



EDITIE

100

LENTE 2020

Microwereld

Kwartaaluitgave van het Nederlands Genootschap voor Microscopie

Honderd keer Microwereld • Honderd keer Microwereld (2) • Honderd nummers en meer
fotomicrografie • De Jaarlijkse Fotowedstrijd • Bloemplanten – Jonkies in hun blootje!
Niet zomaar kalksteen • Zeewaterplankton van dichtbij • Raynox DCR-250 • Over de Nier en een
rat met een medisch probleem • Vondsten in het archief • Microwereld midden vorige eeuw

Inhoud

Van de redactie	Walter Machielsen	3
Honderd keer Microwereld (2)	Jan Parmentier	4
Honderd nummers en meer fotomicrografie	Hans van Eijk	5
De Jaarlijkse Fotowedstrijd		10
Bloemplanten – Jonkies in hun blootje!	Dora de Cremer	14
Niet zomaar kalksteen	Willem Cramer	18
Zeewaterplankton van dichtbij		19
Raynox DCR-250	Arie Nagel	20
Over de Nier en een rat met een medisch probleem	Mario Reget	24
Vondsten in het archief	Wim van Egmond	28
Microwereld midden vorige eeuw	Walter Machielsen	32

Voor actuele programma-informatie van de diverse locaties van het NGVM, zie www.ngvm.nl

Het NGVM heeft in De Papaver (NGVM-West) een winkeltje met microscoopbenodigdheden. Zie www.ngvm.nl voor het assortiment en actuele prijzen.

Foto op de omslag

Coupe Helmgras, Du Jardin kleuring door Fred Terveer, eerste prijs fotowedstrijd microfoto's

Colofon

Redactie	Walter Machielsen, Willem Cramer
Vormgeving	Engelen & de Vrind, Leiden
Druk	People & Print Group, Deventer

Aanleveren van tekst liefst in Word. Foto's in jpg, minimaal 1 Mb. Foto's en tekst altijd gescheiden aanleveren. Zenden naar microwereld@nvgm.nl
Onderschriften van foto's niet in de foto zetten, maar apart vermelden.

100 keer Microwereld

DOOR WALTER MACHIELSEN

De honderdste Microwereld is een feit! Een mijlpaal, reden voor een bescheiden feestje en een mooie gelegenheid om terug en vooruit te blikken. Voor veel leden die niet in de gelegenheid zijn om de bijeenkomsten in Noord, Zuid of West bij te wonen, vormt de Microwereld het contact met de NGVM. Microwereld nummer 1 verscheen in juli 1995 als 'Kwartaaluitgave voor de Nederlandse Vereniging voor Microscopie'. Daarna is de naam van de club veranderd in 'Nederlands Genootschap Voor Microscopie' maar de Microwereld bleef de Microwereld.

Terugkijkend zien we een boeiende reeks stukjes, besprekingen van boeken, microscopen en van alles wat verder met microscopie te maken heeft, excursieverslagen enzovoort. En hoewel talloze onderwerpen de afgelopen 25 jaar de revue passeerden, is het enthousiasme en liefde voor microscopie als hobby altijd tussen de regels door te lezen geweest. Het terugbladeren in een oude Microwereld is dan ook niet zelden aanleiding om de microscoop weer uit de kast te halen en opnieuw wat anders te 'ontdekken'. Het is niet overdreven om vast te stellen dat een kwart eeuw Microwereld in die zin ook een uniek naslagwerk vormt.

Kijken we nog verder terug dan staat ons een aantal verrassingen te wachten. Wat velen niet weten is dat er van 1946 tot 1967 twintig

jaargangen van de Microwereld zijn verschenen. Een groot deel van deze oude Microwerelden is na wat speurwerk in handen van de redactie gekomen. Het stemt ons tevreden dat dit materiaal nu toegankelijk is voor alle leden van de NGVM in de vorm van scans op onze website.

Wat waarschijnlijk nog minder leden weten is dat er midden jaren tachtig, dus tussen 1967 en 1995 ook een serie Microwerelden is verschenen. Deze hebben we nog niet compleet, mochten er leden zijn met materiaal uit deze periode dan houden wij ons aanbevolen.

Het leuke van deze terugblik is ook dat je terugbladerend door oude jaargangen erachter komt dat 'De Nederlandse Vereeniging voor Microscopie' 3 september 1945 is opgericht, en de Microwereld is 'Goedgekeurd bij Koninklijk Besluit d.d. 19 december 1946'. Al met al zijn er sinds 1946 dus veel meer dan 100 Microwerelden verschenen, en hebben we september dit jaar het 75-jarig bestaan van de NGVM te vieren...

Vooruitblikkend hopen we van harte dat ons clubblad samen met het NGVM nog een zeer lang leven beschoren is en ook in de toekomst onze leden op vele fronten blijft boeien. ■

Honderd keer Microwereld (2)

DOOR JAN PARMENTIER

Na een bloeiende start in de jaren veertig van de vorige eeuw raakte de Nederlandse Vereniging voor Microscopie in verval.

Een dozijn overgebleven leden vergaderde in Den Haag, in een ruimte van het Stoomwezen. Daar kwam verandering in toen een leslokaal in Zoetermeer gratis ter beschikking kwam. Dat gaf uitbreidingsmogelijkheden.

Als bestuur besloten we destijds om met een aantal acties nieuwe leden aan te trekken en daarbij hoorde natuurlijk een clubblad.

Voor me ligt het eerste exemplaar van juli 1995, met een voorwoord van mijn hand: Microwereld herrezen!

Tot mijn grote genoegen verschijnt nu na 25 jaar het honderdste nummer. Geen kwartaal is overgeslagen. Dat ging niet zonder slag of stoot. De eerste nummers werden gedrukt bij de brandweer in Zoetermeer, oplage 50 stuks. Als er brand was en er een 'uitruk' was van de brandweer verscheen ons blad wat later en zag er soms ook wat gehaast uit. Het was wel lekker goedkoop. Het ledental groeide en

daardoor kon de Microwereld bij een echte drukker gedrukt worden. Als voorzitter en redacteur reed ik naar Woerden en werd daarbij door een kleine drukker uiterst welwillend en vakkundig geholpen. Als ik daarna vertrok uit Woerden was de gehele opmaak verbeterd en verzorgd.

Hierna koos een nieuw bestuur een andere drukker en dat was wel even merkbaar. Maar ook dat probleem werd overwonnen, de vereniging werd een genootschap (om de beroepsvereniging niet in de wielen te rijden) en Microwereld floreerde, net als het NGVM. Mijn huidige woonplaats is te ver van Delft, dus ik kan de werkavonden niet meer volgen. Maar ieder kwartaal lees ik nog steeds met genoegen ons clubblad. Het niveau van de artikelen heeft een stijgende lijn vertoond en het Genootschap bloeit als nooit tevoren. Dat doet mij als oud-voorzitter, nu 87 jaar, bijzonder veel genoegen en ik wil graag het bestuur en de redactie geluk wensen met dit honderdste nummer. ■

Honderd nummers en meer fotomicrografie; een terugblik

DOOR HANS VAN EIJK

Nee, in 1995 fotografeerde nog niet iedereen door een microscoop, maar het waren toch vooral de ontwikkelingen en technische mogelijkheden van de laatste 25 jaar die voor veel mensen het fotograferen door een microscoop een stuk gemakkelijker en ook leuker hebben gemaakt.

Maar ondanks die nieuwe mogelijkheden bleek het niet vanzelfsprekend dat iedereen met een fototoestel meteen goede microfoto's kon maken; daarom moeten we nog maar eens naar de beginnummers van *Microwereld* kijken. En dan vooral naar die van het allereerste begin, uit de jaren van vlak

na de oorlog. Kleurenfoto's konden nog nauwelijks gedrukt worden en de simpele verwerking van tekst en beeld – het blad werd door het bestuur zelf opgemaakt –, alsmede de druk- (stencil) techniek uit die jaren, deden de meeste fotografische inspanningen ook geen recht. Dat moedigde dus ook niet aan om artikelen te illustreren met eigen fotografische waarnemingen en veel auteurs beperkten zich in die beginfase daardoor tot het maken van tekeningen. Overigens waren daar destijds veel fraaie exemplaren bij en zoals we recentelijk zelf konden ervaren, geeft juist het maken van een tekening van een microscopische waarneming, als het ook

Een professionele Zeiss microcamera

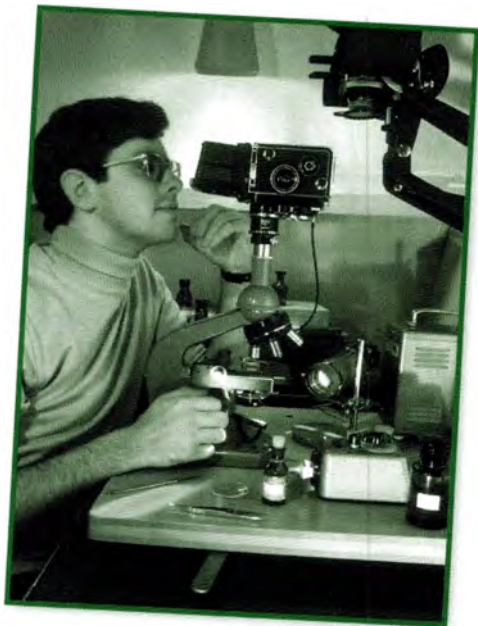


ergens op lijkt, een bijzondere voldoening! Maar wat was er in het begin nu zo moeilijk aan het maken van een goede microfoto? Wel, dat was naast de specifieke kennis van de fototechniek bij microscopie, ook het gebrek aan voor hobbyisten geschikte en betaalbare camera's die het op een microscoop ook nog goed deden.

Ja, ik weet wel, er waren er wel een paar. Zo hadden we van het Russische merk Zenith een zeer populaire spiegelreflex, die door het toenmalige 'East West Agencies' met speciale aansluiting voor hun Lomo microscopen werd geleverd, of de Exacta uit Dresden, die bij het ontspannen zo'n klap gaf dat je microscoop nog minstens een minuut stond na te beven. Niks scherpe opnamen dus. En om met geslaagde opnames thuis te komen moest je zelf iets beters bedenken of soms wat knutselen. De zeldzame rijkaards onder ons konden zich zo nu en dan nog wel een Zeiss of Leica microcamera veroorloven, maar voor de gemiddelde beginnende amateur waren die apparaten onbereikbaar.

Hoewel...

ik was een jaar of 20 en had zojuist vanuit een andere liefhebberij de Nederlandse fotovakschool in Den Haag doorlopen en was daardoor in het bezit van een Rolleiflex 6x6 rolfilmcamera. Dit was een twee-ogige spiegelreflex die in tegenstelling tot al die kleinbeeldreflexen geen spleetluiser, maar een superlichte centraalsluiser had. En die sluiser was als het ware geschapen voor gebruik op een microscoop. Omdat het jammer genoeg geen één-ogige reflexcamera was, moest je, om het microscoopbeeld te



De Rolleiflex op een Olympusmicroscoop

kunnen zien en daarop scherp te kunnen stellen, de camera na de instelling met de zoekerbuis, met de ópnamelens boven het oculair plaatsen. En dat was tegelijk het bezwaar van de Rollei. Hoewel Rolleiflex er een prachtige tubus met instelkijker voor maakte, zodat je tijdens het fotograferen toch kon zien waarop je scherpstelde, werd de camera geen succes bij microfotografen. Aan de kwaliteit heeft het nooit gelegen, want de met dit fototoestel gemaakte opnamen waren superscherp. Misschien dat de nogal forse prijs bij deze ontwikkeling mede een rol heeft gespeeld heeft gespeeld.

Echter, in diezelfde tijd

was er de opkomst van de 35mm kleinbeeld-camera. Dit leek een redelijk succesvol alternatief en daardoor kochten veel microscopisten een Pentax, Petri, Leica, Nikon of noem maar een merk. Maar jammer genoeg waren ook al deze camera's voor microfotografie vrijwel ongeschikt.

De spleetsluis zorgde voor een dermate grote klap bij de opname dat scherpe foto's nauwelijks te maken waren. Zelfs de Leica meetzoekercamera's, toch bekend om hun fluweelzachte afdrukklik, waren in deze tak van sport niet te gebruiken. De gerenommeerde Duitse fabrikant onderkende dat probleem wel en had voor gebruik van hun Leica op een microscoop, een speciaal tussenstuk met centraalsluis ontworpen. Zodoende was er ook een professionele microcamera van Leitz die aan de wens vanuit wetenschap en hobbymicroscopie, tegemoet kwam.

De grote doorbraak

voor de amateur microfotografen kwam enkele jaren later van Olympus. Ze hadden al een redelijk dure camera voor hun professionele microscopen in hun assortiment, maar met de introductie van de OM2 en OM4 spiegelreflexen, kwam er voor het eerst een betaalbare camera op de markt die én erg goed was bij algemeen gebruik én op een microscoop uitstekend presteerde.

Maar wat was dan het geheim van die camera? Dat was hun revolutionaire 'dynamische' lichtmeetsysteem. Wij (de microscopisten) hadden ontdekt dat als je na het instellen van een preparaat het licht van je microscoop kon verduisteren (met bijvoorbeeld een stukje karton). Wanneer de sluis nu geopend werd en de camera ontspande, ging deze het licht meten, nam vervolgens niets waar omdat het donker was,

De revolutionaire Olympus OM2





De beroemde Coolpix compact camera

maar ging wel door met meten. Je haalde dan het kartonnetje weg, de camera maakte zijn belichtingsmeting af, belichtte de film en de sluiters ging dicht. De klap die daarop volgde had uiteraard geen gevolg meer voor de foto en een scherpe en goed belichte opname was het gevolg. Omdat de camera bij de eerste klap van het openen van de sluiters alleen maar een donker beeld zag, registreerde hij niets, totdat hij ging meten! Dat meten, terwijl de sluiters de film belichtte, was het grote geheim en Olympus was daarmee de enige fabrikant die dat systeem hanteerde. Op deze wijze hebben velen van ons jarenlang met plezier goede foto's en dia's door hun microscoop kunnen maken. De camera staat nu helaas in de kast met nostalgische herinneringen aan een mooi verleden, want ook aan zijn heerschappij kwam in de negentiger jaren een voortijdig einde.

De tweede grote doorbraak

die ervoor heeft gezorgd dat fotografie door een microscoop voor bijna iedereen toegankelijk werd, was de ontwikkeling van de digitale camera. In het begin nog vrijwel onbetaalbaar, de eerste Canon spiegelreflexcamera met 4 (!!!) megapixels kostte bij de introductie 33.000 gulden en ik weet nog dat hij vier jaar later bij inruil nog maar 350 gulden opbracht. In die tijd moeten veel fotografen failliet zijn gegaan want zo'n investering verdiende je zeker niet terug. Los daarvan waren daar ook nog de matige kleuren en zijn enorme magentazweem in het centrum.

Maar slechts enkele jaren later kwam Nikon met de beroemde serie Coolpixen op de markt die met een introductieprijs van rond de 1500 gulden, al snel populair werden binnen de groep van microscoopgebruikers.

Deze compactcamera met een beperkt zoom bereik van 3,5 maal en met een filtervatting waarin direct een Leica Periplan oculair kon worden geschroefd, bleek ideaal te zijn voor bijna alle microscopische toepassingen. Bij sterke vergroting echter ontstonden er wel wat vage concentrische ringen in het beeld, maar voor het meeste werk waren zij uiterst geschikt. Zo zijn de covers van Microwereld ontelbare malen versierd met afbeeldingen die met deze Coolpixen gemaakt zijn en lieten aan scherpte en contrast nauwelijks iets te wensen over. Maar toch....

Het nieuwe motto

voor microfotografen rond het millennium werd de kreet 'live view'. Een instelling in je cameramenu die het mogelijk maakte vóór de

opname, het beeld op je computerbeeldscherm of je cameradisplays op scherpte en contrast te beoordelen en zo nodig te corrigeren. Daarmee werd het voor het eerst mogelijk in 'real time' te fotograferen en dat zag je terug in de resultaten. Prachtige opnamen van levende organismen, goed in beeld gebracht en door het inmiddels grote aantal megapixels, meestal zeer scherp van kwaliteit. Met de komst van alsmaar betere chips, werd het ook voor het eerst mogelijk een camera met een zogenaamde full frame sensor op een microscoop te gebruiken. Ideaal ook voor diegenen die van vroeger nog een cameratubus en foto-oculair voor hun Olympus kleinbeeldcamera hadden liggen. Die accessoires waren nu weer volledig bruikbaar.

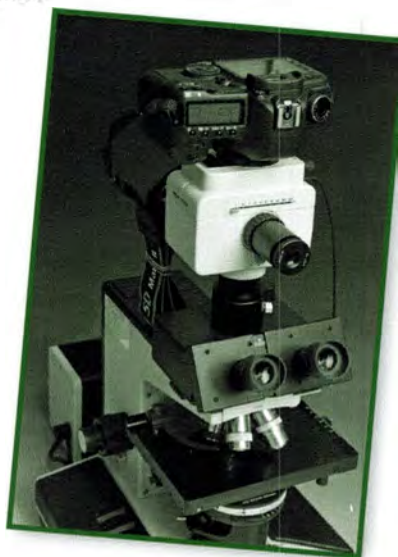
Met de ontwikkeling van alsmaar betere software en snellere chips, werd ook het filmen door een microscoop een fluitje van een cent en vandaag de dag kijkt niemand er meer van op als bewegende objecten, met stacking van voor tot achter scherp gemaakt, met regelmaat bij onze vereniging voorbij komen. We accepteren dat, als ware het van alle tijden.

Maar zoals met de meeste technische ontwikkelingen is het ook goed nog eens terug te kijken naar het begin van de micro-fotografie. In een boek over historische fotografie door het microscoop, van Brian Bracegirdle, staan foto's uit het midden van de negentiende eeuw waarvan de meeste verbazingwekkend scherp zijn! Wat is dan het verschil met nu, zou men zich kunnen afvragen? Ik denk dat men zich hierbij vooral moet realiseren dat de foto's uit die periode

een reuze prestatie waren. Zeker als men bedenkt hoe deze foto's tot stand werden gebracht, onder moeilijke omstandigheden, met welke apparatuur, met primitief film-materiaal en veel experimenteren. Eigenlijk is het maken van een microfoto, daarbij vergeleken, vandaag de dag écht een fluitje van een cent!

Maar daarom is het ook boeiend en interessant om terug te bladeren in de oude Microwerelden, vooral ook die van vlak na de oorlog en te zien dat de fotografische techniek in een betrekkelijk korte periode een wereld van verschil heeft gemaakt voor de onderzoekers van het super kleine. Maar techniek staat nooit stil en ik zou daarom graag eens willen meemaken hoe de leden van onze vereniging over pakweg dertig jaar om zullen gaan met het documenteren van hun micro-organismen. Waarschijnlijk zijn er dan helemaal geen camera's meer nodig. Ik zou dat wel erg jammer vinden... ■

Canon fullframe reflex met Wild tussenstuk en 0.3 reductie lens



De Jaarlijkse Fotowedstrijd

Ondertussen een traditie geworden: de fotowedstrijd waar alle NGVM leden aan het eind van het jaar aan mee kunnen doen. Dit maal echter niet met de algemene ledenvergadering van december gecombineerd, maar afgelopen 10 januari in de Papaver in Delft gehouden.

Ook is er deze keer voor gekozen twee categorieën in het leven te roepen: een voor microfoto's en een voor macro. Het criterium voor de tweede categorie was dat het foto's

moesten zijn die niet met behulp van een microscoop gemaakt waren (stereo-microscoop uitgezonderd) / een lagere vergroting gebruikten. Veel leden hebben van de gelegenheid gebruik gemaakt 1 of 2 bijzondere foto's in te sturen en het niveau van de inzendingen was over de hele linie hoog. Nadat alle aanwezige leden hun 6 favorieten op een briefje geschreven hadden, en nadat al deze stemmen geteld waren door onze kersverse voorzitter en penningmeester, werden de winnaars bekend gemaakt:



Microfoto's

EERSTE PLAATS: Fred Terveer
Coupe Helmgras, Du Jardin Kleuring

Fred: Een vermakelijke studieavond van snijden en inkleuren tijdens de lessen van Rob van Es in De Papaver te Delft. Een handmicrotoom van het boxtype gekocht van een oud verenigingslid en de opvolgende zondagmiddag naar de prachtige duinen van Meyendel in Wassenaar getogen, de duinen afgeschuimd en wat voorwerpen gevonden. Daar wat plukjes helmgras in flesjes gestopt met een sterk water oplossing gestopt. De coupes van het helmgras is volgens Du Jardin ingekleurd. Dit keer geen beeldvullende opname maar een mooie uitsnede opgestuurd en zowaar een eerste prijs gekregen van mijn eerste microfoto, in tegenstelling tot de Macrofoto's die ik jaarlijks inzend voor de fotowedstrijd.



TWEEDE PLAATS: Hans van Eijk
Zonnediertjes in deling

Hans: De deling van het zonnediertje is één van de 7 foto's die ik na elkaar maakte en door kreeg dat er zich wat bijzonders voordeed. De gebruikte microscoop was een Leica DMLB met interferentiecontrast en via een Leica fototubes/oculair – erg mooi, maar een beetje te duur – en een Canon 6DII fullframe-camera gefotografeerd. De hele cyclus duurde hooguit een tiental minuten



DERDE PLAATS: Andre Wieringa
Raderdiertje *Stephanoceros fimbriatus*

Andre: Als ik mijn planktonnetje laat zakken in een sloot of plas – en dat doe ik al van af mijn 14^e levensjaar –, ben ik altijd nieuwsgierig naar wat deze vangst mij weer zal opleveren onder de microscoop. Vele fraaie levensvormen heb ik mogen bewonderen, ook deze 'Aardse Alien' behoort tot de groep Raderdiertjes met de fraaie naam *Stephanoceros fimbriatus*. Een druppel water op een objectglas afgedekt met een dekglasje, en als je al zoekend dit fraaie beestje onder de microscoop tegenkomt en hoe fragiel dit wondertje van moeder natuur is, daar word je stil van. En dat is nog maar één uit de grote soorten rijkdom wat onder water leeft.

Macrofoto's

EERSTE PLAATS: Wim van Egmond
Meeldraden van de Spaanse Margriet

Wim: Ik kan nooit eens rustig op mijn balkon zitten. Ik zie altijd wel iets wat leuk is om te fotograferen.

Zoals deze Spaanse Margriet. De blauwe variant heeft bloembladen die van kleur mooi contrasteren met de gele stuifmeelkorrels.





TWEEDE PLAATS: Hans van Eijk
Zeer jonge Kruisspin

Hans: De zeer jonge kruisspin kwam uit een nest van honderden kleine spinnetjes, dat ik eerder uit de schuur viste. Daardoor is hij ook nog zo mooi doorzichtig. De foto maakte ik met de Nikon SZM800 stereomicroscoop en mijn aloude Coolpix 4500 op de fototubus, via een Leica Periplan 10-maal oculair



DERDE PLAATS: Fred Terveer Thaise longhorn
bamboe kever (*Chlorophorus annularis*)

Fred: Een goede vriend die nu in Thailand woont, had wat inheemse beestjes in een oplossing opgestuurd, voornamelijk bestaand uit termieten en een agressieve bamboe boktor, waaruit deze foto tot stand kwam. Ook wel bekend als de 'Yellow and Black dotted Bamboo longhorn beetle borer'. Macro opstelling van camera, balg, adapters en een 10X Nikon microscoop objectief, belicht door mijn eerder gepubliceerde LED Ringlicht.

De gelukkige prijswinnaars kregen als beloning ieder een fles wijn uit een goed jaar, waarbij zowel Fred als Hans dus elk met 2 flessen huiswaarts keerden. Gecombineerd met de jaarlijkse rommelmarkt al met al weer een zeer geslaagde avond. ■

Bloemplanten – Jonkies in hun blootje!

Primaire bouw van wortel, stengel en blad bij bloemplanten (Artikel 1 van 3)

DOOR DORA DE CREMER

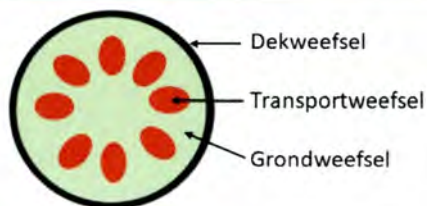
In samenwerking met Roland Caubergs (KAGM), Willem Cramer (NGVM) en Marc Thielemans (KAGM).

Wij maken of bezitten allemaal preparaten van bloemplanten en achterhalen dan graag wat er te zien is! Bij het bewonderen van een plantencoupe en het uitzoeken van detail-structuren zie je dan soms door de bomen het bos niet meer. In een minireeks van een drie artikels zetten we grote lijnen uit waarmee iedereen aan de slag kan. De focus ligt op een vergelijkend onderzoek van de primaire bouw van vegetatieve plantendelen bij één- en tweezaadlobbigen of mono- en (eu-)dicotylen, deel 1???. Stengels en bladeren overwegen in de meeste ledenverzamelingen en vormen dus het startpunt. Met wortelcoupes ronden we deze reeks af.

Drie weefsels en twee cilinders

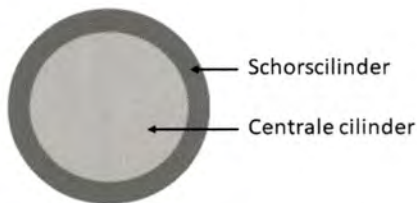
Ook wie geen uitgebreide kennis bezit over plantenweefsels kan terugvallen op een drie-weefselschema en een twee-cilinderschema. Het drie-weefselschema (Figuur 1-1) is gebaseerd op het feit dat elk orgaan een afschermende laag bezit, transport van stoffen verzorgt en beide verbonden zijn. Dit resulteert in een dek-, transport- en grondweefsel. In tegenstelling tot dek- en transportweefsel blijkt grondweefsel een uitgesproken flexibel weefsel te zijn.

Grondweefselcellen behouden lange tijd hun delingsvermogen en kunnen differentiëren naar andere weefseltypes. De talloze differentiaties die in elk weefsel kunnen optreden laten we hier buiten beschouwing.



Figuur 1-1

Een andere invalshoek om een vegetatief plantendeel te benaderen is het twee-cilinderschema (Figuur 1-2) dat vooral bij stengels en wortels opvalt. Conventioneel wordt het transportweefsel tot de centrale cilinder gerekend, terwijl de schorscilinder de omringende zone omvat. De verhouding tussen beide cilinders bepalen is relevant om primaire stengels en wortels van elkaar te onderscheiden. Bladeren wijken af van dit patroon door de afgeplatte bouw.

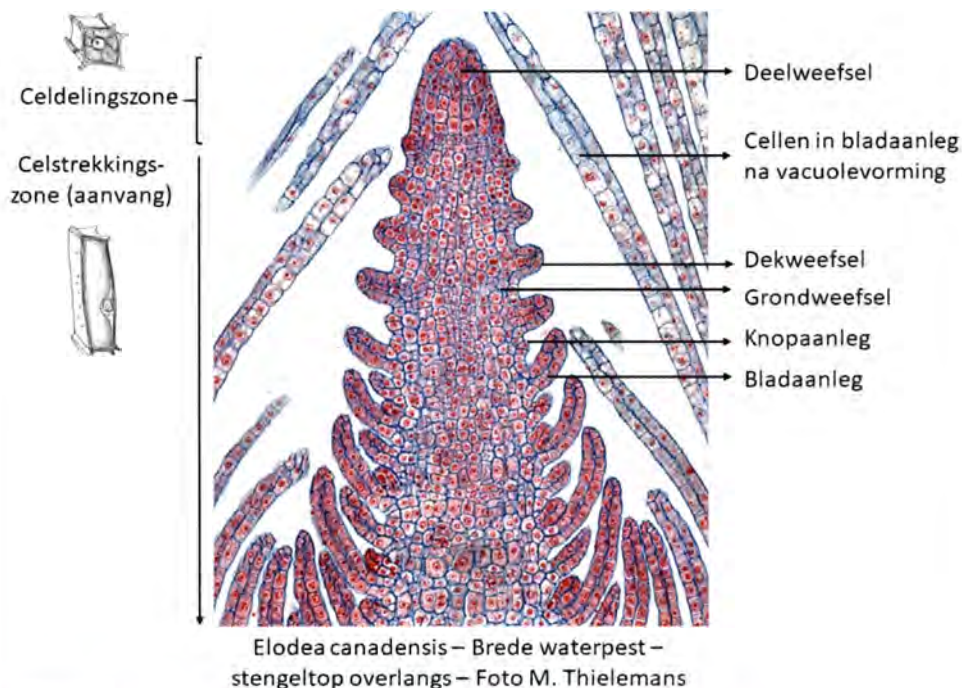


Figuur 1-2

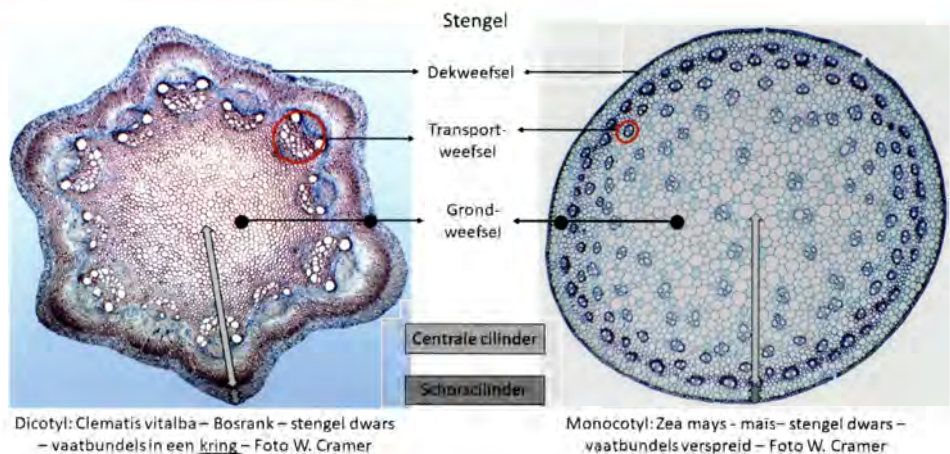
Primaire bouw van stengels

Een kiemplant bestaat uit 100% deelweefsel of meristeem. De interpretatie van stengelcoupes vereist inzicht in de ontwikkeling van de stengeltop. Op een overlangse stengelcoupe (Figuur 1-3) volgen we het ontstaan van de drie basisweefsels vanaf het stengelmeristeem.

Het stengelmeristeem ondervindt geen weerstand terwijl het zich een weg 'baant' in de lucht. De *celdelingszone* is compact. De cellen zijn kubisch met een relatief grote celkern waardoor deze zone vrij donker aftekent op een coupe. Hieronder volgt de – lichter getinte – *celstrekkingzone* die opvalt door de vacuolevorming in het grondweefsel. Een vacuole is een blaasje gevuld met celsap. Ter hoogte van het dekweefsel ontstaan lange afgeplatte bladaanleggen met in de oksel gedrongen knopaanleggen. In het grondweefsel blijven meerdere celmassa's hun celdelingsactiviteit behouden. Hun ligging is specifiek en ze zullen differentiëren tot transportweefsel. Doorgaans worden de



Figuur 1-3



Figuur 1-4

primaire coupes pas gemaakt in de volgende zone waarin de drie basisweefsels aangetroffen worden, de *celdifferentiatiezone*. (Niet te zien in figuur 1-3, zit daaronder) Het transportweefsel ontwikkelt dicht onder het dekweefsel. De grootste fractie grondweefsel bevindt zich dus in het centrum van een stengelcoupe. Bijgevolg ontstaat er een vrij smalle schorscilinder en een brede centrale cilinder.

Mono- en dicotyle stengels van elkaar onderscheiden

Het patroon waarin transportweefsel ontstaat, is specifiek voor mono- en dicotylen. Onder de *dicotylen* (cotyl = zaadlob) maakt men onderscheid in verschillende groepen waaronder de groep van de Eudicotylen (eu- = echte) die de meest voorkomende plantensoorten omvat. In alle volgende tekstdelen wordt gewoon naar de dicotylen verwezen. Bij dicotylen behouden bepaalde

celmassa's – in de celstrekingszone – hun celdelingsactiviteit en vormen de procambiumstrengen (pro = voor, cambium = deelweefsel). Op dwarse doorsnede (Figuur 1-4) vormen ze een geordend systeem van donkere celmassa's. Ze liggen in een kring omgeven door grondweefsel.

De differentiatie vat snel aan en leidt tot twee celtypes: houtvaten en zeefvaten. De houtvaten liggen naar het centrum van de stengel gekeerd en staan in voor water en mineralentransport. Zeefvaten worden excentrisch aangelegd en vervoeren waterige oplossingen met afgewerkte stoffen. Het geheel is een vaatbundel (Figuur 1-5). Tussen beide nieuwe weefsels blijft een fractie deelweefsel behouden. Op deze manier ontstaat een open vaatbundel. Doorgaans zijn de gevormde vaatbundels ook even sterk ontwikkeld. In tegenstelling tot de dicotylen ontwikkelen

de vaatbundels bij *monocotylen* vanuit een delende celmassa net onder de binnengrens van de zeer smalle schorscilinder. In een primaire coupe (Figuur 1-4) liggen de oudste vaatbundels vrij centraal en de recentste aan de buitenrand van de centrale cilinder. Niet alleen het patroon is opvallend, ook in grootte en in aantal verschillen de vaatbundels. De oudste vaatbundels zijn groot en minder talrijk dan de recent gevormde. Het deelweefsel differentieert volledig in houtvaten – naar binnen – en zeefvaten – naar buiten. Zo ontstaat een gesloten vaatbundel (Figuur 1-5).

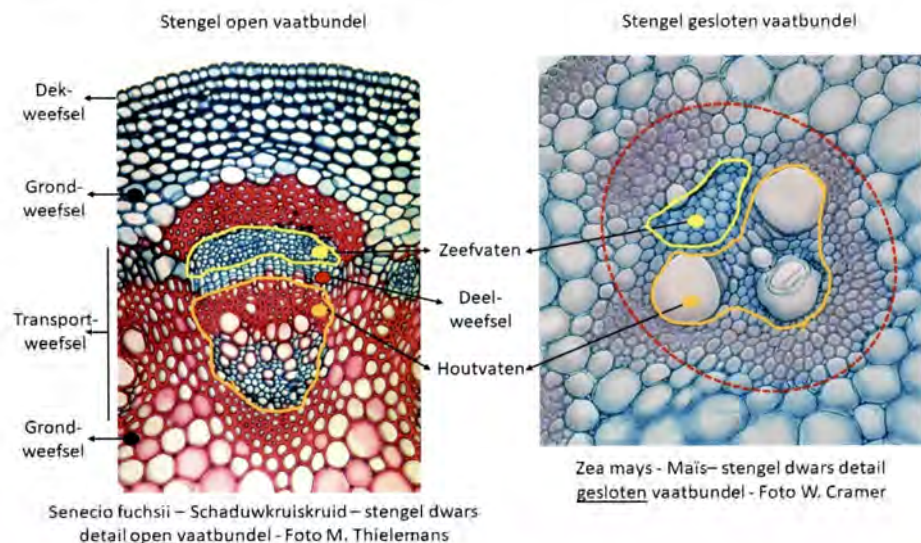
Tot slot

Mono- én dicotyle stengels vertonen een grote overeenkomst. Bij beide is de schorscilinder steeds smaller dan de centrale cilinder.

Hét kenmerk om beide te onderscheiden is de schikking van de vaatbundels. Bij dicotylen liggen de open vaatbundels in een kring! Bij monocotylen liggen de gesloten vaatbundels verspreid!

Veel plezier met het speuren naar preparaten van stengels met een primaire bouw in je eigen verzameling! De anatomie van bladeren komt in een volgend nummer aan bod. ■

Figuur 1-5



Niet zomaar kalksteen

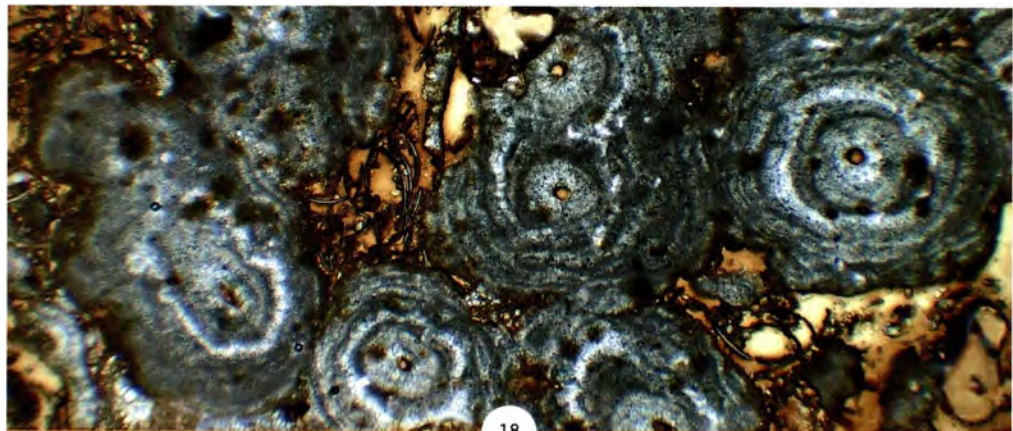
DOOR WILLEM CRAMER

Bepaalde sedimentaire gesteenten zoals kalksteen kunnen doordrongen zijn van koolwaterstoffen en kunnen 4 tot 9% bitumen of 'schalieolie' bevatten. Asphalt of bitumineuze kalksteen is daarom een mineraal geïmpregneerd met natuurlijk bitumen.

Dit mineraal wordt ondergronds gewonnen of via dagbouw. Uit dit mineraal kan bitumineuze olie of asphalt worden gewonnen voor gebruik in de cosmetische of farmaceutische industrie. Dit taaie en plakkerige product wordt ook gemengd met andere grondstoffen om bestrating te produceren. Bovendien wordt het, zoals alom bekend, gebruikt voor het waterdicht maken van daken, muren, terrassen, trottoirs, bruggen, kozijnen, tanks, enz. Het is ook een goede akoestische isolator die het geluid van machines kan absorberen.

Afgezien van de genoemde toepassingen, werd de bitumineuze olie ooit beschouwd als een universele remedie, vooral goed voor de behandeling van verkoudheid, haarverlies (Hahn-olie), maagziekten en last but not least, reuma. Door destillatie van asfaltkalksteen is het mogelijk om gas en 'aardolie' te verkrijgen.

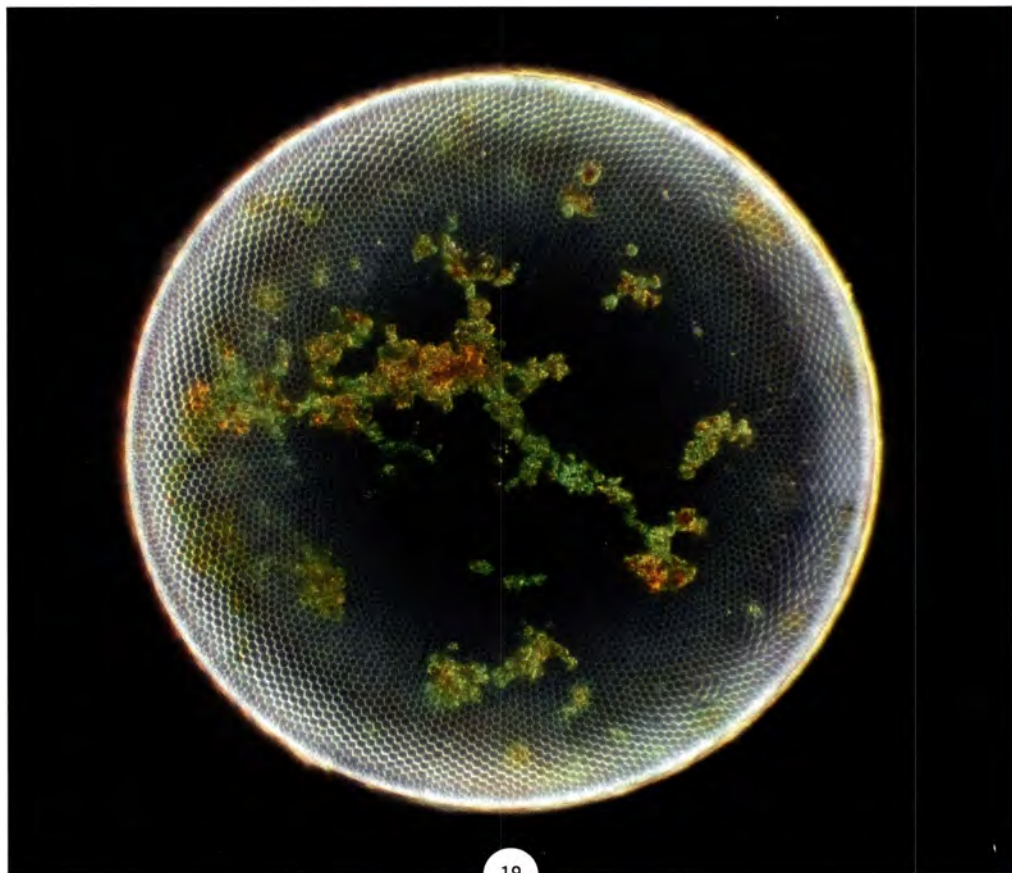
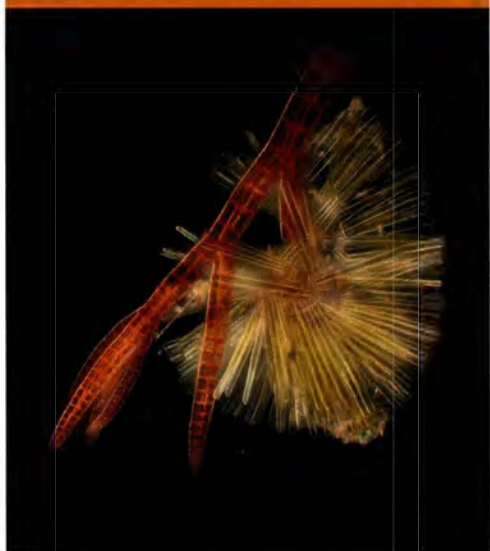
Op de foto genomen van een slijppreparaat zien we Oöiden met bitumineus materiaal (dat enkele fossielen bevat) eromheen. Oöiden zijn sferische of bijna sferische calcium-carbonaatkorrels die worden gekenmerkt door een interne concentrische structuur. Miljoenen jaren geleden werden deze concentrische lagen of coatings gevormd in bewegend water waarin deze korrels heen en weer rolden. Daarna werden ze in lagen samen met koolwaterstoffen opgestapeld, onder druk, om bitumineus sediment-gesteente te vormen, dat hier en daar naar de oppervlakte werd gestuwd door tektonische bewegingen. ■



Zeewater- plankton van dichtbij

FOTO'S JAN VAN IJKEN

Voor deze jubileumeditie stuurde Jan van IJken een paar mooie foto's van levende diatomeeën in. De onderste foto toont de *Coscinodiscus*, de bovenste de *Licmophora* naast een takje roodwier. Beiden gemaakt met donkerveldbelichting. ■





Raynox DCR-250: Een goedkope en uitstekende macrolens

DOOR ARIE NAGEL

Fotograferen is mijn hobby, naast algemene fotografie ook astro-, macro- als micro-fotografie. Voor het grensgebied tussen micro en macro kun je een stereomicroscop gebruiken. Maar als je met een dergelijke vergroting wil fotograferen kan je ook een microlens direct op je camera bevestigen. Daar zijn allerlei oplossingen voor. Wat goed werkt is het combineren van een oneindig microscoplen met een 200 mm telelens. De telelens fungeert dan als zogenaamde tube lens. In de Facebook groep 'Extreme Macro' leerde ik dat een 200mm lens een slechter resultaat gaf dan een plastic (!)

Raynox DCR-250 voorzetlens op 200mm. De precieze afstand is goed te controleren door alleen met de Raynox-lens een scherp beeld te verkrijgen op een oneindig ver object. Dat is dus zonder microscopobjectief; dat objectief voegen we later toe. In de praktijk is voor de scherpstelling van de Raynox een object op een paar honderd millimeter voldoende, zoals te berekenen valt met de lenzenformule: $1/\text{brandpuntsafstand} (200\text{mm}) = 1/\text{afstand tot de sensor} + 1/\text{afstand van het object}$.



stereo, maar met software (Zerene stacker) kan men desgewenst ook hier een klein eindje komen. Een micro- of macrofoto blijft ook dan behelpen, want het wordt geen echte stereo. Bovendien kan het oog zich in werkelijkheid aanpassen (accommoderen), zodat je met oog altijd meer diepte ziet dan op een foto.

Focus stacken

De truc die we door middel van fotograferen toepassen is enkele (tientallen) foto's maken met verschillende focuspunten en die op elkaar leggen. Dit is het zogenoemde focus-stacken. Dat kan dan óf door de lens én camera te verplaatsen óf door de lens steeds op een ander punt te focussen. Het zal duidelijk zijn dat we hier het eerste bedoelen, want de Raynox moet op precies 200mm afstand van de sensor blijven.

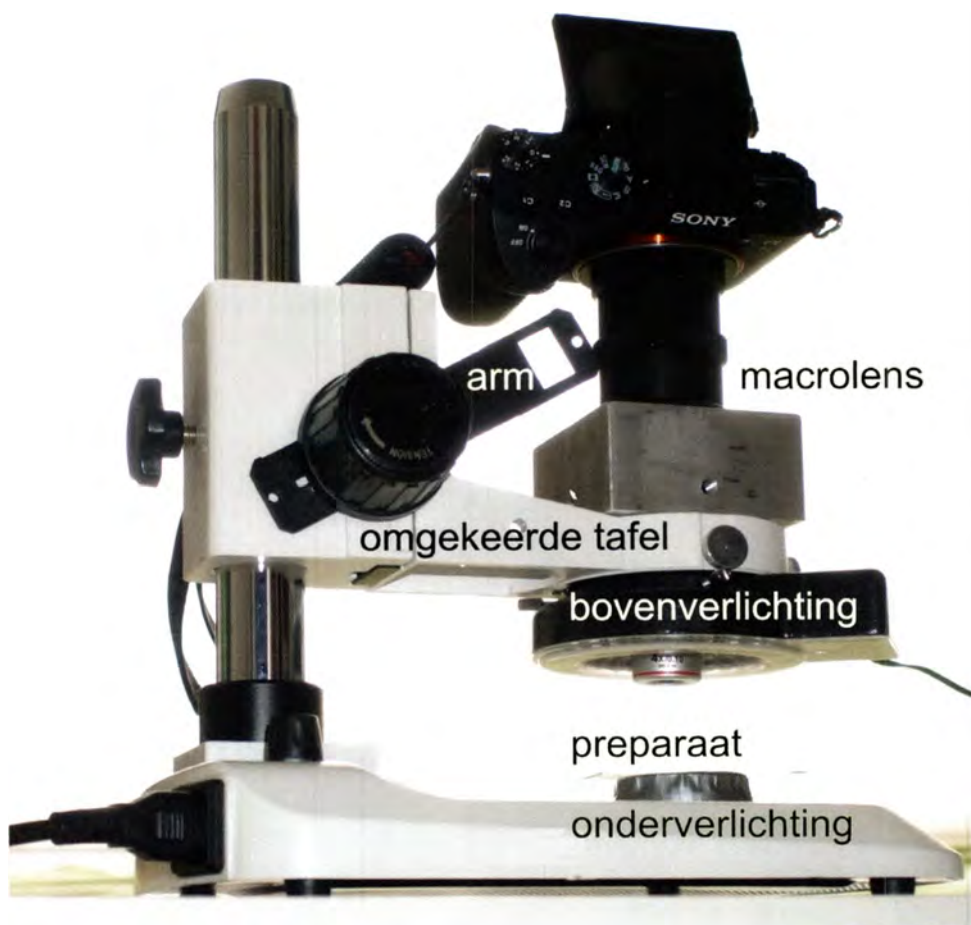
Ter verduidelijking: dit is een ander gebruik van de Raynox dan die als voorzetlens. We gebruiken hier helemaal geen objectieflens, maar plaatsen de Raynox op 200mm afstand van de sensor. De tussenringen houden de Raynox op z'n plaats i.p.v. een 200mm lens; dat is wel zo goedkoop!

Het oog is overigens niet altijd beter dan een foto. Bijvoorbeeld wanneer een object erg lichtzwak is, zoals bij de astrofotografie. Dan 'stapelen' we het licht door een serie opnamen te stacken. We tellen alleen de fotonen op en middelen de ruis. Dat accumulerend vermogen mist het oog. Gelukkig maar want anders zouden we blind worden.

Weer terug naar de fotografie in de micro-wereld. Ik heb een tweetal microscoop-

objectieven van verschillende vergroting gebruikt: de Motic 4x en een Mitutoyo 10x. De 4x bevalt me het best, omdat je dan meer scherptediepte hebt. En wil je een hogere vergroting, dan past een 'echte' microscoop beter. Hierbij twee voorbeelden van resultaten met het 4x objectief: respectievelijk een 5 eurocent munt en een takje bladmos. Ik heb hierbij de macrolens verticaal in de

houder van een stereomicroscoop gezet. Dat is handig i.v.m. met het veranderen van de afstand tot het voorwerp zonder dat de camera een ander gezichtspunt inneemt ten gevolge van verschuiving of verdraaiing. Ook de arm (zie foto 4) is hier behulpzaam. Deze zorgt ervoor dat de knoppen stevig vastgeklemd blijven terwijl er kleine verticale bewegingen gemaakt kunnen worden. ■



Over de Nier en een rat met een medisch probleem..

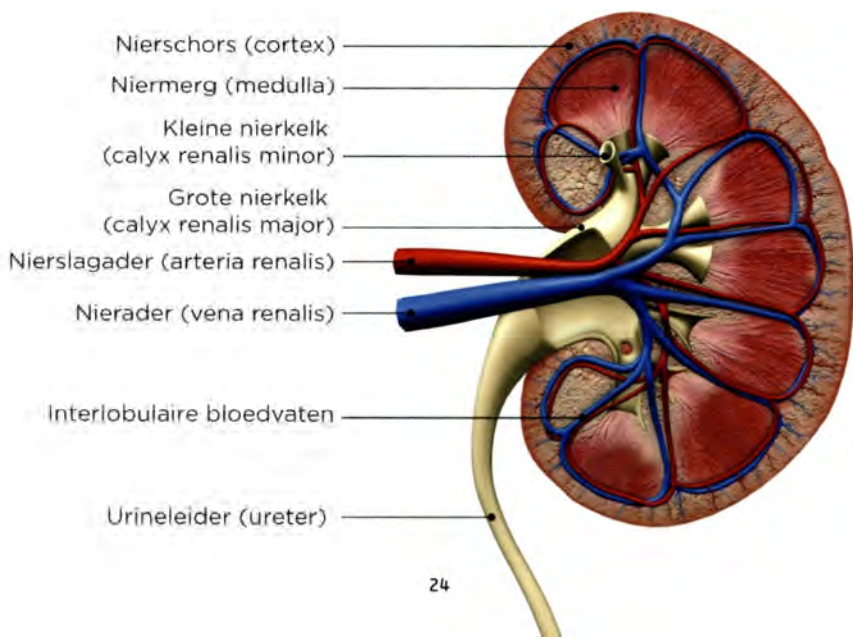
DOOR MARIO REGET

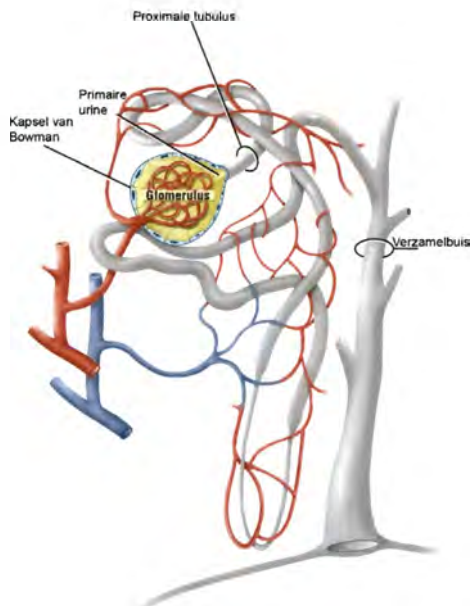
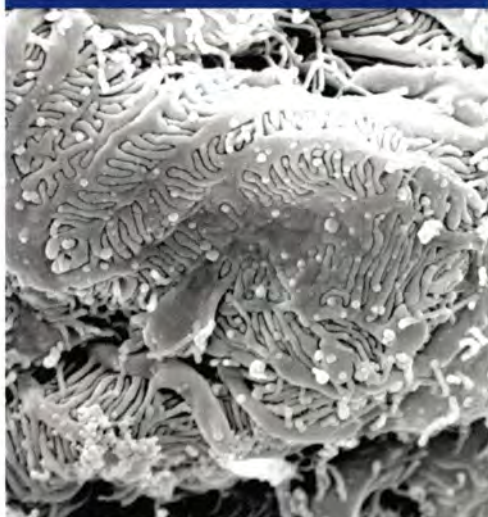
Nieren hebben we allemaal. Zoogdieren, vissen, amfibieën, reptielen. Op insecten na heeft zo'n beetje alles wat kruipt, vliegt, loopt of zwemt nieren. Misschien hebben insecten ook wel nieren? En iedereen weet wel ruwweg waar zo'n nier voor dient, namelijk het lozen van afvalstoffen. Maar hoe werkt dat in de praktijk?

Al het voedsel dat we binnenkrijgen komt uiteindelijk in de vorm van bloedsuiker in ons bloed terecht, om vervolgens gedistribueerd te worden naar onze lichaamscellen. Het bloed is dus ook een transportmiddel. Op dezelfde wijze worden de afvalstoffen

door de cellen geloosd in het bloed om ergens anders verwerkt te worden. En zo komen we bij de nier, afvalverwerker bij uitstek. Zoals iedereen wel weet is de nier een boonvormig orgaan, we hebben er twee, en ze zijn gelegen hoog in de buikholte, tegen de achterste buikwand, aan weerszijden van de wervelkolom.

De nierslagader pompt het bloed in de nier, vervolgens wordt het bloed gefilterd, het gereinigde bloed verlaat de nier via de nierader en de afvalstoffen gaan via de nierkelk en de urineleider naar de urineblaas. Tot dusver eenvoudig zat. Maar hoe werkt dat filter?





Het passieve filter gedeelte

De nier heeft een passief en een actief filtergedeelte. De functionele niereenheid is het nefron. Daar hebben we er ongeveer een miljoen per nier van.

Zo'n nefron bestaat uit een dubbelwandig kapseltje (kapsel van Bowman) met daarin een vaatkluwentje, de glomerulus, met daaraan verbonden een verzameling buisjes, de tubuli.

De talloze glomeruli zijn te vinden in de nierschors, en de bijbehorende tubuli wijzen allen richting de nierkelk. Het aangevoerde bloed komt allereerst in het vaatkluwentje terecht (de glomerulus) en daar gebeurt iets bijzonders! De wandcellen van de kleine vaatjes (capillairen) bestaan niet uit gewoon endotheel, zoals bij gewone bloedvaten, maar uit podocyten. Dat zijn endotheelcellen met een bijzondere aanpassing. De podocyten hebben kleine vinger-achtige uitlopers en deze uitlopers grijpen in elkaar zoals bij de

vingers van 2 handen waarbij er spleetjes tussen de vingers ontstaan.

Als het aanvoerend bloed in de glomerulus komt, dan wordt het bloedplasma, met alle afvalstoffen door die spleetjes geperst. De rode bloedcellen (erythrocyten) kunnen niet door de spleetjes, en vervolgen hun weg in de gewone bloedstroom. Per uur wordt zo'n 7,5 liter bloedplasma met afvalstoffen afgevoerd. De uiteindelijke hoeveelheid urine is slechts een fractie van deze hoeveelheid. Gelukkig maar, anders zou toiletbezoek een totaal andere belevenis zijn. Dit is dus het passieve filtergedeelte.

Het actieve filter gedeelte

Het actieve gedeelte is een heel ander verhaal.

Het uitgeperste bloedserum, inmiddels spreken we van primaire urine, vervolgt zijn weg en komt in het eerste buisje terecht, de

proximale tubulus. In de wand van deze tubulus en ook in de verdere tubuli wordt door osmose het water grotendeels teruggewonnen. De totale terugwinning (reabsorptie) betreft 99% van al het water! In die tubuli worden ook glucose(bloedsuiker), vrijwel alle aminozuren(de bouwstenen van eiwitten) en onder andere ook mineralen door middel van een ingenieus pompsysteem selectief teruggewonnen,

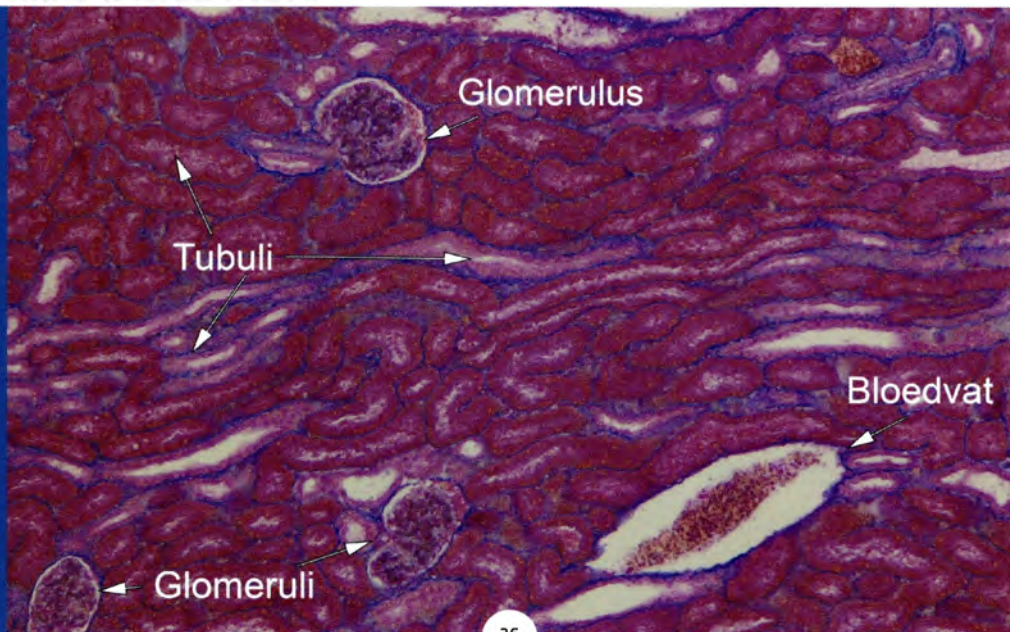
We spreken dus van selectieve reabsorptie. Dit heeft tot doel:

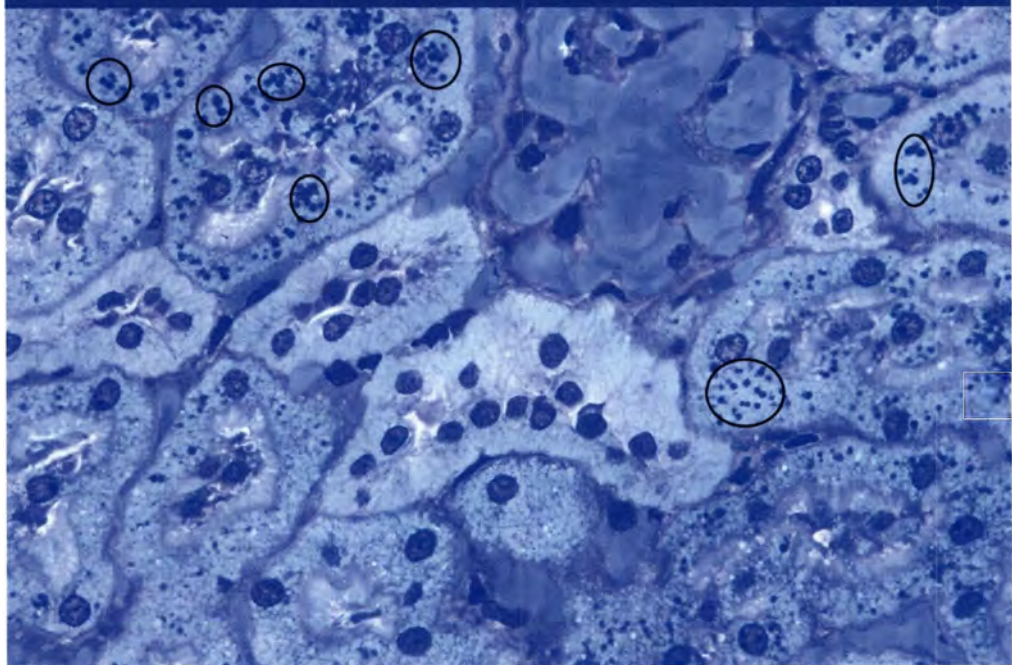
- terugresorptie van bruikbare stoffen naar het bloed.
- regeling van het water- en zoutgehalte van het bloed (en daarmee de bloeddruk regulatie).
- regeling van de zuur/base- verhouding in het bloed (de pH waardes)

Dus de nier is niet alleen een afvalstof-verwerker, maar ook een regelsysteem om allerlei delicate chemische en fysische processen in evenwicht te houden. Met een mooi woord: de homeostase!

Na de selectieve reabsorptie is de primaire urine geconcentreerd tot de uiteindelijke (secundaire) urine. Uit al die nefronen komt de urine in verzamelbuizen terecht en uiteindelijk in de nierkelk. Het vervolg laat zich raden: van de nierkelk door de urineleider (ureter) naar de urineblaas en via de urinebuis (urethra) kan de urine het lichaam verlaten. Bij het bestuderen van een onlangs gemaakt nierpreparaat van een rat zag ik echter iets opmerkelijks. Bij een hoge vergroting zag ik overal kleine blauwe balletjes? Ik heb heel wat nierpreparaten gemaakt en bekeken, maar dit had ik nog nooit eerder gezien.

Coupe nier varken, 100x, Azan kleurin





De blauwe balletjes waren te regelmatig om een artefact te kunnen zijn, dus moest het wel wat anders zijn.

Na veel lezen en lang zoeken kwam ik tot de conclusie dat het Renine moest zijn. Renine is een hormoon dat de nier zelf produceert als er sprake is van een te lage bloeddruk. Dus de nier is ook nog eens een hormoonproducent. Een zeer veelzijdig orgaan dus.

Bij een te lage bloeddruk zorgt de Renine ervoor dat twee andere hormonen worden geproduceerd: Angiotensine en Aldosteron. De Angiotensine, het woord zegt het al, zorgt ervoor dat de kleine circulaire spiertjes om de bloedvaten een beetje worden aangetrokken zodat de bloeddruk stijgt, en de Aldosteron zorgt ervoor dat er meer water wordt teruggewonnen dan er uit gaat in de tubuli. En daarmee stijgt de bloeddruk nog meer.

Coupe nier rat, 630x, Toluidine kleuring

Ik bleek dus een rat getroffen te hebben met een serieus medisch probleem! Een rat met een veel te lage bloeddruk...

Hart- en Vaatziekten staan bekend als typische welvaartsziekten. Ik ga dan ook binnenkort in mijn potjes met gefixeerd weefsel kijken. Als de rat ook hartproblemen had dan zou ik dat misschien wel kunnen zien! Of 'ie ook obees was, weet ik eigenlijk niet meer... ■

Afbeeldingen:

- Cellen, weefsels en organen, een scanninge-lectronenmicroscopische atlas
- diFiore's Atlas of Histology Victor P. Eroschenko, PhD
- Wikipedia

Vondsten in het archief

DOOR WIM VAN EGMOND

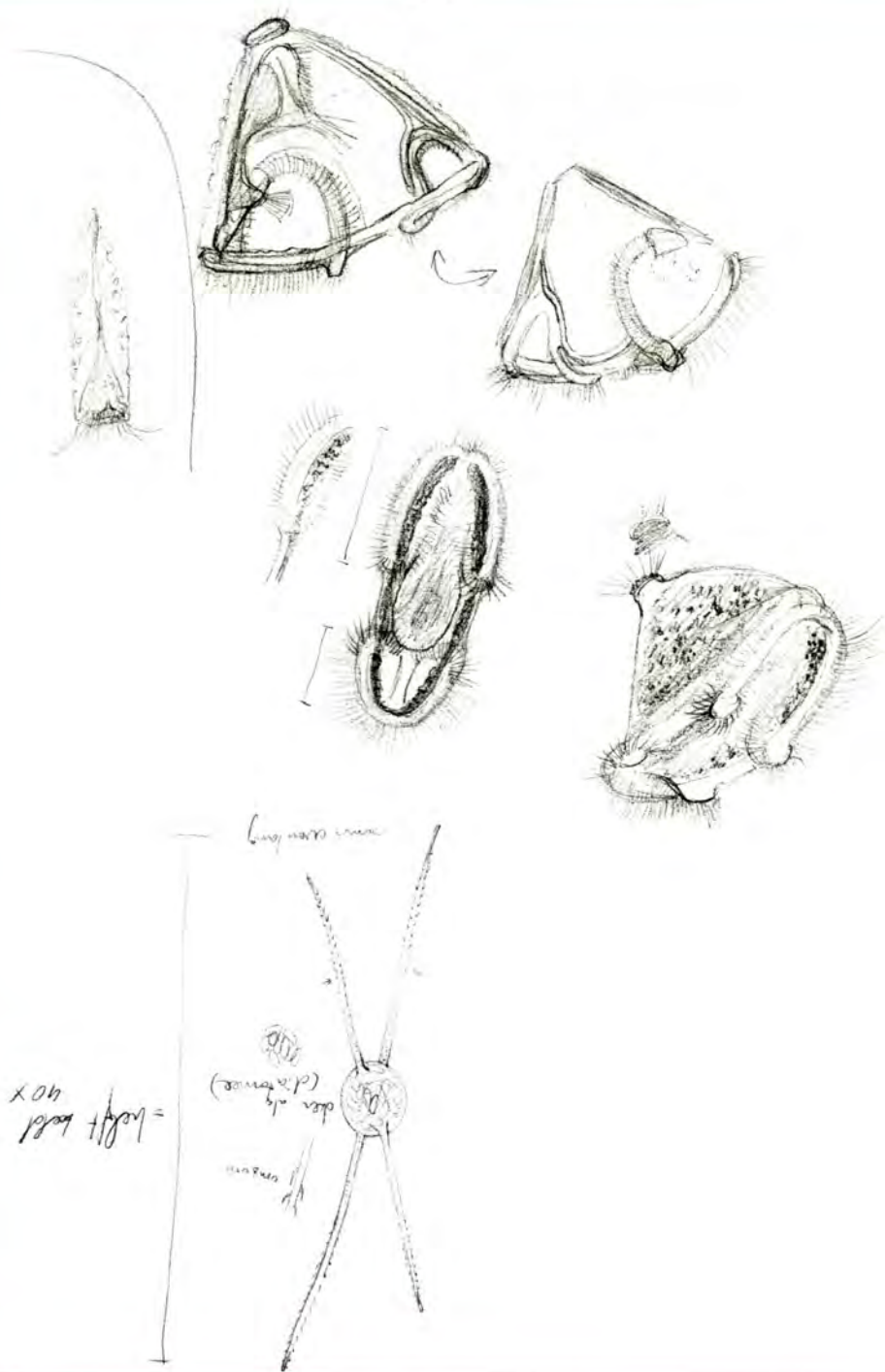
Ik was nog niet zo lang lid van deze vereniging toen Microwereld aan zijn hernieuwde editie begon. We zijn inmiddels bij nummer 100 aangeland. Het leek mij toepasselijk om voor dit artikel terug te keren naar het begin van Microwereld. Doordat alle Microwerelden in digitale vorm op onze website staan kon ik mijn geheugen even opfrissen. In nummer 4 schreef ik mijn eerste stukje voor dit blad. Onze vereniging was een stuk kleiner dan nu. We hielden onze clubavonden in Zoetermeer in het MEC (het Milieu Educatief Centrum). Het had wel iets weg van de Papaver waar we nu onze bijeenkomsten van regio West houden. Maar het stond tussen grote flatgebouwen, niet zo mooi als waar we nu zitten.

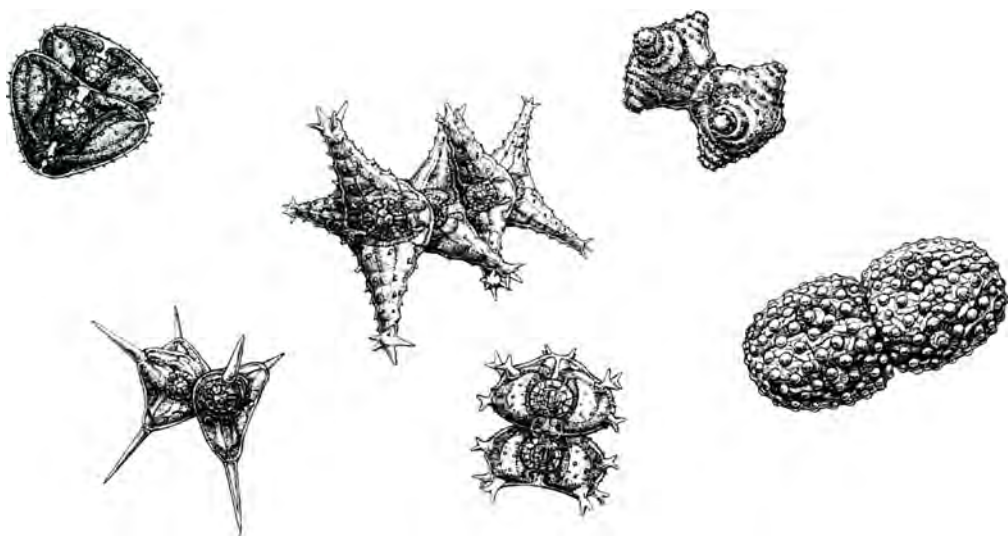


Als beginnend kunstenaar, nog zonder rijbewijs, nam ik elke 2 weken de trein vanuit Rotterdam naar Pijnacker om van daaruit met Hans Loncke in de auto naar Zoetermeer te rijden. Inmiddels rijden Hans en ik met mijn auto naar Delft. Zo moeten we toch al meer dan 400 keer in de auto gestapt zijn. Onderweg kletsen we over van alles. Van Van Leeuwenhoek, Chinese ontdekkingsreizigers en het aaien van tijgers.

Hoofdredacteur (en destijds voorzitter) Jan Parmentier stak veel tijd in Microwereld. Hij inspireerde mij tot het maken van mijn eerst artikel voor dit blad. Zoals hij mij later ook mijn eerst in eerste internet artikel bezorgde en mij wegwijds hielp in de digitale wereld. En in de tussentijd ook introduceerde in de wereld van het zeeplankton. Mijn eerste stukje ging over het maken van stereoscopische foto's door de microscoop. Ik had een truc ontdekt waarmee je 3D beelden kon maken met een gewone microscoop. Het artikel had een primeur; het waren de eerste kleurenbeelden in Microwereld. We hadden een kleurenprint als middenblad toegevoegd. In het begin zag Microwereld er nog primitief uit maar de inhoud was van hoge kwaliteit.

Mijn vorige artikel ging over het tekenen met behulp van de microscoop. Toen ik begon met microscopie tekende ik zelf ook. In een



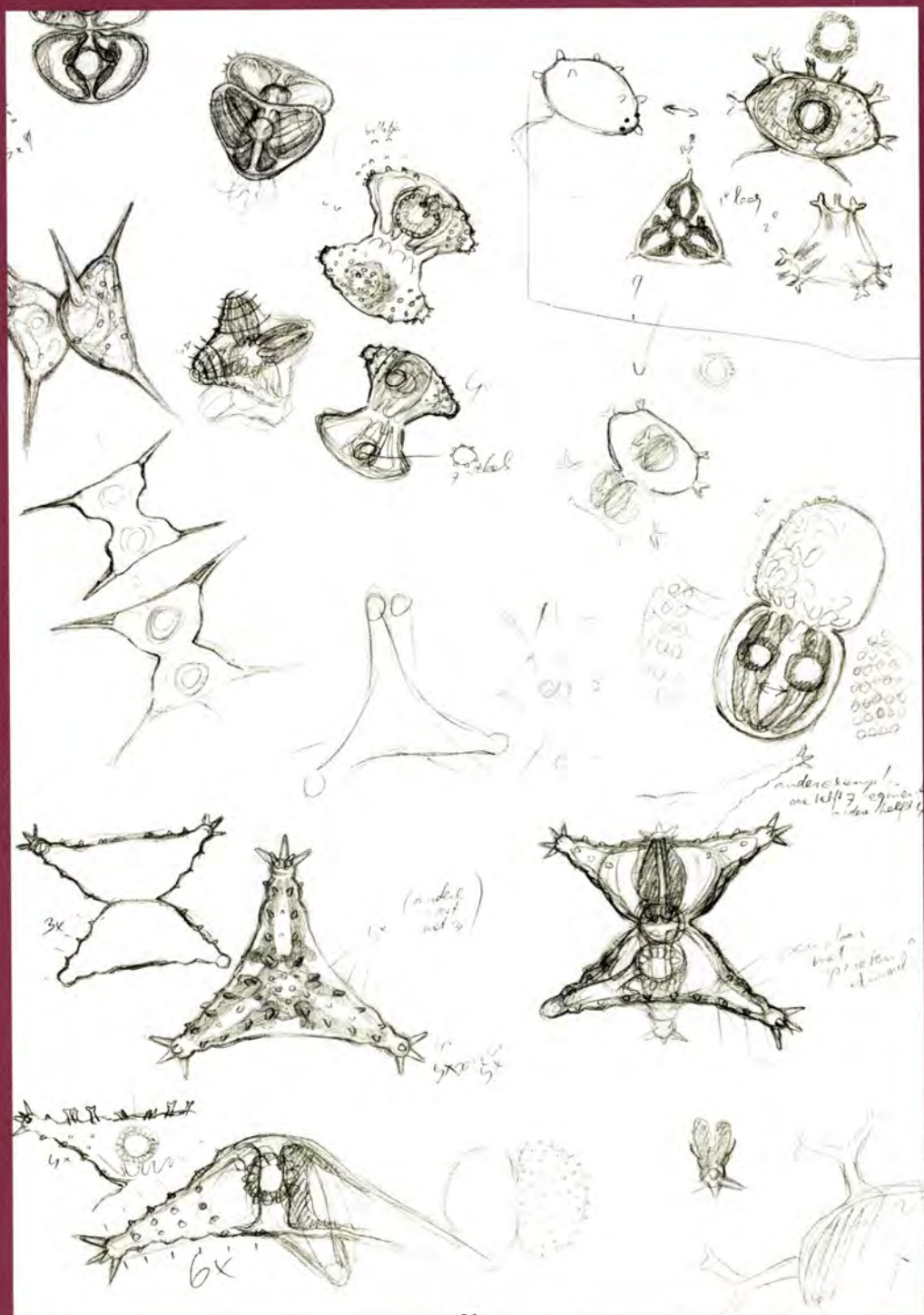


aantal oude nummers van Microwereld zijn die tekeningen terug te vinden, en meer wat nooit gepubliceerd is, in mijn archief. Ik hoop ooit weer het geduld te hebben om wel te gaan tekenen.

Tijdens een van de eerste excursies met de vereniging, naar Drenthe, zag ik voor het eerst sieralgen. Die waren leuk om te tekenen. Ze lagen netjes stil. Maar de meeste soorten waren ook heel erg klein. Alleen met de sterkste vergroting kon je de details goed zien en dan was de scherptediepte heel gering. Ze waren lastig te fotograferen. Focus stacking bestond nog niet. Tekenende was eigenlijk geschikter en daarbij kon je ook aan een soort focus stacking doen. Dat wil zeggen, verschillende waarnemingen combineren. Ik besloot ze eerste te schetsen met potlood. En daarna probeerde ik er met een kroontjespen en Oost-Indische inkt een

driedimensionale impressie van te maken. Door er een soort schaduwwerking bij te fantaseren kon ik diepte suggereren. Ik laat hier de schetsen zien en de uiteindelijke compositie.

Ik vond tussen de oude paperassen ook een aantal schetsen die ik nooit verder had uitgewerkt. Een klokdiertje uit het ven maar ook planktonorganismen, kiezelwieren, de larve van een mosdiertje. Nooit meer iets mee gedaan. Zo'n potloodtekening is wat te licht en grijsig maar als je hem scant kan je het contrast zodanig verhogen dat het wat beter over komt. Zo in de oude mappen snuffelend komen oude herinneringen boven. Ik vergeet helemaal iets over nieuwe vondsten te schrijven. Dat doe ik dan wel volgende keer. Dan is dit al weer de twintigste editie van deze rubriek Vondsten. Dat is toch ook wel iets om te vieren! ■





voortzetting van de in 1945 opgerichte NVVM

8e JAARGANG

MEDEDELINGEN NO. 5.

oktober 1986

Voorzitter:
J.J. Lobenstein
Kon. Julianaweg 21
2264 BA Leidschendam
Tel. 070-279609

Secretaris:
W.J. Leijten
Regentesselaan 170
2562 EG's-Gravenhage
Tel. 070-451437

Penningmeester:
H.J. Beket
Gerdesiaweg 283
3061 RS Rotterdam
Tel. 010-522726
Postgiro 5408864
t.n.v. G.V.M.

Bijeenkomst 8 augustus 1986.

Naar deze avond hebben velen van ons met enig ongeduld uitgekeken. Wat was het geval? Wel, deze avond zou Piet Houtt zijn belofte inlossen en ons een demonstratie geven van Laser-microscopie. Samen met een collega toonde hij ons de bouw en de werking van deze experimentele opstelling. Aangezien Piet op dit gebied deskundig is en ik slechts een leek, laat ik hem graag aan het woord (ofwel de pen.)

CONFOCALE RASTER LASERSTRAAL MICROSCOOP.

Grote scherptediepte en toepasbaar bij het onderzoek van levend materiaal.

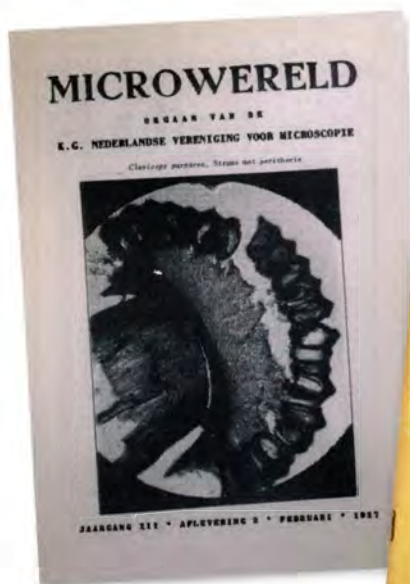
De conventionele optische microscoop heeft bij de optimale resolutie nauwelijks enige scherptediepte. De raster electronenmicroscoop geeft wel ruimtelijke beelden maar is behalve kostbaar, ongeschikt voor het onderzoek van levende of anderszins gevoelige structuren.

Het is precies honderd jaar geleden dat de beroemde Ernst Abbe een artikel publiceerde over een "Neue Mikroskope", waarin hij de constructie van het z.g. apochromatische objectief bekend maakte. Hiermee was in principe het optisch microscoop volmaakt. De theoretisch voorspelde resolutie werd nu ook praktisch haalbaar en de hinderlijke kleurschifting van de achromatische objectieven behoorde tot het verleden. Verbonden met het verbeteren van het oplossend vermogen was echter het sterk verminderen van de scherptediepte. Bij het onderzoek van medische preparaten is dit meestal geen groot probleem, hier immers worden dunne coupes onderzocht waarbij de diepteresolutie nauwelijks interessant is. Anders is het echter bij het onderzoek van veel levende en levenloze structuren met enige ruimtelijke structuur. Hierbij wordt slechts een klein deel gelijktijdig scherp waargenomen, terwijl die delen van het object die buiten het focusvlak liggen bijdragen aan de hinderlijke vertroebeling van het beeld. Vooral bij de fotografische registratie is dit een wezenlijk probleem.

Microwereld midden vorige eeuw

DOOR WALTER MACHIELSEN

Een aantal jaren geleden kwam ik dankzij Marktplaats voor een luttel bedrag in bezit van het merendeel van de naoorlogse Microwerelden. Naast een prachtig tijdsbeeld, zijn de hierin behandelde onderwerpen veelal tijdloos en nodigen uit tot microscoperen anno 2020. Een viertal van de omslagen van deze historische nummers is hieronder te zien. Op de pagina hiernaast een Microwereld uit 1986. 🟡



GANYMEDES OPTISCHE INSTRUMENTEN

Grote sortering gebruikte microscopen
stereomicroscopen, objectieven, accessoires e.d.

Ook nieuwe instrumenten.

tevens importeur van Celestron en
Vixen microscopen.

Middeldorpstraat 1
1182 HX Amstelveen
Tel: 020-6412083/6455032



Engelen  de Urind

A photograph showing a crab on a black surface. A magnifying glass is positioned over the crab's body. A small white label with the text 'nr. 67' is visible near the magnifying glass. The background is orange.

enorm in vorm

GRAFISCH ONTWERPERS

Oostdwaarsgracht 10 • 2312 PP Leiden

T 071 522 03 92 • info@endv.nl

www.endv.nl

Motic®

MORE THAN MICROSCOPY

YOUR EYES CAN CATCH
MORE THAN YOU BELIEVE

NEW Moticam S3

C-Mount adapter

Panthera U trinocular

Get it now for
2.102,00 €

*Taxes and shipment
not included*



**Be a pioneer, get one of the limited available Panthera workstation
for an unbeatable special price**

Panthera U trinocular microscope + NEW special camera system Moticam S3 + C-Mount adapter

www.moticeurope.com

Dino-Lite: Krachtig, Mobiel, Flexibel

Digitale microscopen en oculair camera's
in meer dan honderd verschillende uitvoeringen



Aansluitmogelijkheden: USB, TV, VGA of DVI (HDMI)
Witte LED's, polarisatie, UV, IR, fluorescentie of combinaties

Dino-Lite
Digital Microscope

The Industry Standard

www.dino-lite.eu

ABRO

verkoop | advies | reparatie | onderhoud



ABRO, de microscopenspecialist.

Wij hebben een zeer ruime sortering nieuwe en gebruikte microscopen in elke prijsklasse, voor zowel de professional als voor de beginner. U kunt elke microscoop bij ons in Zaandam komen bekijken en uitproberen of deze aan uw wensen voldoet. Raadpleeg onze website voor foto's, een uitgebreide omschrijving en prijzen.



euromex dealer



informatie

ABRO
Zuidijk 58A
1501 CN Zaandam

T 075 - 6 700 747
E info@microscopen-specialist.nl
W microscopen-specialist.nl

Enzymatische scheiding van huishoudelijk afval REnescience



NoWIT introduceert een baanbrekende technologie voor de scheiding van huishoudelijk restafval.



Door middel van enzymatische behandeling van het afval maakt REnescience* duurzame energieproductie en duurzaam hergebruik van grondstoffen mogelijk.



Mail: info@no-waste-in-time.nl
Tel: +31 (0)88 4636950
www.nowasteintime.nl



AM&P

Arbo & Milieuadvies

Asbest advisering
Legionella advisering
Bodem advies
Arbo advies

Projecten

Social Enterprises
Afval inzamel systemen
Beheersystemen

Projectbegeleiding

Aanbesteding beleid
begeleiding
Projectmanagement
Projectondersteuning
Directievoering

Mail: info@am-p.nl Tel. +31 (0)186 619555
www.am-p.nl



M.M. LAB

milieu-, en metaal metingen

Milieu Metingen

Asbestidentificaties
Visuele inspecties
Asbestluchtmetingen

Materiaal Metingen

2^{de} lijns-inspectie afvalinzamelsystemen

Mail: info@mmlab.nl
Tel: +31 (0)187-643933
www.mmlab.nl

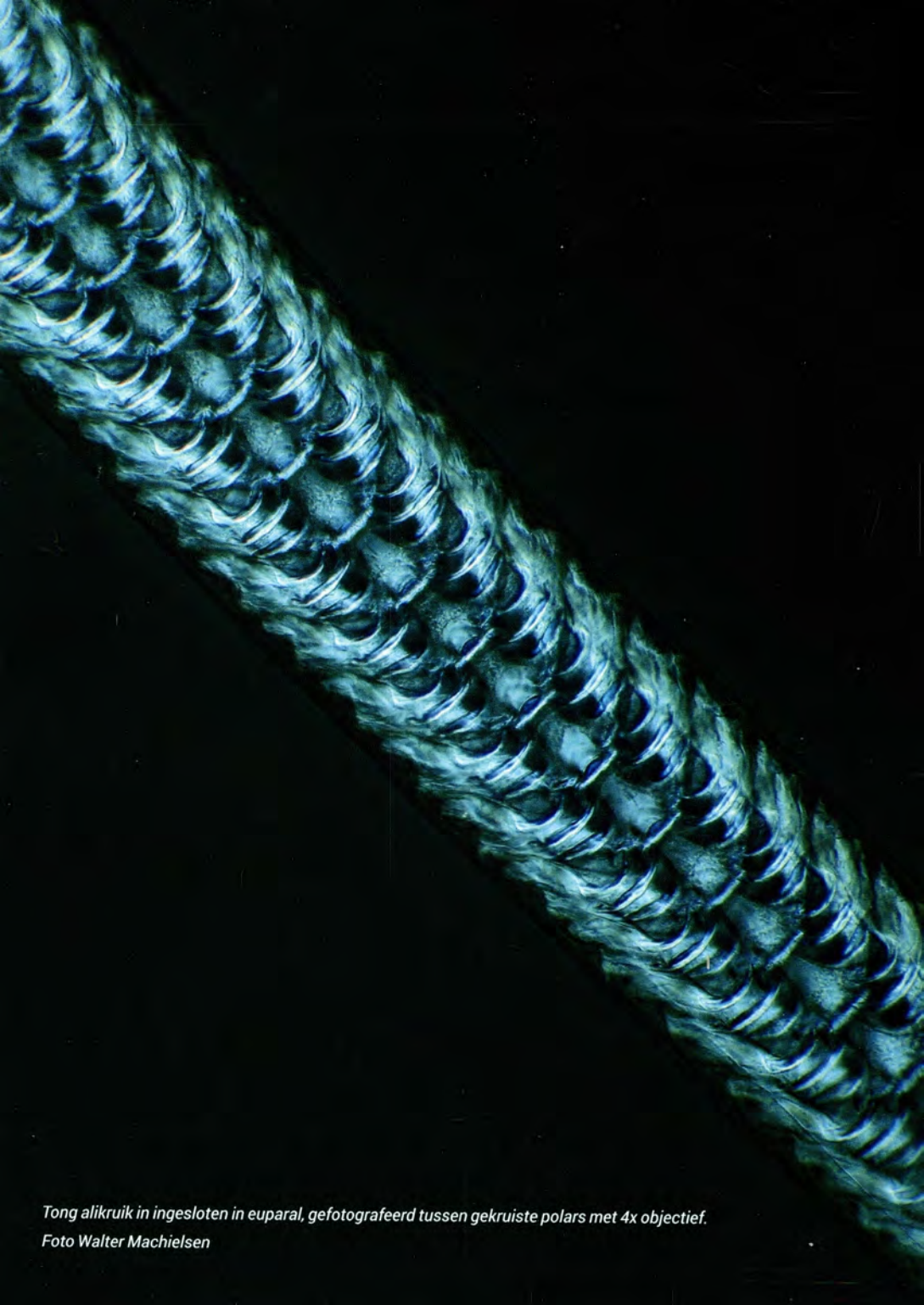


Wonen en Werken in de Wijk

Door samen te werken met overheden, semi-overheden, marktpartijen en de bewoners in de wijken ontstaat een sociaal-maatschappelijk voordeel voor alle deelnemende partijen.

Hierdoor ontstaat voor één ieder ook een economisch voordeel. De in te zetten kandidaten kunnen zonder gebruik te maken van subsidies ingezet worden op werken.

*Voor advies en invulling van de SROI paragraaf, 5% regeling, mail. info@wwenw.nl
+31 (0) 88-4636999
www.wwenw.nl*



Tong alikruik in ingesloten in euparal, gefotografeerd tussen gekruiste polars met 4x objectief.

Foto Walter Machielsen