

The Project Gutenberg eBook of Den Waaragtigen Omloop des Bloeds, by Antoni van Leeuwenhoek

This ebook is for the use of anyone anywhere in the United States and most other parts of the world at no cost and with almost no restrictions whatsoever. You may copy it, give it away or re-use it under the terms of the Project Gutenberg License included with this ebook or online at [www.gutenberg.org](http://www.gutenberg.org). If you are not located in the United States, you'll have to check the laws of the country where you are located before using this eBook.

Title: Den Waaragtigen Omloop des Bloeds

Author: Antoni van Leeuwenhoek

Release date: July 28, 2006 [EBook #18929]

Language: Dutch

Credits: Produced by Louise Hope, Frank van Drogen, the Netherlands Team and the Online Distributed Proofreading Team at <http://www.pgdp.net> (This file was produced from images generously made available by the Canadian Institute for Historical Microreproductions ([www.canadiana.org](http://www.canadiana.org)))

\*\*\* START OF THE PROJECT GUTENBERG EBOOK DEN WAARAGTIGEN OMLOOP DES BLOEDS \*\*\*

Spelling and capitalization are as in the original.  
De spelling en de hoofdletters zijn gehandhaafd als in het origineel.



ANTONI VAN LEEUWENHOEK  
LID VAN DE KONINGHLYKE SOCIETEIT IN LONDON  
GEBOREN TOT DELFT. A. 1632

[\[Volledige tekst\]](#)

---

Den Waaragtigen

**Omloop des Bloeds,**

Als mede dat

## DE ARTERIEN EN VENÆ

Gecontinueerde BLOED-VATEN zijn,

*Klaar voor de oogen gestelt.*

Verhandelt in een BRIEF, geschreven aan de

**Koninglijke Societeit tot Londen.**

DOOR

ANTONI VAN LEEUWENHOEK,

Lid van deselve SOCIETEYT.

Antony van Leeuwenhoeks

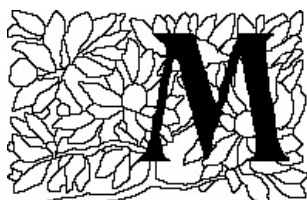
## 65. MISSIVE,

Vanden 7. September 1688.

HANDELENDE

*Van tweederley soort van Kikvorsschen. Uyt wat deelen der selver eyeren bestaan. Dat uyt die eyeren Wormen komen. Van wat maakzel die Wormen zyn. De circulatie van het bloed op ses distincte plaatsen aan het hooft van dese Wormen. Continuele schielyke voortstotinge, die het bloed van het hert ontfangt. Ommeloop van het bloed op veel plaatsen in de staart van de Kikvors-worm. Hetgene men Arterien en Venae noemt, zyn gecontinueerde bloed-vaten. Arterien en Venae die dwers over malkanderen loopen. De ommeloop geschied in de dunste bloed-vaten. De Circulatie van het bloed, in kleyne en groote Kikvorsschen. Hoe in een Arterie het bloed te rug quam loopen, en wat de oorsaak daar van was. De ommeloop van het bloed in een kleyn Visje, en in desselfs staart vier-en-dertig byzondere ommeloopen: Ende in het zelvige mede seer naakt voor de oogen gestelt dat Arterien en Venae gecontinueerde bloedvaten syn. In een nagel grootte van onse huyd geschieden wel duysent ommeloopen van bloed. De deeltjens die het bloed in de Vissen root maken, zyn platte ovale deeltjens. Wat Heeren, onder andere, de waargtige Circulatie van het bloed hebben gezien.*

Hoog-Edele HEEREN, enz.



yn laatste alder-onderdanigsten aan hare Hoog-Edele is geweest den 24. der voorledene Maand, waar in ik kome te handelen, van de angel van de Mugge, namelijk dat de selve angel uyt de koker genomen zynde, in vier distincte angels bestaat. Dat ik Linde Boomen hebbe geplant, welkers wortels in de lucht tot takken wassen, ende de takken in de aarde tot wortels zyn geworden. Dat in yder welgemaakte Garst of Tarw al een Koorn-air geformeert is.

*Hier nevens gaan weder eenige van mijne geringe Observatien.*

Wy hebben hier te lande tweederley soort van Kikvorsschen; de eerste soort, die wy seer overvloedig ontrent onse Stad plegen te hebben, werden ordinair Kikvorsschen genoemd. Welke sedert eenige jaren hier seer weynig zyn geweest, uyt oorsaak, beeld ik my in, dat onse stilstaande kleyne water-grachten, na verloop van eenige jaren, met een ongediert van sekere kleyne vis (daar wy voor desen niet van geweten hebben, soo veel my bekend is) die wy Stekel-baarsjens noemen, sijn als vervult geworden, die de Kikvorsschen als die nog wormen waren, hebben verslonden.

De kuyt of eyeren van dese Kikvorsschen heb ik in de kleyne water-gragten, die onse weyden of velden van een separeren, somtyds in soo een groote menigte byeen zien leggen, dat de superfities van het water voor een groot gedeelte beset was.

De tweede soort van Vorsschen die men hier gemenelijk Worken noemt, die zyn in veel minder getal, ende die zyn grooter, en ook sterker in 't voortspringen; welkers achter-lijven of dikste van de achter-pooten by de France Natie voor goede spijs gebruykt werd. Op dese laatste soort heb ik veel-maal mijn gedagten laten gaan, eensdeels om dat ik die noyt en hadde gezien dat die verzameld waren; ende ten anderen, om dat ik noyt haar Eyeren ofte kuyt en hadde gezien.

Maar nu op den 29. Mey kome ik wederom in een Weyde, daar in ik sedert eenige jaren tot mijn vermaak dikmaal hebbe gaan wandelen, en geen gedachten hebbende tot de kuyt of eyeren van

de Kikvorschen, om dat de tijd van het eyer-leggen van de eerste Kikvorschen al lang verlopen was, soo gaa ik op het geschreeuw, dat dese Kikvorschen, anders Worken geseit, soo by dag als nacht in groote hitte doen, aan, en ik beelde my in dat ik eenige eyeren aan eenig groen gewas, in 't water sag leggen, gelijk het inderdaat ook was.

Dese eyeren en zijn op verre na soo wel, in 't water leggende, niet te kennen, als die van onse gemene Kikvorschen, om dat de lijmachtige stoffe minder in het water uitsteekt, en ook soo veel niet en is.

Ik liet dan eenig groen gewas daar dese eyeren aan vast saten, aan mijn huys brengen, en ik leide die, in twee besondere aardepotten, in ons gemene gracht-water, en ik examineerde alsdoen de eyeren door het vergrootglas, en sag dat die meest alle aan de eene zijde bruyn waren, ende dat de ander zijde ofte de wederhelft geelachtig was. Doch als ik de geseide eyeren des anderen daags 's morgens wederom besag, bevond ik dat de geelachtigheid meest weg was, ende dat maar een weinig plaats die couleur was behoudende: waar uyt ik een besluit maakte, dat dese eyeren niet lang uit de Kikvorschen geweest waren.

Vorders nam ik verscheide eyeren uit de heldere lijmachtige stoffe, en ik bevond doorgaans dat dese lijmachtige stoffe, die haar noch in twee distincte rontten scheen te separeren, seer sterk en taay was, soo dat die niet als met ontstukken-scheuringe van het rechte Ey en konde gescheiden worden; en als ik op het aldersachtst daar mede handelde, soo en behield het ey niet meer zijn rondigheid, maar het berstte en scheurde als noch van malkanderen. Ik hebbe van dese eyeren verscheide achter den anderen (als ik die van haar lijmachtige stoffe daar in deselve lagen, hadde ontbloot) geexamineert, ende gezien dat het dunne omwindsel meest bestond uit zwarte stipjens, over-een-komende met de knobbelagtige deelen die het zegreyn-leer heeft.

Vorders bestont het ey, soo veel my bleek, uit een weinig (in 't oog) waterige vogt, en een onbegrijpelyk groot getal van globulen; welke globulen yder weder bestond uit een groot getal van kleinder globulen, die yder in 't midden een grooter globule hadde, soo dat yder eerste globule wel een ey, met een seer kleine doir verbeelde.

De figuur van veele van dese eyeren veranderden van dag tot dag: want die wierden in plaats van rond, langachtig: daar wierden kleine staarten geformeert. Ook scheent my toe dat ik hoofden zag.

Ik opende van dag tot dag veel van dese eyeren, ja zelfs op den sevenden dag dat ik de eyeren in mijn huis hadde gehad, als wanneer eenige wormen of jonge Kikvorschen al soo verre gekomen waren, dat die zig beweegden. Maar al wat ik zag dat waren niet dan globulen, en schoon ik de jonge Kikvorsch-worm opende, op die tijd als hy uit zijn lijmachtige stoffe was gearbeid, en door het water swom, aan de welke ik, geheel zijnde, de rugge-graat ook konde bekennen, soo en konde ik deselve, ontstukken snijdende, geen ingewanden, veel min aderen of zenuwen bekennen.

Het scheen my als doen noch toe dat het het gantsche ligchaam van dat Dier, uit geen andere deelen en was gemaakt dan uit globulen, en wel voornamentlijk de buik die geelachtig was, zijnde gemaakt uit dat gedeelte van het ey dat geel was gebleven, en nu tot de buik was geworden. Dit quam my vreemd voor, dat ik in soo een groot schepsel, dat ik voor mijn gezicht doode, geen vaten of zenuwen en konde bekennen.

Na alle dese mijne Observatien die ik ontrent dese eyeren hebbe gedaan, konde ik geen ander besluit maken, als dat de lijmachtige stoffe die om het ey leit, alleen geschapen is, om het inleggende ey te bewaren, ende te beschermen, even gelijk de schillen of schalen van de eyeren van het gevogelte, het wit en doir bewaren en beschermen.

En gelijk wy zien dat het ey van een hoen of ander gevogelte gantsch over gaat tot het Kieken, uitgesonderd alleen de schors van het ey, en het vlies dat tegen de schors aan sit, en welke beide de binne-stoffe van het ey bewaard hebben, even soo, segge ik, gaat het gantsche ey tot de Kikvorsch over, ende de taye lijmachtige stoffe, die om het ey heeft geseten, die blijven in wesen. Soo dat ik van het Kikvorsch-ey kan seggen, het gene ik van de Vogel-eyeren gezeit hebbe; te weten, dat het gantsche Kikvorsch-ey alleen geschapen is, om het dierken uit het mannelijk zaad te voeden en groot te maken, tot dat het voor zig selven kan voedsel zoeken.

Als ik sag de menigvuldige lucht-bellekens die in dese lijmachtige stoffe waren, nam ik in gedagten, dat die alleen geschapen waren, om de eyeren als dese Kikvorschen in 't water groente mogt ontbreken, om de zelve daar aan te hegten, dat die dan door behulp van de lugtbellen, op de superfities van het water soude kunnen drijven, om de warmte van de lugt te hebben, ende daar door als uitgebroid te werden.

Ik heb dese jonge Worken, of Kikvorschen, jong zijnde, verscheyden malen geobserveert, en om dat ik wist dat de Heer *Doctor Swammerdam* daar van geschreven hadde, zyn Observatien nagezien, die in zyn uitlegginge pag. 35, onder andere dus spreekt.

*Het tweede getal verbeeld de manier op welke het Vorschen-jong, het genoemde teer en dunne vlies, waar in het op de wijze der bloedeloose dierkens, in de vierde ordre voorgesteld, verborgen is; komt af te stroopen. Soo dat het selve midden in zyn verwydert, ende in het ingedronge water, uytgedyde voedsel, als een swart en dik-hoofdig Wurmken sig vertoont. Dan 't geen gemenelyk voor het hoofd genomen werd, is het geheele lighaam te samen, als den onvergelykelyken Harveus seer wel aantee kent.*

Dat nu *Harveus* of *Swammerdam* aan de jonge Kikvorsen soo als hy van het ey tot een worm is geworden, geen hoofd en heeft gezien, sal apparent zyn, om dat zy deselvige niet door het vergrootglas geobserveert hebben.

Fig. 1 werd het ey van een Kikvors of work vertoont, soo als het in zyn omleggende tay en slijmerige vogt leyte, en wanneer het soo verre toegenomen is, dat het zig beweegt, soo is de staart van het Dierken noch in de vocht wat krom gebogen.



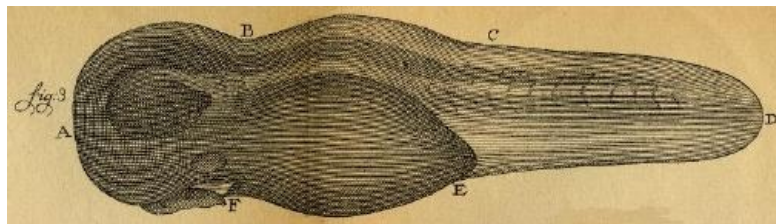
Fig. 2 vertoont de grootte van het Dierken, soo als het zyn volkome grootte uit het ey heeft ontfangen, ende soo verre gekomen was, dat het selvige door het water konde swimmen, het welke by my daar uytgenomen zijnde; op een glas was geleyd, ende alsoo was gestorven, ende gedroogt.



Fig. 3 A B C D E F. vertoont het zelvige Dierke, soo het den Teykenaar door het Vergroot-glas heeft gesien, aan het welke men hier distinct het hoofd van het verdere lichamen kan onderscheiden, als hier met A B F. werd aangewesen.

F E. is de buik van het Dierken, die geelachtig is, gelijk ik hier vooren geseid hebbe, dat yder ey een geelagtig stipje behoud, welk stipje de buik van het Dierken werd. Doch dese buik en is soo niet geteikent, als die sig quam te vertoonen, want die was soo geborsten en van een gescheurd, dat die niet dan uit groote globulen en scheen te bestaan.

Met C D E. werd aangewesen de staart van het Dierken, Waar in men seer naakt de graat konde bekennen, die hier ook soo verre is afgeteikent als den Teikenaar die konde zien, en schoon ik veel maal de staart van dese Dierkens, daar de graat haar in vertoonde van malkanderen separeerde, soo konde ik egter aldaar dan geen andere deelen bekennen dan globulen.



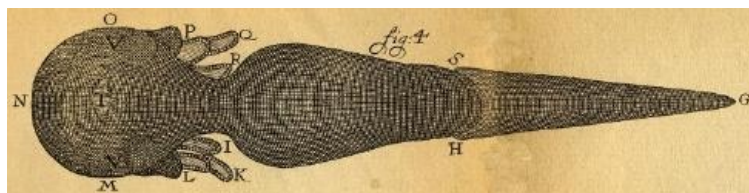
Dese Dierkens of Vorscheen-wormen, maken een seer sterke beweginge met haar staart, als sy voortswemmen, en soo ras als de beweginge van haar staart komt op te houden, soo sinken sy schielijk na de grond, waar uyt dan blijkt, dat sy veel stof-swaarder zijn, dan het water selfs is. Doch dese Dierkens is wederom ingeschapen, dat sy haar met haar hoofd (noch klein zynde) aan een glas kunnen vast hechten, soo dat sy aan alle dingen die in 't water zyn, kunnen vast blijven, en alsoo rusten, sonder dat hare lichamen op de grond komen te leggen.

Vorders heb ik een Kikvorsch-worm, soo als die in 't water leefde, en sich aan het glas hadde vast gehegt, voor het vergrootglas gestelt, ende deselvige alsoo den Teykenaar in de hand gegeven, om af te teikenen het gene hy quam te zien.

Fig. 4. G H I K L M N O P Q R S. vertoont de Kikvors-worm, soo als hy levent in 't water aan het glas sig hadde vast gehegt, en met de buik na het gesigt toe geplaatst was, en welke Worm maar eenige uren daar te vooren uyt sijn slym, daar in hy hadde gelegen, was uyt geswommen.

Met L M N O P. werd aangewesen het hoofd. Ende met H I R S. werd aangewesen, de buik; ende met G H S. de staart. Bovenop het hoofd van dit Dierken vertoont sig een gedeelte van de huyl, die haar dikte boven de andere huyl is uytstekende, soo dat ik hier gedagten hadde of dit niet een gedeelte van de huyl was, waar mede het gantsche Lighaam van het Dierke op nieuw soude bekleet werden, als hier met M N O. werd aangewesen.

Met T. werd aangewesen de mont, die ik niet en hebbe konnen sien, dat het Dierke, dus jonge sijnde, beweegde. V V. sijn twee bruyne plekken op het hoofd van het Dierke die in dit seer rond waren (daar deselve in andere Dierkens op verre na die ronte niet en hadde) en by eenige wel voor de oogen souden aangesien worden. Dog de oogen en konnen in soodanigen gedaante niet gesien werden, om dat die dus van ons gesigt afstaan. I K L. ende P Q R. sijn ses doorschijnende uythangende deelen, die aan yder sijde van het hoofd drie sijn.



Dese deelen sijn alleen de oorsaak dat ik de Kikvors-worm hebbe laten afteykenen: want in yder van dese deelen sag ik met een groot vermaak seer distinct de ommeloop van het bloet, het welke uyt die deelen die naast het lighaam lagen wierd voortgestooten na de buytenste sijde van de selve, en volbrengende alsoo een continuële seer schielijke omloopinge. Deze omloopinge en hadde geen egale beweginge, maar die wierd in seer korten tijd, ende dat continueel, op nieuw met een seer schielijke voortstootinge te weeg gebragt; en eer dat dese seer schielijke voortstootinge geschiede, souden wy (by aldien wy geen continuële verheffinge in de loop hadden gesien) geoordeelt hebben, datter een stilstant van loop op soude gevolgt hebben; dog de loop van 't bloet en begonde niet te vertragen, of daar quam op nieuw weder een seer schielijke verheffinge van een voortstootinge: soo datter in 't bloet van dit Dier, een continuele voortlopinge geschiede: en als ik met een naeuwkeurige opmerkinge de korten tijd waar in yder voortstootinge op nieuw geschiede, tragte af te meten; moet ik seggen; dat een vaardige mond, soo ras geen

hondert soude tellen, of daar geschiede in dese bloet-vaaten wel hondert schielijke voortstootinge van bloet. Hier uyt stelde ik vast, dat soo menigmaal als dese seer schielijke voortstootinge wierd te wege gebracht, dat soo menigmaal het bloet uyt het Hert wierd gestooten. Ja ik sag deze beweginge soo net (dat alle de voortstootinge van het bloed uyt het Hert, ende de overgang van de Arterien, daar die in malkanderen vereenigen, tot inde Vena) geschieden, als ik, of ymand anders, sig eenigsins soude kunnen imaginieren.

Dit gesigt, tot mijn over groot vermaak veelmaal hebbende beschoud, wilde ik niet verbergen; maar hebbe het selve aan vijf voorname Heeren vertoont; die my verklaarden noyt iets van my gesien te hebben, dat soo waardig was geweest te aanschouwen. Ik moet hier nog byvoegen, dat soo dit bloet een egale dunne vogt hadde geweest, wy het selvige onmogelijk souden hebben kunnen bekennen: maar nu het bloet bestond uyt een seer heldere vogt, vermengt soo het in 't oog scheen met kleinder en grooter globulen, die, al-hoe-wel geen couleur en hadden, egter seer klaar konden gesien werden, soo was de bekentenisse van den ommeloop soo veel te naakter.

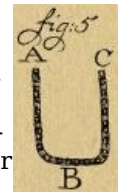
Als dese Worm-kikvorschen eenige dagen out waaren geworden, soo en konde ik geen van alle dese ses uythangende deelen (daar in yder van deselve de ommeloop van 't bloet geschiede) meer sien, maar als dan scheen het my toe dat die met een huyt waren overtrokken.

Ik konde ook als doen aan yder sijde van het hoofd, wel soo een seer schielijke beweginge (als hier vooren is geseit) sien, maar ik konde geen ommeloop van het bloet gewaar werden. So dat ik als doen ook geen hoofd van het lighaam meer en konde onderscheiden, want dat scheen aan malkanderen te sijn vereenigt. Wanneer dese Worm-kikvorschen, omtrent agt a thien dagen out waren, en omtrent tweemaal in groote waren toegenomen, soo sag ik dat haar mond met op en toedoen, so een schielijke continueele beweginge hadde, als ik hier vooren geseit hebbe van de beweginge van het bloet: en als doen waren de tanden boven en onder in de mond sodanig uytgewassen, dat ik die perfect konde sien: Dese tanden waren in soo groote menigte, en stonden in sodanigen ordre, als een rijke tanden staan, in de mond van een vis die wy een zeehaye noemen.

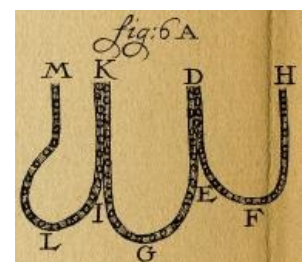
Met dese mijne observatien heb ik my niet vergenoegt gehouden, maar ik hebbe alle mijne kragten ingespannen, omme de geseide ommeloop des bloets te vervolgen, en hebbe dese Wormkikvorssen, agt a thien dagen out sijnde, op alle bedenkelijcke manieren geobserveert, en hebbe van binnen in 't lighaam sien bewegen een klein deeltje, dat ik my imagineerde het hert te sijn, als wanneer ook de stoffe die in het selvige was, en daar uyt wierd voortgestoten, al een roode couleur begonde aan te nemen. Dit deel, dat ik voor het hert aan sag, hadde zoodanige schielijke beweginge als ik geseit hebbe dat inde bloet-aderen geschiede. Voorts soo dikmaal als ik sag dat dit gepresumeerde hert, sig beweegde, soo menigmaal wierden ook de oogen van het Dier een weinig bewogen: soo dat ik my inbeelde dat de beweginge van de oogen alleen van de beweginge van het hert en mond afhingen. Welke oogen, soo in uytpuylende ronte, als in swartigheid in 't midden, my ook soo naakt voor quamen, als eenige oogen van een klein Dier, ons aan het bloote oog kunnen vertoon.

Wanneer ik de buyk van soodanigen Dier als dan quam te openen, sag ik dat de darmen gevolt waren met een bruynagtige stoffe, ende dat die in een ronte lagen geschikt.

Als ik quam tot het examineren van de staart van dese kleine Worm, soo overtrof dat vermakelyk gesigt alle de beschouwingen, die myn oogen van haar leven hadden gesien; want hier ontdekten ik meer dan vijftig ommelopen van bloet, op bysondere plaatsen, als ik het dierken maar tot myn genoegen in 't water levende, en stil leggende, voor het vergroot-glas konde brengen. Want ik sag niet alleen dat het bloet op veel plaatsen door seer dunne vaatjens uyt het midden van de staart wierd gevoert na de buytekant van de selve; maar dat yder soodanig bloet-vat, sig met een kromte boog, en het bloet weder voerde na het binnenste of dikste van de staart, om het selvige weder soo na het hert te voeren. Soo dat my hier bleek dat de bloet-vaten die wy in dit Dier sien, en de Arterien en Venae noemen; maar een ende de selve bloet-vaten sijn; alleen, datse soo lang Arterien kunnen genaamt werden, als sy het bloet tot in de uysterste deelen van de kleyne vaten voeren; ende Venae, als de selve het bloet weder voeren na het Hert. Als by exempel, ik sie veel bloed-vaatjens in de staart van de Kikvorsworm, die haar loop hebben als Fig. 5. A B C. waar van A. en C. na de graat van de staart sig strekken, of geplaatst leit; ende B. leit gestrekt na de uysterste deelen van de staart. A B. voert het bloed van het hert af; ende B C. voert het bloet weder na het hert toe: en dus kunnen wy seggen, dat het bloet-vat A B C. een Arterie ende een Vena is, want wy kunnen dit geseide bloet-vat niet verder een Arterie noemen, als soo verre als hy het bloet weg stoot, of op het verste in de selve voert, dat is hier van A. tot B; ende wy kunnen of moeten B C. een Vena noemen, om dat het bloet van B. tot C. weder na het Hert gevoert werd. Ende dus blijkt het ons hier dat Arterie ende Vena een ende deselvige continueële vaten sijn.



Daar ik de ommeloop van het bloet in de Aderen dus quam te sien, waren de Aderen, niet wyder, als dat een enkel deeltjen bloet (dat in dit gesigt globulen schenen, daar het nogtans platte ovale deeltjens sijn, als voor desen geseit) daar sonder hinder door konde passeren. Dog op een ander tijd sag ik dat de deeltjens bloet om de dunte van de Bloet-ader, in een lang rond veranderde: en wanneer ik het Dierke buyten het water bragt, en soo verre quam dat het begonde te sterven, sag ik dat het bloet inde dunste Arterien, somtijds stil bleef staan; en als in de selve Ader het bloet op nieuw wierd voortgestoten, sag ik dan dat verscheide deeltjens bloet, wel tweemaal soo lang wierden uytgerekt, als de breette van soodanig deeltjen, ende dat die dan aan beide de eynden spits schenen. Op een ander plaats sag ik dat het bloet sig uit een dikker Arterie in twee takken verdeelde: als by voorbeeld: Ik sag de Arterie Fig. 6A. D E. die sig in twee takken verspreide, als in E. en yder van dese takken, boog in de



rante met een bogt; als met E F. en E G. werd aangewesen. Soo wy nu stellen dat D E F. ende D E G. Arterien sijn, om dat die het bloet van het Hert afvoeren, so moet volgen, dat F H. en G I K. Venae sijn, om dat die beyde het bloet na het Hert voeren.

Nu heb ik ook te gelyk gesien, dat een weinig van K. een andere kleynder of dunder Arterie lag, die met M L. werd aangewesen. Dese laatste Arterie vereenigde in de Vena I K. soo dat de Arterien D E G. ende M L. beyde te samen vereenigde in de Vena I K. In somma in de Fig. 6A. is H F. een Vena. D E F. ende D E G. sijn Arterien. G I K. ende K I L. sijn Venae, ende M L. is een Arterie, en nochtans kunnen wy seggen, dat het een continuëel vat is.

Op een andere plaats heb ik gesien dat drie van de dunste Arterien, die yder met een bogt omlopende, alle drie op een punct weder te samen quamen, ende aldaar een bloet-vat of Vena uit maakten: en by gevolg was dit bloet-vat soo wyt als van de drie geseide Arterien. Dese drie distincte vaten nu met haar rondagtigen ommetrek, waar in de circulatie geschiede, en besloegen geen meer plaats, of een sant grootte soude de selve kunnen bedekt hebben.

Ook is my verscheide malen voorgekomen, dat een Arterie dwars of kruyselings over een Vena quam te loopen, ten ware men yder sijn bysondere loop niet distinct hadde kunnen onderscheiden, soo souden veele wel geoordeelt hebben, dat de circulatie aldaar wierd te wege gebracht, ende dit sag ik niet alleen in de alderkleinste vaten, maar in vaten die wel tienmaal dikker waren als daar de ommeloop geschiede.

Dese overdwars lopende bloet-vaten, sijn my voor desen veel te vooren gekomen, als ik in andere Dieren de vereeningen van de Arterien en Venae tragte te ontdekken; dog alsoo het by my vast stond dat de ommeloop van het bloet, niet in de vaten die groot waren, moste geschieden; maar in de kleinste of dunste bloetvaten: want soo sulx anders was, so stel ik vast dat alle de delen van het lighaam niet gevoet soude kunnen werden. En alsoo voor my die ontdekkingen onnaspeurelyk scheenen, soo heb ik sedert eenige jaren myne ondersoekingen daar ontrent gestaakt. Soo wy dan nu seer naakt voor onse oogen sien dat het overgaan van het bloet uyt de Arterien in de Venae, in de Kikvors-worm, in geen andere bloet-vaten geschiet, als in soodanige die soo dun sijn, dat maar een enkel deeltje bloet te gelyk kan doorgestoten werden; soo kunnen wy nu wel vaststellen, dat het selve in onse lighamen, en in alle Dieren op soodanigen manier werd te weeg gebracht. En dit soo sijnde, soo is ons onmogelyk den overgang van het bloet uyt de Arterien inde Venae, in ons lighaam of andere dieren te ontdekken; eensdeels, om dat wanneer een enkel globule bloet in een aderke leggende, geen couleur en heeft: ende ten anderen, om dat het bloet in de bloet-vaten, als wy dat ondersoek doen, stil staat.

Ik hebbe voor desen geseit, dat de delen of globulen van het bloet, die het selvige root maken, soo klein syn, dat thien hondert duysent deelen of globulen, soo groot niet en sijn, als een grof sand is: en over sulks kunnen wy ons wel inbeelden, de hoekleinheid van de bloetvaten waar in den ommeloop geschiet.

Dese verhaalde observatien en heb ik niet eenmaal gesien, maar die tot myn overgroot vermaak verscheide malen hervat, ende dat t'elkens in bysondere Wormen, ende by na doorgaans een ende deselve uytkomst gehad. Dog het gene ook aanmerkenswaardig was, dat was, dat in dese geseide seer kleyne vaaten, die op het verst van het Hert geplaatst lagen, als hier in 't eynde van de staart, dat daar op verre na soo een schielyke en harde voortstotinge niet geschiede, als wel in de vaten naast het Hert gelegen. Dog alhoewel de continueele loop hier mede distinct te bekennen was, soo konde men egter seer klaar sien dat 'er by yder voortstotinge van het Hert, een weinig rasser loop geschiede.

Wanneer ik myn oog liet gaan in de lengte en op het dikste van de staart, soo konde ik seer klaar bekennen dat aan yder syde van het staart-been, of graat, een groote Arterie was, daar door 't bloet na 't eynde of lengte van de staart wierde gevoert, en sig in die lengte in verscheide kleyne takken verspreide.

Als ik een weinig ter sijden van dese Arterien na de buytekant van de staart af sag, ontdekten ik aldaar twee groote Vena, die het bloet weder opwaarts na het Hert voerden; ende daar benevens sag ik dat in dese groote Vena uyt verscheide kleyne Venae het bloet wierd ingestort. In 't kort, ik sag hier myn volkome vergenoeginge ontrent den ommeloop van het bloet, alsoo my in 't minste niets voorquam waar aan ik behoefde te twijfelen. Ja ik sag dat in het kleyn gedeelte van de staart, het bloet der Aderen meer dan in vyf-en-twintig distincte Aders circuleerde. Boven de geseide Aderen ontdekte ik nog in de staart een onbegrypelyk getal van andere Aderen met haar takken, die sig eyndelyk in soodanige kleyne takken verdeelde, dat die het gesigt ontweeken. Dese Aderen quamen mede voort uyt het dikste van de staart, en hoe nauwkeurig ik ook toesag, soo en konde ik egter geen de minste loop inde selvige ontdekken, schoon dese vaten veel dikker waren, als daar ik den ommeloop van het bloet in sag. Waar uyt ik in gedagten nam, of alle dese vaten niet wel senuwen mogten zyn.

Ik en hebbe dit gesigt mede voor my alleen niet willen behouden, maar dat selvige aan twee voornamen geleerde Heeren laten sien; niet alleen dat ik haar toonde dat het bloet uyt de groote Arterie, na het eynde van de staart wierd gevoert, ende dat daar benevens weder een grote Vena lag, die het bloet continuëel na het Hert voerde; maar ik liet haar op verscheide plaatsen sien, hoe het bloet in de kleinste vaten na de buytenkant van de staart wierd gevoert, ende van daar door de geseide Aderen weder te rugge quam, en gevoert wierde na het binnenste van de staart.

Vorders heb ik de jonge Kikvorsen op die tyd als sy van een worm, tot een Kikvors waren geworden, en soo verre waren gekomen, dat sy door de velden sprongen, geobserveert, ende in deselve mede ontdekt, een overgroot getal van kleyne bloet-vaten, die continuëel door kromme bogten omlappende, die vaten maakten, die wy Arterien en Venae noemen: sulks dat my hier

mede seer klaar bleek dat de Arterien en Venae, een ende deselve doorgaande bloetvaten waren. Dog alderklaarst, ende aldermeest, quamen my die te vooren, op het eynde van de uytstekende delen van de poten, die wy wel vingers mogen noemen. Welke delen de kikvors aan yder voorste poot vier heeft, ende aan yder agter-poot vyf.

Dese bloet-vaten die wy den naam van Arterien en Venae geven (daar het nogtans een ende deselve bloet-vaten sijn) waren op het eynde van dese vingers in een seer groote menigte, en yder hadde een ronde bogt, waar door men den bysonderen loop van yder vat onmogelyk konde navolgen. Alle dese vaten waren so kleyn of dun dat'er niet meer dan een deeltje bloet te gelyk door konde passeren. Dog wanneer ik dese vingers ontrent het eerste of tweede lid examineerde, daar vonde ik de bloet-vaten, die wy Arterien en Venae noemen, grooter, ja soodanig dat het bloet in die vaten al een rode couleur hadde.

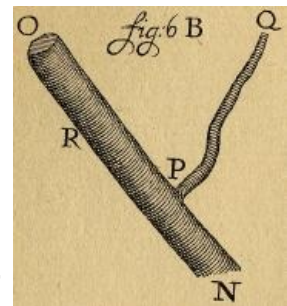
Dese jonge Kikvorssen, en heb ik niet by stukken geexamineert; maar die in haar geheel voor het vergroot-glas gestelt, ende sijn my de geseide bloet-vaten te voren gekomen, soo als ik die nu hebbe beschreven. Dese doorloop ofte ommeloop van het bloet heb ik soo aan twee voorname Heeren laten sien, die de selvige niet dan met groote verwondering beschoude. En voornamentlyk, als sy de delen van het bloet, die het selvige root maken, in soodanige dunne vaatjens (met groote snelheit sagen loopen) dat'er maar enkelde deeltjens bloet agter den anderen door konden passeren.

Vorders heb ik laten vangen van de grootste slag van Kikvorssen, die wy Worcken noemen. Dese heb ik mede in haar geheel gelaten, ende in deselve (met de vingers voor het vergroot-glas gebragt hebbende) heb ik mede de ommeloop van het bloet gesien; dog seer beswaarlyk: en ten ware ik die eerst in de jonge Kikvors hadde ontdekt, het soude my onmogelyk geweest hebben, dat ik de loop van het bloet, in de kleynste vaten soude hebben kunnen zien.

Dog wanneer ik dese groote Kikvorssen op andere deelen van het lighaam beschoude, heb ik in de selve seer distinct de ommeloop van 't bloed kunnen zien.

Ik hebbe onder andere eens gesien, dat het bloet in een Arterie (die soo groot of wyt was dat'er drie deeltjens bloet te gelyk door konden passeren) te rugge, of contrarie syn eerste loop quam te lopen; dog dese te rugge loop en duurde niet langer, dan dat wy het getal van vier souden kunnen tellen ende na die tyd liep het bloet weder zyn ordinair en voorgaanden loop.

Als by exempel het bloet sag ik loopen in een groote Arterie als by Fig. 6B. N R O P. en gevoert van N. na O. uyt dese Arterie quam een tak of kleine Arterie als hier boven verhaalt is. Nu geschiede het voor myn gesigt, dat het bloet in de Arterie P Q. niet alleen schielyk in sijn loop quam op te houden, maar het quam ook van Q. na P. te rug loopen, en storte het bloed in de Arterie N R O P. De oorsaak hier van beelde ik my in, kan geweest sijn, of dat het bloet in de kleinste Arterien P Q. of in de kleindere takken, waar in deselve P Q. is verdeelt, door een kleyne verstoppinge, is tegen gehouden geworden: of dat de muscul of zenuwe, naast dese kleyne vaatjens gelegen, deselvige so geparst of gedrukt hebben, dat de loop daar door is verhindert geworden: waar door niet alleen een stilstant van loop, maar ook een te rugge loop van het bloet in de groote Arterie die daar digte by was, veroorzaakt is geworden. Want na het passeren van de geseide korte tyd, nam het bloet weder sijn voorgaande vaardige loop.



Op een andere plaats heb ik gesien dat den loop van het bloet in diergelijke Arterie, in korten tijd seer vertraagde, ende dat daar op wederom in de selvige Arterie, een schielijke voortstotinge volgde; doch kort op die voortstotinge volgde wel weder een trager loop; ook wel een seer korte stilstand. Dese voortstotinge en vertraginge van loop, geschiede wel vijf à sesmaal agter den anderen, ende daar op volgde weder een continuële vaardige voortgang, ende dit alles geschiede in soodanigen korten tyd, dat men geen tien woorden souden kunnen gesproken hebben.

Ik hebbe verscheide maal de Kikvors-wormen uit de water-gragt laten opvangen, en onder dit vangen waren drie à vier seer kleyne Visjens, die een weinig langer waren als de Kikvors-worm is, als deselve van een Ey tot een Worm is geworden. De huid van dese visjens was met swarte stipjens beset, welke eenige ook verbeelden sterrekens.

Ik oordeelde dat dese visjens niet groot wierden, om dat ik noit zoodanige maaksels gelyk my die door het microscope voor quamen, met het bloote oog gesien hadden. Ik heb in 't eerst een van dese Visjens geobserveert, maar daar inne als doen niet kunnen sien het geene noterens waardig was.

Dese Visjens hebbe ik na dat die ontrent veertien dagen op myn Comptoir onder de kikvors-wormen in 't leven gebleven, (ende in die tyd al in grootte waren toegenomen) weder op nieuw geobserveert, omme was het mogelijk de circulatie ende het overgaan van het bloet uit de Arterien in de Venae in de selvige mede te sien, en hebbe eindelijk in de staart digte by de uysterste staartvinne, een groot bloet-vat, dat een Arterie was, het bloet sien voeren na het einde van de staart, ende digte by dat bloet-vat, lag weder een groote Vena, waar in het Bloed weder na het hert wierde gevoert, welke beyde bloet-vaten in de lengte van de staart lagen gestrekt.

Als ik myn oog liet gaan op de staart-vin, die het uiterste van de staart uitmaakt, soo konde ik aldaar mede seer klaar sien, dat aan ieder sijde van die beentjens (die de stijfte aan de staartvinne geven) een seer dunne Arterie en Vena liepen, want ik konde seer klaar ieders loop bekennen, dog beswaarder als in de Kikvors-Worm: eensdeels om dat dit visje met desselfs staart weinig stil lag; ende ten anderen, om dat de deeltjens bloet (die ik in dese observatien niet anders als voor globule konde aansien) veel kleynder waren als in de Kikvors-worm. Dese laatste

bloet-vaatjens waren ook soo klein, dat maar een enkel deeltje bloet daar door konde passeren, en ten ware dese geseide delen bloet, niet uit de dunne vogt, daar in die als drijven, (die by eenige de weyagtige stoffe van het bloet genaamt werd) uitstaken, wy souden geensins de loop van het bloet konnen ontdekken.

Alhoewel ik de loop van het bloet soo in de Arterien als Venae, seer distinct konde sien, soo was het egter my onmogelijk, hoe naauw ik toesag, de plaats en eynden van de Arterien ende het begin van de Venae te sien. Dog als ik naderhand met het eenigste of laatste Visje dat ik nog behouden hadde, op een ander manier als met de voorgaande quam te handelen; sag ik tot myn overgroot genoeg, seer naakt, niet alleen op een, maar doorgaans op verscheide plaatsen, de circulatie van het bloet: want aan yder sijde van de hier vooren verhaalde beentjens (die de sterkte aan de vinnen geven) liep yder Arterie met een klein bogtje om, en maakten aldaar het begin van de Vena.

Wanneer ik quam te sien op de staart van het visje, alwaar de staart-vinne haar begin neemt, daar sag ik met groote verwondering, hoe dat de groote Arterie sig aldaar, in de geseide seer dunne vaatjens of Arterien, verspreide, en hoe dat vele van de dunne Venae van de staart-vinne hier digte by, weder in de groote Venae te samen quamen loopen. In 't kort, hier was sulken beweginge van het bloet, dat uyt de dikke Arterie na het uysterste eynde van de staart, en staart-vinne vloeide, of gestoten wierde, ende het geene uyt veel kleine Venae, na de groote Vena weder te rug quam, dat het onbegrijpelyk was.

Wanneer ik myn oog liet gaan op beyde de buytenste kanten van de staart, daar de korte beentjens van de staart-vinne haar begin nemen, daar sag ik dat veel van de kleinste Venae te samen liepen of vereenigden, en maakten aldaar een grooter Vena uyt. Dog dit seer aangenaam gesigt en duurde niet lang, want ik hadde het Visje uit het water genomen, en alsoo schielyk voor myn gesigt gebragt, en in sulken geval vertraagde de loop van het bloet in de uiterste deelen van het lighaam, minder als in een menuit tijds.

Na die tijd heb ik zelfs van die soort van Visjens gaan vangen, om dat ik met dit schoon gesigt van een Visje niet vergenoegt en was, en hebbe doorgaans een ende deselve uitkomst gehad.

Vorders heb ik waargenomen dat de groote Arterie (waar uit veele kleine Arterien haar oorspronk hadden) ende de groote Vena, (waar in het bloet uyt veele kleine Venae wierd ingestort) digte of nevens den anderen in de lengte van de Vis geplaatst lagen; digt aan het graat-beentje van de Vis; te weten, niet na de bovenste ofte rugge sijde van het graat-beentje, maar na het onderste gedeelte van het graat-beentje, sonder dat ik na de rugge sijde van het graat-been, geen het minste groot bloet-vat konde ontdekken. In de geseide groote Arterie konde ik doorgaans op nieuw de voortstotinge of verheffinge van een rasser loop, die het bloet van het Hert ontfangt, bekennen: dog in de alder-dunste Arterien, en konde ik in de loop van het bloet geen veranderinge gewaar werden, want daar was de loop seer egaal. En gelyk ik geseit hebbe dat in de dunste vaten geen couleur en was, soo konde ik egter klaar bekennen, dat in de groote Arterie en Vena [die seer na aan het eynde van de staart lagen] het bloet root was.

Omme nu de hoegrootheid van het geseide Visje daar in ik de circulatie van het bloet mede hebbe ontdekt, heb ik het selvige laten afteikenen, soo groot als het ons in het bloote oog te vooren komt, als hier met Fig. 7 is afgeteikent.

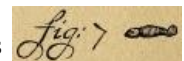
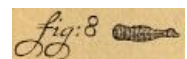
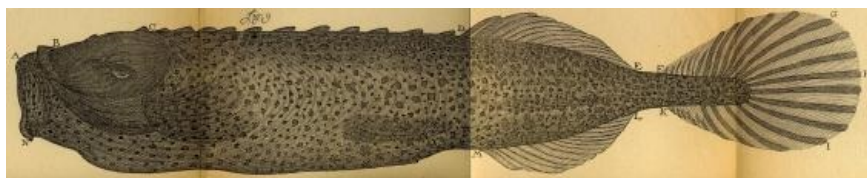


Fig. 8. Vertoont mede de hoegrootheid van zoo een Visje dat ik op nieuw hadde wesen vangen, dog de meeste waren kleinder, en onder agt à thien had ik'er maar een dat wat grooter was.



Ik hebbe een Visje voor het vergroot glas gestelt, ende geordonneert dat den Teikenaar alles soude teikenen dat hy quam te sien; het welke hier met Fig. 9. A B C D E F G H I K L M N. is aangewesen.



B C. verbeelt het oog van de Vis, dat my soo groot en volmaakt doorgaans voorquam, als of wy met ons bloote oog een schelvisoog beschouden. Dog alsoo het Visje meer dan een gansche dag hadde doot geweest, ende in die tyd het hoofd, ende oog, meer als de andere deelen van het lighaam was ingedroogt, heeft het den Teikenaar niet beter konnen sien.

Tusschen C D. waren op de rugge verscheide korte uytstekende deelen.

D E. is een vinne digte by de staart gelegen.

F G H I K. is de staart-vinne waar in men telt seventien beentjens, daar van der drie met G H I. werden aangewesen. Dese beentjens die de styfte of sterkte aan de staart-vinne geven, waren met ledekens verzien, en ik sag ook dat die uyt lange deeltjens [dat na alle aparentie holle pypjens sijn] waren te samen gestelt.

Ik konde ook te gelyk sien, dat het vlies of vel, dat dese beentjes overdekten, en het meerendeel van de staart-vinne uytmaakten, mede uyt lange deelen was te samen gestelt, dog alle dese deelen en heeft den Teikenaar niet konnen sien, om dat deselvige met het sterven van het Visje, het gesigt ontweken waren.



L M. is mede een vinne digte by de staart aan het onderste deel van het lighaam.

N A. is de mond die in 't droogen seer wyd is open gebleven, daar het Visje anders, wanneer het leeft, continueel de mond, ende dat seer ras agter den anderen, maar een weinig op en toe doet.

Ik hebbe hier vooren geseit, hoe dat ik aan yder sijde van het beentje, dat voor een gedeelte de staartvinne uytmaakt, seer klaar de Circulatie van het bloet konde bekennen; soo dat tusschen yder beentje twee distincte ommegangen geschieden. Sulx dat dan in de vinne van de staart geschiede vierendertig bysondere ommegangen, dat is, daar waren in de vinne van de staart van soo een kleyn Visje, agtensestig bloet-vaten, te weten vierendertig Arterien, en gelyk getal van venae, ende dat behalven de bloet-vaten die nog in 't kortste van de selve vinne mogten leggen, als ontrent F. of K. daar op ik geen agtinge en hebbe gegeven.

Omme nu de circulatie die in de staart-vinne geschiede beter aan te wysen, heb ik een gedeelte van een vin-beentje grooter laten afteikenen, als hier met Fig. 10. O P Q R. werd aangewesen.

Aan welk been seer dicht aan yder sijde heen loopt een Arterie die hier beyde werden aangewesen met S T. ende W X. in welke bloed-vaten ik hebbe laten teykenen die deeltjens bloet die haar als rond vertoonen.

Dit bloet met een vaardige loop van S. na T. volbragt hebbende, keerde met gelijke snelte van T. weder te rug na V. soo dat S T. een Arterie is, ende T V. een Vena, en nogtans is het een gecontinueert, ende doorgaande bloet-vat. Soo was het insgelijks gelegen met de bloet-vaten aan de ander sijde van het beentje als W X Y. Dog dese Arterie en Vena en lagen soo wyd niet van den anderen, als hier naar advenant is afgebeeld, maar die lagen op veel plaatsen soo dicht nevens den anderen, dat Arterie en Vena malkanderen raakten.

Op andere plaatsen en selfs in de vinne D E. ende L M. heb ik het bloet soo in de Arterien als Venae, mede niet alleen sien loopen, maar daar inne hebbe ik ook de ommeloop konnen bekennen, als in de staarte-vinne is geseit.



De geseide ommeloop van het bloet in het verhaalde kleine Visje, hebbe ik aan twee voorname Geleerde Heeren bekend gemaakt, die haar seer genegen toonde om deel te mogen hebben van dat gesigt, dat ik haar toestont, en hebbe verscheide Visjens, sodanig voor het vergroot-glas gebragt, dat sy seer distinct, in verscheide bysondere vaten te gelyk, de ommeloop van het bloet, met groote verwondering en opmerkinge aansagen.

Sien wy nu in de staart-vinne van soo een klein Visje, als hier met Fig. 7 of Fig. 8 werd aangewesen, vier-en-dertig bysondere circulatien van bloet, wat een onbedenkelyke groote menigte van circulatien moeten daar dan niet wel geschieden in ons lighaam. 't Welk zoo sijnde, zoo hebben wy ons nu niet meer te verwonderen, dat als wy met een naalde of ander klein werktuyg ons komen te quetsen, dat daar bloet uyt komt.

Ja ik verseker my uyt de geseide observatien, dat in de plaats of spatie van een nagel van onse hand groote op onse voorste vinger, of ik mag wel seggen in onze geheele huyl, doorgaans meer dan duysent besondere ommeloopen van het bloet geschieden.

Na myne voorgaande observatien heb ik myn gedagten laten gaan op onse gemene Rivier-vis, namentlyk op de Voorn en Braassem, omme, was het mogelyk, in de selvige mede de circulatie van het bloet te sien. Ik hebbe dan jonge Voorn en Braassem genomen, die ik oordeelde dat twee jaar out was, dese heb ik met haar hoofden om laag in 't water gestelt, ende der selver staarten buyten het water laten komen, opdat de Visschen haar hoofden of kaken soude kunnen bewegen, ende dat dus de circulatie van het bloet geen hinder aangedaan mogte werden, maar sijn volkome loop voor eenigen tijd continueren.

Alsoo het nu onmogelyk is dat wy de circulatie van het bloet in eenige andere deelen van dese Visschen souden kunnen sien, als in de vinnen van deselvige, om dat haar lighamen met schobbens bezet sijn, soo heb ik alleen de staart-vinne doorsogt, om dat die de bequaamste was, en hebbe in de selvige seer klaar gesien, een groote menigte van bloet-vaten, die mede soo dun waren, dat maar een enkel deeltje bloet daar te gelyk konde door passeren, ende daar benevens sag ik de vaaten, waar in het bloet na de uysterste deelen van de staart-vinne wierd gestooten, ende andere, waar door het bloet weder te rug quam, sonder dat ik nogtans konde vernemen of bekennen, de uysterste deelen van de Arterien en Venae, want als ik na het uysterste eynde van de staart-vinne, die met het gesigt wilde vervolgen, soo verloor ik, en Arterien en Venae uit het gesigt.

My is meer als eenmaal te vooren gekomen, dat het my toe scheen dat een Arterie, die niet wyder was als dat een enkel deeltje bloet te gelyk daar door konde passeren, quam te verstoppen; 't welk aldus toeging, te weten, dat bloet, na dat het eenige malen door de Arterie als met geweld voortgedreven was, schielyk een weinig te rug quam, en in sijn eerste en ordinare cours als gestuit wierd. Waar op het dan gebeurde, dat dat bloet een andere cours (niet verre van het eerst

gewesene vat) nam, en volvoerde aldaar onverhinderlyk sijn loop, alleen met dit onderscheid dat het soo vaardig niet en liep. Dit siende, stelde ik vast, dat den veranderden cours, die het bloet hier quam te nemen, niet geschiede door een bloet-vat dat een rok of menbrane hadde, maar dat het bloet alleen met geweld, een Canaaltje hadde gemaakt.

Ik hebbe voor desen geseit dat alle de deeltjens bloet die het selvige root maken, soo van Vissen als van Vogelen uyt platte ovale deeltjens bestaan, die my in de voorgaande geseide observatien, rond voor quamen, waar van alleen de oorsaak is, dat ik in die ontdekkingen, soodanige vergrootende glazen niet en hebbe konnen gebruyken, als tot het distinct sien van de bloet-deelen wel vereist wierde.

Dog in de laatst geseide nieuwe bloet-loop, konde ik sien, dat de deeltjens bloet, die het selvige root maken, plat waren. Ja ik sag niet alleen dat die plat waren, maar ik sag daar benevens ook, dat die langer als breed waren.

Dat my nu die deeltjens in soo verscheide veranderingen van Figuren voor quamen, dat was om dat die deelen in haar loop dikmaals als omwentelden: want het geene de eene oogenblik op sijde voor het gesigt lag, lag weder na een weinig voortgang daar voor voor met een platte sijde: wederom een ander deeltje bloet wierd in een hair-breet voortgaan, in sijn lengte omgeworpen. In somma, ik sag hier soo veel omkeringen van de platte deeltjens bloet, als ik my soude konnen magineren. Dit net gesigt quam my eensdeels te vooren, om dat die spatie waar in de loop van het bloet geschiede, soo doorschynende voor myn gesigt quam, als of de deeltjens bloet in een glase pypje hadde voortgelopen. Ende ten anderen konde ik van de deeltjens bloet soo veel te beter oordelen, om dat my bekend was, dat de deeltjens van het bloet, die het in de Vissen root maken, platte ovale deeltjens waren.

Hebben wy nu geluk gehad (daar wy na verlangd hebben, en waar na wy veel jaren soo nu als dan seer naarstig, dog te vergeefs, gesogt hebben) dat wy nu soo naakt de ommeloop van het bloet, ende den doorgang van het selvige uyt de Arterie in de Vena in de voorverhaalde Kikvors en Visschen, hebben voor de oogen gestelt, soo sullen wy egter daar op niet rusten, maar ons devoirs doen om het selvige ook in andere Dieren na te speuren, ende, is 't doenlyk, insgelyks ie ontdekken.

Eer ik afscheide vinde ik my genootsaakt hier by te voegen, dat ik, weinig tyd geleden, verhalende aan seker Hoog Leeraar in de Medicine, myne ontdekkinge ontrent de circulatie van het bloet, dese Heer tot my seide, als men van myne observatien quam te spreken, en se tot bevestinge van eenige saaken te allegeren, dat 'er veelmaal wierd geantwoord; moeten wy het geloven om dat het Leeuwenhoek seit; wat sekerheid hebben wy daar van? Waarom dan dien Heer my aanmaande, en seide, dat ik wel soude doen, dat ik een attestatie van eenige voorname Personen, die ooggetuigen mogten sijn geweest, van dese myne ontdekkingen behoorde te produceren, op dat ik desen aangaande minder tegensprekens mogte lyden.

Het is wel waar, dat ik uyt besondere speculatie tot nog toe in myne brieven niemant met name en hebbe genoemt, van die geene die met my eenige van de remarcabelste dingen met haar oogen hebben gesien, door 't behulp van myne microscopien, maar alleen in 't generaal geseit, dat ik sommige Heeren van kennis en oordeel, Liefhebbers van de natuurkunde, deselve hadde voorgehouden.

Maar dewyle dat ik nu verneme dat meer geloof aan myn seggen sal gegeven werden, wanneer ik de name kome te specificeren van die geene die de voorverhaalde circulatie ofte ommeloop van het bloed ten deele hebben gesien, van het geene ik nu aan hare Hoog Edelen hebbe overgeschreven ende ontdekt, so sal ik geen swarigheid maken, in plaats van veele, soodanige hier te noemen, die ik vertrouwe dat wel het meeste geloof sullen meriteren. Als daar sijn *d'Heer Cornelius 's-Gravesande, Med: Doct: en ordinaris Voorleser in de Anatomie en Chirurgie, als mede Raad ende oud Schepen deser Stad; d'Heer Mr. Cornelius Valensis, mede Raad ende oud Schepen, als boven; d'Heer Mr. Antoni Heinsius, Raad en Pensionaris deser Stad, voor desen Extraordinaris Envoyé aan sijn Koninklijke Majesteit van Vrankrijk, en onlangs Commissaris van desen Staat aan het Hoff van sijn Koningl: Majesteit van Engeland.* Dese Heeren die ik gewoon ben veele van myne ontdekkingen te communiceren, heb ik nevens andere de waaragtige circulatie van het bloet laten sien, soo klaar als of wy de beweginge van het water in een lopende Rivier met onse blote oogen aanschoude.

Hier hebt gy Hoog-Edele Heeren myne observatien ontrent de circulatie van het bloet, soo als ik die van tyd tot tyd op het papier hebbe gestelt; en na het voltrekken deses, heb ik nog verscheide observatien ontrent de circulatie van het bloet gedaan, en tot myn groot genoegen, de ommeloop van het selvige in vier besondere levende schepsels my voor de oogen gestelt, en alsoo dit groote lichamen sijn, in vergelykinge van de voorgaande, soo heb ik egter middelen bedagt, waar door ik hier na de circulatie van het bloet in een van dese groote schepsels, aan andere seer klaar sal konnen toonen, waar van in toekomstige breder, en ik sal onder des blyven,

*Hoog-Edele Heeren, enz.*

ANTONI VAN LEEUWENHOEK.

---

\* [Tekst onder het portret]

(door Konstantyn Huygens):

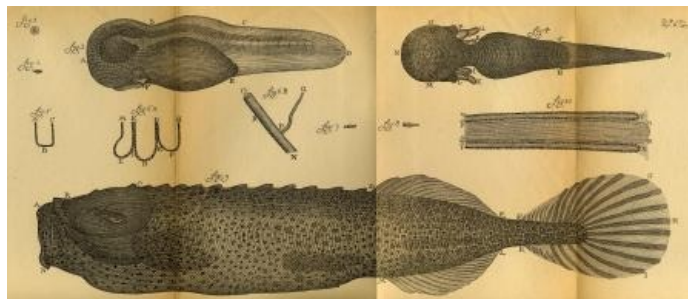
*Daer leeft een aerdigh Man, een wardigh Man en gauw*

*Die wisse wondren teelt en heeft Natur in 't nauw  
Doorkruypt all haer geheim en opent all haer Sloten*

*Syn Glase Sleuteltiens en isser geen ontschoten  
Noch kan ontschieten dit's die dappre man niet maer  
Siet scherp toe die hem soeckt 't gelyckt hem of hy 't waer.*

*J. Verkolje pinx. fec. et exc. A. 1686*

The Figures were originally shown as a four-page foldout:  
De Illustraties waren oorspronkelijk te zien op een 4 pagina's groot uitvouwblad:



\*\*\* END OF THE PROJECT GUTENBERG EBOOK DEN WAARAGTIGEN OMLOOP DES BLOEDS  
\*\*\*

Updated editions will replace the previous one—the old editions will be renamed.

Creating the works from print editions not protected by U.S. copyright law means that no one owns a United States copyright in these works, so the Foundation (and you!) can copy and distribute it in the United States without permission and without paying copyright royalties. Special rules, set forth in the General Terms of Use part of this license, apply to copying and distributing Project Gutenberg™ electronic works to protect the PROJECT GUTENBERG™ concept and trademark. Project Gutenberg is a registered trademark, and may not be used if you charge for an eBook, except by following the terms of the trademark license, including paying royalties for use of the Project Gutenberg trademark. If you do not charge anything for copies of this eBook, complying with the trademark license is very easy. You may use this eBook for nearly any purpose such as creation of derivative works, reports, performances and research. Project Gutenberg eBooks may be modified and printed and given away—you may do practically ANYTHING in the United States with eBooks not protected by U.S. copyright law. Redistribution is subject to the trademark license, especially commercial redistribution.

START: FULL LICENSE  
THE FULL PROJECT GUTENBERG LICENSE  
PLEASE READ THIS BEFORE YOU DISTRIBUTE OR USE THIS WORK

To protect the Project Gutenberg™ mission of promoting the free distribution of electronic works, by using or distributing this work (or any other work associated in any way with the phrase “Project Gutenberg”), you agree to comply with all the terms of the Full Project Gutenberg™ License available with this file or online at [www.gutenberg.org/license](http://www.gutenberg.org/license).

**Section 1. General Terms of Use and Redistributing Project Gutenberg™ electronic works**

1.A. By reading or using any part of this Project Gutenberg™ electronic work, you indicate that you have read, understand, agree to and accept all the terms of this license and intellectual property (trademark/copyright) agreement. If you do not agree to abide by all the terms of this agreement, you must cease using and return or destroy all copies of Project Gutenberg™ electronic works in your possession. If you paid a fee for obtaining a copy of or access to a Project Gutenberg™ electronic work and you do not agree to be bound by the terms of this agreement, you may obtain a refund from the person or entity to whom you paid the fee as set forth in paragraph 1.E.8.

1.B. “Project Gutenberg” is a registered trademark. It may only be used on or associated in any way with an electronic work by people who agree to be bound by the terms of this agreement. There are a few things that you can do with most Project Gutenberg™ electronic works even without complying with the full terms of this agreement. See paragraph 1.C below. There are a lot of things you can do with Project Gutenberg™ electronic works if you follow the terms of this agreement and help preserve free future access to Project Gutenberg™ electronic works. See paragraph 1.E below.

1.C. The Project Gutenberg Literary Archive Foundation (“the Foundation” or PGLAF), owns a compilation copyright in the collection of Project Gutenberg™ electronic works. Nearly all the individual works in the collection are in the public domain in the United States. If an individual work is unprotected by copyright law in the United States and you are located in the United States, we do not claim a right to prevent you from copying, distributing, performing, displaying or creating derivative works based on the work as long as all references to Project Gutenberg are removed. Of course, we hope that you will support the Project Gutenberg™ mission of promoting free access to electronic works by freely sharing Project Gutenberg™ works in compliance with the terms of this agreement for keeping the Project Gutenberg™ name associated with the work. You can easily comply with the terms of this agreement by keeping this work in the same format with its attached full Project Gutenberg™ License when you share it without charge with others.

1.D. The copyright laws of the place where you are located also govern what you can do with this work. Copyright laws in most countries are in a constant state of change. If you are outside the United States, check the laws of your country in addition to the terms of this agreement before downloading, copying, displaying, performing, distributing or creating derivative works based on this work or any other Project Gutenberg™ work. The Foundation makes no representations concerning the copyright status of any work in any country other than the United States.

1.E. Unless you have removed all references to Project Gutenberg:

1.E.1. The following sentence, with active links to, or other immediate access to, the full Project Gutenberg™ License must appear prominently whenever any copy of a Project Gutenberg™ work (any work on which the phrase “Project Gutenberg” appears, or with which the phrase “Project Gutenberg” is associated) is accessed, displayed, performed, viewed, copied or distributed:

This eBook is for the use of anyone anywhere in the United States and most other parts of the world at no cost and with almost no restrictions whatsoever. You may copy it, give it away or re-use it under the terms of the Project Gutenberg License included with this eBook or online at [www.gutenberg.org](http://www.gutenberg.org). If you are not located in the United States, you will have to check the laws of the country where you are located before using this eBook.

1.E.2. If an individual Project Gutenberg™ electronic work is derived from texts not protected by U.S. copyright law (does not contain a notice indicating that it is posted with permission of the copyright holder), the work can be copied and distributed to anyone in the United States without paying any fees or charges. If you are redistributing or providing access to a work with the phrase “Project Gutenberg” associated with or appearing on the work, you must comply either with the requirements of paragraphs 1.E.1 through 1.E.7 or obtain permission for the use of the work and the Project Gutenberg™ trademark as set forth in paragraphs 1.E.8 or 1.E.9.

1.E.3. If an individual Project Gutenberg™ electronic work is posted with the permission of the copyright holder, your use and distribution must comply with both paragraphs 1.E.1 through 1.E.7 and any additional terms imposed by the copyright holder. Additional terms will be linked to the Project Gutenberg™ License for all works posted with the permission of the copyright holder found at the beginning of this work.

1.E.4. Do not unlink or detach or remove the full Project Gutenberg™ License terms from this work, or any files containing a part of this work or any other work associated with Project Gutenberg™.

1.E.5. Do not copy, display, perform, distribute or redistribute this electronic work, or any part of this electronic work, without prominently displaying the sentence set forth in paragraph 1.E.1 with active links or immediate access to the full terms of the Project Gutenberg™ License.

1.E.6. You may convert to and distribute this work in any binary, compressed, marked up, nonproprietary or proprietary form, including any word processing or hypertext form. However, if you provide access to or distribute copies of a Project Gutenberg™ work in a format other than “Plain Vanilla ASCII” or other format used in the official version posted on the official Project Gutenberg™ website ([www.gutenberg.org](http://www.gutenberg.org)), you must, at no additional cost, fee or expense to the user, provide a copy, a means of exporting a copy, or a means of obtaining a copy upon request, of the work in its original “Plain Vanilla ASCII” or other form. Any alternate format must include the full Project Gutenberg™ License as specified in paragraph 1.E.1.

1.E.7. Do not charge a fee for access to, viewing, displaying, performing, copying or distributing any Project Gutenberg™ works unless you comply with paragraph 1.E.8 or 1.E.9.

1.E.8. You may charge a reasonable fee for copies of or providing access to or distributing Project Gutenberg™ electronic works provided that:

- You pay a royalty fee of 20% of the gross profits you derive from the use of Project Gutenberg™ works calculated using the method you already use to calculate your applicable taxes. The fee is owed to the owner of the Project Gutenberg™ trademark, but he has agreed to donate royalties under this paragraph to the Project Gutenberg Literary Archive Foundation. Royalty payments must be paid within 60 days following each date on which you prepare (or are legally required to prepare) your periodic tax returns. Royalty payments should be clearly marked as such and sent to the Project Gutenberg Literary Archive Foundation at the address specified in Section 4, "Information about donations to the Project Gutenberg Literary Archive Foundation."
- You provide a full refund of any money paid by a user who notifies you in writing (or by e-mail) within 30 days of receipt that s/he does not agree to the terms of the full Project Gutenberg™ License. You must require such a user to return or destroy all copies of the works possessed in a physical medium and discontinue all use of and all access to other copies of Project Gutenberg™ works.
- You provide, in accordance with paragraph 1.F.3, a full refund of any money paid for a work or a replacement copy, if a defect in the electronic work is discovered and reported to you within 90 days of receipt of the work.
- You comply with all other terms of this agreement for free distribution of Project Gutenberg™ works.

1.E.9. If you wish to charge a fee or distribute a Project Gutenberg™ electronic work or group of works on different terms than are set forth in this agreement, you must obtain permission in writing from the Project Gutenberg Literary Archive Foundation, the manager of the Project Gutenberg™ trademark. Contact the Foundation as set forth in Section 3 below.

#### 1.F.

1.F.1. Project Gutenberg volunteers and employees expend considerable effort to identify, do copyright research on, transcribe and proofread works not protected by U.S. copyright law in creating the Project Gutenberg™ collection. Despite these efforts, Project Gutenberg™ electronic works, and the medium on which they may be stored, may contain "Defects," such as, but not limited to, incomplete, inaccurate or corrupt data, transcription errors, a copyright or other intellectual property infringement, a defective or damaged disk or other medium, a computer virus, or computer codes that damage or cannot be read by your equipment.

1.F.2. LIMITED WARRANTY, DISCLAIMER OF DAMAGES - Except for the "Right of Replacement or Refund" described in paragraph 1.F.3, the Project Gutenberg Literary Archive Foundation, the owner of the Project Gutenberg™ trademark, and any other party distributing a Project Gutenberg™ electronic work under this agreement, disclaim all liability to you for damages, costs and expenses, including legal fees. YOU AGREE THAT YOU HAVE NO REMEDIES FOR NEGLIGENCE, STRICT LIABILITY, BREACH OF WARRANTY OR BREACH OF CONTRACT EXCEPT THOSE PROVIDED IN PARAGRAPH 1.F.3. YOU AGREE THAT THE FOUNDATION, THE TRADEMARK OWNER, AND ANY DISTRIBUTOR UNDER THIS AGREEMENT WILL NOT BE LIABLE TO YOU FOR ACTUAL, DIRECT, INDIRECT, CONSEQUENTIAL, PUNITIVE OR INCIDENTAL DAMAGES EVEN IF YOU GIVE NOTICE OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

1.F.3. LIMITED RIGHT OF REPLACEMENT OR REFUND - If you discover a defect in this electronic work within 90 days of receiving it, you can receive a refund of the money (if any) you paid for it by sending a written explanation to the person you received the work from. If you received the work on a physical medium, you must return the medium with your written explanation. The person or entity that provided you with the defective work may elect to provide a replacement copy in lieu of a refund. If you received the work electronically, the person or entity providing it to you may choose to give you a second opportunity to receive the work electronically in lieu of a refund. If the second copy is also defective, you may demand a refund in writing without further opportunities to fix the problem.

1.F.4. Except for the limited right of replacement or refund set forth in paragraph 1.F.3, this work is provided to you 'AS-IS', WITH NO OTHER WARRANTIES OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR ANY PURPOSE.

1.F.5. Some states do not allow disclaimers of certain implied warranties or the exclusion or limitation of certain types of damages. If any disclaimer or limitation set forth in this agreement violates the law of the state applicable to this agreement, the agreement shall be interpreted to make the maximum disclaimer or limitation permitted by the applicable state law. The invalidity or unenforceability of any provision of this agreement shall not void the remaining provisions.

1.F.6. INDEMNITY - You agree to indemnify and hold the Foundation, the trademark owner, any agent or employee of the Foundation, anyone providing copies of Project Gutenberg™

electronic works in accordance with this agreement, and any volunteers associated with the production, promotion and distribution of Project Gutenberg™ electronic works, harmless from all liability, costs and expenses, including legal fees, that arise directly or indirectly from any of the following which you do or cause to occur: (a) distribution of this or any Project Gutenberg™ work, (b) alteration, modification, or additions or deletions to any Project Gutenberg™ work, and (c) any Defect you cause.

## **Section 2. Information about the Mission of Project Gutenberg™**

Project Gutenberg™ is synonymous with the free distribution of electronic works in formats readable by the widest variety of computers including obsolete, old, middle-aged and new computers. It exists because of the efforts of hundreds of volunteers and donations from people in all walks of life.

Volunteers and financial support to provide volunteers with the assistance they need are critical to reaching Project Gutenberg™'s goals and ensuring that the Project Gutenberg™ collection will remain freely available for generations to come. In 2001, the Project Gutenberg Literary Archive Foundation was created to provide a secure and permanent future for Project Gutenberg™ and future generations. To learn more about the Project Gutenberg Literary Archive Foundation and how your efforts and donations can help, see Sections 3 and 4 and the Foundation information page at [www.gutenberg.org](http://www.gutenberg.org).

## **Section 3. Information about the Project Gutenberg Literary Archive Foundation**

The Project Gutenberg Literary Archive Foundation is a non-profit 501(c)(3) educational corporation organized under the laws of the state of Mississippi and granted tax exempt status by the Internal Revenue Service. The Foundation's EIN or federal tax identification number is 64-6221541. Contributions to the Project Gutenberg Literary Archive Foundation are tax deductible to the full extent permitted by U.S. federal laws and your state's laws.

The Foundation's business office is located at 809 North 1500 West, Salt Lake City, UT 84116, (801) 596-1887. Email contact links and up to date contact information can be found at the Foundation's website and official page at [www.gutenberg.org/contact](http://www.gutenberg.org/contact)

## **Section 4. Information about Donations to the Project Gutenberg Literary Archive Foundation**

Project Gutenberg™ depends upon and cannot survive without widespread public support and donations to carry out its mission of increasing the number of public domain and licensed works that can be freely distributed in machine-readable form accessible by the widest array of equipment including outdated equipment. Many small donations (\$1 to \$5,000) are particularly important to maintaining tax exempt status with the IRS.

The Foundation is committed to complying with the laws regulating charities and charitable donations in all 50 states of the United States. Compliance requirements are not uniform and it takes a considerable effort, much paperwork and many fees to meet and keep up with these requirements. We do not solicit donations in locations where we have not received written confirmation of compliance. To SEND DONATIONS or determine the status of compliance for any particular state visit [www.gutenberg.org/donate](http://www.gutenberg.org/donate).

While we cannot and do not solicit contributions from states where we have not met the solicitation requirements, we know of no prohibition against accepting unsolicited donations from donors in such states who approach us with offers to donate.

International donations are gratefully accepted, but we cannot make any statements concerning tax treatment of donations received from outside the United States. U.S. laws alone swamp our small staff.

Please check the Project Gutenberg web pages for current donation methods and addresses. Donations are accepted in a number of other ways including checks, online payments and credit card donations. To donate, please visit: [www.gutenberg.org/donate](http://www.gutenberg.org/donate)

## **Section 5. General Information About Project Gutenberg™ electronic works**

Professor Michael S. Hart was the originator of the Project Gutenberg™ concept of a library of electronic works that could be freely shared with anyone. For forty years, he produced and distributed Project Gutenberg™ eBooks with only a loose network of volunteer support.

Project Gutenberg™ eBooks are often created from several printed editions, all of which are confirmed as not protected by copyright in the U.S. unless a copyright notice is included. Thus, we do not necessarily keep eBooks in compliance with any particular paper edition.

Most people start at our website which has the main PG search facility: [www.gutenberg.org](http://www.gutenberg.org).

This website includes information about Project Gutenberg™, including how to make donations to the Project Gutenberg Literary Archive Foundation, how to help produce our new eBooks, and how to subscribe to our email newsletter to hear about new eBooks.