

Zeeuws bloed kruipt ...

Onderzoek naar de bloedsomloop door de Middelburgse arts Antonius de Heide in de zeventiende eeuw

Antonius de Heide (1646–ca 1701) was een Middelburgse arts die in de wetenschapsgeschiedenis ten onrechte onderbelicht is gebleven. Pieter de la Ruë zou deze geleterde Zeeuw hebben moeten vermelden, maar doet dit niet. Jelle Banga, auteur van hét compendium van de 'vroegere geneeskunde', vermeldt hem alleen als sidekick van Cornelis vande Voorde (ca. 1630–1678).² Wél wordt hij uitgebreid besproken door J.C. de Man (1818–1909) in zijn *Antonius de Heide, med. Doctor te Middelburg, ontdekker der later zoo beroemd geworden trilhaarbeweging*.³ Dit onderzoek naar de trilhaarbeweging bij de mossel is vele malen bekender, terwijl De Heides onderzoek naar de haarvaten – zoals ik hoop aan te tonen – wetenschappelijk vele malen belangrijker was.

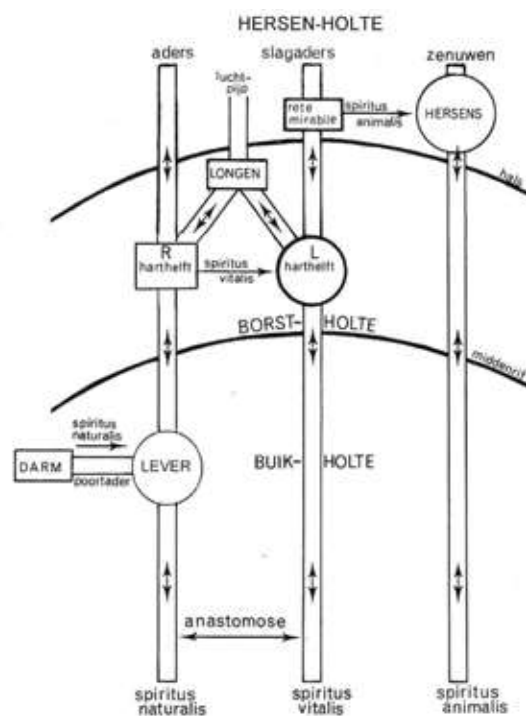
Er zal eerst worden ingegaan op de bloedbewegingstheorie van vóór en na William Harvey (1578–1657). Hoe het bloed geacht wordt te bewegen is van fundamenteel belang voor een begrip van de werking van het menselijk lichaam.

Daarna volgt een biografie van De Heide als achtergrond voor zijn onderzoek. Vervolgens een beschrijving van zijn onderzoek aan de haarvaten, gepubliceerd van 1663 tot 1701. Ten slotte wordt De Heides onderzoek vergeleken met dat van zijn tijdgenoten Antoni van Leeuwenhoek (1632–1723) en Jan Swammerdam (1637–1680). Deze vergelijking bevestigt nogmaals het belang van De Heides onderzoek en werpt enig licht op de oorzaak van de relatieve onbekendheid van De Heides onderzoek en de merites van het microscopisch onderzoek aan het eind van de zeventiende eeuw.

De antieke en middeleeuwse visie op bloedbeweging

De Heides betekenis voor het begrip van de bloedbeweging was groot. De Heide was een aanhanger van de ideeën van William Harvey (1578–1657). Deze veroorzaakte met de publicatie van zijn *De motu cordis* in 1628 een revolutie in het wetenschappelijk inzicht in de bloedsomloop.⁴ Om te kunnen begrijpen hoe uitzonderlijk Harveys en De Heides denkbeelden waren, is het van belang

te weten hoe men de bloedbeweging vóór Harvey zag. De antieke en middeleeuwse visie op bloedbeweging wordt in figuur 1 daartoe schematisch weergegeven. Het lichaam bestaat in de antieke en middeleeuwse opvattingen uit drie regio's: schedel en ruggengraat, borstholte, en buikholte. Ieder van deze regio's wordt geregeerd door een centraal orgaan, aangegeven met een cirkel: de hersenholte en het ruggenmerg door de hersenen, de borstholte door de linker hartheft en de buikholte door de lever. Ieder van deze regio's heeft zijn eigen transportsysteem: de zenuwen met een subtiele zenuwvloeistof, de slagaders met helderrood bloed en de aders met donkerrood bloed.



1 Bloedbewegingstheorie vóór Harvey. ©P.M.N. Eldering 1980

In ieder van de regio's wordt een specifieke 'geest', een *spiritus* gemaakt. Het woord 'spiritus' heeft hier een breder betekenisveld dan thans het geval is. Het betekende 'geest' maar ook 'essentie'

en kon zowel puur geestelijk zijn of stoffelijk. Bijvoorbeeld de spiritus, de essentie van wijn, Weingeist, is 'spiritus vini'. Ook gebruiken we nog wel 'geest van zout' voor zoutzuur.

In figuur 1 zijn de omzettingsorganen met een rechthoek weergegeven. In de regio 'buik' wordt vanuit de darm via de poortader het in de darmen 'gekookte' voedsel naar de lever gebracht om daar omgezet te worden in *spiritus naturalis*. Deze spiritus komt bij planten, dieren en mensen voor en zorgt voor voeding, groei en voortplanting. Deze spiritus golft met het bloed op en neer door de aders. De kleppen in de aders zijn sluisdeuren die het af- en aanvoeren van het aderlijk bloed reguleren.

Eén regio hoger komen bovenste en onderste holle ader in de rechter harthelft. Dit is geen centraal orgaan en dus vierkant weergegeven. Het allerfijnste deel van de spiritus naturalis wordt door het harttussenschot omgezet in *spiritus vitalis*. Deze komt zo in het centrale orgaan van de borstholte. Dit is de vitale geest die dieren en mensen het leven geeft, zorgt voor de polsslag en het voedend bloed. Bij de omzetting van spiritus naturalis in spiritus vitalis helpt de *calor innatus*, de ingeboren warmte van de linker harthelft. Het daardoor verhitte hart zet uit en moet worden afgekoeld en ontdaan van afvalstoffen (fuligo/roet). Ook moet de spiritus vitalis vanuit het milieu aangevuld worden. Voor dit alles zorgen de longen.

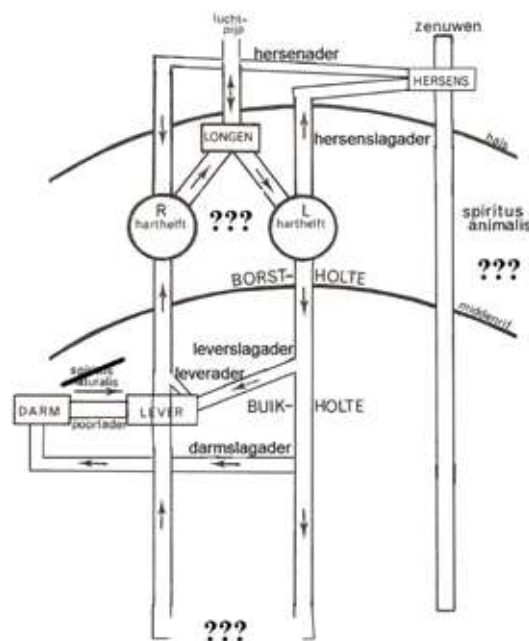
Behalve bij de longen en het harttussenschot kan er nog een raakpunt tussen het aderlijk en het slagaderlijk systeem ontstaan. Tijdelijk kunnen zich *anastomosen* vormen tussen aders en slagaders. Dit is uitzonderlijk. Normaal is er geen verbinding tussen aders en slagaders. Er is alleen een centrale overgang via het harttussenschot (en aan het einde van de Middeleeuwen meende men: ook via de longen).

Nog een regio hoger ten slotte bereikt het slagaderlijk bloed met de spiritus vitalis het zogenaamde *rete mirabile*, het wondernetwerk van zich vertakkende slagaderen. In de Oudheid had men deze structuur, die hoofdzakelijk bij evenhoevigen voorkomt, ook voor de mens aangenomen. Hier vindt een derde omzetting plaats: het allerfijnste, meest subtiele deel van de spiritus vitalis in het slagaderlijke bloed wordt *spiritus animalis*. Deze stof is verantwoordelijk voor de dierlijke levensverrichtingen, zoals uitwendige

zintuiglijke waarneming (de vijf zintuigen), voorts de inwendige zintuigen (algemene prikkelbaarheid, fantasie, geheugen, begeerte) en ten slotte de bewegingsmacht.⁵

Harveys revolutie

Harvey kwam tot een geheel ander inzicht. Zijn ideeën veroorzaakten een omslag in het denken over de bloedsomloop. In figuur 2 is de theorie van Harvey weergegeven. Het hart met zijn linker- en rechterhelft werd centraal orgaan. De ondoorlatendheid van het harttussenschot nam hij over van Andreas Vesalius (1514-1564). Zowel voor de aders als de slagaders legde hij eenrichtingsverkeer vast.



2 Bloedbewegingstheorie na Harvey. ©P.M.N. Eldering 1980

De centrale overgang (van rechterkamer naar linkerkamer via de longen) van slagaderlijk bloed naar aderlijk bloed was al bekend van Realdo Colombo (ca 1516-1559), Michael Servet (1511-1553) en Andreas Cesalpinus (1519-1603). Harvey noemde alleen Colombo.⁶

Hij ontroonde voorts de lever als centraal orgaan van de buikholte. Bloed bereikt de lever zowel via de leverslagader als via de poortader en verlaat de lever via de leverader.

In Middelburg hield de arts Anthonij Ever-

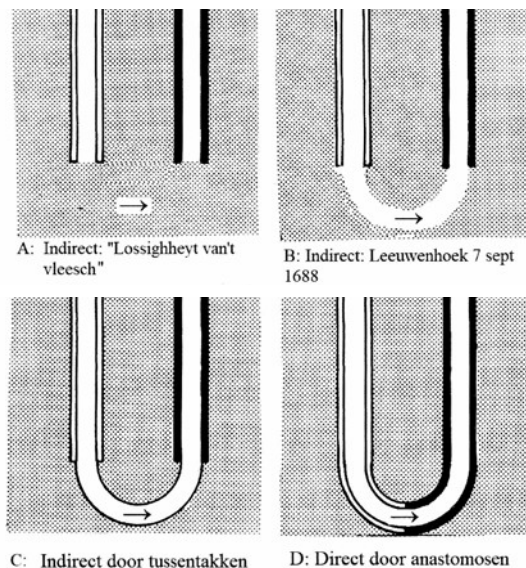
aerts (ca 1628-1679) nog vast aan de rol van de lever als centraal orgaan. Hij was collega en vriend van zowel van Cornelis vande Voorde (ca. 1630-1678) als van Antonius de Heide.⁷ Welk argument had Everaerts om tegen een volledige onttroning van de lever als centraal orgaan te zijn? Hij had in 1663 een embryo gevonden zonder hart, maar mét een lever. De titel van zijn publicatie was veelzeggend: *Lux e tenebris affulsa, ex viscerum monstrosi partus enucleatione*: Het licht opflitsend uit de duisternis door onderzoek naar de ingewanden van een kind geboren zonder hoofd en borstkas. Twee verdiepingen van het gebouw der fysiologie vóór Harvey ontbraken: hoofd en borstkas, of te wel hersenen en linker harthelft. En toch was er groei, dankzij de lever. Want het foetus was zonder hart of hoofd. Vooral het ontbreken van het hart levert een grote moeilijkheid op, aldus Everaerts, want dat is uiterst noodzakelijk voor het leven van ieder dier. In dit geval 'heeft de schrandere natuur de lever aan beide zijden voorzien van twee holtes en in iedere holte op zich twee vaten, een arterie en een ader, fungerende als boezems en kamers van het hart.'⁸

De publicatie van Everaerts toont aan hoezeer in Middelburg de discussie rond Harveys theorie leefde. En te bediscussiëren en te ontdekken bleef er nog genoeg. Op de kaart van de bloedbewegingstheorie van Harvey waren nog genoeg witte vlekken, in figuur 2 aangeduid met vraagtekens. Wat gebeurde er met de spiritus in het bloed en in de zenuwen? Wat gebeurde er precies in de longen? Er ontstond een geheel nieuw onderzoeksprogramma bijvoorbeeld in Oxford, maar ook in Leiden. Ook in de Republiek was namelijk de theorie van Harvey al zeer vroeg geaccepteerd.⁹

Met de spiritus animalis en de werking van de zenuwen hield zich onder anderen Thomas Willis (1621-1675) in Oxford bezig. Hij deed ook onderzoek naar een soort van opvolger van de spiritus vitalis, de fermentatie of gisting.¹⁰ In 1659 publiceerde hij daarover in zijn *Diatribae duae*.¹¹ Antonius de Heide vertaalde en commentarieerde dit als T. Willis, *Nieuwe en geneeskundige verhandeling vande fermentatie ofte rysing*.¹² Met betrekking tot het nut van Willis' theorie voor de chirurgijn schrijft De Heide in zijn 'Oversetter tot den leser' dat de scheikunde de basis is voor de kennis van het menselijk lichaam. Wat anders dan de scheikunde, zo schrijft De Heide, doet ons

de juiste samenstelling van het bloed, van de lymfe, van de stof 'die door Hersenen en Zenuwen vloeit' (spiritus animalis) kennen? En dan zwijgt hij nog maar van alle speciale vloeistoffen in het lichaam: 'Wie sal ons recht seggen hoe de Spijs in de Maag gekookt werd, de Gijl [chyl, met vet verzadigde lymfe in het buikvlies] onder het Bloed raakt en tot Bloed gemaakt werd, de zielige Geesten [spiritus animalis] in de Hersenen bereid werden?' Kortom, door middel van de scheikunde kan de chirurgijn meer begrijpen van het menselijk lichaam.

Bovendien was er ook een witte vlek ontstaan voor wat betreft de overgang van slagader naar ader in de weefsels. Die overgang moest er wel zijn, want Harvey had berekend dat lever (aders) en linker harthelft (slagaders) nooit voldoende bloed ter aanvulling van het in het weefsel verbruikte aderlijke en slagaderlijke bloed konden produceren. Het bloed moest dus wel meerdere keren gebruikt en dus rondgepompt worden. Om de cirkel te sluiten moest er dus naast de passage van rechter harthelft naar linker harthelft via longslagader - long - longader ook nog een perifere overgang van slagader naar ader plaatsvinden.



3 Vier mogelijke perifere overgangen. ©P.M.N. Eldering 1980

Hoe vond deze plaats? Via de aloude anastomosen die dan permanent waren? Of zomaar via de 'lossigheid des vleses'? Zie figuur 3. Harvey

zelf schreef: '[...] en dat de Slagaderen vaten zijn, die het bloed uit het Hert afbrengen, en de Aderen, die 't'er weder na toe, en in voeren: ende dat het bloed in de uiterste leden (of onmiddellijk deur de onderlinge Vereenigingen [anastomosen, fig. 3D], of door middel van de tochtgaatjes des vleeschs [poreusheid van het weefsel, fig. 3A], ofte wel op beide manieren) uit de Slagaderen weder in d'Aderen komt; [...]'.¹³ Kortom, niemand had nog enig idee aangaande de aard van de perifere overgang. Hier echter past het onderzoek van De Heide, van Van Leeuwenhoek en Swammerdam.

De Heide en de wetenschap

Antonius de Heide werd 1646 geboren in Philippine en overleed rond 1701, misschien te Amsterdam. Zijn eerste scholing kreeg hij van zijn oom en chirurgijn Cornelis de Heide. Een verdere opleiding kreeg hij bij de Middelburgse chirurgijn Cornelis Hendriks (ca 1620-2^e helft zeventiende eeuw). In 1667, 21 jaar oud, werd hij ingeschreven aan de universiteit van Leiden. In 1668 promoveerde hij daar bij professor François de Boë Sylvius (1614-1672) op een *Disputatio chirurgico-medica inauguralis, de cancro*.¹⁴

Sylvius moet De Heide beïnvloed en gestimuleerd hebben zoals zo veel anderen van zijn studenten, onder wie: Reinier de Graaf (1641-1673), Frederik Ruysch (1638-1731), Niels Steno (1638-1686) en Jan Swammerdam. Antonius noemt enkelen in zijn boeken met veel waardering.¹⁵ De Heide ontleedt net zoals bovengenoemden allerlei dieren, om hieruit helderder het mechanisme bij de mens te leren kennen. De gewone man, zo schrijft De Heide, mag nu wel het ontleden van dieren te min achten, maar de natuur gaat in de meeste lichamen op dezelfde manier te werk en zo kun je in het ene dier datgene makkelijker ontdekken, wat bij de mens verborgen blijft. De fraaiste ontdekkingen van deze tijd danken wij aan het ontleden van ongewervelde dieren. 'Invoegen dat men niet moet denken, gelijk sommige doen, dat de tijd vergeefs besteed werd in de aard en het maaksel van bloedelose beestjes te onderzoeken'.¹⁶

In dat kader horen ook zeker zijn latere onderzoeken en waarnemingen die hij thuis deed aan de mossel, kikker, regenworm, kwal en leverbot.¹⁷ Het ging uiteindelijk om de 'anima' van de

mens. Ook Willis ontleedde met diezelfde argumentatie niet alleen schapenhersenen maar ook een oester en een kreeft, die hij vergelijkt die met de zijderups (van Malpighi) en een regenworm.¹⁸



Na zijn Leidse tijd keert Antonius terug naar Middelburg en neemt daar ook deel aan het levendige medische discours. Hij wordt zowel lid van het door Vande Voorde opgerichte Collegium anatomico-chirurgicum (1658-1795) als ook van het Collegium medicum (1668-1676). Het laatste bedoeld om de 'majestas medica' in ere te houden, het eerste om de opleiding van chirurgijns in goede banen te leiden. Laten we niet vergeten dat het in Middelburg zowel om de stedelijke chirurgijns ging, alsook die van de Admiraliteit, de VOC en de WIC. Een titel als 'Chirurgijns zeecompas' moet voor Vande Voorde dan een goede verkoopslogan geweest zijn.

Op 8 maart 1680 trouwt De Heide op 34-jarige leeftijd in Amsterdam met Margareta van Waesberge en raakt daardoor geparenteerd aan de uitgevers Willem Goeree en Janssonius van Waesberge, en ook aan Theodorus Janssonius van Almeloveen. Deze laatste was de zoon van Maria

Jansson uit dit drukkersgeslacht.¹⁹ Van Almelo-veen signeerde voor een Nederlandstalige uitgave van De Heide.²⁰ Alle boeken door De Heide komen vervolgens uit bij Goeree en Van Waesberge.

Bij de erfgenamen Johannes en Gillis Janssonius van Waesberge verschijnt in 1701 nog een door De Heide vertaalde en gewijzigde verdediging van de half mystieke, half buiten de orthodoxie, maar geheel en al fascinerende en religieus gegrepen Antoinette Bourignon (1616 – 1680).²¹ Deze uit Rijssel (Lille) afkomstige vrouw raakte steeds verder weg van de Rooms-Katholieke orthodoxie. Naast Antonius, die haar adept werd na haar dood²², behoorden tot haar aanhangers de arts en insectenonderzoeker Steven Blankaart (1650-1704), de arts en natuurfilosoof Robert Boyle (1627-1691), die haar geschriften in het Engels vertaalde, de pedagoog en filosoof Comenius (1592-1670), die haar bij zijn sterfbed noodde, de arts en insectenonderzoeker Swammerdam en ten slotte George Garden (1649-1733), een weinig orthodoxe dominee die haar verdedigde. Garden had contacten met onorthodoxe kringen, de zogeheten Rijnsburgse Collegianten.²³ Antonius de Heide, die hem vertaalde, kende hem wellicht als natuurfilosoof met bijdragen in de *Transactions* van de Royal Society.²⁴ Antoinette trok kennelijk vele innovatieve wetenschappers aan. Dezen namen zowel afstand van de vroegere wetenschappelijk gezaghebbende schrijvers uit de Oudheid, als van de door de Dordtse classis en de Roomse curie vastgestelde leerstellingen.

Vatten we de belangrijkste elementen uit Antonius' biografie samen: met een gedegen Leidse achtergrond belandt hij in een Middelburg dat bruist van medisch leven. Volledig bij de tijd qua literatuur en netwerk start hij daar. Hij vertaalt Willis en Garden. Vande Voordes chirurgijnsboek wordt door hem bewerkt. Hij is geparenteerd aan invloedrijke drukkers en auteurs. Ook aan het eind van zijn leven, onder invloed van de reeds gestorven Bourignon, laat hij nog steeds een kritische, heldere en zoekende geest zien.

De Heide en Harveys witte vlek. Veertig jaar nadenken.

Zeker in Nederland, waar de bloedsomloopleer al zeer vroeg geaccepteerd werd²⁵, was onderzoek naar de haarvaten, of beter gezegd de perifere

overgang slagader–ader een hot item. Figuur 3 laat een aantal mogelijkheden voor deze witte vlek in het schema van Harvey (fig. 2) zien. Van Leeuwenhoek, Swammerdam, De Graaf en onze Middelburger onderzoeken deze overgangen, soms in het spoor van Malpighi, die ze in 1661 waarnam, soms onafhankelijk van hem. De Heide noemt nadrukkelijk Malpighi. Hij vraagt zich af of er een directe overgang is van slagader naar ader of niet en meent die in de wand van een kikvorschblaas te kunnen aantonen. Slagader en ader definieert hij op grond van de diameter. Wordt deze kleiner, dan is het een slagader, wordt deze groter, dan is het een ader. Dat blijkt duidelijk uit zijn tekst van 1677: 'doch offer een ongemiddelde ghemeenschap [directe overgang] tusschen de slag-aders en de aders is, invoegen dat de takjes van de slag-aders het bloed in de aders soudent storten, sulx is lang betwist. Wy meenen dese ongemiddelde gemeenschap, op het spoor van *Malpigijs*, in de Pis-blaas van een Kik-vorsch oogschijnlijk [zichtbaar] te konnen toonen: want als wy een Slag-ader, die bekent [herkend] word, om dat het bloed van de groote stam na de kleene takjes vloeit, met ons oog hebben aangetreft, en de selfde volgens de loop des bloeds achtervolghen; soo konnen wy sonnen-klæer sien, dat het bloed, sonder ergens stil te staan, of af-ghelegt te werden, uit de slagader in de ader overgaat'.²⁶ De Heide kiest hier voor de situatie die uitgebeeld wordt in figuur 3D.

In 1680 noemt hij opnieuw dezelfde waarneming in zijn commentaar op Vande Voorde. Weer verdedigt hij de anastomosen (fig. 3D): 'Doch de omloop des bloeds ontdekt zijnde, zoo is dit gevoelen van de *Kus -Aders* [anastomosen] bij vele in twijffel getrokken [...] Wy willen ons in dit geschil, dat mogelijk meer in schijn als in zaken bestaat, niet inwikkelen; Maar zullen alleenlijck met een woord onze gedachten uitten. [...] ons dunkt,] dat we het bloed ongemiddelt uit de Slag-aders in de aders hebben zien overgaan: want als we de Blaas of de Lijf-moer [eileider] van een levende Kik-vorsch op geblasen, met een Vergroot-glas beschouwt werd, zoo zietmen niet alleen het bloed met een onbedenckelijke snelheid door de Vaten heen loopen, *maar* daar-en-boven, als men een aanzienlijke Slag-ader, [...] vervolgt, zo zalmen eindelijk zien dat het bloed uit die kleiner Takken, zonder ergens afgelegd [opzij te stromen] te werden, in grooter Takken, 't welk

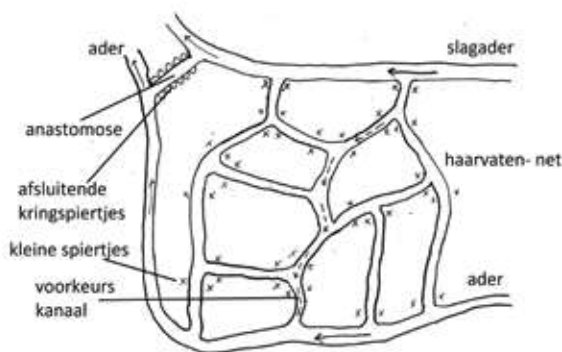
ongetwijfelt Aders zijn, overgaat'. Verder vermeldt De Heide nog dat hij hetzelfde in de longen zag.²⁷

In 1681 komt bij De Heide de eerste twijfel op. Stroomt het bloed wel 'zonder ergens afgelegd te werden' van slagader naar ader? Is het wel zo 'oogschijnlijk' wat slagader en wat ader is? En, het toppunt, het bloed stroomt af en toe de andere kant op: 'De Schryvers hebben wonder veel te seggen van de mondekens der bloedvaten, egter is de gelegentheit van die mondekens nog niet bekend: want het is seker, dat een gedeelte indien niet alle takjes van de slag – aders aan de takjes van de ader onscheidbaar verknogt zijn [fig. 3D], so dat swaar te bepalen valt, welke fijne takjes slag-aders, en welke aders te noemen zijn; 't gene voornamelijk blijkt als – men de loop des bloeds in levende kikvorschen aanmerkt; want daar siet men het bloed door het selfde bloed-vat op verscheide tyden een strydige loop hebben, gelijk ik elders breeder meen te verklaren. Invoegen dat nog door ervarenissen niet is bewesen op wat wyse het bloed uit de bloed-vaten in eenig vast lid werd afgelegd'.²⁸ Dat 'elders breeder' is in zijn publicatie uit 1682, waarin hij definitief twijfelt aan zijn gedachten over de overgang slagader – ader tot dan toe.

Een aantal moeilijkheden doet zich namelijk bij het haarvat-onderzoek voor. Een haarvat heeft een diameter van 5–10 µm.²⁹ Als we uitgaan van de beste microscopen uit die tijd, en dat waren die van Van Leeuwenhoek met één enkele lens, dan lag het scheidend vermogen, dus de kleinste afstand waarbij je twee punten nog gescheiden als twee punten waarneemt, tussen 1,35 en 4 µm. Hierbij moeten we bedenken dat deze afstand wordt vergroot tot een schijnbare afstand van 0,2 tot 0,4 mm. Dat is nog steeds heel klein voor een menselijk oog.³⁰ Details waren dus moeilijk zichtbaar. En aldus kon De Heide de wand van het haarvat niet zien. Hij kon voor het onderscheid slagader/haarvat/ader alleen afgaan op stroomrichting en dunner, resp. dikker worden van de doorsnede.

Een tweede, groter probleem voor de onderzoeker is dat het haarvatsysteem een heel gecompliceerde machinerie is (zie fig. 4). De haarvaten van het haarvatnet hebben een kringspiertje aan het begin en ook verderop bevinden zich kringspiertjes. Met deze spiertjes kan al naar behoefte de stroming door de haarvaten gestuurd worden.

Wél is er een zogenaamd voorkeurskanaal, dat standaard gebruikt wordt. Bovendien is er een afsluitbare overloop, anastomose in de moderne betekenis, van de slagader meteen naar de ader. Als alle haarvaten dicht zijn kan die als een soort veiligheidsklep functioneren.³¹



4 Bewegingen in een haarvatennet. ©P.M.N. Eldering 2018

De beschrijving van De Heide uit 1682 is bijzonder interessant. Hij onderzoekt bloedvaten in de huid van een kikker en levert daar ook een figuur bij (fig. 5). Voor zijn waarneming bracht De Heide vitrioololie (zwavelzuur, H₂SO₄) aan op die huid van de kikker. Het haarvatnet reageerde daar natuurlijk op. Het bloed stroomt nu eens de



5 Het haarvatennet door Antonius de Heide. Nieuw licht (1682), IIe waarneming, p. 89

ene kant op, dan weer de andere kant. Ook een indirecte overgang (fig. 3C) komt in beeld. Voor een deel blijft het een directe overgang door anastomosen (3D). Maar hij wil geen uitspraak meer doen of indirect door tussentakken (3C) niet ook mogelijk is. Je zou kunnen stellen dat De Heide dichterbij het moderne haarvatennet komt dan bijvoorbeeld Malpighi. Misschien is De Heide met recht de eerste ontdekker van het haarvatennet, maar daar gaat het niet om, dat introduceert eigenlijk een anachronisme.

Wetenschapshistorisch belangrijker is zijn reflecteren op de waarnemingen in een tijd waarin de microscoop baanbrekend leek te zijn voor anatomisch onderzoek. In zijn eigen woorden: 'Dat het bloed door de Slag-aders in de Aders geduurig overgaat en na het hert loopt heeft Harvejus met onwederleglijke redenen en ervarenissen getoond. Dog daar is seer getwist over de wijze hoe het uit de Slag-aders komt, namelijk of ongemiddeld sonder eenige andere tusschenkomende pijpjes? [fig. 3D] of gemiddeld [fig. 3C] door afgesonderde pijpjes die tusschen de Slag aders en Aders souden geplaatst zijn? Wy hebben geen lust ons in dese twist te steken, maar seggen alleenlijk, dat we op het spoor van dan naukeurigen Malpighius meenen gesien te hebbe, dat het Bloed ten minsten voor een gedeelte ongemiddeld uit de Slag-aders in de Aders overgaat. Dog dewijle wy namaals eenige verschijnsels ontmoeten, die de eerste waarneming twijfelachtig scheenen te maken, so is ons voornemen dese verschijnsels en ervarenissen hier ter neder te stellen [...]'.³²

Bij de figuur geeft hij aan dat GA en EI aders zijn, want het bloed stroomt voortdurend van het dunste einde G en E naar de dikste einden A en I. Maar in de tussentakjes FE, CD en AB stroomt het bloed nu eens van E naar F en van B naar C, en dan weer van FCA naar EDB. Bij dat heen en weer stromen gaat het bloed dichterbij de grote takken GA en EI, dan weer bij de kleinere takjes. Hij heeft dus inderdaad het mechanisme van haarvatennetten waargenomen. Maar daarmee is hij ook in het probleem van de interpretatie gekomen. Hij kon immers noch de spiertjes, noch de verschillen tussen de wanden van de kleinste slagaders, aders en haarvaten zien. Het oplossend vermogen van zijn microscoop was te gering.

De Heide vervolgt dan: 'Ik werde twijfel-moedig of ik voor desen waarlijk Kus-aders [anastomosen], dat is ongemiddelde gemeenschap tussen de Slag aders en Aders [fig. 3D] had gesien. [...] Dog hier siende dat het bloed in tusschen-takken [soms weer de andere kant oploopt] so was ik in den beginne onseker, of dese tusschen-takken Aders of Slag-aders moesten genaamd werden [fig. 3C]. Eindelijk nogtans de saak naukeuriger ondersogt sijnde, so kan ik voor vast seggen in de Kik-vors Pis-blaas het Bloed ongemiddeld uit de Slag-aders in de Aders te hebben sien overgaan.'

In de Latijnse uitgave van 1683 is de tekst ingekort.³³ De hele theoretische inleiding van hierboven ontbreekt. En de tweede passage is wat minder stellig: 'so kan ik voor vast leggen ...' ontbreekt: 'De ongestaagheid van deze beweging deed mij bij eerste inzicht twijfelen of de tusseliggende takken voor aderen of slagaderen gehouden moesten worden.? Omdat echter geen vaten voorbij de grote takken AF . IE schenen door te lopen, heb ik daaruit geconcludeerd dat het aderen zijn'.³⁴ Hij laat dus de idee van een directe overgang niet los, maar benoemt alle haarvaten tot ader.

In 1686 neemt hij dezelfde Latijnse tekst op. Dit keer echter is een er een nieuwe waarneming aan toegevoegd, weer aan de kikkerhuid.³⁵ Deze waarneming doet hij in verband met zijn kritiek op de in 1683, dus drie jaar eerder, verschenen aderlatingtheorie van Lorenzo Bellini (1643-1704).³⁶ De Heide meent dat Bellini's betoog tegen het nut van de aderlating zo niet gehandhaafd kan worden. Daarvoor zijn de snelheden en de richting van de bloedstroom in slagader en ader na opening natuurlijk van belang en daaraan is dit tweede verslag gewijd. Voorts verwijst hij naar zijn waarneming uit de *Centuria* dat reeds eerder gepubliceerd was en ook in deze uitgave weer opgenomen. Hij schrijft over zijn nieuwe waarnemingen: '[...] want deze waarnemingen tonen [nog] helderder, hoe ongestaag het bloed door de vaten loopt, zowel door de aders als de slagaders. Daaruit kan men afleiden, dat er in de aderen van de kikkers geen kleppen zijn [...]: want net zo gemakkelijk schijnt het van het hart af te stromen als naar het hart toe. Hetzelfde moet waarschijnlijk gezegd worden over de kleppen in de aderen van de andere dieren [...]'.³⁷ Er is dus geen staat op te maken wat er met de bloedstroom gebeurt na het openen van een ader. Verder is er dus in deze nieuwe beschrijving geen sprake meer van takjes of anastomosen – slechts

slagaders en aders zonder kleppen, waarbij in het midden gelaten wordt wie wat is. Dat herhaalt zich nog even verderop: 'Derhalve is de loop van het bloed ongestaag, niet alleen wat betreft de verschillende en tegengestelde richtingen, die het in dezelfde vaten zoekt, [maar ook] wordt deze nu eens versneld, dan weer vertraagd vaak zonder enige klaarblijkelijke oorzaken [...]'.³⁸

Laatste overwegingen

Zijn twijfel, niet aan zijn waarnemingen maar aan de interpretatie daarvan, wordt steeds groter. Uiteindelijk blijkt uit een publicatie uit 1701 dat hij het wellicht heeft opgegeven. Wat voor een publicatie was dat?

Het armenhuis voor meisjes in Rijssel stond van 1653-1658 onder beheer van Antoinette Bourignon. Onder deze meisjes deed zich drie jaar ná Antoinettes beheer bezetenheid voor. Men dacht (ten onrechte) dat Antoinette daarbij betrokken was.³⁹ Antoinette publiceert hiertegen een verdediging. De dominee, theoloog en bestrijder van allerlei 'bijgeloof', Balthasar Bekker (1634-1698) trad tegen haar in het krijt. Waarop De Heide als haar kampioen optreedt. Balthasar vindt bezetenheid wetenschappelijke onzin en het verslag van Antoinette nog onzinniger. In zijn *De betoverde weereld*, (1691) bestrijdt hij heksen- en ander bijgeloof. Hij noemt Antoinette een 'bose sottinne', omdat hij 'geleerde of ook andersins verstandige personen' kent, 'die dat vrouwmensch vry wat achten'.⁴⁰ Bekkers aanval behoeft ons niet te verwonderen. Er waren, zoals hierboven genoemd, inderdaad geleerde personen die dit 'vrouwmens vrij wat achten'. Antonius behoorde tot die personen en had al bijgedragen aan een Engelse verdediging van Antoinette door George Garden. De Heide neemt het in zijn Nederlandse bewerking en vertaling met een extra brief tegen Balthasar op. Hij schrijft onder meer: [...] 'Indienmen saken verwerpen moet, om haar vreemdigheid, so moesten al de wonderen der H. Schrift verwerpen. [...] En selfs gebeurd in de natuur, dat de regte Gestalte en werkingen der selver vreemd en wonderlijk sijn [...]. So is den omloop des bloeds, die oogstienlyk kan getoond werden, eerst ongerijmd en ongelooflyk gehouden. Het welk de gene, die de natuur werkdadiglyk, en niet met haar speculatiën ondersoeken, dagelijks gebeurd. En het is seer waarschijnlijk dat'er nog niets in de natuur

ten vollen bekend is, hoe veel sommige waanwijse en grootse Geleerde sig ook mogen inbeelden.'⁴¹ Een echte wetenschapper, zo interpreteer ik Antonius, die zich niet alleen zo noemt, maar werkelijk waarneemt in de natuur, komt vreemde dingen tegen. Bijvoorbeeld de omloop van het bloed. Als we nog zo weinig weten van de natuur, waarom zouden we de wonderen van de bijbel of de beschrijving van Bourignon dan met zo veel stelligheid als boze zothed verwerpen, vraagt Antonius zich af.

De haarvaten en de anderen. Swammerdam en Van Leeuwenhoek

Hoe staat het nu met tijdgenoten en landgenoten van De Heide? Wat zien en denken Swammerdam en Van Leeuwenhoek? Waardoor zijn zij wel 'beroemd' en De Heide niet? Is hun onderzoek evenzeer ingebed in theoretische overwegingen en komt bij hen ook in toenemende mate twijfel op? De vergelijking is des te interessanter omdat Van Leeuwenhoek geen academicus was, maar wel veel meer wetenschappelijke contacten had dan De Heide. Swammerdam was evenals De Heide academisch gevormd en evenals deze onder de invloed van Bourignon. Bovendien waren de wetenschappelijke contacten van Swammerdam in Amsterdam breder dan die van De Heide in Middelburg. Een vergelijking zou het effect van academische opleiding, Bourignon en wetenschappelijk netwerk kunnen laten zien.

Dat Bourignon het wetenschappelijk werk van Swammerdam en De Heide negatief beïnvloedde, is onwaarschijnlijk. De Heide leerde haar leer pas na haar dood kennen. Meerdere wetenschappers raakten van haar onder de indruk. Swammerdams ommezwaai naar insecten heeft alles met zijn religieuze gegrepenheid te maken, maar niet zoveel met Bourignons spiritualiteit. De Heide kan zijn twijfels geuit hebben in zijn verdediging van Bourignon, maar eerder als illustratie tegen de onwetenschappelijke zekerheid van Bekker.

Van Leeuwenhoek publiceerde gedurende een zeer lange tijd, was omgeven was door veel (vaak geleerde) bezoekers en correspondenten, maar was zelf niet academisch gevormd. Wél had Van Leeuwenhoek een diploma van de Royal Society. De Heides contacten buiten Middelburg waren er eigenlijk niet. De Heide droeg weliswaar *De anatomie mytuli* op aan de Royal Society en de *Expe-*

rimenta circa sanguinis missionem aan het Duitse Collegium Naturae Curiosorum.⁴² In de *Acta eruditorum* uit 1683 van dit laatste genootschap werd zijn *Nieuw licht ... beëffens* (1682) uitgebreid besproken, waarbij zelfs de figuur van de ontlede kikker werd opgenomen. En de *Experimenta* werd in het jaar daarop besproken.⁴³ Desondanks vloeide daar geen uitgebreid contact uit voort, zoals tussen Van Leeuwenhoek en de Royal Society.

Swammerdam had wel een academische achtergrond en had evenals De Heide gestudeerd bij Sylvius. In Amsterdam maakte hij deel uit van een groep onderzoekers, het Collegium Privatum Amstelodamense (ca 1664-?1672).⁴⁴ In Middelburg waren De Heides contacten nauwelijks in een organisatievorm ingebed. Het gelukte Everaerts en Vande Voorde niet het Middelburgse Collegium Medicum tot bloei te brengen met een serie onderzoekspublicaties zoals die van het Collegium Privatum Amstelodamense.

Swammerdam vermeldt voor het eerst haarvaten in een paar van de stellingen waarop hij in 1667 promoveerde.⁴⁵ Waarschijnlijk berusten die op zijn waarnemingen aan kikkers. Ik vertaal: 'IX Er bestaan in het gehele lichaam geen anastomosen van de arteriën met de aders zichtbaar voor het oog'. De suggestie is dat Swammerdam kiest voor figuur 3A, B of C. Gezien de volgende stellingen XII en XIII is er dan sprake van 3C. 'XII: En ook niet ergens in zijn voortdurende omloop door alle delen van het lichaam, worden de vaten verlaten. XIII: In de haargelijke bloedvaten bestaan er geen kleppen'. Dit verdedigde ook De Heide in 1704. Maar wel suggereert Swammerdam dat er geen tussentakjes meer zijn: dus misschien anastomosen (fig. 3D).

De stellingen XIV tot en met XVI duiden erop dat Swammerdam wél de tragere capillaire bloedsomloop gezien heeft, maar niet de 'strijdige' bloedsomloop die De Heide waarnam: 'XIV: In de haarachtige vaten wordt het bloed veel rustiger bewogen dan in de grotere [vaten]. XV: In de allerkleinste vaten is de beweging van het bloed nauwelijks zichtbaar. XVI: Al datgene wat van het bloed in de haarachtige aders (waar het voortdurend binnenkomt) wordt gescheiden, wordt langzamer bewogen dan dat bloed zelf'.⁴⁶

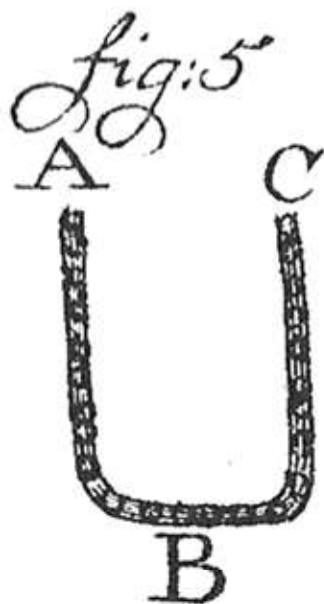
Misschien was hij in tegenstelling tot De Heide (en Van Leeuwenhoek) meteen al onzeker over wat hij gezien had en verzweeg hij de strij-

dige loop maar liever bij zijn promotie. Hij geeft het hele onderzoek naar haarvaten waarschijnlijk ook op. In zijn hoofdwerk *Biblia naturae* vinden we bij de kikker niets over de haarvaten en alleen dat het bloed niet in zijn geheel de longen passeert (want de kikker heeft een zogeheten onvolkomen gescheiden bloedsomloop).⁴⁷

Swammerdam is duidelijk meer in het anatomisch macroniveau geïnteresseerd dan in het microniveau van de bloedsomloop. Zijn microscopische vaardigheden bewaarde hij liever voor zijn 'insecten'. Swammerdam lijkt steeds meer afstand te nemen van medisch onderzoek. Of dit is omdat de resultaten steeds meer raadsels opwierpen, zoals dit bij De Heide een rol speelde, is nog maar de vraag. Het zou ook kunnen zijn dat Swammerdam steeds meer afstand nam van de competitieve sfeer in de kring rond Sylvius en in het Collegium Privatum Amstelodamense.⁴⁸

De Heide en Swammerdam gebruiken hun wetenschappelijke kennis: er is een circulatie; er moet een overgang slagader – ader zijn; er zijn daarvoor verschillende mogelijkheden waarvan de voornaamste de anastomose (fig. 3D) of de tussentakjes (fig. 3C) zijn. De oplossing van Harvey (fig. 3A) wordt niet meer gebruikt, zoals blijkt uit stelling XII van Swammerdam.

Hoe kijkt Van Leeuwenhoek naar de haarvaten, iemand zonder wetenschappelijke opleiding, ook niet belast door wetenschappelijke theorieën, zelfs enigszins wantrouwend en afwijzend naar de officiële wetenschappers?⁴⁹ Ik beperk mij tot één brief en kan dit ook doen door verder te verwijzen naar het overzicht dat Palm biedt⁴⁹. Het betreft Brief No 110 (65) d.d. 7 september 1688.⁵⁰ In deze ene brief presenteert Van Leeuwenhoek twee verschillende visies. In de eerste passage beschrijft hij hoe hij de staart van een kikkervisje onderzoekt. Hij ziet wel meer dan vijftig overgangen van het bloed op verschillende plaatsen. Het bloed gaat van het midden van de staart naar de buitenkant en daarna via een kromme boog weer terug naar het dikke gedeelte en zo naar het hart. En dan schrijft hij: 'Soo dat mij hier bleek dat de bloet-vaaten die wij in dit dier sien, ende Arterien [= slagaders] en Venae [= aders] noemen, maar een ende de selve bloet vaaten sijn; alleen datse soo lang Arterien kunnen genaamt werden, als sij het bloet tot inde uijterste deelen vande kleijne vaaten voeren, ende Venae als deselve het bloet weder voeren na het Hert'.⁵¹



6 Haarvaten bij van Leeuwenhoek. Antoni van Leeuwenhoek, Alle de brieven. Deel 8: 1688-1692 ed. J.J. Swart, N.V. Swets & Zeitlinger: Amsterdam, 1967), Brief No 110 (65) d.d. 7 september 1688.

Figuur 6 is de bijbehorende afbeelding bij deze passage (bij Van Leeuwenhoek figuur 5). AB gaat naar het uiteinde van de staart toe en van het hart af. BC voert het bloed van de staart af, naar het hart toe. Hij definieert slagader en ader dus evenals De Heide met behulp van de stroomrichting. Slagader en ader zijn één en hetzelfde bloedvat. Uit alles blijkt dat Van Leeuwenhoek hier een directe overgang voorstaat. Van Leeuwenhoeks opvatting komt overeen met figuur 3D.

Maar in dezelfde brief beschrijft hij een paar pagina's verder hoe hij de wisselende snelheden en richting net zoals De Heide waarneemt. Maar hij concludeert iets anders: 'Dit siende beelde ik mij in, dat den veranderden Cours, die het bloet hier quam te nemen, niet geschiede door een bloet-vat dat een rok [wand] of menbrane hadde, maar dat het bloet alleen met gewelt een canaaltge hadde gemaakt'.⁵²

Zonder enige theoretische aarzeling neemt hij nu een indirecte overgang aan, waarbij het bloed zich als het ware een weg boort door het vlees heen (fig. 3B). Waarschijnlijk is Van Leeuwenhoek, als niet academisch gevormde, zich niet bewust van de literatuur en theoretische achtergronden. En in ieder geval is Van Leeuwenhoek

geïnteresseerd in, zo niet geobsedeerd door waarnemen. Hij verdiept zich hier niet in theoretische voetangels. Swammerdam laat haarvat-hypothesen de rest van zijn microscopisch onderzoek voor wat ze zijn. De Heide raakt er steeds onzekerder door.

Conclusies

Keren we terug tot de vraagstelling aan het begin van dit artikel: wat is de waarde van De Heides onderzoek en waardoor is dit onderzoek niet beroemd of nauwelijks bekend? De Heides onderzoek is vergeleken bij Swammerdam en Van Leeuwenhoek veel sterker ingebed in medische theorie en medisch handelen. Dit blijkt uit zijn redeneringen in de *Ontleding* en zijn gebruik van haarvatwaarnemingen in zijn discussie met Bellini in *Experimenta*. Bij Van Leeuwenhoek is zulk een inbedding niet te verwachten, bij Swammerdam na de stellingen in zijn *Tractatus* wel. Wanneer we De Heides waarnemingen en onderzoek aan haarvaten vergelijken met die van Van Leeuwenhoek en Swammerdam, dan is maar één conclusie mogelijk. Swammerdam stapt vrijwel meteen over op insecten. Van Leeuwenhoek brengt zijn microscopische waarnemingen van meet af aan als losstaande curiositeiten.

Laten we eerst nog de bedoeling van Swammerdams onderzoekingen beschouwen. Diens onderzoek aan de 'bloedeloze diertjes' is niet, zoals bij Willis of De Heide, ten nutte van de kennis van het functioneren en het genezen van de mens, maar vooral het vermelden van opmerkelijke feiten van de allerkleinste diertjes. Na zijn bekering tot de ideeën van Bourignon ervaart Swammerdam dit soort onderzoek enigszins als 'zondig'.⁵³ De Heide is ook beïnvloed door Bourignon, maar voelt zich niet zondig over zijn vroegere onderzoek. Als Swammerdams religieuze gedrevenheid zich in microscopisch onderzoek had willen uiten, waarom dan niet in haarvatenonderzoek of in bestudering van 'bloedeloze dieren' ten behoeve van medische kennis à la Willis en De Heide? Dit soort onderzoek laat toch ook 'de almachtige vinger Gods' zien?⁵⁴ Ook Steno kent dit in zijn anatomisch onderzoek. Deze zag zichzelf in zijn onderzoekingen van de anatomie van het menselijk lichaam als 'wijsvinger van God'.⁵⁵ En zou in het medisch belang, juist onderkend door Willis en De Heide, voor Swammerdam

de microscopie de zeventiende-eeuwse slagzin 'voor de glorie van God en het welzijn van de mens' niet waar maken?

Waarom ligt de onbekendheid van De Heides onderzoek? Ongetwijfeld had Van Leeuwenhoek een enorme bekendheid dank zij de Royal Society en haar tijdschrift, de *Transactions*. Ook De Heide introduceerde zich bij de Royal Society en bij het Collegium Naturae Curiosorum. We hebben al gezien dat De Heide met zijn vertalingen van Willis, met zijn verbetering van Vande Voorde en met de groep Middelburgse artsen zijn plaats zocht in het toenmalige onderzoek aan haarvaten. Evenals De Graaf en Swammerdam behoorde hij tot de kring van Sylvius-studenten. En toch was dat niet genoeg. Trouwens ook de bekendheid van Swammerdam is relatief. Deze volgde pas na zijn dood, toen Boerhaave (1668-1738) Swammerdams *Bybel der natuure* in 1737/8 uitgaf.

De onbekendheid van De Heides haarvatonderzoek ligt juist in de wetenschappelijke kwaliteit daarvan. In feite is De Heide paradigmatisch voor de stelling van Fourniers proefschrift: de microscoop was aan het eind van de zeventiende eeuw als wetenschappelijk instrument op zijn retour, omdat die zijn beloften op dat gebied niet waar kon maken. Het was weliswaar een instrument ter (stichtelijke) lering en vermaak, maar geen instrument meer van (medisch) onderzoek en geneeskundige kennis. Fournier opent haar dissertatie (1996) met een citaat van de bekende microscopist Robert Hooke (1635-1703) die in 1692 gedesillusionceerd schrijft: '[The neglect] has been the Fate of Microscopes, as to their Invention, Improvement, Use, Neglect and Slighting, which are now reduced almost to a single Votary, which is Mr. *Leeuwenhoek*, besides whom, I hear of none that make any other Use of that instrument, but for Diversion and Pastime ...'.⁵⁶

Swammerdams werk, voor het grootste deel pas gepubliceerd in de achttiende eeuw, genoot vooral faam als godsdienstig waardevolle en onderhoudende kennis. Ook Van Leeuwenhoeks waarnemingen bleven hun waarde behouden als 'wonderen', als 'pastime' en 'diversion'. Een echt microscopisch onderzoeksprogramma bestond er niet.⁵⁷

De Heides onderzoek naar haarvaten was minder *salonfähig* dan dat van Swammerdam en van Van Leeuwenhoek. Zijn onderzoek aan de trilhaarbeweging bij de mossel had wel deze aan-

trekkelijkheid als merkwaardigheid uit de levende natuur en is niet voor niets bekender gebleven. Voor zijn haarvaten als wetenschappelijk object ontbrak een institutionalisering van research.

Tot slot

Dank aan Coen van't Veer en Lodewijk Palm voor het nazien van de tekst. Zoals altijd blijven fouten natuurlijk geheel voor mijn rekening.

Opgedragen aan de nagedachtenis van mijn in 2017 overleden vrouw. Ingrid was mijn eigen spiritus vitalis.

Noten

- 1 P. de la Ruë, Geletterd Zeeland. M. en A. Callenfels: Middelburg, 1741².
- 2 J. Banga, Geschiedenis van de vroegere geneeskunde en van hare beoefenaren in Nederland. W. Eekhoff: Leeuwarden, 1868, Reprint Interbook International: Schiedam, 1975, 508 – 510.
- 3 J. C. de Man, Antonius de Heide, med. Doctor te Middelburg. Ontdekker der later zoo beroemd geworden trilhaarbeweging. Kröber: Middelburg, 1905.
- 4 W. Harvey, Anatomical studies on the motion of the heart and blood. Transl. Et annot. C. D. Leake. Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus. G. Fitzer: Frankfurt, 1628. Facsimile. C. Thomas: Springfield / Baltimore, 1928. G. Harvejus, Van de beweging van't hert ende bloet vit het latijn vertaalt door N. van Assendelft, Cornelis Last: Amsterdam, 1650. Facsimile uitg. M.J. van Lieburg. Pharmad Publishing: sl, 1988.
- 5 C. vande Voorde, Nieuw lichtende fakkel der chirurgie of hedendaagze heel-konst. Nu ... na zijn dood doorgaans met nutte en noodige aantekeningen ... voorzien door Antonius de Heyde, verrijkt met een chirurgijns ... zee-compas. Wilhelmus Goeree: Middelburg, 1680, 219. Vgl. K.E. Roths Schuh, Physiologie. Der Wandel ihrer Konzepte, Probleme und Methoden. Karl Alber: Freiburg / München, 1968, 43.
- 6 Harvey, Anatomical studies. 38, 67 noot 5.
- 7 De Man, Antonius de Heide. 20, 21, 58; Vande Voorde, Nieuw lichtende fakkel. 777.
- 8 A. Everardus, Lux e tenebris affulsa. Ex viscerum monstrosi partus enucleatione. Jacob Firensius: Medioburgus, 1662, 15, 17. Zie ook: P.M.N. Eldering, Middelburgs biologisch onderzoek in de 17e eeuw. In: Worstelende wetenschap. Aspecten van wetenschapsbeoefening in

- Zeeland van de zestiende tot in de negentiende eeuw. Koninklijk Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen: Middelburg, 1987, 87 - 102, m.n. 94 - 96.
- 9 E.D. Baumann, François de Boe Sylvius. Brill: Leiden, 1949; R.G. Frank, Harvey and the Oxford physiologists. A study of scientific ideas. University of California Press: Berkeley, 1980; A.H. Israëls en C.E. Daniels, De verdiensten der Hollandsche geleerden ten opzichte van Harvey's leer van den bloedsomloop. J.W. Leeftang: Utrecht, 1883.
 - 10 Zie over hem: Frank, Harvey, Ch. 7, 9 en 10; H. Isler, Thomas Willis. Wegbereiter der modernen Medizin 1621 - 1675. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft: Stuttgart, 1965.
 - 11 T. Willis, Diatribae duae medico - philosophicae. Quarum prior agit de fermentatione, altera de febris, Gerbrandus Schaghen: Amsterdam, 1663.
 - 12 T. Willis, Nieuwe en geneeskundige verhandeling vande fermentatie ofte rysing. W. Goeree / Joh. Janssonius van Waesbergen: Middelburg / Amsterdam, 1676. I.t.t. Willis Diatribae duae niet gecombineerd met De febris, maar met De scorbuto uit T. Willis, Pathologiae cerebri et nervosi generis specimen. In quo agitur de morbis convulsivis et de scorbuto. Daniel Elzevirius: Amsterdam, 1668. De Heide wordt niet als vertaler en auteur van het uitgebreide commentaar genoemd. Ik identificeer hem echter met zekerheid. Hij schrijft in 'Oversetter tot den leser': 'Wy hebben voor meer werken van Willis in onse Taal te brengen, en deselfde met eenige aanteekeningen, tot nut en vermaak des Lesers, te voorsien. Jegenwoordig ligt onder de Pers een Verhandeling, die Willis noemt, *Reden - konstighe Verklaring van de werkingh der Genees - middelen in 's Menschen Lichaam [...]*'. Dit is T. Willis, d'Algemeene en bijzondere wercking der geneesmiddelen in 's menschen lichaam. Uyt het latijn vertaalt, en met noodighe aanteyckeningen verrijckt door A. d'Heide. W. Goeree / Joh. Janssonius van Waesbergen: Middelburg / Amsterdam, 1677. Hier schrijft De Heide in de 'Oversetter': 'Willis behoef ik niet te prysen; Seker, ieder die sijn Handeling van de Rysing en't Scheur-buik, onlangs in't Neerduits gedrukt, met opmerking gelezen heeft, [...]'.
 - 13 Harvejus, Van de beweging van't hert, 53. Vgl. Harvey, Anatomical studies, 48.
 - 14 G.A. Lindeboom, Dutch medical biography. A biographical dictionary of Dutch physicians and surgeons 1475 - 1975. (Rodopi: Amsterdam, 1984); De Man, Antonius de Heide. De Heide vermeldt Cornelis de Heide en Cornelis Hendriks in zijn thesis Disputatio chirurgico-medica inauguralis, de cancro. Wed. en erven J. Elsevirius: Lugdunum Batavorum 1668.
 - 15 Willis, Nieuwe geneeskundige verhandeling, 36; Willis, d'Algemeene en bijzondere wercking, 102.
 - 16 Th. Willis, Vervolg of tweede deel, der redenkundige verhandeling van de kragt en werking der genees-middelen, omtrent de deelen en siekten des menschen lichaams in 't bijzonder. Willem Goeree: Amsterdam, 1681, 4. Ook deze anonieme vertaling moet De Heide toegeschreven worden, daar hij in de noten weer verwijst naar eigen onderzoek in dezelfde bewoordingen. Ook de uitgever duidt op het auteurschap van de Heide in de voetnoten.
 - 17 Antonius de Heide, Experimenta circa sanguinis missionem, fibras motrices, urticam marinam &c. Accedunt observationes medicae necnon anatomie mytuli. Janssonius Waesbergius: Amsterdam, 1686.
 - 18 Th. Willis, De anima brutorum quae hominis vitalis ac sensitiva est. Exercitationes duae. Ioannes Antonius Huguetan & soc.: Lugdunum, 1676. 27, 13, 15 evv 18.
 - 19 A.M. Ledeboer, Het geslacht van Waesberghe. Eene bijdrage tot de geschiedenis der boekdrukkunst en van den boekhandel in Nederland. Wed. P. van Waesberge en zoon: Rotterdam, 1859, Bijvoegsel, 17.
 - 20 Antonius de Heide, Ontleding des mossels en ontleedgenees- en heelkundige waarnemingen. (Vert. door Theod. Jansson. van Almelooveen). Nog desselfs Nieuw licht der apothekers. Joannes en Gillis Janssonius van Waesberge: Amsterdam, 1684.
 - 21 [George Garden], De leere van Jfr. Antonette Bourignon, verdedigd. Tonende haar gevoelens, Tegenwerpingen en antwoorden. Het bewys datse door Gods geest is geleid en heeft geschreven. En de beschrijving van haar leven en wandel. / Alles uit het Engels vertaald. Nevens een brief tegens het vals getuigenis van D. B. Bekker. J. en G. Janssonius van Waesberge: Amsterdam, 1701. In deze anonieme verdediging is de Nederlandse tekst opgenomen van De Heides engelstalige brief: [George Garden], An apology for M. Antonia Bourignon: in four parts. I. An abstract of her sentiments, and a character of her writings. II An answer to the prejudices raised against them. III The evidences she brings of her being led by the Spirit of God; with her answers to the prejudices opposed thereunto. To which is added, a dissertation of Dr. De Heyde, on the same subject. IV An abstract of her life. [...]. D. Brown: London, 1699, p. 244 - 260. Ook de uitgever, de zoon van Waesberge duidt al op het vertalerschap van De Heide. Zie over A. Bourignon: M. de Baar, 'Ik moet spreken'. Het spiritueel leiderschap van Antoinette Bourignon. Walburgpers: Zutphen 2004; idem, Voorbij de wereld van kerken en kloosters, relieken en rozenkransen. De geestelijke zoektocht van Antoinette Bourignon (1616 - 1680). In: A.L. Molendijk (red.), Materieel christendom. Religie en materiële cultuur in

- West – Europa. Verloren: Hilversum 2003, p. 273 – 294; M. van der Does, Antoinette Bourignon. Sa vie (1616 – 1680) – son oeuvre. Thesis Rijksuniversiteit Groningen, 1974; L. Kooijmans, Gevaarlijke kennis. Inzicht en angst in de dagen van Jan Swammerdam. Bert Bakker: Amsterdam, 2007, Hfdst. VIII evv.
- 22 Blijkt uit zijn brief in [Garden], An apology, p. 244 – 260. En een tweede brief toegevoegd aan [Garden], De leere.
- 23 De Baar, 'Ik moet spreken', p. 528.
- 24 Antoni van Leeuwenhoek, Alle de brieven. Deel 10: 1694-1695. ed. L.C. Palm. N.V. Swets & Zeitlinger: Lisse, 1979, Biografisch register, p. 310.
- 25 Israels en Daniels, De verdiensten; Van Lieburg, 'Inleiding'.
- 26 T. Willis, d'Algemeene en bijzondere, 261.
- 27 Vande Voorde, Nieuw lichtende fakkel, 149.
- 28 Willis, Vervolg of tweede deel, 24/25.
- 29 J.A. Bernards & L.N. Bouman, Fysiologie van de mens. Bohn, Stafleu & van Loghum: Houten, 1994⁹), 298.
- 30 J. van Zuylen, De microscopen van Antoni van Leeuwenhoek. In: H.L. Houtzager & L.C. Palm (red.), Van Leeuwenhoek herdacht. Bundeling van voordrachten gehouden op het symposium georganiseerd ter gelegenheid van de herdenking van de 350ste geboortedag van Antoni van Leeuwenhoek. Rodopi: Amsterdam, 1982, 57 – 69, m.n. 62-63.
- 31 Bernards & Bouman, Fysiologie, 298-299; L.C. Junqueira & J. Carneiro, Basic histology. Lange Medical Publications: Los Altos, 1980, 238-240.
- 32 Antonius de Heide, Nieuw licht der apothekers benefens eenige ontleed- genees- en heilkundige waarnemingen, verseld met een betoog van de onsekerheid der psichiekkerie [...]. Erfgenamen J. Janssonius van Waasberge: Amsterdam, 1682, 88 evv.
- 33 Antonius de Heide, Anatomie mytuli, Belgicè mossel, structuram elegantem ejusque motum mirandum exponens. Subjecta est centuria observationum medicarum. Janssonius-Waesbergius: Amstelodamus 1684, 172.
- 34 Letterlijk: 'Hujus motus inconstantia primo intuito dubium reddebat intermedii rami pro venis an pro arteriis habendi essent? Cum autem nulli vasi praeter truncos majores AF . IE continui viderentur, hinc concluderebam venas esse.'
- 35 De Heide, Experimenta, 1 evv. De tekst van 1684 staat op 475 evv.
- 36 L. Bellini, De urinis et pulsibus de missione sanguinis de febribus de morbis capitis et pectoris. Antonius Pisarrius: Bononia, 1683, 76-215.
- 37 De Heide, Experimenta, 9. Letterlijk: '[...] clarius enim ostendunt, quam inconstanter currat sanguis per vasa, tum Venas cum Arterias. Unde inferri posset non dari in Ranarum Venis Valvulas, [...] : nam aequae facile currere videtur à Corde ac ad Cor. Idem forsàn dicendum de Valvulis in aliorum animalium Venis [...].'
- 38 De Heide, Experimenta, 10. Letterlijk: 'Insuper sanguinis cursus inconstans est non tantum quoad diversos & oppositos terminos, quos in iisdem Vasis petit; sed & quoad velocitatem: quae modo acceleratur, modo retardatur saepe ob nullas patentibus causas [...].'
- 39 De Baar, 'Ik moet spreken', 69 – 82, een overzichtelijk tijdschema op 567 – 569; A. Bourignon, Das Leben der Jungfrau Antoinette Bourignon. J. Riewerts und P. Arents: Amsterdam, 1684, 68 – 93 (= Parole de Dieu § 100 – 131).
- 40 Balthasar Bekker, De betoverde weerd. Daniel van den Dalen: Amsterdam, 1691, Vierde boek, XXV. Hoofdstuk §10 – §12. citaat 215.
- 41 In: [George Garden], De leere van Jfr. Antonette Bourignon, [...] Nevens een brief tegens het vals getuignis van D. B. Bekker, [door Antonius de Heide], 475.
- 42 Ook wel 'Leopoldina' sinds 1677; F.J. Cole, A history of comparative anatomy. From Aristotle to the eighteenth century. 1949, reprint Dover: New York, 1975, Hfdst XXIX.
- 43 Resp. Acta eruditorum 1683, 508 – 511; Acta eruditorum 1684, 426 – 428.
- 44 Cole, A history, Hfdst. XXVIII; M. Fournier, The fabric of life. The rise and decline of seventeenth-century microscopy. Thesis Twente: 1991, 85; A. Schierbeek, Jan Swammerdam (12 februari 1637 – 17 februari 1680). Zijn leven en zijn werken. De Tijdstroom: Lochem, 1946, 24, 35-36.
- 45 J. Swammerdam, Tractatus physico-anatomico-medicus de respiratione usuque pulmonum. J. vander Linden: Lugdunum Batavorum, 1679. Aan het einde bevinden zich de Positiones inaugurales en de Corrolaria, waarop hij 22 februari 1667 in Leiden promoveerde. Voor zijn microscopisch onderzoek: G.A. Lindeboom, Jan Swammerdam als microscopist. In: Tijdschrift GEWINA, 4, (2), (1981), 87 – 110, m.n. 101; Schierbeek, Jan Swammerdam, o.m. 26, 126-127.
- 46 Letterlijk: 'IX Nullae dantur in toto corpore arteriarum cum venis ad oculos observabiles anastomoses; XI Sanguis nullibi in vasis quiescit; XII Nec etiam unquam in perpetuo sua, per partes omnes corporis, circulatione extravasatur; XIII In vasis capillaribus sanguiferis nullae datur valvulae; XIV In vasis capillaribus longe quietior movetur sanguis, quam in grandioribus; XV In minutissimis vasis sanguinis motus vix observabilis est; XVI Omne illud quod à sanguine per capillaria vasa (quod perpetuo accidit) seperatur, debilius ipso sanguine movetur.' Ik heb er voor gekozen vasis capillaribus niet met capillairen of haarvaten te vertalen, daar (gezien de microscopen)

- deze niet als zodanig herkend werden en dat blijkt ook dat even verder 'minutissimis vasis' gebruikt wordt.
- 47 J. Swammerdam, *Biblia naturae of bybel der natuure*. Severinus, B. & P. van der Aa: Amsterdam, 1737-38, 832-33.
- 48 Zie hierover de opmerkingen van E.G. Ruestow: *The microscope in the Dutch Republic. The shaping of discovery*. Cambridge University Press: Cambridge 1996, 46 - 48, 123-124.
- 49 Zie L.C. Palm, Antoni van Leeuwenhoek en de ontdekking der haarvaten, in: *Tsch. Gesch. Natuurw. Wisk. Techniek*, 1, (4), (1978), p. 170 - 177; K. van Berkel, *Intellectuals against Leeuwenhoek*. In: Palm & Snelders, Antoni van Leeuwenhoek, p. 187 - 210.
- 50 Van Leeuwenhoek, *Alle de brieven*. Deel 8: 1688-1692, Brief No 110 (65) dd 7 september 1688.
- 51 Van Leeuwenhoek, *Alle de brieven*. Deel 8, 26-28.
- 52 Van Leeuwenhoek, *Alle de brieven*. Deel 8, 50-52
- 53 Zie o.m. E. Jorink, *Het boeck der natuere*. Nederlandse geleerden en de wonderen van Gods schepping. Primavera pers: Leiden, 2006, 230, 246, 326
- 54 Jan Swammerdam (1637 - 1680), schreef als microscopist: 'Ik presenteer Ued alhier den Almaghtigen Vinger Gods, in de Anatomie van een Luys; waarin Gy wonderen op wonderen op een gestapelt sult vinden en de Wysheid Gods in een kleen puncte klaarlyk sien ten toon gestelt.' *Biblia naturae*, 67
- 55 P.M.N. Eldering, *Das Studium der Natur*. In: R. Feuchtmüller & E. Kovács Herausg., *Welt des Barock*. Buch. Herder: Wien, 1986, 226-247.
- 56 Fournier, *The fabric*, 261 citeert R. Hooke, *Philosophical experiments and observations*. W. Derham: London, 1726.
- 57 Vgl. Ruestow, *The microscope*, 280-284, 293-294.

De auteurs in dit nummer

Drs. P.J. Aarssen (1940) is oud-medewerker van de Zeeuwse Bibliotheek en sinds een tiental jaren conservator boeken van het Koninklijk Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen. Hij publiceerde al eerder over Zeeuwse drukkers.

J.W. Eckhardt (1947), oud-commissaris van politie en binnen deze organisatie mede verantwoordelijk geweest voor de handhaving van natuur- en milieuregelgeving. Is bestuurlijk actief (geweest) in diverse natuur- en milieuorganisaties en musea. Verricht periodiek natuurinventarisaties en is natuurfotograaf, waarbij hij de nadruk legt op de determineerbaarheid van planten en dieren. Publiceert regelmatig natuurartikelen en -foto's in diverse natuurtijdschriften.

Drs. P M. N. Eldering BRE (1947) studeerde biologie aan de Vrije Universiteit in Amsterdam. Één van zijn afstudeervakken was wetenschapshistorie. Na zijn doctoraal vervolgde hij zijn studie wetenschapshistorie aan de Rijksuniversiteit Utrecht. Aan de Fontys Hogeschool te Utrecht studeerde hij theologie. Hij was leraar biologie en levensbeschouwing HAVO en

VWO. Hij publiceert op wetenschapshistorisch gebied en was mede-auteur van een lesboek voor het schoolvak Algemene Natuurwetenschappen. Zijn belangstelling gaat o.m. uit naar de wetenschapsgeschiedenis van Zeeland in de Barok.

Dr. L. Melse (27 juni 1944) is germanist en is als zodanig werkzaam geweest bij het Instituut voor Toetsontwikkeling (Cito) in Arnhem. Hij is gepromoveerd op het onderwerp 'toetsen van schrijfvaardigheid bij de moderne vreemde talen'. Na zijn pensionering houdt hij zich vooral bezig met studie van historische onderwerpen en transcriptie van oude handschriften als lid, en momenteel ook voorzitter, van de werkgroep Paleografie in Zeeland (PaIZ).

E.C. Westland BA (1946) is beeldend kunstenaar. Zij kreeg haar opleiding aan de Academie voor Beeldende Kunsten te Rotterdam en behaalde later ook het bachelor Engels. Zij was docent kunstzinnige vorming en Engels. Reeds op jonge leeftijd begon zij zich in de geologie te verdiepen en sedert 2003 is zij conservator gesteenten en mineralen bij het Zeeuws Genootschap.