

# DE KOR MAANDORGAAN VAN "BIOLOGIA MARITIMA".

---

REDACTIE : H.A.V. VLIMMEREN & RIDDER VAN DOORNE  
BALISTRAAT 96, DEN HAAG 2011.

SECRETARIS : R.M.L. ATEs, WESTZIJDE 372bv, ZAANDAM.  
TEL. 02980-68302

CONTRIBUTIE : (INCL. LIDMAATSCHAP) f 15,-- PER JAAR,  
GIRO 27.83.96 T.N.V. PENN. BIOLOGIA  
MARITIMA TE AMSTERDAM.

---

JAARGANG 21

NOVEMBER 1971

---

*voorwoord*

## VAN DE REDACTIE

---

REEDS NU ZIJN DE VOORBEREIDINGEN VOOR HET CONGRES  
1972 BEGONNEN.

HET BIOLOGIA MARITIMA CONGRES ZAL PLAATSVINDEN  
OP 26 MAART 1972 EN WIJ BEVELEN U AAN OM DIE  
DATUM VRIJ TE HOUDEN.

MEER NIEUWS VOLGT SPOEDIG.

VOOR OUDE LEDEN HOEVEN WE DIT EVENEMENT ECHT NIET  
MEER AAN TE BEVELEN, DE NIEUWE LEDEN VRAGEN WE  
OM DEZE KEER EENS TE KOMEN KIJKEN, DAARNA ZULT  
OOK U TOT DE VASTE BEZOEKERS GAAN BEHOREN.

DE REDACTIE.

## HET KORAALVISSSEN-AQUARIUM

---

### Milieufactoren

Wij hebben het aquarium leren kennen als een kunstmatig milieu waarin de dieren zo goed mogelijk moeten kunnen gedijen. Voor dit goede gedijen is natuurlijk meer nodig dan een geschikt milieu. Andere essentiële voorwaarden zijn een passende voeding en verzorging. Tot die verzorging behoren o.a. het vrijwaren van voortdurende angst, het vermijden van ongewenst gezelschap en het voorkomen of genezen van ziekten. Dit vormen evenzovele hoofdstukken apart uit het boek van de aquariumkunde, dat nog maar zeer ten dele geschreven is. In dit artikel en eventueel volgende zullen wij ons beperken tot het milieu in engere zin, dat is het aquarium met alles wat er zich in bevindt en afspeelt en dat dus de omgeving vormt van de hoofdbewoners, de vissen.

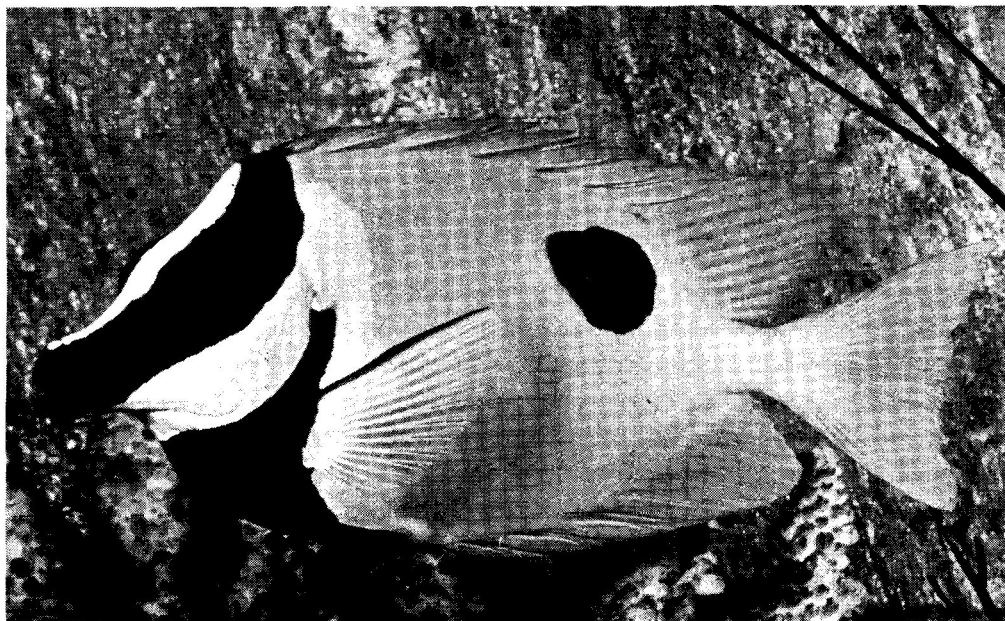
De liefhebber wil natuurlijk zorgen voor een goed milieu, maar als hij zich gaat afvragen wat dat nu precies is, vindt hij niet gemakkelijk een antwoord. En toch lijkt het gemakkelijk genoeg. Er zou een lijst kunnen worden opgemaakt van alles wat aanwezig moet zijn en een andere lijst van alles wat ongewenst is. Vervolgens zou de techniek ons de weg moeten wijzen om een en ander te analyseren en na te meten, zodat wij de tekorten zouden kunnen aanvullen en de schadelijke zaken zouden kunnen verwijderen of neutraliseren. Dat doen we ook in onze knollentuin die op tijd wordt gemest en van onkruid wordt ontdaan. Men heeft inderdaad pogingen in deze richting ondernomen, maar het is nimmer tot een bruikbaar systeem uitgegroeid. Dan kan ook moeilijk, omdat het milieu zeewater niet alleen buitengewoon gecompliceerd is, maar omdat het bij aanwezigheid van levende organismen aan voortdurende verandering onderhevig is. Een enkele momentopname door middel van een in een laboratorium uit te voeren chemische analyse is - hoewel zeer nuttig - niet voldoende om het milieu geheel naar waarde te kunnen schatten. Meer uitzicht biedt dan ook een andere methode, waarbij men ervan

afziet de samenstelling van het milieu tot in onderdelen te onderzoeken en te omschrijven, maar in plaats daarvan een beperkt aantal eigenschappen of kenmerken van het milieu vaststelt, die door meting kunnen worden bepaald en zonodig kunnen worden gecorrigeerd. Deze kenmerken worden milieufactoren genoemd. Wij zullen beginnen daarvan een overzicht te geven, om dan later te bezien in hoeverre een goede milieubeheersing met onze huidige kennis praktisch mogelijk is.

Om te beginnen moet men vaststellen dat er naast de milieufactoren die wij wel kunnen beïnvloeden ook andere bestaan waarbij dit niet of nauwelijks het geval is. Dat zijn dan gegevenheden waarmee de aquariumhouder en zijn vissen moeten leven! Een sprekend voorbeeld daarvan is de kunstmatige begrenzing van het aquarium door opstaande wanden. Het oppervlak daarvan is vooral bij kleine bakken onevenredig groot in verhouding tot de inhoud van de bak. De betekenis daarvan is zonder twijfel groot, maar moeilijk in detail te omschrijven. Men heeft in de eerste plaats te maken met ruimtebeperking, waardoor de grote nivellerende en stabiliserende werking van omringend water ontbreekt. Bovendien worden de dieren opgesloten waardoor het hen onmogelijk is "betere gewesten" op te zoeken als het milieu hen slecht bekomt. Men denke aan het opzoeken van diepere lagen, het ontvluchten van plaatselijke verontreiniging of andere stoornissen, het deelnemen aan een eventuele trek en dergelijke. En tenslotte hebben de aquariumwanden een aantrekkingskracht op allerlei levende en dode deeltjes: zweefalgen, bacteriën, sporenelementen en dat soort zaken die aldus als het ware aan de circulatie worden onttrokken en bij een schoonmaakteur worden weggeveegd. Alles bijeen is het bestaan van de wanden alleen al voldoende om het aquarium te maken tot een zeer kunstmatig milieu dat niet vergeleken kan worden met een stukje zee. Men kan daaraan niets veranderen, al zou men overgaan tot bolvormige reservoirs. Het enige wat men kan doen is een zo groot mogelijke bak nemen.

Verscheidene andere milieufactoren kunnen we in beginsel wel beïnvloeden. Dat zijn o.a. de chemische samenstelling van het verse kunstmatige zeewater, het soortelijke gewicht en de temperatuur, de helderheid en de zuiverheid. Deze zuiverheid of reinheidsgraad is een van de

belangrijkste, maar ook een van de meest gecompliceerde factoren. Verdere beïnvloedbare factoren zijn de verlichting, de waterbeweging, en de ruimtelijke indeling (schuilplaatsen, bodembedekking), terwijl wij tenslotte in beperkte mate ook het algenbestand en de bacteriën kunnen beïnvloeden. Nog een laatste belangrijke factor, te weten de bevolkingsdichtheid zouden we geheel in de hand kunnen hebben als we minder gulzig waren in het kopen van nieuwe dieren omdat ze zo mooi zijn, en tijdig zouden bedenken dat ze mogelijkerwijs in leven zouden blijven en zouden groeien. Wie kans ziet om te groot geworden dieren kwijt te raken aan een liefhebber die ruimte over heeft, heeft uitzonderlijk geluk gehad !



De instelling en de correctie van alle genoemde milieufactoren moet geschieden met de hulpmiddelen en de methoden van de aquariumtechniek, gebruik makend van de vereiste meetinstrumenten of chemische indicatoren. Om het overzicht niet te verliezen is een en ander samengevat in de onderstaande staat.



## Milieufactoren

1. Chemische samenstelling van het verse water.
2. Soortelijk gewicht
3. Temperatuur
4. Helderheid
5. Zuiverheid of reinheidsgraad
- Contrôle daarop
6. Verlichting
7. Waterbeweging
8. Algenbestand
9. Bacteriën
10. Bevolkingsdichtheid of visbezetting

## Hulpmiddelen en apparatuur

- Volgens recept of vertrouwd handelsmerk.
- Areometer
- Thermometer, thermostaat
- Mechanisch filter, c.q. antibiotica
- Zuiveringsinstallatie (afschuimer, filters, ozonisator, ionenwisselaar);  
doorluchting, aeratie en ventilatie;  
waterverversing
- pH-meter, redoxpotentiaalmeter,  
chemische indicatoren
- Lampsoorten, schakelklok
- Luchtlift, circulatiepomp
- Licht en redoxpotentiaal
- UV-lamp, ozonisator
- Vastleggen in gram per liter

Vrijwel alle genoemde factoren, hulpmiddelen en apparatuur zijn in de literatuur uitvoerig beschreven. De samenhangen kwamen daarbij echter niet altijd uit de verf en waar het vrijwel geheel aan ontbrak was het stellen van duidelijke en in maat en getal vastgestelde normen en regels. Met maar weinig overdrijving kan men gerust stellen dat de meeste auteurs zorgvuldig vermijden getallen en maten te noemen en dat ze niet kloppen als dat bij uitzondering wel het geval is. Zo blijven we in het duister tasten, kunnen we onze ervaringen niet behoorlijk vastleggen en aan anderen overdragen. Dat is de voornaamste reden dat er voor de liefhebber nog geen goed stel vuistregels kon worden geschreven.

In volgende artikelen zal de stand van zaken nauwkeuriger onder de loep worden genomen, maar wij willen dit artikel niet eindigen zonder het volgende nog eens nadrukkelijk te hebben vastgesteld:

- \* de vooruitgang van de aquariumtechniek vereist het vaststellen van in maat en getal vastgelegde normen voor de maatgevende milieufactoren, waar mogelijk in onderlinge samenhang en uitgaande van een gegeven bevolkingsdichtheid (visbezetting).
- \* er zijn regels nodig volgens welke de vereiste normen kunnen worden bereikt en meetapparatuur om het resultaat na te meten.
- \* bij het ontbreken van theoretisch gefundeerde regels zijn op zijn minst globale vuistregels nodig, waaraan men enig houvast heeft.

D.G. Romijn

#### ADVERTENTIE.

---

Te koop t.e.a.b. een gecoat zeewateraquarium,  
100 x 60 x 60 cm, met filterinstallatie 100 liter.

Te bevragen : O.F. van Lookeren,  
Sandbergstraat 10 Abcoude.  
Tel. 02946 - 1855

---

## KORRESPONDENTIE

---

Geachte Heer Ates,

Het is hier maar droef gesteld met de zeewater hobby, alhoewel er toch zulke prachtige dieren, zowel vissen als lagere dieren als het ware voor het grijpen liggen. We hebben alles van de zeven zeeën, als ik het zo uit mag drukken. In Portugees Oost liggen de prachtigste koraalriffen terwijl er aan de zuidelijker kusten enorme rotspartijen dichtbij de kust liggen en met heel weinig moeite, zelfs zonder om natte voeten te krijgen is het mogelijk om een redelijke bevolking voor een tropies of sub-tropies zeewater-aquarium bij elkaar te maken. Verder is ons klimaat geweldig geschikt voor dit type aquarium omdat er prakties geen verwarmingsproblemen zijn, behalve misschien 'n paar koude nachten in de winter.

Het zeewater heeft mij dan ook reeds lange tijd aangetrokken maar ik was niet in staat om een korrosievrij aquarium te bouwen tot de z.g. silicon rubber lijmsorten hun verschijning maakten. Toen duurde het ook niet lang of de eerste, kleine bak stond klaar voor z'n eerste bewoners. En aangezien ik een enthousiast duiker ben, als ik de kans krijg tenminste, was het een kleine moeite om een kleine proefkollektie te verzamelen welke nu reeds ongeveer 12 maanden in mijn bezit is maar waarvan een deel der dieren door hun bakgenoten opgevreten is. Slechts 1 dier is aan een onbekende oorzaak overleden. Dus niets om over te klagen, zou ik zeggen. Lagere dieren heb ik nog niet gehad, maar ik zal waarschijnlijk volgende week daarvan één en ander kunnen verzamelen als ik voor een week naar de koraalriffen in Portugees Oost Afrika ga om eens te loeren. U ziet, ik dacht om reeds een heleboel te weten van het leven in en om zo'n rif, maar als je dan voor een tijdje je dieren in een glazen kastje hebt, kom je tot de ontdekking dat er veel meer dingen zijn waar je eigenlijk nooit op gelet hebt. Daar zal dus naar gekeken moeten worden en indien het mogelijk is, zal ik de leden van Biologia maritima daarvan laten meegenieten d.m.v.

een reisverslagje. Ik weet niet welke mogelijkheden er zijn om foto's te reproduceren, anders kan ik mogelijk een paar foto's van het rif of z'n bewoners meesturen.

Zo is er aan elke kant wel iets wat plezierig is. Jullie hebben alle technische hulpmiddelen bijderhand, zoals eiwirafschuimers, U.V.buizen, waterpompen e.d., maar kunnen niet even gauw voor een weekje naar een rif verkassen terwijl ik dat nu wel kan doen, maar niet al die lekkere hulpmiddelen zomaar makkelijk kan bekomen.

Verder nog een vraag: Denkt U dat het gebruik van een UV buis noodzakelijk is als een goed funktionerende filter installatie gebruikt word? Mijn filter installatie is gebouwd volgens aanwijzingen van Dhr de Graaf in zijn boek "Handboek v.h. Tropisch zeewateraquarium" op blz. 92. Ik heb het als volgt gebouwd; het voorfilter heeft een capaciteit van ruim 2 liter en is gevuld met nylonwol, welke elke week schoongemaakt word, daarna zit een zandfilter van 10 liter, een koolfilter van 10 liter, een koraalzandfilter van 10 liter en dan een lang algenfilter van een inhoud van 40 liter. Dit strekt over de hele lengte van de bak en heeft een gezonde algengroei welke wekelijks voor ongeveer 20% uitgedund word. Indien U denkt dat een UV buis in dit geval onnodig is zou me dat zeer welkom zijn want het lijkt me een dure liefhebberij om elke 2400 branduren oftewel 100 dagen zo'n slordige fl. 50,-- voor een buis te moeten neertellen.

Ook pas ik een gedeeltelijke waterverversing toe van ongeveer 25% elke 3-4 maanden omdat het zo in de boeken staat. Is dit raadzaam of zou ik kunnen proberen om daarzonder klaar te komen. Graag ook hierover uw mening. Dan nog één vraag: men heeft mij verteld dat het aldus afgehevelde zeewater, d.w.z. wat met een gedeeltelijke waterverversing uitgezogen word, in een leeg aquarium met zandbodem geplaatst moet worden en daar moet blijven staan voor ongeveer 2 maanden waarna het weer prima bruikbaar zou zijn, zoals bijv. vers aangemaakt zeewater. Ik heb dit nog niet beproefd omdat ik niet kan nagaan hoeveel waarheid er in deze bewering steekt maar mogelijk kan u mij ook hier uit de droom helpen. Dit zou namelijk ook zeer goed van pas komen omdat vers zeewater nauwelijks door mij bekombaar is en alle gebruikte zeewater dus kunstmatig vervaardigd moet worden, wat ook in de papie-

ren pleegt te lopen.

U zal nu wel de indruk krijgen dat ik een heel zuinige Piet ben, maar dat is toch echt niet het geval. Ik wil maar net proberen te bewijzen dat het houden van een zeewater aquarium niet veel duurder behoeft te zijn als een verswater aquarium.

Uw bericht met belangstelling tegemoet ziende, teken ik,

met vriendelijke groeten,

Bert Polling,  
Postbus 809,  
Pietersburg, N-Tvl.,,  
Rep. van Suid-Afrika.

Geachte Heer Polling,

In antwoord op uw brief van 11 september deel ik u mee dat de lezers van DE KOR ongetwijfeld graag zullen lezen over uw wedervaren op tropische koraalriffen. Zwartwitfoto's van goed gehalte zijn zonder meer reproduceerbaar in het maandblad, dus u moet niet nalaten een poging in die richting te laten doen.

Eventueel wil ik wel bemiddelaar zijn bij aankoop van de centrifugaal-pompen.

M.i. moet de UV-buis los gezien worden van welk filter dan ook. De buis heeft namelijk een geheel andere functie: die van het omlaagdrukken van het bakterie-gehalte van het aquariumwater. Hij moet daarom (het doel van het filter is een substraat te bieden voor veel bakteriën) na het filter geplaatst, zodat het water uit het filter naar het aquarium bakterie-arm gemaakt wordt. Overigens is het mij ter ore gekomen dat deze buizen een veel langere levensduur hebben dan 2400 branduren. Indien U geen ziektes bij de vissen konstateert, lijkt een UV-buis wat aan de al te veilige kant.

Bovendien is de opstelling van uw filter nogal indrukwekkend. Hoewel ik niet weet welke inhoud uw aquarium heeft, lijkt mij dat voldoende

stabiele omstandigheden geschapen zijn, die ziektes minder waarschijnlijk maken.

De door u genoemde waterverversing is voldoende. Ik raad af het oude water nogmaals te gebruiken, omdat er genoeg stoffen (verontreinigingen) bekend zijn, die niet verdwijnen na opslag van uw oude aquariumwater voor 4 maanden. Overigens kan dit sterk afhangen van de conditie van het water.

Wat ik mij wel afvraag na lezing van uw brief is, of u geen water kan meenemen na uw tochten naar zee. Het zal in uw buurt toch nog niet zo erg vervuild zijn?

Ik hoop u voldoende op de hoogte gesteld te hebben.

Hoogachtend,  
Skr. Biologia Maritima  
R.M.L. Ates

Geachte Redactie,

In een van de afleveringen van De Kor heb ik gelezen dat de leden vragen kunnen stellen.

Wij moeten nog veel leren dus hier zijn enkele brandende kwesties. Allereerst ter oriëntering wat informatie: ik heb sinds 1½ jaar een zee-waterbestendig gemaakte bak van metaal van 100 ltr. met Eheim filter (4 ltr. per min), UV lamp en 2 TL buizen van 30 Watt, waarvan 1 Grolux. Als bevolking: 2 percula's, 1 koraalduivel en 2 doktersvissen, die hoewel ze niet op elkaar lijken (witborst en picasso) elkaar in het geheel niet verdragen.

Ik wil het eerst over het algenvraagstuk hebben, ik heb nogal eens last van zweefalgen.

Is dit schadelijk voor de vissen en is dit een gevolg van te oude algen? Ik heb van het begin groene algen gehad maar sinds enkele weken verandert groen in rood en bruin.

Kan dit het gevolg zijn van enkele kleine roestplekjes op de bodem

(waar geen koraalzand ligt) en kan de pH door die plekjes dalen of is er misschien een andere methode om roest in het water te meten? Verder heb ik vaak vele luchtbelletjes op de koralen. Duidt dit op te zuurstofrijk water? Ik gebruik alleen een straalpijpje en geen pomp. Ik denk erover een eiwitafschuimer te kopen. Kunt U een bepaald type of merk aanbevelen? Voorts kijk ik met belangstelling uit naar de enquête resultaten, waar over in het vorige maandblad geschreven werd.

Bij voorbaat hartelijk dank.

Geachte Heer,

Bovenstaande brief werd door de afzender niet voorzien van naam en adres zodat rechtstreekse beantwoording onmogelijk bleef. Daar behandeling voor meer leden belangrijk zou kunnen zijn, vindt opname plaats in DE KOR.

Wanneer men last heeft van hardnekkige zweefalg rest niets anders dan het leeghalen van het aquarium, het schoonmaken van rotsen en koralen en het opnieuw inrichten van de bak waarbij rekening gehouden moet worden met verandering van de omstandigheden.

Daarmee wordt bedoeld dat de totale lichthoeveelheid die op het interieur van het aquarium valt, verminderd moet worden. Dat kan dus zowel daglicht als kunstlicht zijn.

De aanwezigheid van ijzer in het water kan alleen in een laboratorium aangetoond worden. Enkele roestplekjes aan een aquariumframe kunnen m.i. niet de oorzaak zijn van een abrupte verandering in de algbegroeiing.

Luchtbelletjes op de koralen kunnen geen kwaad. Deze kunnen ontstaan òf door de algen op de koralen òf door het straalpijpje, hoewel ik van de werking van dat ding niet veel begrijp als er geen pomp aanwezig is.

Indien U zich aan het sekretariaat bekend wilt maken zal ik U een fotokopie uit een oud nummer van DE KOR zenden waarin veel geschreven is over de eiwitafschuimer.

R.M.L. Ates.

## HET GEZICHTSVERMOGEN VAN VISSSEN

---

Door middel van het oog krijgt de vis de belangrijkste zintuigelijke informatie uit zijn omgeving. Dit geschiedt veel sneller dan de tijd die nodig is om geluid over te brengen naar het gehoorzintuig, dankzij de grote snelheid waarmee het licht zich voortbeweegt. Deze informatie kan de vis voor veel doeleinden benutten, zoals navigatie, kleuraanpassing aan de omgeving (schol), aktiviteit, voedselzoeken, handhaven van de school (haring) en vermindering van roofvijanden en vistuigen. Het is eenvoudig in te zien, dat een fundamentele kennis van het gezichtsvermogen zijn nut heeft voor het oplossen van verschillende visserijproblemen. Als voorbeeld moge dienen de veranderingen, die zich de laatste jaren aan de haringtrawl hebben voltrokken. Men dacht eerst dat veel vissen door de vlerken van het net zouden ontsnappen en deze waren daarom engmazig. Het bleek echter, dat veel grovere mazen 40-60 cm. de vis nog uitstekend naar het midden van het net geleiden, zonder dat er vis ontsnapte door deze ruime openingen.

Zo werd een net verkregen wat beter door het water bewoog, door minder weerstand, wat weer de mogelijkheid inhield om een groter net te construeren.

Wij zullen beginnen de bouw van het oog nader te beschouwen, waarbij wij genooddaakt zijn om op het eerste gezicht nog al wat 'ingewikkelde termen' te gebruiken, daar wij nu het gebied van de zuivere biologie gaan betreden. Men late zich echter niet afschrikken.

Het vissenoog wijkt in bouw niet veel af van dat wat we bij de overige gewervelde dieren vinden. Elk oog (fig. 1, 2) heeft een stevige buitenste laag, de harde oogrok of sklera, die van voren een doorschijnend deel bezit, het hoornvlies of cornea. Achter het hoornvlies, binnen de oogbol, vinden wij de iris, pupil en lens. Een lichtstraal bereikt na het passeren van de lens en het glasachtig lichaam, het netvlies of retina, het lichtge-



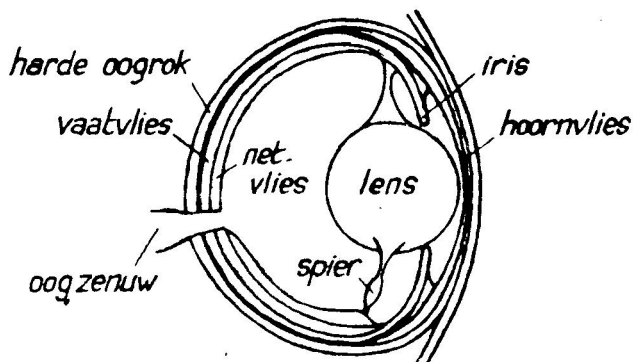


Fig. 1. Vertikale doorsnede door het oog van een beenvis (naar Wall).

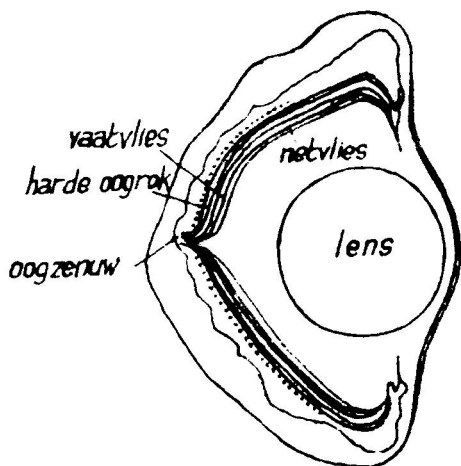
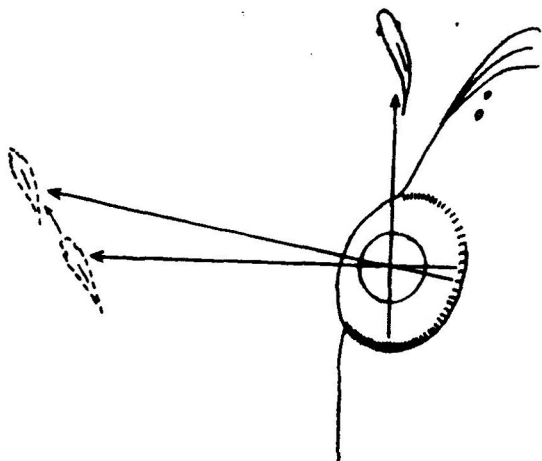


Fig. 2. Vertikale doorsnede door het oog van een lantaarnvis (diepzeevis) (naar Marshall).

voelig gedeelte van het oog. Het netvlies is van de harde oogrok gescheiden door het vaatvlies of chorioidea, een rijk van bloedvaten voorzien vlies, dat zorgt voor de bloedvoorziening van het oog. Een bijzonderheid van het vissen oog is, dat de lens bolvormig is en niet ellipsachtig zoals bij de landdieren. Doordat de vis in het water leeft wordt een lichtstraal pas afgebogen nadat deze de lens heeft bereikt; in tegenstelling alweer tot de landdieren waar zowel het hoornvlies als de lens een rol spelen om het licht te bundelen op de retina. De accommodatie of scherpstelling

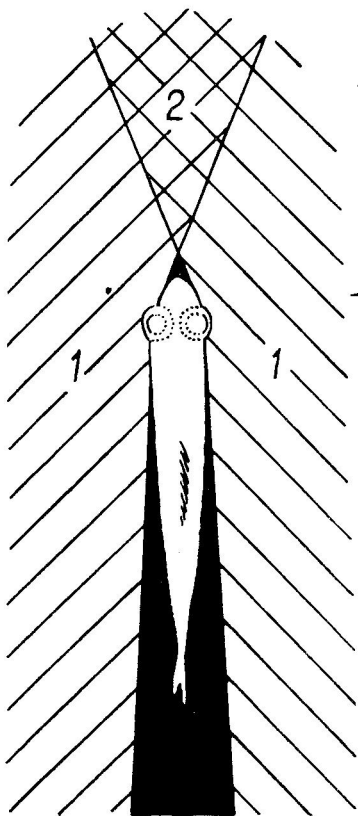
van het oog vindt bij de drie groepen waarin we de vissen verdelen op verschillende wijze plaats: bij de prikken (rivier- en zeeprik) door opbolling of afplatting van het gehele oog door middel van spiertjes aan de buitenzijde van de oogbol; bij de kraakbeenvissen (haai, rog) vinden wij iets dergelijks, terwijl bij de beenvissen, binnen deze groep vallen vrijwel al onze vissen (tong, kabeljouw), een klein spiertje zich bevindt tussen lens en bodem van de oogbol, dus binnen in het oog, dat zich kan samentrekken.

Reeds lang geleden, 1894, heeft de Duitse onderzoeker Beer ontdekt dat vissen zowel dichtbij als veraf scherp kunnen zien, maar dat een vissen-oog in rust altijd alleen dichtbij scherp ziet. Een vis is van nature bij-

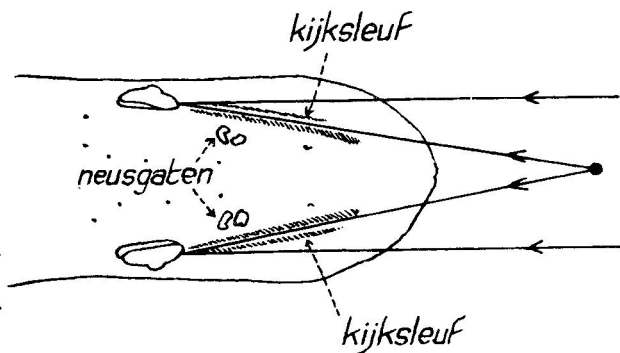


**Fig. 3.** Recht vooruit ziet een vis beter dan opzij door het verschil in aantal van de gezichtscellen in het netvlies (naar Marshall).

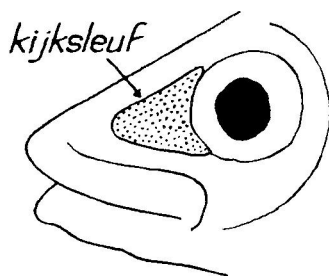
ziend. Ook is gebleken dat een vis recht naar voren veel beter kan zien dan zijwaarts doordat het aantal lichtgevoelige cellen in het netvlies sterk verschilt. (fig. 3, 4). Zo wordt verkregen dat een vis goed recht voor zich uit kan zien, wat van belang is voor het zoeken van voedsel, vermijden van roofvijanden en netten, terwijl de beelden die van opzij het oog bereiken minder goed zijn en alleen informatie verstrekken over beweging in dat vlak. Er komen nog interessante hulpstructuren voor bij sommige vissen waar de bouw van de kop, b.v. terwille van de stroom-



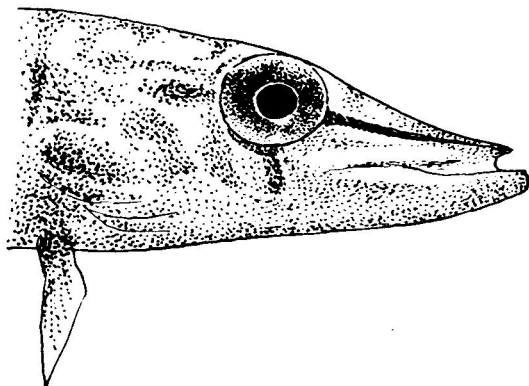
**Fig. 4.** De gezichtsvelden van de vis. In de gebieden 1 neemt de vis met één oog waar; in gebied 2 met twee ogen. In het zwarte gebied ziet de vis niets (naar Marshall).



**Fig. 6.** Boven-aanzicht van de kop van een snoek met kijksleuven (naar Naeve).



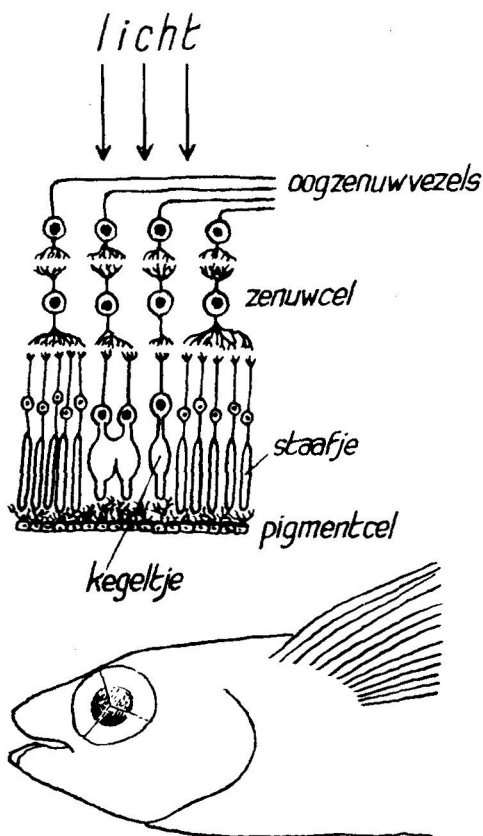
**Fig. 7.** Kop van een haring (zij-aanzicht) met kijksleuf (naar Blaxter).



**Fig. 5.** Kop van een snoek (zijaanzicht) met kijksleuf.

lijn, zodanig is dat recht vooruit zien bezwaarlijk is. Hier vinden we dan brede of smalle groeven, kijsleuven zouden we kunnen zeggen: we zien dit onder andere bij de haring en bij de snoek (fig. 5, 6, 7). Bij de vissen, zoals ook bij de overige gewervelde dieren, vinden wij in het netvlies twee hoofdtypen van lichtgevoelige cellen: de staafjes en de kegeltjes (fig. 8). Deze cellen zitten dicht op elkaar gepakt met de toppen van het licht afgewend. Het licht moet alvorens ze te bereiken eerst een laag van zenuwcellen en vezels passeren. Deze zenuwcellen zijn verbonden met de staafjes en de kegeltjes als wel met de uiteinden van de oogzenuw. De oogzenuw, een dikke bundel zenuwvezels, staat weer in verbinding met de hersenen. Uit onderzoek is gebleken dat de kegeltjes overdag aan het licht zijn blootgesteld, terwijl de staafjes dan omsloten zijn door pigmentcellen. Wordt het echter donker dan schuift het pigment (kleurcellen) weg en worden de staafjes blootgesteld aan de dan aanwezige, geringe hoeveelheid licht. Met de kegeltjes kunnen kleuren worden waargenomen, met de staafjes alleen licht-donker. Een vis die overdag het aktiefst is heeft meer kegeltjes dan staafjes in zijn netvlies, terwijl dit bij een 's nachts aktieve vis net andersom is. De kwabaal, een kabeljauwachtige van het zoetewater, een vis die 's nachts aktief is, heeft bijv. 810.000 staafjes en 3.400 kegeltjes per vierkante milimeter netvlies. Dit mag veel lijken, maar een paling heeft wel 3 miljoen staafjes per vierkante millimeter netvlies. Hier komen we nu aan een ander aspect van het oog, want de paling, die na met de Golfstroom naar onze kust gekomen te zijn, het zoete water is ingetrokken, gaat zich tegen het einde van zijn verblijf in het zoete water klaarmaken voor de grote reis naar de paaipplaatsen bij de Bermuda eilanden. Wij zien uiterlijk dat de kleur van de paling anders wordt, we spreken nu van schieraal, en dat de ogen groter worden. Ook in het oog treden veranderingen op: de retina wordt nu voorzien van een zeer lichtgevoelig pigment, hetzelfde pigment, dat we ook bij diepzeevissen vinden. De grote hoeveelheid staafjes, lichtgevoelig in het donker, zullen nu ook van pas komen.

Gaande van de oppervlakte-wateren, steeds dieper zullen wij bij de vissen die wij daar aantreffen verschillende typen van ogen kunnen onderscheiden. Hiervan zullen wij nu enkele voorbeelden geven.



**Fig. 8.** Netvlies van een vis (naar Marshall).

**Fig. 9.** Kop van een Atlantische vliegende vis met pyramideachtig hoornvlies (naar Baylor).

1. **VLIEGENDE VIS.** Hier vinden we een merkwaardige structuur in het hoornvlies; deze heeft de vorm van een driezijdige pyramide. (fig.9). Hierdoor kan de vis goed naar drie richtingen kijken: naar voren en omhoog, naar achteren en omhoog en naar beneden. Die structuur zou het de vliegende vis mogelijk maken om tijdens zijn vlucht een geschikte landingsplaats, meestal temidden van een werveld, te kiezen.

2. **SCHELVIS.** Het oog van de schelvis is gelijk aan dat van de meeste vissoorten die voorkomen van de bovenste waterlagen tot op een 500 meter diepte. Over dit type oog werd hiervoor al uitvoerig gesproken (fig.1).

3. DIEPZEEVIS, levend op een diepte van ongeveer 1000 meter.

Op deze diepte vinden wij veel vissoorten die allemaal goede ogen bezitten, waarbij het opvallend is dat deze ogen relatief groot zijn t.o.v. de lengte van de vis en dat zij een grote lens bezitten. In het netvlies treffen wij tot 20 miljoen staafjes per mm<sup>2</sup> aan (fig.2).

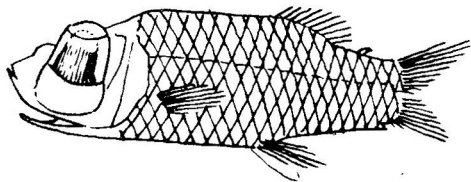


Fig. 10. Diepzeevis, *Opisthoproctus soleatus*, met naar omhoog gerichte ooglens (naar Norman).

4. DIEPZEEVIS, levend op een diepte van 2000 meter en meer. Op deze diepte heerst een bijna volslagen duisternis; desalniettemin treffen wij er soorten aan met redelijk goed ontwikkelde ogen (fig.10). De functie hiervan is dat zij hiermee soortgenoten van het andere geslacht kunnen vinden en andere vissen die hun als voedsel dienen. Dit kan, daar diepzeevissen voorzien zijn van lichtgevende cellen. Opvallend is dat de lens van de ogen meestal naar boven is gericht. De lichtgevende cellen van de diepzeesoorten zitten echter voornamelijk aan de onderzijde, zodat dit niet zo merkwaardig is. Dit heeft de interessante consequentie, dat hierdoor de vissen goed gemaskeerd zijn; immers tegen de 'bovengrond' zal een verlichte vis scherper afsteken dan een niet verlichte vis, doordat de lichtgevende cellen het contrast verminderen. Zijn vissen dicht bij elkaar dan zal natuurlijk een verlichte vis sneller gezien worden dan een niet lichtgevende vis. Diepzeevissen komen echter niet in grote concentraties voor, zodat lichtgevende cellen, hoe paradoxaal ook, de overlevingskansen van een vis doen vergroten, doordat de meeste vissen meestal flink van elkaar verwijderd voorkomen.

## BOEKBESPREKING

---

### MEERESTIERE IM AQUARIUM

Joachim Kormann

11½ x 18½ cm., 132 pag., 40 zw.w.foto's, tek., mM 4,50  
Urania Verlag - Leipzig, 1970.

Eindelijk weer eens een zeer goed boekje bestemd voor de liefhebber van het koude zeeaquarium. Dit boekje is door de Oostduitse auteur speciaal geschreven voor degenen die enigszins nieuw zijn in onze hobby. Alle grondprincipes komen aan de orde. De besproken dieren zijn afkomstig uit de Noordzee, Oostzee, Zwarte Zee, Middellandse Zee en een gering aantal gemakkelijk te houden tropische vissen.

Van de 132 pagina's worden er 48 besteed aan de aquariumtechniek, daarna komen planten en dieren aan de orde.

Van elk dier noemt men de wetenschappelijke naam, de duitse naam en vindplaats. Daarna volgt een bespreking van het uiterlijk, soms enkele gegevens over het voedsel en andere gegevens die voor het aquarium van belang kunnen zijn.

Veel van de besproken dieren vinden we terug op foto's of zeer duidelijke tekeningen. Gezien de lage prijs van dit boekje zou het eigenlijk bij elk zeeaquarium in de buurt moeten liggen.

VI.

## BROCKHAUS ABC BIOLOGIE

17½ x 24 cm., 918 pag., 32 fotopag., talrijke afb.; M 29.-  
VEB - F.A. Brockhaus Verlag Leipzig.

Wie belangstelling voor de biologie heeft kan van dit zeer redelijk geprijsde boek zeer veel plezier beleven.

Dit encyclopedisch ingerichte werk bevat ongeveer 6.000 trefwoorden waar een duidelijke verklaring van wordt gegeven, vaak in de vorm van zeer uitgebreide en leerzame artikelen.

Onze eigen hobby, zeebiologie, komt onder allerlei trefwoorden aan de orde, waarbij U er, gezien de zeer lange lijst van medewerkers, verzekerd van kunt zijn, dat elk onderwerp door deskundige experts wordt behandeld. De tekst en vooral de tekeningen zijn zeer gedetailleerd en geven aan de tekst een grote ondersteuning. Opvallend bij de tekeningen is wel het verschil in stijl tussen de tekeningen van de planten en de dieren. Die van de dieren zijn zeer beslist het fijnst van detail. De biochemie wordt opvallend goed behandeld. Veel structuurformules sieren de bladzijden en verduidelijken veel mysterieuze termen.

Jammer is dat men voor dit prachtige werk een betrekkelijk slechte papiersoort heeft gekozen.

VI.