redenering te verguizen.

De wijfjesgarnaal leeft meestal drie jaar (85 mm), maar kan ook ouder worden. Een 100 mm lange garnaal zou volgens B. Havinga 5 jaar tellen.

Het vervellingsproces.

Het vervellingsproces grijpt slechts 's nachts plaats.

Voor het waarnemen van het vervellingsproces loont het toch de moeite een garnaal enkele dagen in een bokaaltje te bewaren, het glasheldere uitgeschoten plunje kunnen jullie eerstdaags weer samen passen. Het vervellingsproces blijft nooit lang uit als men de diertjes geen voedsel geeft !

Het vervellen verloopt zo (1). Binnen het oude huidpantser vormt zich een nieuw. Het oude verweekt door het oplossen van de kalk en de chitine onder inwerking van fermenten. 't Grootste part van de kalk wordt in het lichaam opgehouden, om later in het nieuwe pantser afgezet te worden (2).

Tussen het broos geworden pantser en het frisse pantser zijpelt er water door; hierdoor komt het oude pantser helemaal vrij en breekt door op bepaalde breukplaatsen waar de chitineoplossende fermenten het sterkst inwerken. Bij de garnaal vormt de scheiding tussen rugpantser en eerste achterlijfring de plaats, waar het dier uit zijn oude plunje sluipt. Bij de langstaarten wordt het voorste deel van het lichaam eerst losgemaakt, daarna het achterlijf. Bij de krabben gebeurt de breuk zijlings en het achterlijf komt met de poten het eerst vrij.

Ondertussen heeft de huidlaag zich buitenmate vergroot, en vormt zelfs vouwen. Nu wordt langs de maag veel water opgenomen. Bij de gulzige krabben werd een verdubbeling van het gewicht waargenomen ! Is het schaaldier eenmaal bevrijd van het oude pantser, dan kan het elastisch gevouwen pantser door dit overmatige vocht uitgerokken worden. Nadien wordt opnieuw chitine en kalk in het pantser afgezet. De verharding duurt bij de garnaal amper 24 uur, bij de zeekreeft neemt zij 3 à 4 weken in beslag.

Het overtollige water wordt geloosd, de garnaal is groter doch weegt minder dan vóór de vervelling. Gedurende de schaalvorming is het dier verplicht te vasten. Het schaaldier vervangt immers bij de vervelling niet alleen het pantser vanaf de spriet tot de waaievormige staart, maar ook de voordarm, de kauwmaag en de achterdarm.

(1) De vervelling staat onder de controle van twee hormonen. Een hiervan (anti-vervellingshormoon, gevormd in het X-orgaan gelegen in de oogsteel) onderdrukt de werking van het andere (vervellingshormoon gevormd in het Y-orgaan). Het vervellingshormoon luidt de vervelling in. Het hernieuwen van de huid, het afwerpen van het pantser, het zwellen van het nieuwe pantser, het groeien van het spierweefsel en het hamsteren van reservestoffen gebeuren door toedoen van het vervellingshormoon. Zolang er nog niet voldoende voorraad opgeslagen is, houdt het centraal zenuwstelsel door middel van het anti-vervellingshormoon de prikkelwerking van het vervellingshormoon tegen die de vermenigvuldiging van de huidcellen inluidt. Deze hormonale controle heeft veel gelijkenis met de vervellingsprocessen van de insecten.

(2) Bij de grote langstaarten wordt de kalk als een maagsteen bewaard (kreeftsoog, gastrolithe).

Nu geeft de garnaal de indruk dat hij weer een tijdje in zijn vel groeien kan; om dan weer enkele dagen later te vervellen. Eigenlijk groeit het schaaldier slechts een zeer korte tijd en wel onmiddellijk na de vervelling. Daarna breekt de lange periode aan, waarin het lichaamsgewicht toeneemt. De spierweefsels maken echter geen groei meer mee, alle voedsel wordt gebruikt om omgezet te worden in voorraadstoffen, die bij een volgende vervelling zullen verbruikt worden.

De tijdspanne tussen de eerste vervellingen duurt bij de laagste temperaturen steeds minder dan tien dagen, de latere vervellingsstadia gebeuren al naar gelang de temperatuur : om de 20 à 25 dagen bij 15° C en 40 dagen bij 10° C en 80 dagen bij 5° C (K. Tiews, 1954).



De inwendige bouw

De inwendige organen van de garnaal zitten samengedrongen in het kopborststuk. Het achterste gedeelte hiervan is echter gevuld met spierbundels, die zich voortzetten in het hele achterlijf en het smakelijk garnaalvlees vormen.

A. — Het spijsverteringsstelsel.

Een uiterst korte *voordarm* (*Stomodaeum* = mond + darm) sluit aan op de uitwendige mondwerktuigen. De voordarm staat loodrecht op de mond. Het enigszins verscheurde voedsel wordt in de *kauwmaag* verder gekneed. Dit orgaan is een grijsbruine darmverwijding die de hele borstholte achter de ogen opvult. Zij bezit een kneedapparaat, waarvan de chitinetandjes op chitinelijstjes wrijven, en een filtreerapparaat, dat grove onverteerbare resten aanstonds naar de *middendarm* (mesenteron) stuurt en het voedsel ophoudt tot het verteerd is (fig. blz. 19).

Die middendarm ligt juist achter de maag. Een uitwas ervan zit tegen de kauwmaag aan; het is de *middendarmklier*. De middendarmklier, één geheel van buisjes, scheidt in de filtreerruimte van de maag de noodzakelijke verteringssappen af. Deze klier doet dienst als lever door haar vetoplossende verteringssappen en als alveesklier door haar zetmeel- en eiwitsplitsende sappen.

De *einddarm* (proctodaeum) neemt van de middendarm de voedselresten over. De einddarm loopt doorheen het hele achterlijf en eindigt langs de buikzijde met de *aars* tussen de laatste achterlijfring en het staartsluitstuk.

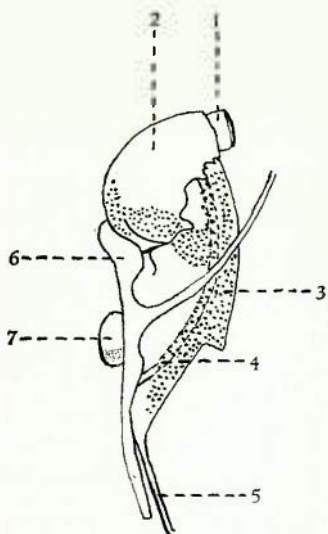
Het kenmerkende van de vertering bij de garnaal is, dat ze gebeurt in één en dezelfde holte. Zoutzuurklieren in de maag, zoals we ze bij de zoogdieren kennen, ontbreken. Bij deze laatste worden de verscheidene verteringssappen in verschillende delen van de dunne darm uitgescheiden om de voedselafbraak trapsgewijze te laten geschieden.

B. — Het bloedvatenstelsel.

Merkwaardig is de open bloedsomloop bij de schaaldieren. Tussen de slagaders en aders vloeit het bloed in holten en spleten. Haarvaten, zoals wij ze kennen bij de gewervelde dieren, ontbreken niet alleen bij de schaaldieren maar bij alle geleedpotigen.

Het *hart* (cadium) ligt langs de rugzijde in de achterste helft van het kopborststuk, omhuld door een hartzakje (pericadium), dat het zuurstofrijke bloed

van de kieuwaders ontvangt. Onder de invloed van de spierwerking van het hart wordt het bloed langs zeven slagaders in het lichaam gestuurd. Kleppen scheiden de slagaders van het hart. Door middel van de bloedspleten en holten bevloeit het bloed alle organen. Twee zijholten ter hoogte van de looppoten en een buikzijholte verzamelen het aderlijk zuurstofarm bloed onder de kieuwen. Hieruit wordt het bloed door de hartkloppingen naar de kieuwen geleid.



1. - Slokdarm. — 2. - Maag. — 3. - Middendarmklier. —
 4. - Middendarm. — 5. - Einddarm. — 6. - Geslachts-
 klieren. — 7. - Voorkamer met hart.

Het bloed is een kleurloos vocht, dat aan de lucht blauw wordt. Het ademhalingsferment bevat geen ijzer als het haemoglobine van de gewervelde dieren, maar wel koper om de zuurstof losjes te binden en te vervoeren tot in de organen : het is haemocyanine. In het bloed zijn er ook witte bloedlichaampjes, die met amoëboïde bewegingen ongewenste gasten uit het bloed opwreten.

C. — Het ademhalingsstelsel.

De kieuwen hebben de vorm van een blad, waarvan de hoofdnerf de vaatweg bergt. De zijnerven worden echter vervangen door lusjes. Al die lusjes vergroten de oppervlakte, waarlangs zuurstof uit het water opgenomen wordt.

Vier paar kieuwbladen zitten zijdelings vast op de geleding van de looppoten, terwijl er een paar vastgehecht is boven de basis van de eerste looppoten; er zijn er dus vijf paar. Zij liggen schuin in de ademhalingsruimte, die gevormd wordt door de hoek tussen het rugschild en het kopborststuk.

De ademplaat (scaphognatiet), een uitwas van de exopood van de maxillen (tweede mondwerktuigen), verzekert een watercirculatie in de kieuwka-

mers. Ook de zwempootjes helpen bij het verplaatsen van het ademhalingswater, dat zowel opzij als van achter het rugschild binnengezogen wordt.

De ruimten worden niet beschermd door een kam haren, zodat de kieuwen, af en toe bevuild, moeten gekuist worden. De ademhalingsplaat kan hierbij een waterkering bewerken door in de andere richting te slaan, terwijl behaarde uitwassen van de looppoten (schaarpoten inbegrepen), tijdens het zwemmen langs de kieuwen strijken.

Zolang zij nog geen kieuwen hebben, houden de larven van de garnaal er een ander ademhalingsorgaan op na, en welk één : de einddarm ! Door zijn ritmische beweging pompen de garnaaltjes zuurstofrijk water naar binnen terwijl zij zuurstofarm water lozen.

D. — De uitscheidingsorganen.

Voor het bewaren van een konstant watergehalte in het lichaam zorgen twee segmentaire klieren : de antenneklieren. Groene blaasvormige uitscheidingsorganen, waarvan het kanaal uitmondt in het eerste segment van de steel van de grote sprieten. De uitscheiding van afvalstoffen als ammoniak en urinezuurderivaten gebeurt echter vooral door de kieuwen.

E. — De voortplantingsorganen.

Zoals bij de meeste dieren zijn er bij de garnalen mannetjes en wijfjes.

Wij weten reeds dat de mannetjes slechts een lengte van 63 mm bereiken, terwijl er wijfjes voorkomen van 100 mm lang. Dit is een feit waarvoor geen gemakkelijke verklaring te vinden is.

De Nederlandse bioloog R. Boddeke vond de uitleg in de geslachtsomkeer, waarbij eicellen ontstaan in het vroeger mannelijk functioneel geslachtsorgaan. Dit gebeurt in augustus en september.

Tussen hart en maag liggen een paar buisvormige organen, die door een brug onderling verbonden zijn. Bij geslachtsrijpheid blijken de wijfjesorganen sterker ontwikkeld, zij verbergen de maag en reiken tot in het tweede achterlijfsegment.

De bevruchting zelf geschiedt door koppeling van een mannetje met hard pantser en een wijfje dat pas verveld is en dus nog een zacht pantser heeft. Er worden dan als tijdelijke en allerlaatste metamorfose van het wijfje eierdragende borstels gevormd op de binnenpootjes van de zwempoten en de basissen van de looppoten. Op de reuk af vindt het mannetje het wijfje dat kan bevrucht worden. Het wijfje wordt omgekipt en de kruisgewijze paring kan plaats grijpen.

De bevruchte eieren worden afgelegd in een broedruimte, gevormd door de vier eerste paren zwempootjes en de basissen van de twee laatste looppoten. Daar worden de eitjes vastgekit aan de eierdragende haren, die van cementklieren voorzien zijn, en slechts op de basis van de looppoten en de binnen-

pootjes van de zwempootjes voorkomen. Daar de looppoten geen endopoden hebben, is de beschermende rol overgenomen door de overlange endopood van het eerste zwempootje. De buitenpootjes van de zwempootjes zorgen voor een watercirculatie; hierdoor worden de eitjes goed van zuurstof voorzien, terwijl de beweging hen vrijwaart van besmetting door schimmel en door protozoa.

De gelegenheid tot besmetting is groot vermits in de zomer de draagtijd 4 weken (16° C), in de lente en de herfst 8 weken (10° C) en in de winter tot 14 weken (5° C) duurt.



De zintuigen

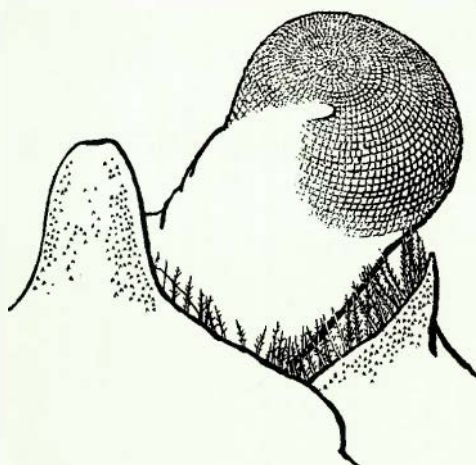
1. - De Reukzin.

Geur wordt waargenomen door de reukharen. De reukharen zitten op het buitenste zweepje van de kleine antennen. Snuffelende geleerden hebben het aantal reukharen geteld bij mannetjes- en wijfjesgarnalen. Hierbij stonden zij verbluft : het mannetje telt van twee- tot viermaal meer reukharen dan het wijfje. Bij een mannetje van 55 mm werden per reukzweepje 700 reukharen geteld, bij een wijfje van dezelfde grootte slechts 200 !

2. - Het oriëntatievermogen.

Voor een dier als de garnaal dat in het grillige zeewater woont, is het van belang te weten, waar de bodem en waar de oppervlakte zich bevinden.

Dank zij statocysten houdt de garnaal hierover ten allen tijde notie. Het zijn blaasvormige organen, die van binnen bezet zijn met gevederde tastharen



Niervormige facetoog op oogsteel.

en waarop statolithen (kleine zandkorreltjes) terecht komen, aangetrokken door de aantrekkingskracht van de aarde.

De statocysten bevinden zich in het basale lid aan de buikzijde van de sprieten. Zij blijven steeds in verbinding met het omgevende water.

Die kleine orgaantjes worden bij iedere vervelling vernieuwd, samen met de statolithen. Biedt men de vervellende garnaal slechts ijzervijlsel als statholieten, dan kunnen jullie met een trekijzer het arme dier misleiden, zoals dit een eeuw geleden bij de steurkrab vastgesteld werd.

3. - De gevoeligheid voor waterstroming.

Voor een gulzig dier als de garnaal, is het van groot belang gebeurlijke prooien te ruiken. Hierom zal de garnaal zich steeds opstellen met de kop naar voor in tegenstroom en daarenboven evenwijdig met de stroming. De zetel van de stroomgevoeligheid is alweer de kleine antennen. Inderdaad zullen garnalen, beroofd van de kleine sprieten zich ingraven in allerlei richtingen op de stroming.

4. - De lichtzin.

De oogstelen dragen niervormige ogen, die, als bij vele geleedpotige dieren, facetogen zijn. Elk oog bestaat uit enkele honderden oogjes, waarvan men weet dat zij kleurschakeringen ontleden volgens de uitgestraalde lichtsterkte. Voeg daarbij dat de oogstelen beweegbaar zijn. De garnaal vermog hierdoor naar voor, opzij en naar achter een oogje in het zeil te houden.

De ogen van de larven zijn naupliusogen, gevormd door één of twee ocellen. Deze bevatten lichtbrekende organieten die dus de werking van een lens uitoefenen.



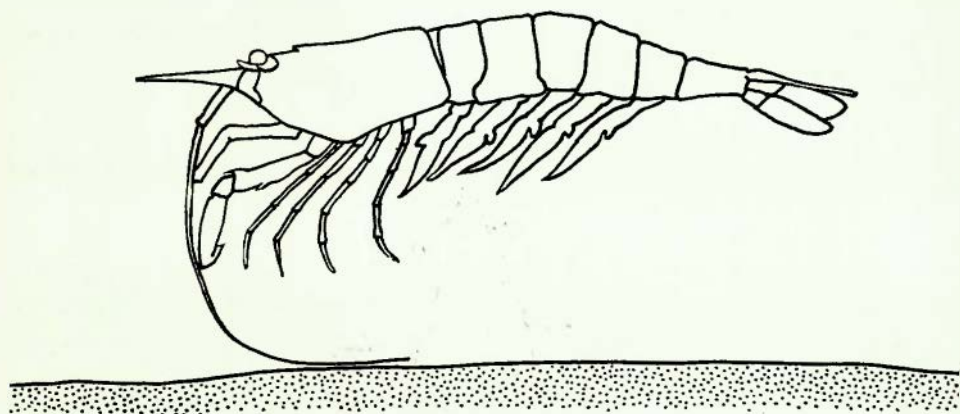
De levenswijze

1. - Trekkende garnaal en zilt nat.

Naar gelang van het jaargetijde houdt de garnaal zich op dicht « onder » of ver « uit de kust ».

Tijdens het warme seizoen leeft de garnaal vlak « onder de wal ». In het voorjaar warmt hier het water vlugger op. Garnalen weten heel jong de warmte op prijs te stellen. Amper enkele maanden oud zonnen zij zich in de zwinnetjes (1) van Raversijde, Oostduinkerke en Koksijde, waar zij elk jaar bij laagtij gevestigd worden met het schepnet door de ondernemende jongens en meisjes met vakantie.

Zou warmte de enige reden zijn tot die voorliefde voor de kustwateren? Geenszins, vriendjes. Onder de wal vinden de garnalen een rijker bezet jachtveld. Is het water van juist onder het strand brakker wegens de aanvoer van zoetwater uit het binnenland, het is hierdoor rijker aan minerale voedingsstoffen. In de ondiepe kustwateren worden de meststoffen, verloren voor onze



Neerstrijkende garnaal.

landbouwers, in een handomdraai omgezet tot een bloei van de lilliputter-plantenwereld uit het plankton.

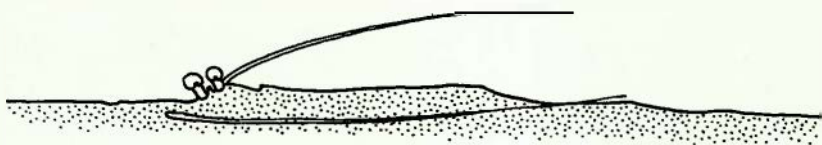
Deze « bloeiende wei » geeft veel te grazen aan het zwevende dierlijk grut. Een plotselinge vermeerdering van de microscopische dierenwereld blijft niet

(1) Natuurlijke geultjes op het strand.

uit, wat een buitenkans voor de larven uit de grotere dierenwereld betekent. Zo wordt de kustbodem rijkelijk bevolkt.

De invloed van afgevoerde landbouwmeststoffen is vooral voelbaar in het feit, dat bij regenrijke jaren de garnaaalstapel omvangrijker wordt.

Nog een andere reden verklaart de grote dichtheid van garnaal « onder de kust ». Als larven zweven de garnalen. Een woonplaats naar hun believen uitkiezen is deze petieterige wezentjes onmogelijk. Waar de werking van de tijstrooming plots afvalt, stranden de garnaaletjes, die zich voor het eerst ingraven. De kering valt het sterkst af aan de oever van de kustzee : overheersende windrichting, kustvorm en het spel van eb en vloed, dat een reststroming bewerkt van West naar Oost, veroorzaken zelfs een onregelmatige verdeling voor onze kust van de prille bodemdiertjes.



Ingegraven garnaal.

De garnaaletjes geboren ter hoogte van De Panne, worden door de reststroming afgedreven. Zo gaan zij wat oosterlijker tot het bodemleven over. Valt het te verwonderen, dat hoe meer de garnaalvisser de Scheldemonding nadert, hij des te meer garnaal vangt ? Zeebrugge kan intensiever op garnaal vissen dan Oostende, terwijl Nieuwpoort alweer moet onderdoen voor Oostende (1).

Tijdens de harde winter worden de brakkere kustwateren geschuwd. De dag- en nachttemperatuur schommelt er sterker wegens de geringere diepte en het lagere zoutgehalte. Bij lage temperatuur ondervindt de garnaal al te veel moeilijkheden om zijn eigen zoutgehalte hoog te houden. De wintertrek leidt de garnaal dan ook naar rustigere kwartieren ver uit de kust, waar het zoutgehalte omzeggens gelijk blijft en waar de temperatuurschommelingen minder het milieu beïnvloeden. Weet, dat in grotere watervolumen de afkoeling langzamer geschiedt. De hoge zee bewaart dus langere tijd de zomerwarmte dan de ondiepe kustzee.

Migratieproeven werden met succes uitgevoerd op de garnalen door de Duitsers Munzing, J. (1960, 1962) en K. Tiews, 1963, waarbij zij vaststelden dat de wintertrek op zijn minst 24 km kon bedragen. Het merken van de garnaal geschiedt door het dompelen in een kleuroplossing van gentiaanviolet (1 %) of door het omsnoeren van de garnaal tussen het lijf en het achterlijf met een zilverdraad, voorzien van gekleurde plasticmerkjes.

(1) De Nieuwpoortse en Oostendse vissers hebben daarenboven minder vaartdagen. Bij ongunstige winden uit het noorden en noordoosten kunnen de Zeebrugse garnaalvissers nog steeds « onder » het eiland Walcheren op garnaal vissen.

Men beweert dat mannetjes- en wijfjesgarnalen een verschillende gevoeligheid ten overstaan van brakwater vertonen. Bij hoogtij zouden de wijfjes nooit in even groten getale zover doordringen in de Scheldemonding als de mannetjes. Terwijl bij wegebbend tij de wijfjes het eerste het Scheldegezelschap zouden verlaten, zouden de mannetjes even kunnen nakuieren.

2. - De zeebodem als levensmilieu.

Een groot aantal vijanden schuwend, leeft onze garnaal verdekt. Hij schuilt echter niet onder stenen, doch graaft zich doodge woon in. Week zand en slibrijk zand bieden hem een geschikt terrein. Hierom vinden de vissers garnaal in bevisbare hoeveelheden op de vlakke ruggen en in de lichte glooiingen van de Vlaamse Banken.

3. - Het ingraven.

Verrassend vlug graaft de garnaal zich in. Zo gaat hij te werk : hij strijkt neer en kijkt even uit of de buurt veilig is en tast meteen de ondergrond af naar mogelijke aanwezige keien. Alle pootjes, maar vooral de zwempootjes, blijken geschikt voor het graafwerk; zij beginnen plots te scharrelen en graven alzo een kuiltje op maat.

De garnaal zoekt met de looppoten wat houvast in de onderbodem en smakt zijn achterlijf twee tot driemaal in het losgescharrelde zand. Een wolkje zand warrelt op en overdekt de garnaal. Het ingraven gebeurt in één, twee, drie. Met behulp van de antennen wordt het zanddek gladgestreken. Nu piepen de facetoogjes uit het zand terwijl de sprieten van de kleine voelers af en toe in zenuwachtige beweging komen. Deze sprieten bergen het reukorgaan ! De garnaal kan speuren naar een prooi en uitkijken naar mogelijke vijanden.

Een regelmatige watercirkulatie is merkbaar onder de kopschubben heen, zij staat in verband met de ademhaling en het zuiver houden van de kieuwen.

4. - De voortbeweging.

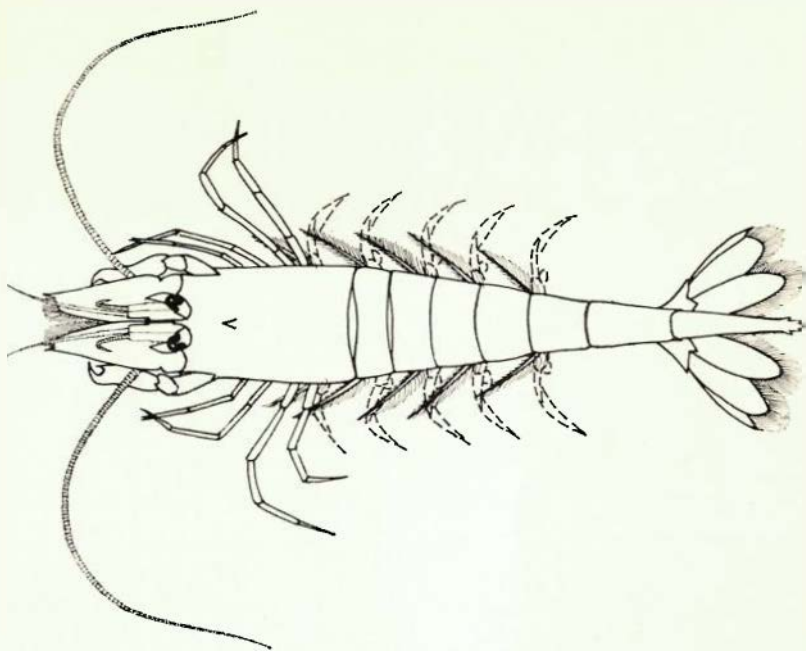
De garnaal kan zich in alle richtingen bewegen. De bewegingswijze is drieërlei : schrijden, vooruitzwemmen en achteruitschieten.

Bij het schrijden zijn de 10 looppoten in werking. Let er wel op dat de schaarpoten ook als schrijbenen dienst doen.

Het vooruitzwemmen geschiedt met behulp van de zwempootjes. Herinnert jullie, dat zijn echte splijtpoten die op het achterlijf zitten. Deze splijtpoten voeren een gezamenlijke spreidbeweging uit als een dubbele tienriemsboot; en als een dubbele vijfriemsboot bij eierdragende wijfjes, omdat alleen de uitwendige pootjes voor deze beweging in aanmerking komen, vermits de inwendige pootjes de eierdragende functie toebedeeld is. Het is eerder een zachte voortbeweging gebruikt bij het behoedzaam jagen.

Achteruitschieten is de beweging bij gevaar. De sterke buikspieren klappen hierbij met een schielijke beweging het achterlijf tegen het kopborststuk. De

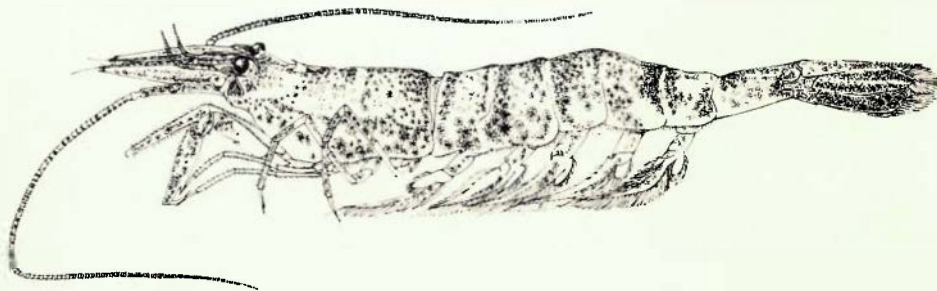
waaierstaart en de kopschubben vergroten de oppervlakte waarbij zij meer stuwkracht geven aan de beweging. Beide organen fungeren eveneens als roer.



Vooruitzwemmende garnaal.

5. - Camouflage en pigment.

Voor een dier als de garnaal, dat graag een fris hapje lust, is het van belang onopvallend te blijven voor de prooien. Voor de garnaal, die zelfs menig vijand moet ontduiken, speelt camouflage een grote rol. Vijf kleurstoffen :

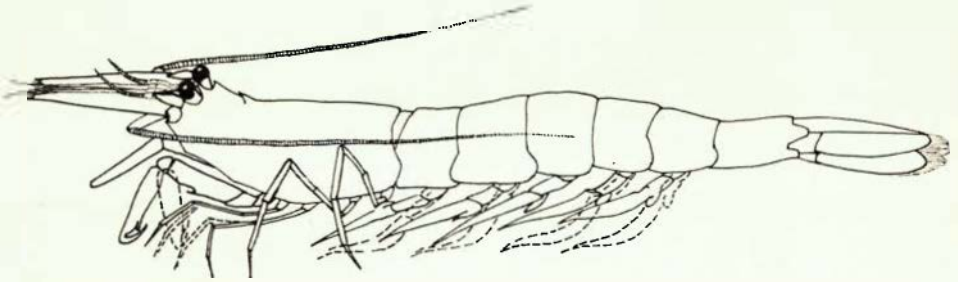


Garnaal, waarvan pigmentzones aangepast zijn aan een zwartgrijze zandmoddergrond.

bruin, zwart, wit, geel en rood, maken het mogelijk aan de garnaal bijna ongemerkt te huizen in een zand- of slijkbodem, waarin die vijf tinten voorkomen. Het kleurpatroon, weergegeven in het beeldje van blz. 28, gebruikt de garnaal om zich te verdeden in overwegend donker zand. De boomvormig

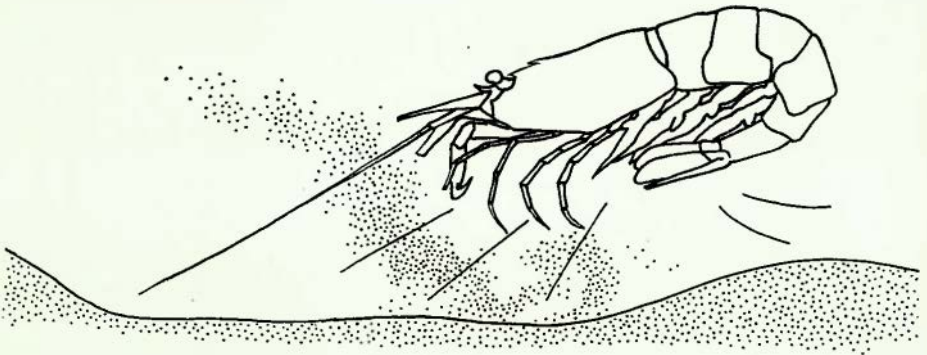
vertakte kleuringen liggen in welbepaalde streken onder het pantser. In die zones liggen er stervormige kleurcellen (chromatophoren), waarin één, twee, drie of vier pigmenten opgenomen zijn.

Om een bepaalde tint na te bootsen zendt de garnaal de kleurstoffen van dezelfde tint in de vertakkingen van de kleurcel, terwijl de andere kleurstoffen



Vooruitschrijdende garnaal.

zich verzamelen in het cellichaam. Hoe komt de garnaal ertoe zich volledig aan de omgeving aan te passen? Garnaalogen onderscheiden zeer goed bepaalde kleuren. Zijn eenmaal de bodemtinten opgenomen door het oog, dan treedt een neurohumoraal reflex in werking. Het oog verwittigt over het centrale zenuwstelsel de sinusklier van de oogsteel. Die zenuwklier spuit in de bloedsomloop het bepaald aantal hormonen, die de overeenkomstige kleurstoffen aanzetten zich te verschuiven om het meest gelijkende patroon van de omgeving na te bootsen.



Achteruitschietende garnaal.

Bij de zwevende garnaallarven stelde de Pool F. Pautsch vast, dat de kleurcellen anders reageren; zij spelen evenwel een andere rol. De chromatophoren liggen niet uitwendig, doch wel inwendig rond de zenuwcentra. Bij sterke belichting spreiden de kleurstoffen zich in de vertakking, terwijl zij in het donker zich concentreren in de kleurcellen; wat erop wijst dat het kleurenscherm de zenuwcentra tegen het zonlicht beschermen moet. De pigmenten zwart, bruin en geel zijn reeds aanwezig.

De spijskaart

Al eten de garnalen groenalgen (1), zij mogen vleeseters genoemd worden. Zij verkiezen immers levende buit. Schaaldieren, wormen en schelpdieren vormen de hoofdschotel. Als nevangerecht verorberen ze kleine visjes — de werveltjes en schubben in de maag wijzen hierop — visbrokjes, zeeëgels, mosdiertjes. De garnaal slikt ook slib en zandkorreltjes, die de kauwmaag helpen bij het kauwen.

Wormen of schaaldieren overwegen in de voeding naar gelang de ouderdom, het seizoen, de verblijfplaats en het geslacht.

De mannetjes verkiezen actief te jagen op vrij zwemmende dieren. De wijfjes daarentegen houden er een lomere voedingswijze op na : zij stellen zich tevreden met de prooien of buit die ze op de bodem kunnen bemachtigen.

In slibrijke zandgronden leven er meer wormen, terwijl op zandbodem de schaaldieren talrijker zijn. Dat wordt weerspiegeld in de voeding. Slibgarnalen hebben een zwarte of groene kop en zijn gewoonlijk wat groter dan zandgarnalen. Wat de kwaliteit voor het visbedrijf betreft is er een groot verschil : slibgarnalen zijn week van vlees en vormen een minder hartig hapje dan zandgarnalen.

In het koudere seizoen worden hoofdzakelijk wormen buitgemaakt; de schaaldieren vormen dan een buitenkansje. In het warmere seizoen is de voeding zeer veranderlijk : mosseltjes en slakjes prijken op het menu, naast schaaldieren en wormen.

In de nazomer gaan de garnalen op schaaldier- en wormregime over (waarbij de schaaldieren het meest in de maag gevonden worden) om in de herfst over te slaan naar wormen.

Jonge garnaal verkiest schaaldieren, die dan gewoonlijk kleiner zijn dan dan hijzelf en terstond ingeslikt kunnen worden.

Bijna volwassen dieren durven ook al wormen aan, die heel wat langer zijn dan zijzelf. Het inslikken van zo een worm kan soms uren duren.

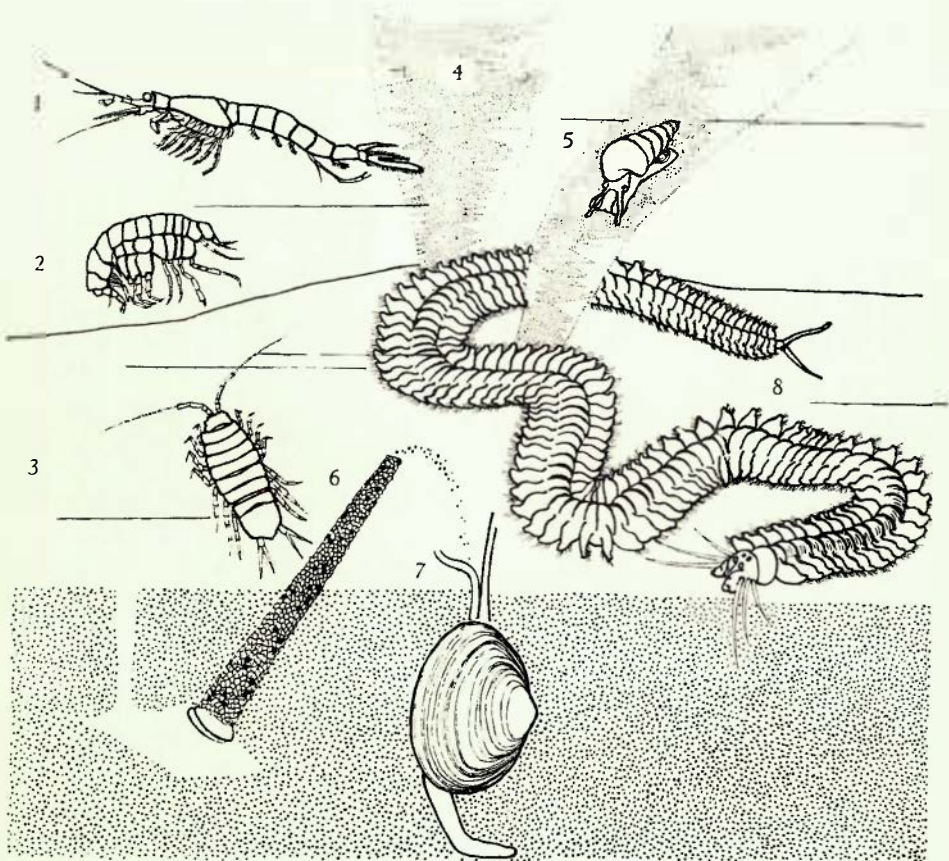
Volwassen garnaal wisselt in zijn voeding wormen af tegen schaal- en schelpdieren. Als wormen komen vooral in aanmerking : zeeduizendpoten of kleine zagers (*Nereis*), zeerupsen (*Harmathoe*), zeemuizen (*Aphrodita*), zeeduizendbenen (*Nephtys*), zandpieren (*Arenicola*), goudkammetjes (*Pectinaria*) en schelpkokerwormen (*Terebella*). Beide laatste wormen leven in een koker, waaruit zij gesleurd worden van zohaast de worm de kop laat piepen.

(1) Groenalgen : microscopisch kleine wiertjes, groen vanwege het bladgroen.

Als schelpdieren staan op de spijskaart : jonge hartschelpjes (*Cardium*), dunschalen (*Abra*), brakwaterhorentjes (*Hydrobia*) en alikruikjes (*Littorina*), (in het Brusselse betergekend onder de naam « caricoles »).

Garnaallarven eten graag raderdiertjes (*Rotatoria*) en geseldiertjes (*Ciliata-Protozoa*). Als schaaldieren verkiezen de larvale garnalen de nauplius-larven van zeepokken en roeipootkreeftjes.

Piepjonge garnalen overvallen cyprislarven van al de lagere schaaldieren, terwijl wat oudere garnalen spijtpootkreeftjes en vlokreeften, als daar zijn slikkreeftjes (*Corophium*), verwerken.



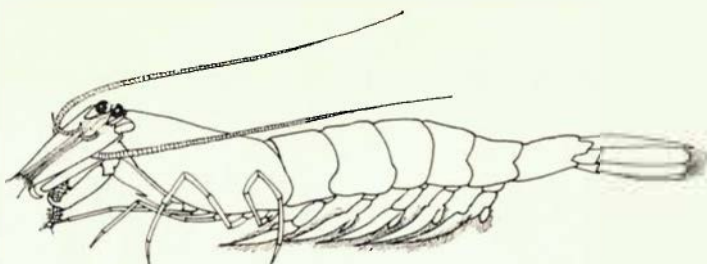
Op de menukaart staat : 1. Aasgarnaaltje. — 2. Vlokreeftje. — 3. Zeewaterpissebed. — 4. Zee-sla. — 5. Brakwaterslakje. — 6. Goudkammetje. — 7. Witte dunschaal. — 8. Zeeduizendpoot.

O snode garnaal... de pas vervelde garnaal wordt door zijn soortgenoten hardnekkig belaagd. De garnaal is dus een kannibaal.

Men mag aannemen dat alle bodemvissen uit de kustzone garnaal happen. Wegens hun groot aantal zijn het zeer vervaarlijke vijanden. De wijting,

die een seizoenvis is op onze kust, vreet voor zijn part méér garnaal dan de Belgische visserij aan land brengen kan !

Een uitgebreid onderzoek van het Zeewetenschappelijk Instituut te Oostende naar de vissoorten, die bij voorkeur garnaal eten, wijst uit dat nagenoeg 10.000 kustvissen op het ogenblik van de vangst 160.000 garnalen in de maag had-



Een garnaal peuzelt een zager op.

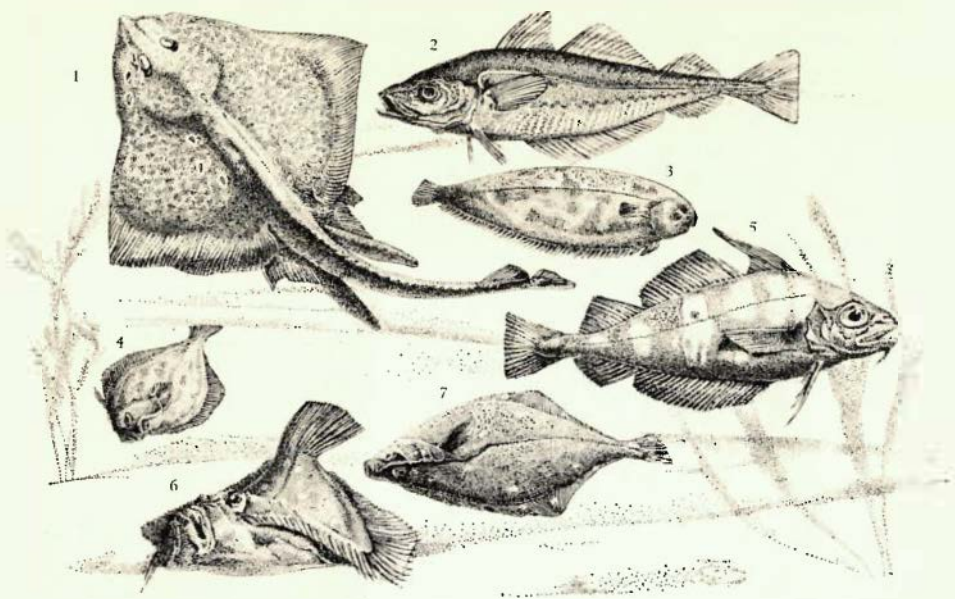
den, dat is dus gemiddeld 16 per maag. Enkele jaarcijfers illustreren hoeveel magen er te vullen vallen.

Soort	Gemiddelde 1951-1960	1 kg	% met garnaal	Aantal vissen met garnaal
Ruige rog	3.718 ton	1 vis	14,53	540.225
Steenbolk	—	—	10,98	—
Wijting ...	3.783 ton	6 vissen	69,60	15.797.768
Schar	—	—	1,19	—
Schol	4.684 ton	2 vissen	0,28	26.230
Bot ...	—	—	0,62	—
Tong	4.489 ton	2 vissen	2,80	251.384

Bepaald, vriendjes, voor de garnaal zijn de krabben ook niet, wat jullie zelf kunt gadeslaan in een aquarium.

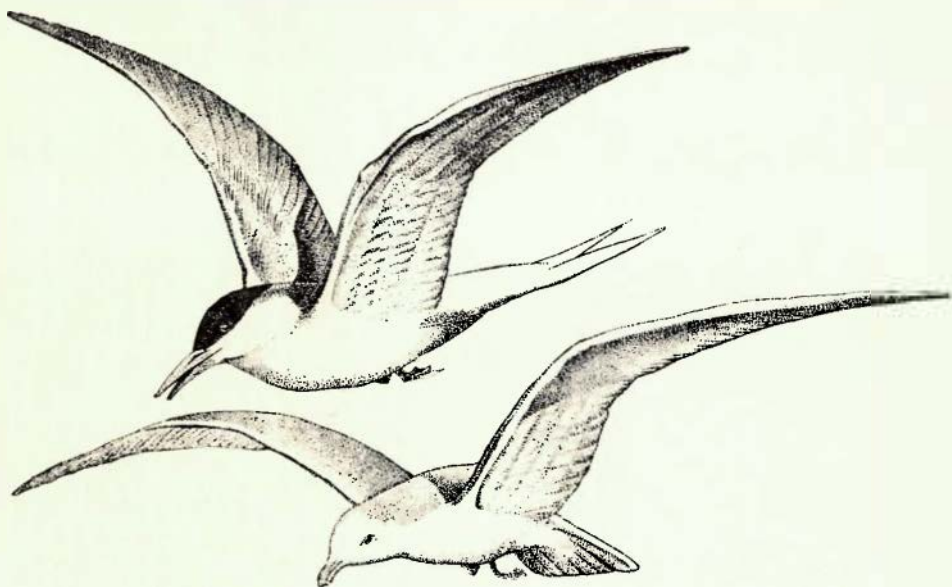
Wanneer een krab door haar reukorgaan op de nabijheid van de garnaal attent wordt, dan omwoelt zij het zand om hem uit zijn schuilplaats te verdrijven. De garnaal houdt echter de jagende krabben goed in de gaten. Wanneer de krab hem bij het lopen de rug toekeert, trippelt de garnaal met omzichtigheid een andere richting uit en graaft zich snel in. Verplaatst de krab zich met de reukorganen naar de garnaal toe, dan is onverhoeds wegspringen het enige heil. Toch slaat de krab veelal met de schaarpoten op het geschikte ogenblik toe.

Eigenaardig genoeg doodt de garnaalvisser zelf de zwemkrabben of « sla-braaien » niet; omdat zij geen economische waarde hebben worden ze aanstonds uit de vangst over boord gegooid. Dat de zwemkrab een goed weer-



Enkele vissen die op garnalen teren :

1. Ruige rog. — 2. Wijting. — 3. Tong. — 4. Schar. — 5. Steenpost. — 6. Pladijs. — 7. Bot.

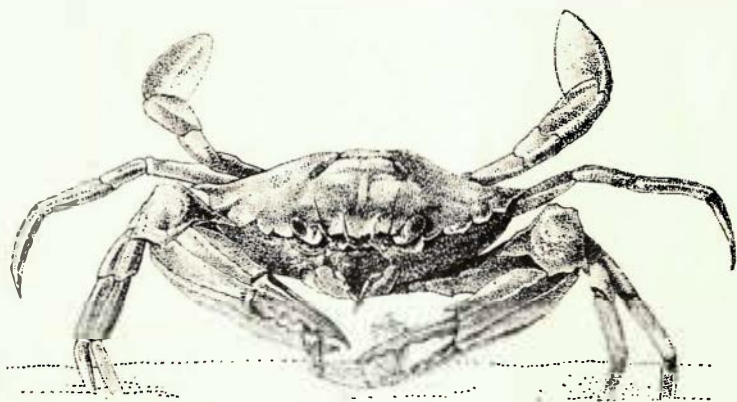


Visdiefje en meeuw op zoek naar garnaal.

standsvermogen heeft, kan jullie elk garnaalvisser bevestigen. Hoe menige malen heeft de visser aan dek zwemkrabben in goede gezondheid teruggevonden en dit na een verblijf buiten water van 24 uren ?

In Duitsland en Nederland worden de krabben tot pluimveemeel verwerkt ! Wilden de Belgen het maar als mest verwerken, het zou de Belgische garnaalvisser en de boer veel helpen; daar wijzen de bemestingsproeven van het Ministerie van Landbouw op.

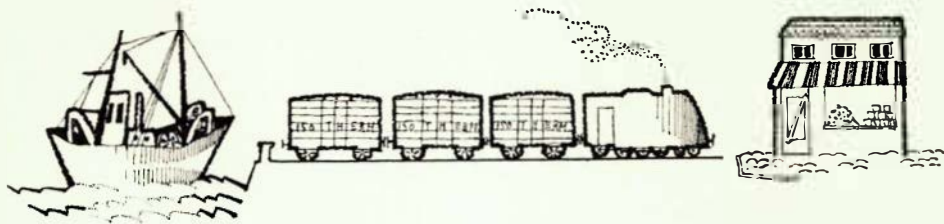
Er zou nogal een vrachtje garnalen gespaard blijven, moesten de garnaalvissers die krabben aan de man kunnen brengen. Gedurende vier à zes maanden worden door elk scheepje dagelijks ongeveer 400 kg « slabraaien » of zwemkrabben gevangen. Dat vertegenwoordigt ongeveer 40.000 hongerige magen, vermits er ongeveer 100 exemplaren in een kilogram gaan. Dit aantal mag per



Een zwemkrab doet zich te goed aan garnaal.

dag vermenigvuldigd worden met 60, daar er ongeveer zoveel garnaalscheepjes in de vaart zijn. Vinden jullie niet, dat 2.400.000 krabben al enkele garnalen aan kunnen ?

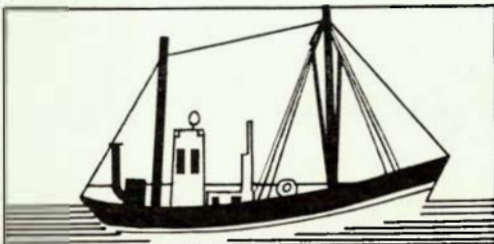
Laten we het dagrantsoen van de krab aan de lage kant houden : 1 garnaal per dag. De lieve krabbetjes eten dan 2.400.000 garnaaltjes. Aan 5.000 exemplaren (onrijpe en consumptiegarnaal) in een kilo : 480 kg. Dit is enorm als jullie weten dat de gemiddelde dagvangst van een visser slechts 80 kg bedraagt (het is weliswaar uitsluitend grote consumptiegarnaal). In het krabben-seizoen, dat vier à zes maanden duurt, is het alsof de vloot 6 eenheden per dag meer zou tellen.



De visserij

A. — De omvang van de vangsten.

De garnaalvisserij is thans de kurk waarop de kustvisser bovendrijft. Eertijds was de garnaalvangst een onderdeel van de kustvisserij naast de haring-, sprot- en platvisvisserij. De garnaalvisserij is eeuwen oud, doch gegevens over de omvang dateren pas uit 1780. Ruim 180 jaren geleden is al geen peulschilletje. Destijds werden nagenoeg 400 à 500 ton garnalen in Brugge alleen verhandeld. Laten we G. F. Verhoeven, in zijn pruike taal aan het woord : « Ik



1952	Duizend frank Mille francs	Ton Tonnes
ZEEBRUGGE	34.246	1.604
OOSTENDE	13.915	791
NIEUWPOORT	3.411	187
Total Totaal	51.572	2.582

De aanvoer van garnaal.

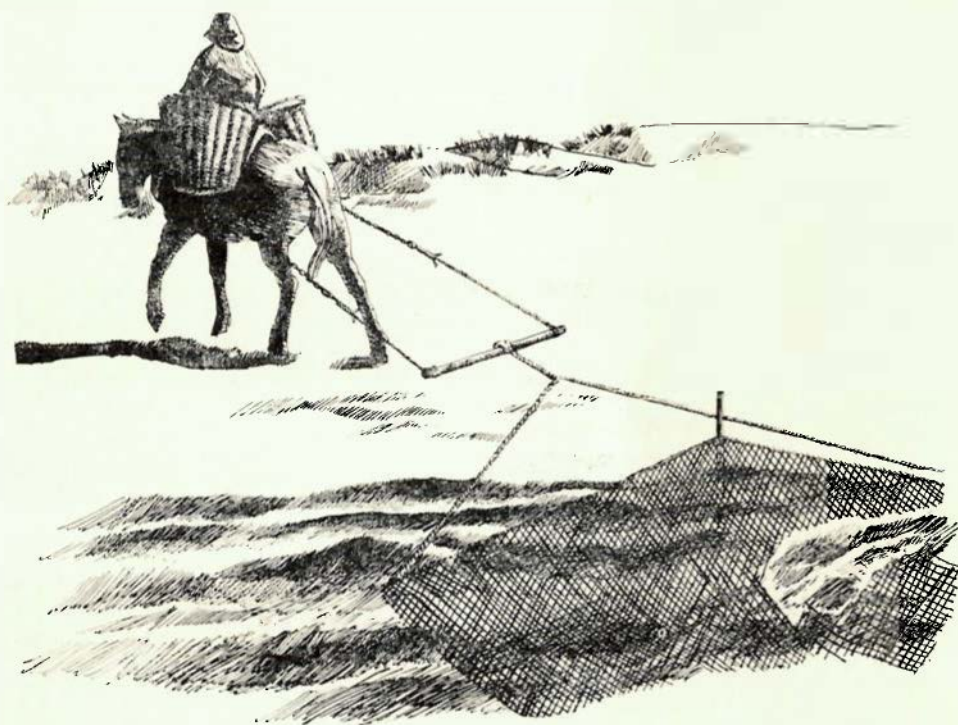
zeg met zekerheid dat er jaarlijks voor 40 à 50 duyzend guldens Garnaat binnen Brugge word aangebrogt, niettegenstaende dat dit aengenaem vischken doorgaens niet hoger als tot een stuyver de pot, en het pond verkogt word. »

Goochelen wij even met die cijfers : Twintig stuivers vormen één gulden. Er werden dus in Brugge 800.000 tot 1.000.000 stuivers in de garnaalhandel

betrokken. Een pond komt overeen met 0,494 kg. In 1780 werden dus 395 à 494 ton verhandeld op de Brugse markt. Aan de nuchtere geesten moeten wij toegeven dat de Brugse bevolking niet alleen zo een hoeveelheid op kon. Dit laat vermoeden dat de garnaal van de kust over Brugge naar het binnenland gebracht werd. Met de toenmalige primitieve middelen waarover de vissers beschikten is dit een zeer mooie vangst. Thans schommelt de aanvoer per jaar tussen 1.200 tot 2.000 ton. Die schommelingen hangen niet af van het beginsel van vraag en aanbod, maar van de sterkte van de garnaalstapel en de vaarbare dagen.

B. — De vistuigen.

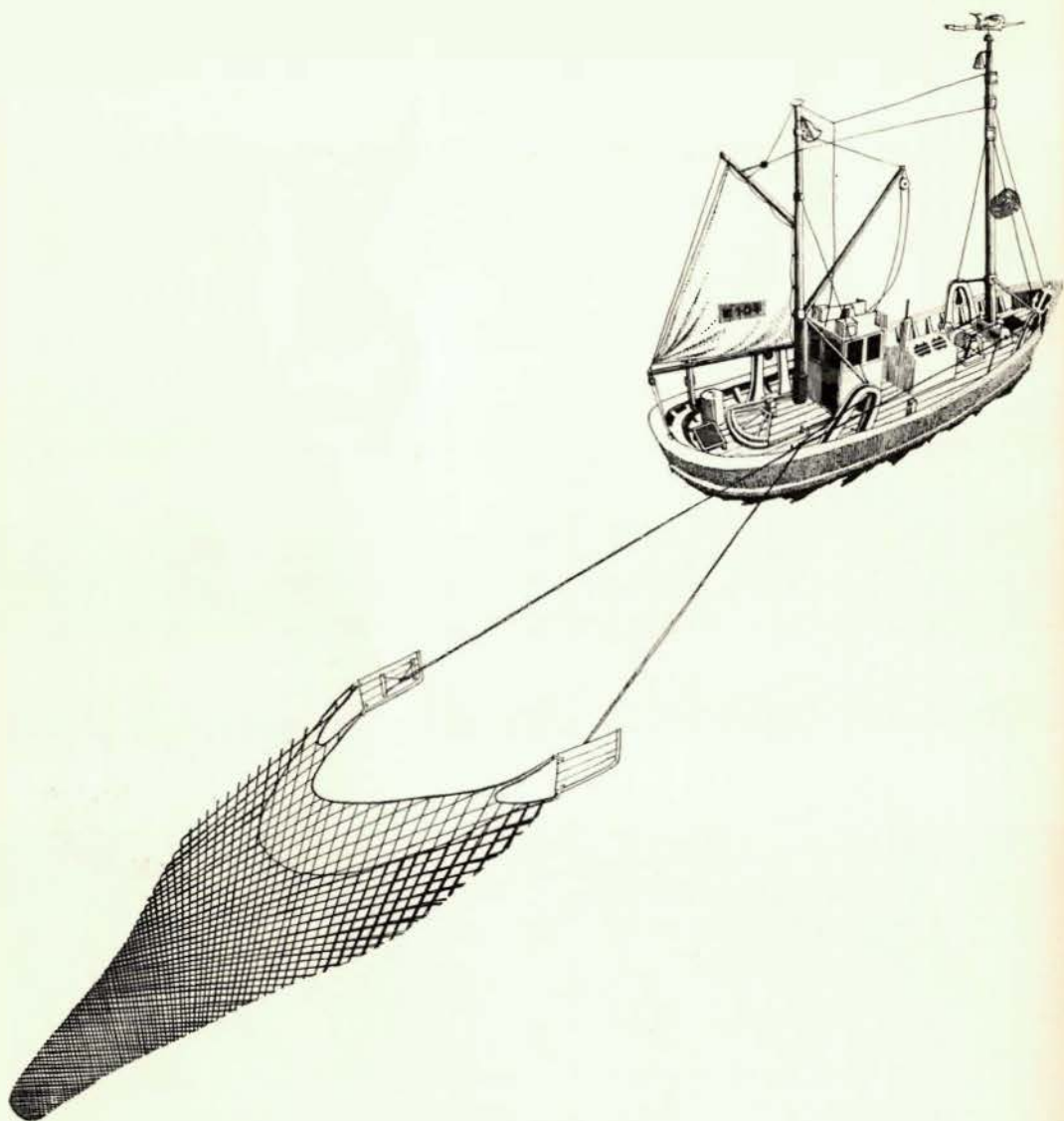
Bij de aanvang werd garnaal gevestigd te voet. Het garnalkruien gebeurde allereerst met een kruinet, dit is een steeknet, dat de visser voor zich uitduwt.



De paardekarte brengt de vangst aan.

Deze kruinetten waren een vadem (1 m 82) breed. Het kruien werd veelal uitgevoerd door visvrouwen als bijverdienste. Deze voorvaderlijke vismethode leefde tot Wereldoorlog I. Om die oeroude visserij te vereeuwigen heeft Oostduinkerke in zijn folkloristische garnaalfeesten sinds 1956, een kinderwedstrijd in het kruien ingericht.

Ondertussen vond de kruier het gemakkelijker een sleepnet door het water



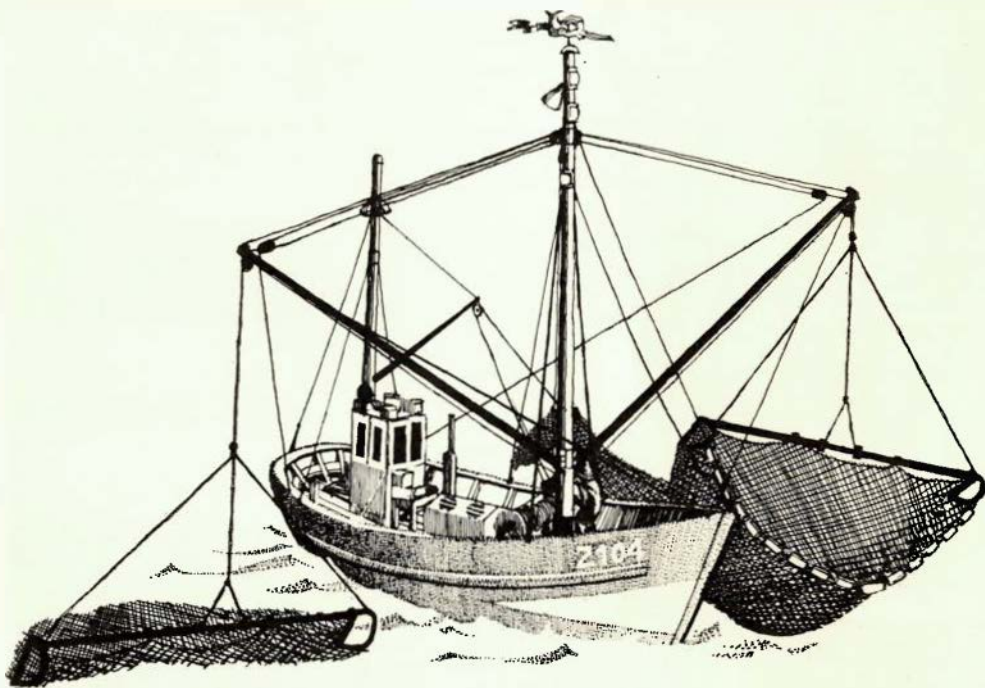
Een plankennet in aktie.

te trekken. Wat rijkere boeren-vissers spanden een ezel, een muilezel of een paard voor het net. Vóór 1940 waren er nog 40 vissers te paard. Te Oostduinkerke kunnen ten huidige dage nog garnaalkruiers te paard gadegeslagen worden.

Eertijds was de karte, het sleepnet, zeer eenvoudig. De « peerdekarte » werd driehoekig opgehouden door een vertikale stok, bevestigd op een horizontale boom, die de garnalen uit de schuilplaats ophaalde.

Wanneer op zeer weke bodem gevist werd, was er kans dat het net veel slib schepte, om dit te vermijden werd aan het kuileinde de zogenaamde zadellijn bevestigd, die kon aangespannen worden om het net te lichten boven ongunstige garnaalbodems.

Nadien werden, in navolging van de zeilgarnaalvissers, sleepnetten met scheerborden gebruikt. Deze borden of visdeuren worden bevestigd aan de vleugels van het net. Zij duwen het net open onder de stuwkracht van het water.



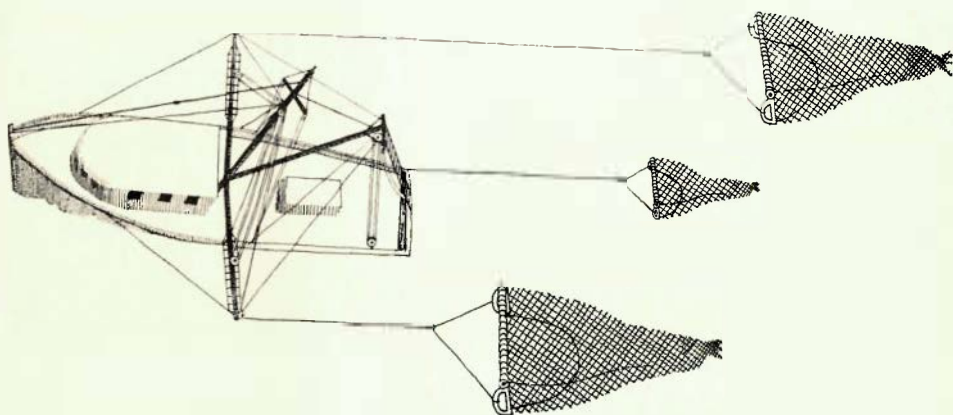
Een bokkevisser laat zijn netten zakken.

Sinds 1822 werden in de zeilgarnaalvisserij de netten opgehouden door een horizontale boom (9 m) op beugels; garnalen worden hier door een ketting aan het loodzeil opgegraven. Zo een boomkorre van 3 m breed kunnen jullie zien gebruiken door garnaalkruiers uit Oostende en Lombardsijde.

Het allermooiste snufje op het gebied van het kruien, ingevoerd door

M. Ghijs van de Visserijschool te Nieuwpoort, is het nylonnet met scheerborden op enkele afstand van het net. Het tuig bestrijkt een groter jachtveld. vermits de hoek gevormd door de visdeuren breder is. De scheerborden verwekken aan weerszijden van het net een trilmuur, waaruit de verschrikte garnalen niet ontsnappen kunnen tenzij in de gapende muil van het net.

De kruiers beschikken slechts over een vistijd van twee à drie uur vóór laag water. Daarom gingen er meer ondernemende vissers dieper in zee op garnaalvangst. In den beginne dienden open roeiboten, later open zeilvaartuigen. Een verder stadium is het gebruik van overdekte zeilvaartuigen : koggen en schuiten met een platte bodem, om in de « Yden » (kreekmondingen) van Koksijde en Lombardsijde of op het strand van De Panne en Heist te kunnen landen, en sloepen in havens met grotere diepgang (Nieuwpoort, Oostende, Blankenberge). In 1925 werden de sloepen gemotoriseerd, zodat de zeilvisserij teloor ging.



Een Amerikaanse bokkevisser vierde zijn proefnet.

In de zeilvisserij werden er overwegend boomkorren gebruikt. De Panne-naars met hun driemasters zetten bij sterke wind twee boomkorren uit : een ging vóór over de reling, de andere over het hek. Bij zwakke wind stelden zij zich tevreden met één boeltje, en bij flauwe wind dienden zij naar de riemen te grijpen.

De motorsloepen gebruiken thans overwegend het scheerbordnet of treil, (uit het Engels trawl afgeleid). Het gebruik van boomkorren is omslachtig en bij woelige zee zelfs gevaarlijk, omdat bij het ophalen van het net de boom eerst tegen de reling moest vastgesjord worden, terwijl scheerborden bij het inhalen van de vangst netjes tegen de galgen opgetrokken worden. Het ophalen van beide soort korren vergt echter spierkracht van 3 man, omdat het net helemaal boven moet gehaald worden.

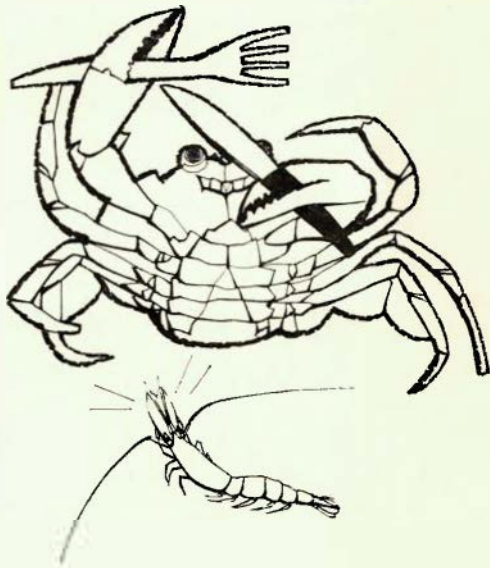
Sinds 1960 zijn de meest vooruitstrevende garnaalvissers ertoe gekomen om de bokkevisserij te bedrijven. Er worden twee boomkorren met behulp

van bokken (laadbomen) uitgezet. De grote lastarmen tornen bij het inhalen van de buit de hele boomkorre uit het water. De bomen zelf raken stuur- noch bakboord, maar hangen hoog in de lucht.

Met de kuilpees wordt de kuil aangehaald en opgetrokken met behulp van een katrolletje. Eén man volstaat om de buit aan boord te brengen.

De Duitse visserij met bokken bestond sinds 1930, doch zij wordt bedreven op de Waddenzee, een binnenzee die niet zo woest is als onze Vlaamse Zee. Door zekere veiligheidsmaatregelen te volgen is het gevaar voor kapseizen uiterst gering, zodat de bokkevisserij ook door onze Vlaamse vissers kan bedreven worden. De voordelen zijn groot : de kostprijs van een klein net is half zo groot als die van een groot net, bij gebeurlijke averij is het verlies dus niet zo groot; er zijn twee standvastige netopeningen van 8-9 m of samen 16-18 m, terwijl een scheerbordnet van 14 meter breedte slechts 9 m werkelijke opening heeft.

In de figuur op blz. 38 ziet U hoe Amerikaanse collega's uit de visserij een proefnet gebruiken dat gevierd en ingehaald wordt met een derde onafhankelijke trommel op de lier. Zij volgen zodoende om het halfuur hoeveel garnaal gedurende vijf minuten gevangen wordt, om onnodig stookolie te verstoken op garnaalarme visgronden. Is dit geen tip voor de Vlaamse garnaalvissers, dat sommigen al eerder toepasten, doch nu vergeten zijn ?



De toebereiding

Van zohaast de vangst aan dek komt, wordt zij gesorteerd : de vissen worden opgepikt, terwijl de rest door de krabbezeef gaat. Hierbij worden naast krabben ook wulken, zeesterren, heremietkreeften, zeemuizen, doomansduimen en kwallen weerhouden. Door de krabbezeef gaat de konsumptiegarnaal, het « garnaalnest » (jonge garnaal), kleine visjes, mosselachtigen, slakjes, slangsterretjes en kamkwalletjes (deze laatste bij de vissers beter gekend als « gallebolletjes »). Door hernieuwd zeven wordt de konsumptiegarnaal gescheiden van de rest, die, om het nest te beschermen, over boord gaat. Eertijds geschiedde dit zeven met de hand, doch thans sorteren mechanische schudzeven de buit. De konsumptiegarnaal wordt in tenen bennen over boord in zee of met een waterslang gespoeld, om het slib en het zand te verwijderen.

Ondertussen werd de kookketel opgewarmd om de garnalen springlevend te kunnen koken bij porties van 12 à 15 kg. Het fornuis bevat een ketel van 50 à 60 liter inhoud. Deze ketel moet netjes gekuist worden tijdens de eerste trek, want de garnalen verliezen bij het opwarmen een deel eiwitten, die de pekkel bezoedelen en hem laten gisten bij warm weder, wanneer het vaartuig aan de kaaimuur gemeerd ligt. Gevuld met zeewater (30 gr zout/liter) wordt de ketel nog aangepekeld met een schepel zout (een « mokke » van een pint) juist vóór het koken van de garnaal. Tijdens het koken wordt de pekkel herhaalde malen omgeroerd, om de temperatuur gelijkmatig te verdelen.

De pekkel bereikt amper de honderd graden bij het eerste schuimen. Die opschuiming wordt veroorzaakt door het eiwit dat de garnalen verliezen. Om het « overzwemmen » van de garnalen te beletten, wordt wat koud zeewater toegevoegd, zodat de temperatuur alweer onder de honderd graden daalt. Eerst wanneer de garnalen donkere ringen en witte vlekjes vertonen zijn zij gaar. Die vlekjes verdwijnen achteraf tijdens het afkoelen. Met behulp van een schuimspaan worden zij op koelzeven uitgespreid. Daar de garnaal in de eigenlijke zin niet doorkookt is, moet het pekkelwater om de dag vervangen worden, wil men goede kwaliteitsgarnaal, met lange duurzaamheid, aanvoeren.

Sommige ondoordachte garnaalvissers begaan dan ook soms een grove fout als zij de laatste vangst met zeewater afkoelen om het dek te kunnen keren vóór het naar binnen lopen. Ongekookt zeewater draagt immers steeds bacteriën. De afgekoelde garnaal wordt in bennen bewaard onder zeildoek; in de zomertijd zou het best zijn dit zeildoek te witten ter bescherming tegen de zon. Om vermindering van de kwaliteit door druk tegen te gaan, worden deze bennen nooit zwaarder gevuld dan 42 à 45 kg.

In de winter gebeurt het wel een keer dat de garnaalvisser ver buiten de kust op vangst uitvaart; normaal worden de garnalen dezelfde dag aangebracht. De eerste toebereide garnalen zijn amper 8 uur oud. Na verkoop worden zij aanstonds op -18°C in koelruimten bewaard. Konserveermiddelen worden dan ook niet gebruikt in het garnaalbedrijf, behalve voor gepelde garnaal.

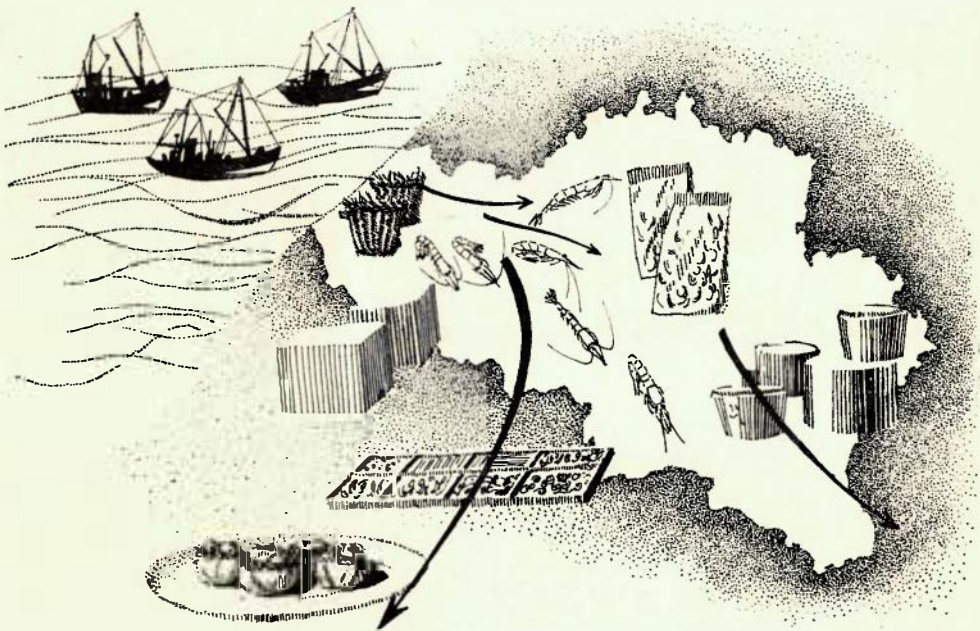
Er wordt echter in alle landen uitgezien om de kwaliteit op te drijven zonder het gebruik van scheikundige stoffen, door een nauwgezet onderhouden van de koelketting. Zo worden de Nederlandse garnaalschepen sinds 1960 voorzien van frigo's met pekelkoeling.



De voedingswaarde

De garnaal vormt niet alleen een hartig hapje, maar is daarenboven een zeer voedzaam stukje vlees. De voedingswaarde van garnaal is best vergelijkbaar met deze van magere vis en kreeft, vermits een kilo verse garnaal 800 kaloriën vertegenwoordigt. De verteerbaarheid is groot, het vetgehalte is gering, terwijl het eiwitgehalte hoog ligt. Het vlees bevat 150 IE vitamines A per 100 gr, de eieren zelfs tot 1000 IE (internationale eenheden) per 100 gr. Vitamines van de B-groep, die instaan voor een gezond zenuwstelsel, zijn ruim voorhanden.

Garnaal komt vooral in aanmerking voor zijn rijkdom aan minerale voedselbestanddelen, waaronder de zwavel- en fosforverbindingen de eerste plaats



innemen. Is het joodgehalte geringer dan dit bij vis, het is ruim hoger dan dit van de overige voedingsprodukten : 8 maal meer dan bij boter, 20 maal meer dan bij eieren en 40 maal meer dan bij kalfsvlees. Het aantal spoorelementen is belangrijk. Dit zijn metalen, die levensnoodwendig zijn, al moet het lichaam slechts over duizendsten van een milligram ervan beschikken. In droog garnaal

levlees komt er 0,06 % ijzer voor, 0,07 % kobalt, 0,003 % koper en evenveel mangaan. IJzer hebben wij nodig om de kleurstof van de rode bloedlichaampjes op te bouwen, doch kobaltgebrek verwekt eveneens bleekzucht. Kopersporen komen tussen in de leverprocessen in verband met de bloedvorming, terwijl mangaangebrek de lengtegroei van het beendergestel in de weg staat.

Laten jullie het leven lekker maken en gezond blijven met de koude gerechten : garnaal in gelei, garnaalsla, gevulde tomaat met garnaal, garnaal bij de boterham en een lekker glas bier en met de warme toebereidingen : garnaalroerei, garnaalcroquetjes, garnaalkorstjes met paddestoel, garnaalsoep, garnaalbroodjes in frituurvet en garnalenragoût met rijst.



BOEKENLIJST

- E. EHRENBAUM, 1890, *Zur Naturgeschichte von Crangon vulgaris*. Sonderbeilage zu den Mitteilungen für Küsten- und Hochseefischerei des Deutschen Fischereivereins. Berlin.
- Ch. GILIS, 1952. *La pêche crevette sur la côte belge : son évolution au cours des années 1935-1951 et son influence sur le stock de la crevette*. Zee-wetenschappelijk Instituut, Oostende. Verhandeling n^o 8.
- B. HAVINGA, 1930. *Der Granat (Crangon vulgaris Fabr.) in den holländischen Gewässern*. Journal du Conseil International de l'Exploration de la mer. Vol. V, 57-87.
- E. LELOUP, 1952. *Observations sur la crevette grise au large de la côte belge en 1949*. Mededelingen Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, XXVIII, n^o 1.
- M. S. STOPFORD, 1952. *A study of Crangon vulgaris in the Liverpool Bay Area*. Proceedings and Transactions of the Liverpool Biological Society, 58, 75-109.
- F. PAUTSCH, 1953. *Colour adaptation of the zoea of the shrimp Crangon crangon L.* Comptes rendus, Sciences Mathématiques et Naturelles, Académie Polonaise, 1951, 5-10.
- K. TIEWS, 1954. *Die biologischen Grundlagen der Büsumer Garnelenfischerei*. Berichte Deutsche wissenschaftliche Kommission für Meeresforschung, XIII, 235-268.
- P. DE KEYSER, 1937, *De Strandvisserij langs de Vlaamse Noordzeekust*. Oost-vlaamse Zanten, Algemeen tweemaandelijks Tijdschrift voor folklore, Gent.

