

Oude bijenkast + girlpower + carnicabij

anatomie werkbij

eierstok van de koningin

JAN SWAMMERDAM (1637-1680)

Na het bestuderen van bijenvolkeren kwam de oude Griekse wijsgeer Aristoteles tot de conclusie dat hun onderlinge organisatie een na te streven voorbeeld was voor de ideale mensengemeenschap. Aan het hoofd stond een koning (de grootste bij) en het vloeibare goud (de honing) werd verdedigd door gewapende krijgers (met angel). Voor het poetsen van de cellen en het pampieren van de larfjes dienden ontelbaar veel werksters.

Girlpower

Na microscopisch onderzoek op individuele bijen kwam Jan Swammerdam tot een heel andere vaststelling. De grootste bij heeft geen testikels maar eierstokken. Het is dus geen koning maar een koningin. De gewapende krijgers van Aristoteles (darren) hebben wel testikels maar geen angel. Het zijn vetgemeste nietsnutten die geen moer uitsteken in de korf en voornamelijk in de weg lopen. De meest vlijtige bijen zijn de duizenden vrouwelijke werksters. Gewapend met een angel verdedigen ze de nectar en het bijenvolk tegen indringers. Daarenboven maken ze de wasraten aan en verzamelen stuifmeel en nectar om de larven en de vadsige darren te

voederen. Bovendien hebben ze een vernuftig navigatiesysteem om in elk seizoen de meest stuifmeel- en nectarrijke bloemen op te sporen. Kortom, Swammerdam vond de werkbijen een stelletje supervrouwen. De bijenkorf was geen patriërchaat, maar 'girlpower'.

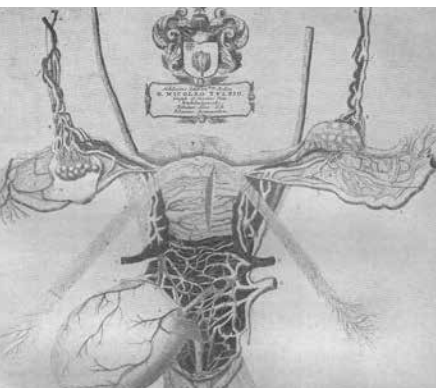
Koloniale waren

De liefde voor insecten en andere 'Bloedeloze Dierkens' had Jan met de paplepel binnen gekregen. Vader Swammerdam was een gerespecteerde Amsterdamse apotheker die in zijn apotheek een naturaliënkabinet had. In dit rariteitenkabinet had hij de meest bizarre curiosa van over de hele wereld verzameld: een Chinese mandarijn uit zilver, een gouden Japans afgodsbeeldje, een ijzeren muis die met koperen radertjes vanzelf kon lopen, puimsteen uit IJsland, gestremde melk van de Maagd Maria (een soort mergel), de roos van Jericho en nog ontelbaar veel parafernalia die vermeld stonden in zijn 'Catalogus van een seer wel gestoffeerde Konstkamer'. De truc om die kostbaarheden te bemachtigen was een regelmatig bezoek aan de Amsterdamse haven. Aan de kade kwamen wekelijks zeilschepen aan uit de Kaap, China, Japan

en Oost- en West-Indië. Bij het aanmeren vervuilde Swammerdam die curiosa tegen medicijnen of klinkende munt.

Maar voor de jonge Jan die opgroeide in die exotische pracht waren de dieren het meest fascinerend. Het naturaliënkabinet bevatte ook tal van insecten, torren, vlinders, Molukse krabben, paradijsvogels met poten (want die waren vroeger als pootloos beschreven, vandaar hun Latijnse naam Apoda), een indiaanse neushoorn, allerlei schelpen, zeesterren en een 'Eenhoorn' van zes voet lang en drie duim breed.

De belangstelling van de zoon voor die exotische fauna beviel de streng calvinistische vader echter niet. Jan zou protestants predikant worden. Daar had hij echter geen zin in en kon zijn vader overhalen om geneeskunde te studeren. Aan de vermaarde universiteit van Leiden kwam Jan al snel in contact met een microscoop. Het was een pas uitgevonden instrument en nog vrij primitief, maar het fascineerde hem mateloos. Hij wou op slag geen dokter meer worden, maar wetenschapper. Opnieuw was zijn va-



uterus met eierstokken + Swammerdam instrumenten

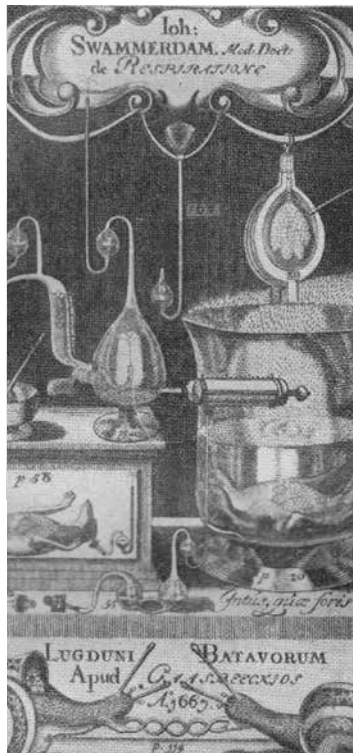
int. voutgh 8 pag. 59. de.
 Verwend sel van de eerste orocor van
 Natuurlijke vrandere ogen in een
 Lees: met dan een beoogte vanden
 Leesen, vanden de Drie volgende
 oed enen

Om nu van de Dierken die de eerste vinder
 vonden. een frantische en voutende vonden
 teelt te gouden, en dat is hier een voutende
 vonden. Groot invouten die vanden vonden. Die
 vonden, voutende g. voutende is, voutende een
 voutende voutende voutende, voutende voutende
 en voutende voutende. Die voutende. En in dit
 voutende dat my te hier voutende voutende voutende
 der voutende voutende voutende. In een voutende voutende

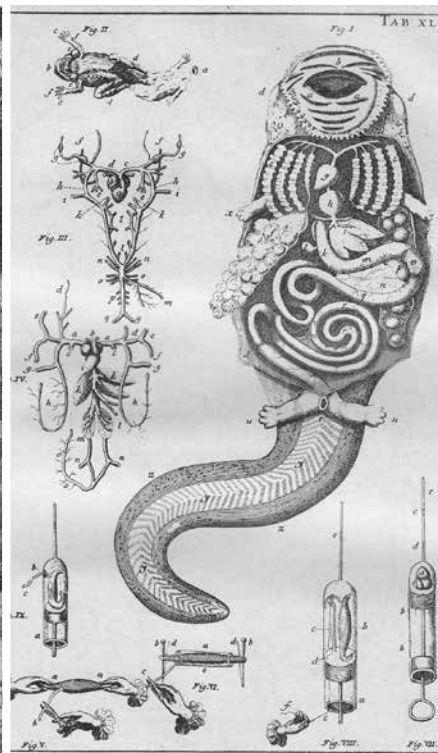
Handwritten signature and notes:
 Johannes Swammerdam
 Joannes Swammerdam
 Joannes Swammerdam
 door J. Swammerdam
 Johannes Swammerdam



handschrift Swammerdam + Historia Insectorum Generalis, ofte Algemeene Verhandeling van de Bloedeloose Dierkens



titelpagina



anatomie dikkopje

der vierkant tegen want wat verdient een wetenschapper? En is 'microspist' eigenlijk wel een beroep? Maar na het zien van de verbluffende anatomische tekeningen die Jan van insecten maakte, stemde hij uiteindelijk toe. Één voorwaarde: hij moest eerst zijn geneeskundige studies afmaken.

Allround onderzoeker

Tijdens zijn doktersopleiding kon enkel de anatomie hem boeien. Met professor Johannes van Horne deed Swammerdam meerdere autopsies en op 21 januari 1667 vonden ze in een vrouwelijk lijk iets waar wetenschappers al lang op zoek waren: de plaats waar de menselijke eitjes gestockeerd lagen. In de eierstokken troffen ze met het blote oog meerdere kleine vochtblaasjes aan. De jonge student maakte er een mooie tekening van maar de professor stuurde die pas 5 jaar later op naar de Royal Society in Londen, het toenmalige epicentrum van de wetenschappelijke publicatie. Ondertussen had de Delftse geneesheer Reinier de Graaf ook de kleine vochtblaasjes in de eierstok ontdekt en zijn vondst onmiddellijk wereldkundig gemaakt. Zo worden de cystjes die de menselijke eicel

bevatten vandaag niet de Swammerdamse maar de Graafse follikels genoemd.

Het stemde Jan Swammerdam bitter dat een andere Nederlander met de eer was gaan lopen maar dat belette hem niet zijn onderzoek op nieuwe domeinen verder te zetten. Bij het opensnijden van kikkers deed hij nog belangrijke ontdekkingen op het gebied van de ademhaling, de spiercontractie en het zenuwstelsel.

Bloedeloose Dierkens

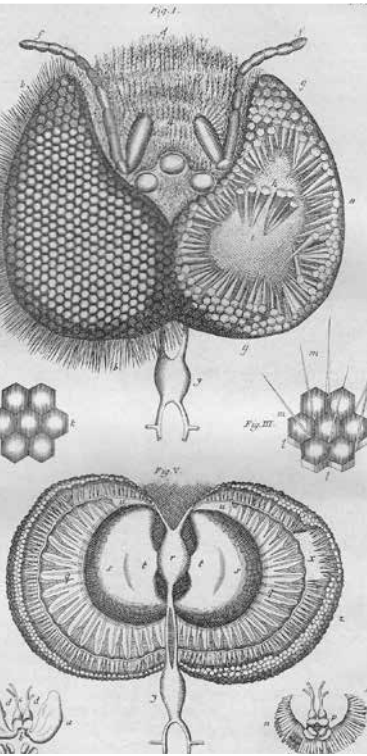
Hoe boeiend het opensnijden van mensen en kikkers ook was, Jan Swammerdam's voorkeur ging uit naar de allerkleinste dieren. Hij bestudeerde copulerende hermafrodiete huisslakken, rupsen die zich ontpopten tot vlinders en onderzocht de inwendige anatomie van bijen, muggen en luizen. Zo zag hij dat een insect geen zak is zonder ingewanden, vet en beenderen, en gevuld met iets dat het midden houdt tussen vlees en zenuwen. Zo hadden geleerden het voor hem beschreven. Onder zijn microscoop zag hij een spijsverteringsstelsel, een hart, lymfevaten en voortplantingsorganen. Jan Swammerdam

documenteerde elke ontleding uitvoerig en maakte er een nauwkeurige tekening van.

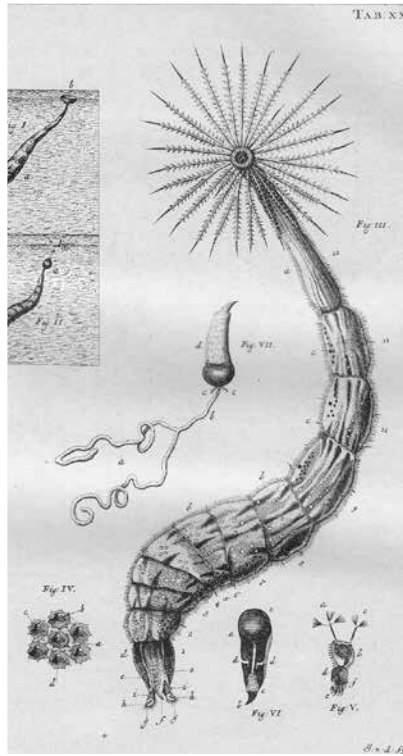
In 1669 verscheen het eerste deel van zijn 'Historia Insectorum Generalis, ofte Algemeene Verhandeling van de Bloedeloose Dierkens'. Het wordt beschouwd als het eerste standaardwerk in de entomologie (insectenkunde). In een brief aan een vriend kondigde hij zijn boek zo aan: 'Ik presenteer U Edele alhier den Almaghtigen Vinger GODS in de Anatomie van een Luys; waarin Gy wonder op wonder opeen gestapelt sult vinden, en de Wysheid Gods in een klein puncte klaarlyk sien tentoon gestelt'. Na de ontdekking van de ingewikkelde inwendige structuur van een piepkleine luis viel Jan Swammerdam zowaar in aanbidding voor het grote wonder van God's Schepping. Plinius had reeds opgemerkt dat 'de natuur op haar grootst is in het kleinste' en Swammerdam vond het nog zoveel groter in het microscopisch kleine.

Apis mellifera

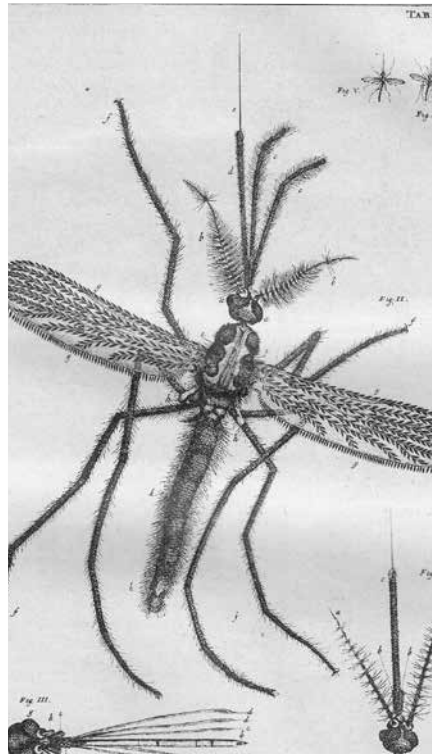
Het insect dat Swammerdam het grondigst bestudeerde was de honingbij. Om die overlangs door te snijden was het scalpel waarmee hij



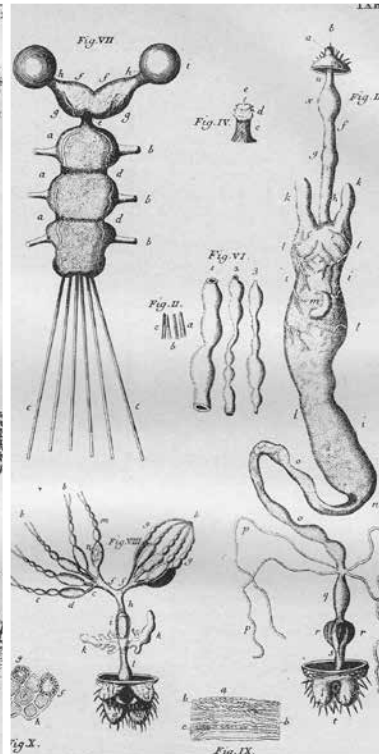
samengesteld oog dar



anatomie muggenlarve



anatomie steekmug



anatomie van de luis

mensen en kikkers ontleedde, té bot. Daarom vervaardigde hij minuscule ontleedmessen en schaartjes, die alleen onder vergroting konden worden geslepen. Om zijn preparaten nog aanschouwelijker voor te stellen, spoot hij diverse onderdelen in met vloeibare was of gekleurde vloeistoffen. Hij experimenteerde ook met diverse bewaarmiddelen.

Op basis van hun uitwendige en inwendige anatomie maakte Swammerdam onderscheid tussen drie soorten bijen: de koningin, de vrouwelijke werksters en de mannelijke darren. Hoe ze ontstonden wist hij niet. De gangbare theorie was dat ze plots massaal tevoorschijn kwamen na het begraven en wegrotten van een dode stier. En dat de zogezegde 'koning' als edelste uit de hersenbri kwam. Maar dat geloofde hij niet. Zoals bij de meeste dieren moest er een eitje en sperma zijn, maar copulerende bijen had Swammerdam nooit gezien. Nochtans had hij onder zijn microscoop een duidelijke penis gezien bij de mannetjes en eierstokken bij de koningin. Het mysterie van de bevruchting verklaarde hij dan maar met de theorie van de 'aura seminalis'. De gezamenlijke spermageur van honderden darrentestikels in de korf, leek hem voldoende 'penetrant' om een koningin te bevruchten.

Bruidsvlucht en kwispeldans

Darren copuleren wel degelijk. Dat ontdekte een halfblinde Zwitser, François Huber, een eeuw later. Niet in de korf, maar tijdens een eenmalige bruidsvlucht. Daarbij paren een tiental macho-darren met de koningin, conform Darwin's evolutiewet van 'the survival of the fittest'. Ze doen het daarbij zo 'penetrerend' dat hun edele delen afbreken en ze post coitum levenloos ter aarde storten. Ziedaar het roemloze einde van Aristoteles' krijgers. Girlpower, we zegden het al. Hoe bijen zich oriënteren op een bloemenweelde ontdekte Karl von Frisch in 1948. Met een kwispel- en rondedans geven verkenner-bijen de afstand aan van de nectar- en stuifmeelbron, én de hoek ten opzichte van de zon.

Malaria en dood

Experimenteren met muggen, en ze daarbij bloed op je arm laten zuigen, is een gevaarlijke bezigheid maar dat wist Jan Swammerdam toen nog niet. Pas in 1880 zou de Franse arts Alphonse Laveran de link leggen tussen de Anopheles mug en malaria. En dat enkel de vrouwtjes steken. Girlpower, ook hier, maar nu keerde die zich tegen Swammerdam. Meermaals tijdens zijn leven moest hij zijn onderzoekswerk onderbreken wegens hoge koorts. Op de jonge leeftijd van 43 jaar overleed hij aan malaria.

Jan Swammerdam heeft zijn laatste ontdekkingen over bijen en andere 'Bloedeloze Dierkens' niet meer kunnen publiceren. Maar zestig jaar na zijn dood doorbladerde professor Herman Boerhaave uit Leiden zijn aantekeningen en schetsen en vond ze de moeite waard om in boekvorm uit te geven. Via deze 'Bybel der nature, of Historie der insecten' is het levenswerk van Jan Swammerdam aan ons overgeleverd. Een werk dat later zowel door Erasmus als door Charles Darwin hoog werd geprezen.

Zo, nu weet u waarom patholoog Van Robays na zijn pensioen immer is geworden.



Dr. Johan Van Robays
Anatomopatholoog