

Aqua Spiegel

Maandblad van vivariumvereniging

De Natuur In Huis

*Alphen aan den Rijn
Opgericht 24 november 1936*



September 2022

"DE NATUUR IN HUIS"

VERENIGING VOOR ALPHEN AAN DEN RIJN
EN OMSTREKEN.

**Aangesloten bij de NBAT
(Nederlandse Bond 'AQUA TERRA')**

BESTUUR:

Voorzitter	Jaap Liefting	voorzitter@denatuurinhuis.nl
Secretaris	Hans Kiers	secretaris@denatuurinhuis.nl
Penningmeester	Lex Baart	penningmeester@denatuurinhuis.nl
2 ^e Voorzitter	Vacature	
2 ^e Secretaris	Vacature	
2 ^e Penningmeester	Vacature	
Bibliothecaris	Vacature	
Commissaris	Vacature	
Redacteur	Vacature	

CLUBAVOND: Elke 2e dinsdagavond 20.00 uur in activiteitencentrum
"Westerhove", Anna van Burenlaan 147, 2404 GB, Alphen a/d Rijn

CONTRIBUTIE:	Verenigingslid:	€20,00 Euro per kalenderjaar
	Inschrijving als hobby-lid bij de NBAT	€16,00 Euro per kalenderjaar
	Abonnement op 'Het Aquarium'	€25,00 Euro per kalenderjaar (voor NBAT hobbyleden)
	Digitaal abonnement op 'Het Aquarium'	gratis voor NBAT hobbyleden

Het inschrijfgeld voor nieuwe leden bedraagt €2,00. Inschrijven doet u bij onze penningmeester. Dat kan op een clubavond (zie hiervoor de agenda), of via email (penningmeester@denatuurinhuis.nl). De contributie is bij vooruitbetaling te voldoen op: Bankrekening NL41ABNA0569185734, t.n.v. Penningmeester "De Natuur In Huis" te Alphen a/d Rijn.

Opzegtermijn lidmaatschap: Per jaar, graag minimaal 5 weken voor het aflopen van het kalenderjaar uw beslissing doorgeven aan onze penningmeester.

Redactie Aqua Spiegel: (redactie@denatuurinhuis.nl)

Internet: <http://www.denatuurinhuis.nl>



INHOUD

KOPIJ.....	3
AGENDA 2022	4
ONS DISTRICT	4
TECHNISCHE ADVIES COMMISSIE.....	6
VIVARIUM 2022.....	7
HOE VERDER NA CORONA.....	8
HANS KIERS : EXPEDITIE COLUMBIA	9
APLOCHEILUS PARVUS/BLOCKII.....	11
VRIJWILLIGERS GEZOCHT	15
OGEN VAN VISSSEN	16

KOPIJ

Heeft u een leuk verhaal, een spannende gebeurtenis meegemaakt of iets interessants gelezen, stuur uw verhaal dan naar de redacteur:
redactie@denatuurinhuis.nl

AGENDA 2022

11 Januari	Geannuleerd wegens Covid
8 Februari	Geannuleerd wegens Covid
8 Maart	Jan en Margie van der Heijden: Wonderen der zee
12 April	Jaarvergadering
10 Mei	Hans Kiers: Expeditie naar Colombia
14 Juni	Rob Otten: Help mijn man heeft een Hobby
Juli/Augustus	Vakantie
13 September	Hans Kiers: Expeditie Colombia
11 Oktober	Lezing Nog in te vullen
8 November	Keurings thema
13 December	Praat avond (uitluiden van het jaar), plannen voor 2023, enzovoorts
10 Januari	Nog in te vullen
14 Februari	Jaarvergadering

Steeds om 20.00 uur in activiteitencentrum "Westerhove",
Anna van Burenlaan 147,
2404 GB, Alphen a/d Rijn

ONS DISTRICT

U bent altijd welkom bij lezingen die door onze zusterverenigingen in ons district worden georganiseerd.

Azolla	azolla.nl
Danio Rerio	daniorerio.nl
De Natuurvriend	latv-denatuurvriend.nl
De Rijswijkse	avderijswijkse.nl
Paluzee	paluzee.nl
Studievereniging 'Het Paludarium'	paludariumclub.nl



Ruto Frozen Fishfood, uw vis zal het verschil merken!

Ruto Frozen Fishfood is geproduceerd met verse ingrediënten als vis, kalkoehart, runderhart, muggenlarven, schelpdieren en plankton. De vangst wordt direct ingevroren en verpakt in handige portieverpakkingen.



Zoek uw dichtsbijzijnde verkooppunt
via onze STORE LOCATOR op:
WWW.RUTO.COM

TECHNISCHE ADVIES COMMISSIE

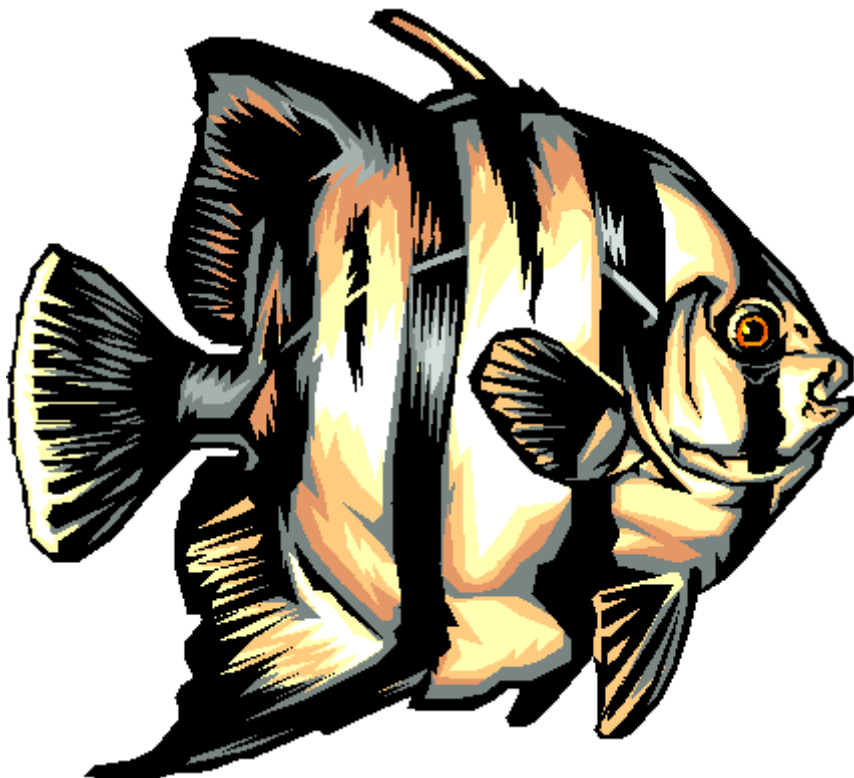
**De Technische Adviescommissie van
"De Natuur in Huis"
Heeft u problemen in uw liefhebberij, of
hebt u vragen waarop u geen antwoord kunt vinden?
Raadpleeg dan de**

**Technische Advies Commissie
DESKUNDIGE LEDEN ZULLEN U GAARNE VAN DIENST
ZIJN MET HUN**

ADVIES OP AL UW PROBLEMEN EN VRAGEN!

NEEM VOOR ADVIES, CONTACT OP MET:

**Wim Zaal,
Anna van Burenlaan 119
2404 GB Alphen a/d Rijn
Tel.: 0172-433015
wjzaal@gmail.com**



VIVARIUM 2022

Door COVID kon Vivarium twee jaar lang geen doorgang vinden. Maar het organisatie team staat klaar om in het weekend van 1 & 2 Oktober dit jaar eindelijk weer ons feest voor te hobby te gaan vieren.

Net als voorheen doen wij dat weer met aanwezigheid de grootste merken uit de aquariumhobby, zowel zoetwater als zeewater. Aangevuld met de allerbeste winkeliers uit Nederland, België en Duitsland, webshops, verenigingen en particuliere kwekers bieden wij een gevarieerd aanbod van standhouders.

Om de totale ervaring die van Vivarium een evenement maken compleet te maken, staat er op beide dagen een compleet programma van presentaties, wedstrijden, workshops, tentoonstellingen, quizzen en nog veel meer activiteiten. Tezamen met diverse leuke activiteiten voor de jonge bezoekers is Vivarium 2022 weer een geweldig dagje (of weekendje) uit voor het hele gezin. Net zoals u voor de pandemie van ons gewend was.

Wij kijken er alvast naar uit dit feest weer samen met u allen te mogen vieren!



HOE VERDER NA CORONA

Misschien is dit een beetje een rare titel, maar ondergetekende maakt zich ernstig zorgen over het aantal leden wat na de Corona nog de vaste 2e Dinsdag van de maand de verenigingsavonden bezoekt. Het lijkt erop dat we de weg naar “Westerhove” niet meer zo goed kunnen vinden en dat is geen goede ontwikkeling. Het kan ook zijn dat u andere ideeën heeft over de invulling van de avonden, maar die zullen we niet te weten komen als u ze niet kenbaar maakt. Nu, na Corona, mag en kan er weer veel maar als er onvoldoende belangstelling voor de verenigingsavonden is, heeft het niet veel zin om sprekers uit te nodigen.

Leuk om te melden is dat juist in de periode van Corona zich een aantal nieuwe leden hebben aangemeld.

Een vereniging actief houden zonder een gezamenlijke inspanning lukt niet.

- We zoeken nog steeds iemand die de Aqua Spiegel iedere 2 maanden opmaakt en rond stuurt. Nu doen ik en Jaap dat een beetje erbij, maar het zou veel beter kunnen.
- We zoeken iemand die de drankjes wil bijhouden en verzorgen.
- Ook zouden we nog wel 1 of 2 bestuursleden kunnen gebruiken, zodat we weer eens actief wat activiteiten kunnen gaan ondernemen.
- We zoeken iemand die onze facebookpagina wat leven in blaast door er af en toe iets op te plaatsen, of te delen.

De laatste lezing van Rob Otten was echt “voor ieder wat wils”. Een interessante lezing van een bevlogen liefhebber, die het ook nog eens leuk vertelde. Helaas waren er maar weinig toehoorders. Erg jammer. In Mei heb ik de lezing die ik daarvoor had voorbereid, maar helemaal niet gehouden, omdat er naast de 3 man bestuur er 1 extra belangstellende was. We hebben toen als alternatief beelden uit het archief bekeken en genoten. Het zou leuker zijn geweest als er een man of 10 was, iets dat het verhaal met de mooie beelden minimaal verdient. Daarom hoop ik jullie allemaal op 13 September te ontmoeten bij Expeditie Colombia. Het is onze vereniging, en die kan alleen bestaan als we er met zijn allen wat van maken.

Hans Kiers

HANS KIERS : EXPEDITIE COLUMBIA

Nadat ik mij, bijna 2 jaar geleden, had opgegeven voor de door de bekende fabrikant van aquarium toebehoren, JBL, georganiseerde studiereis naar Colombia, is mijn jongensdroom in Februari van 2022 eindelijk uitgekomen. Het doel van deze reis was om te zien en te onderzoeken waar en hoe veel van onze vissen in de natuur leven. Ook een aantal exporteurs werden bezocht.

Ik neem u in deze presentatie mee op onze reis naar de biotopen van Atabapo, Inirida, Mavicure en Santa Rosa. Veel onbekende vissoorten komen voorbij, maar natuurlijk ook de bekende soorten zoals de kardinaal en de roodneus. Ik laat u zien op welke wijze deze dieren leven in de natuur.





APLOCHEILUS PARVUS/BLOCKII

Tekst en Foto's H.Kiers (eerder gepubliceerd in Het Aquarium)

Als we moeten kiezen voor een oppervlakte bewoner voor ons aquarium, is de keuze lang niet zo ruim als de keuze die we hebben voor bewoners van de middelste waterlaag. Als we kijken naar de geschikte eierleggende tandkarpers voor het gezelschapsaquarium komen we al snel uit op de geslachten (pseudo) epiplatys of aplocheilus als vissen die geschikt zijn voor het bewonen van de bovenste waterlaag.

Epiplatys chaperi, dageti of annulatus en van de Aplocheilus de gouden kweekvorm van de A. lineatus en de A. panchax komen nog wel eens voorbij. Schijnbaar vinden we de gouden kweekvorm van de lineatus mooier dan de wildkleur (rood) want deze laatste zien we nog maar sporadisch in onze aquaria. Als we oude jaargangen van het aquarium terugkijken dan zien we dat ze vroeger veel meer te vinden waren in de gezelschapsaquaria. Ze worden overigens wel verkocht, maar ze zijn dan nog niet zo mooi gekleurd als de groen/gouden kweekvorm die vanaf een redelijke jonge leeftijd al een aantrekkelijk kleurtje heeft. Ook de A. panchax loopt niet voorop in zijn kleuren, maar is volwassen toch een leuke, boeiende aquariumvis zoals de foto laat zien. Wildvang import van beide soorten komen niet veel voor omdat ze



Foto overgenomen uit "het groot Aquariumboek" van A. van den Nieuwenhuizen

niet vaak worden aangeboden worden door de exporteurs. *A. panchax* komt nog wel eens voor als bijvangst tussen de rijstvisjes uit Indonesië.

Zo kon ik me ook nog uit de oudere jaargangen een visje herinneren wat in de jaren 60/70 veelvuldig voorkwam in de Nederlandse aquaria en wat ook viel onder het geslacht *Aplocheilichthys*: *A. blockii*. Met name in de artikelen van A. van den Nieuwenhuizen werd nog wel eens een vermelding gemaakt, hetzij in de tekst hetzij met een foto. Hij schreef altijd dat ze van Ceylon kwamen wat inmiddels omgedoopt is tot Sri Lanka.

Ceylon was in die tijd een belangrijke leverancier van onze aquariumvissen. Het voordeel van de *A. blockii* ten opzichte van de *lineatus* en *panchax*, is dat ze veel kleiner blijven en dus ook voor de kleinere aquaria geschikt zijn en een stuk vriendelijker zijn. Met name de *lineatus* heeft toch wel de naam dat hij kleinere vissen in zijn menu opneemt (het blijven snoeken). Je kan natuurlijk ook kiezen voor wat groter gezelschap en dan is er geen probleem meer.

In de tijd dat ik aquaria ben gaan houden (vanaf 1982) had ik de *A. blockii* nog nooit in levende lijve gezien in de aquariumzaken die ik bezocht. Ook toen ik bij de groothandel startte in 2008 kwamen ze niet voor op de voorraadlijsten. Aangezien ik voor onze hobby wel eens probeer om bepaalde vergeten oudgediende visjes weer eens onder de aandacht te brengen, zijn we eens gaan zoeken en informeren of ze niet ergens te krijgen waren.



Uiteindelijk hebben we ze gevonden bij een leverancier uit India die ze aanbod als *A. blockii*. Als je gaat zoeken naar info over deze visjes zie je ook dat ze voorkomen in Zuid India en Sri Lanka dus dit kon goed kloppen. Toen ze eenmaal in Montfoort zwommen (2011) vielen ze mij in eerste instantie een beetje tegen.

Ze waren niet groter dan jonge guppen van een maand oud en er zat geen kleur op. Aangezien ik toch nieuwsgierig was zijn er toch een stuk of 20 verhuisd naar mijn aquarium.

Na enige maanden regelmatig en afwisselend voeren werd mij toch wel duidelijk dat we met een mooi visje te maken hadden. Alleen vond ik ze wel afwijken van de foto's die mij bekend waren. Uitgegroeide mannen zijn prachtig om te zien met hun groene schitterende schubben waar een aantal rode lijnen door heen lopen in de lengte van het lichaam. Zoals gezegd leken ze niet op de vissen uit Sri Lanka van de foto's van A. van den Nieuwenhuizen. Zouden er lokale varianten van zijn? De enige manier om hier achter te komen is om ze een keer naast de *blockii*'s van Sri Lanka te houden, wat een lastig verhaal gaat worden. Na enig speurwerk in wat naslagwerken kwamen we erachter dat er ook een *A. parvus* zou moeten zijn. Of dit om dezelfde vis gaat als de *A. blockii* durf ik niet te zeggen, alleen leken de foto's die bij deze naam vermeld waren meer op de dieren die in mijn aquarium zwommen. Misschien dat we dit nog eens op kunnen lossen als we wat van de *A. blockii/parvus* uit Sri Lanka kunnen bemachtigen. Wie het weet mag het zeggen.

Ik heb ze destijds regelmatig voorbij zien komen tijdens keurings uitslagen in "mijn" district Zuid-Holland Noord. Er zijn er ook veel naar specialistische buitenlandse winkels gegaan die het visje ook herkenden en waar dit soort bijzondere visjes snel opgemerkt worden op de voorraadlijst. De rest van Nederland heeft nauwelijks gereageerd op de hernieuwde aanwezigheid van deze vissen. Hierna zijn ze nog een aantal keer geïmporteerd maar echt populair zijn ze nooit geworden in Nederland tot mijn spijt. Vanaf 2013 stonden ze niet meer op de lijsten en langzaam verdwenen de *A. blockii/parvus* weer uit onze aquaria. Toch kwam er nog wel eens wat vraag uit de handel en dan met name bij de aquariumspecialisten vandaan. Eind 2017 konden we ze dan weer importeren en aan de geringe vraag voldoen.

De *Aplocheilus* vallen onder de zgn eierleggende tandkarpers die ook wel killi vissen worden genoemd. Het is echter niet zo dat het ook seizoensvissen zijn die maar een korte tijd leven. Ze leven ca 3 jaar en leggen het hele jaar

door eitjes. Het geslachtsonderscheid is vrij makkelijk te zien bij volwassen dieren. De mannetjes van deze soort zijn mooier gekleurd en hebben een langere aarsvin dan de vrouwen. Deze visjes zijn zeer verdraagzaam ten opzichte van elkaar, ook de mannetjes. Natuurlijk wordt er wel eens gepronkt en gestoeid maar tot beschadigingen of verwondingen hier komt het niet. Ook zijn ze in het gezelschapsaquarium regelmatig te betrappen op onzedelijk gedrag. Van diverse mij bekende aquarianen uit mijn omgeving werden indertijd spontane kweekjes gemeld die gewoon in het gezelschapsaquarium opgroeiden. De kweek lijkt dus vrij eenvoudig. Het ging hier wel om aquaria met een dichte begroeiing en een rustige mede bevolking. Dit is sowieso een vereiste voor het slagen van deze rustige vredelievende visjes. Evenals regelmatig, en afwisselend voeren met fijn droog, diepgevroren en levend voer. Een gemiddelde temperatuur van 24/25 graden is prima. Wat betreft de watersamenstelling zijn de gemiddelde waarden die we tegen komen in het beplante gezelschaps-aquarium goed genoeg. Echt groot worden ze niet, met een cm of 4 houdt het wel op. Dit betekent dus dat ze voor aquaria vanaf ca 50 cm geschikt zijn om te houden. Zoals met zoveel oppervlakte vissen het geval is dient het aquarium wel afgedekt te zijn aangezien ze anders op zoek gaan naar de vrijheid.

Mocht u deze visjes eens tegenkomen en ze passen bij uw visbestand dan kan ik ze van harte aanbevelen.

Teun Heeft een poos *A. blockii* in zijn aquarium gehad.



VRIJWILLIGERS GEZOCHT

We zoeken verenigingsleden die het bestuur willen ondersteunen in wat zaken:

We zijn nog steeds op zoek naar iemand die 5 of 6 x per jaar dit blaadje in elkaar wil draaien d.m.v. het doorlezen van de blaadjes van andere verenigingen en hier eventueel wat interessante artikelen uit te halen, en het nieuws en eventueel het internet af te struinen naar wat zaken die met onze hobby te maken hebben. Liefhebbers kunnen zich melden bij Jaap, Lex of Hans.

In ons nieuwe verblijf in Westerhove hebben we niet de luxe van een koffiezet apparaat, of de beschikking over de koelkast met drankjes. Het zou fijn zijn als iemand iedere maand de drankjes meeneemt, de tekorten aanvult en een administratie/kas bij wil houden van de verkochte drankjes. Dit in samenspraak met de penningmeester Lex Baart.

Als er iemand is die nog een senseo apparaat heeft die die niet gebruikt, zodat we koffie kunnen zetten, dan zou dat ook fijn zijn. In het uiterste geval kunnen we er nog over stemmen of we zo'n apparaat willen kopen.

Graag jullie stem, meedenken, oplossingen en eventuele aanvullingen om er een gezellig en actief jaar van te maken.

Ook zouden we nog wel 1 of 2 bestuursleden kunnen gebruiken, zodat we weer eens actief wat activiteiten kunnen gaan ondernemen.

En we zoeken iemand die onze facebookpagina wat leven in blaast door er af en toe iets op te plaatsen, of te delen.



OGEN VAN VISSSEN

Bron: Visionair, overgenomen Van Ciliata, Ridderkerk

Wie wil snappen hoe evolutie heeft geselecteerd op eigenschappen van organismen, moet eens goed kijken naar vissenogen. Omdat vissen zo soortenrijk zijn en zulke uiteenlopende milieus bewonen, is er een grote variatie aan oog-eigenschappen ontstaan. Veel vissoorten zien meer kleuren, contrast en detail dan mensen. En moeder natuur experimenteert zelfs met vier ogen. Er was een tijd - een paar decennia geleden - dat de wetenschap ernstig twijfelde over de vraag of vissen kleuren konden zien. Maar simpele experimenten met kleurlampen en voerbeloning toonden aan dat een eenvoudige goudvis een flink deel van het kleurspectrum waarneemt. Intussen is duidelijk dat veel andere soorten niet alleen kleuren prima waarnemen, maar ook ultraviolet en gepolariseerd licht. Verder is de gevoeligheid van het vissenoog bijzonder. Sommige soorten zien vage lichtschijnselen in de diepzee, die zelfs het meest gespecialiseerde nachtdier op het land niet zou opmerken. De wetenschap heeft de laatste jaren meer opmerkelijke basiseigenschappen van vissenogen in kaart gebracht. Medici kijken er intussen met grote belangstelling naar, vanwege het opmerkelijke vermogen om schade aan het netvlies te herstellen. Als bij mensen en andere zoogdieren het netvlies beschadigd raakt door bijvoorbeeld een bloeding, is dat meestal definitief. Bij vissen groeit het beschadigde deel weer terug.

Plastisch netvlies

Die eigenschap is waarschijnlijk een bijkomstigheid van een evolutionair basisontwerp: anders dan zoogdieren stoppen vissen nooit echt met groeien. Die zogenaamde indeterminate growth (onbepaalde groei) zorgt ervoor dat ook op hoge leeftijd alle lichaamscellen zich nog kunnen delen. De ogen groeien mee en het netvlies blijft zich vernieuwen. De lichtgevoelige zenuwcellen - de kegeltjes en staafjes - kunnen dus door deling worden vervangen en aangevuld. Het netvlies van de vis is dus in biologentermen 'plastisch'. Dat heeft de basis gelegd voor nog meer interessante eigenschappen, bijvoorbeeld om de lichtgevoelige eiwitten (opsines) in de kegeltjes en staafjes aan te passen tijdens de ontwikkeling. Zo heeft het guppy (*Poecilia reticulata*) een repertoire van elf verschillende opsines, die afhankelijk van de ontwikkeling in verschillende verhoudingen worden ingezet.

Seksuele selectie

Jonge guppen maken in hun netvlies vooral opsines die korte golflengtes opvangen. Zulke blauwe en groene tinten zijn de kleuren die goed door dringen in het water en zijn handig om kleine, doorschijnende prooien te zien.



Naarmate de vissen geslachtsrijp worden verschuift het opsine-repertoire in het netvlies richting langere golflengtes. De ogen worden gevoeliger voor geel en rood. Guppenmannen zijn in het voordeel als ze zoeken naar roodgekleurd carotenoïderijk voedsel. Met dat dieet kunnen ze namelijk felgekleurde, rood en oranje huidvlekken maken, die zo in de smaak vallen bij de guppenvrouw. De vrouwtjesogen worden op hun beurt gevoeliger voor dat uiterlijke vertoon van de man. Op die manier heeft seksuele selectie de oogontwikkeling bij de gup vormgegeven. Plasticiteit maakt dat vissen ook kunnen reageren op lichtomstandigheden. In bruin of algenrijk water of onder bladerrijke omstandigheden dringt weinig licht door. Veel vissen reageren hierop door het palet van opsines in hun ogen aan te passen. De gup staat daar weer model voor. Onderzoek heeft laten zien dat de lichtkleur tijdens de jeugd sterke invloed heeft op de gevoeligheid van het oog voor bepaalde golflengtes. Exemplaren die opgroeien onder oranje lampen zijn in gedragsexperimenten veel gevoeliger voor oranje licht dan nestgenoten die bij groen licht zijn groot geworden. Op die manier kan het oog van de vis worden afgestemd op de lokale omstandigheden.

Kleur en contrast

Nu staan guppen niet model voor alle soorten, want de evolutie heeft ook oplossingen gemaakt voor heel andere milieus. Soorten zoals guppen en koraalvissen, die in de bovenste waterlagen leven, hebben ogen die gevoelig

zijn voor vrijwel het hele lichtspectrum, inclusief UV. Maar voor veel soorten die wat dieper in de waterkolom leven, heeft het geen nut om bijvoorbeeld rode tinten goed te kunnen zien. Zulke langere golflengtes worden namelijk snel geabsorbeerd en dringen niet door in de milieus van veel vissoorten. Voor veel soorten geeft het zien van rood of geel licht geen selectief voordeel, dus tijdens de evolutie is die eigenschap niet ontwikkeld.

Zo kan de kabeljauw alleen groene en blauwe tinten waarnemen en dat geldt nog veel sterker voor soorten die in de schemer leven en vooral gevoelig zijn voor de zeer korte golflengtes: het koelblauw van de diepzee. Het draait niet alleen om kleur, maar ook om contrast. Veel soorten hebben een opsine-repertoire dat is afgestemd op het creëren van het optimale beeld tijdens de jacht. Zo heeft de blauwvintonijn drie extra opsines die elk een deel van het blauwgroene spectrum kunnen waarnemen. Het helpt om subtiel contrast te zien tussen prooien in een heldere blauwgroene oceaan. De ogen van een mahi mahi (zie de volgende pagina) zijn afgestemd op het zien van contrast tijdens zijn horizontale jacht in de bovenste waterlaag.

Kattenogen voor schemerzicht

Evolutionaire aanpassingen gaan nog veel verder. Zo belaagt de skipjacktonijn vooral prooien zoals sardines, van onderaf. Hij jaagt eigenlijk op silhouetten onder het oppervlak en daarvoor is een dominant blauwgevoelig voldoende. De dolphin (*Coryphaena hippurus*) of mahi mahi jaagt juist horizontaal in de bovenste waterlaag onder lichtrijke omstandigheden op bijvoorbeeld vliegende vissen. De dolphin heeft drie dominante opsines in zijn netvlies die onderscheid mogelijk maken in groene en gelige tinten. Dat is ook functioneel voor het zien van de fraaie geelgroene kleurpatronen van mannelijke soortgenoten. Tot slot zijn er flink wat vissoorten met ‘kattenogen’: ze hebben een reflecterende laag (tapetum lucidum) achter het netvlies of reflecterende deeltjes in het netvlies, die licht weerkaatsen. Snoekbaars is daarvan het meest sprekende voorbeeld in onze streken. Veel haaien beschikken er ook over. De reflectie wordt verzorgd door guaninekristallen die ook in glinsterende vissenschubben zijn te vinden. Onder matige lichtomstandigheden heeft zo’n spiegel laag een flink voordeel, al wordt het zicht er door lichtverstrooiing waarschijnlijk iets minder scherp door. Verder kan het lastig zijn bij een overgang naar felle lichtomstandigheden. Vandaar dat sommige haaien de spiegel laag overdag bedekken met een donker pigment.

Buiskijkers in de diepte

Bij diepzeevissen heeft de evolutie bijzondere oogvariaties doen ontstaan. Alles in de schemering van de diepte is gericht op het opvangen van het kleinste spoortje licht. Vooral buisvormige ogen met zeer grote lenzen zijn bij veel diepzeesoorten ontstaan. Beide ogen staan als bij een uil parallel voorwaarts of zijn naar boven gericht voor een scherp beeld. Zo' n ontwerp zorgt voor uitstekend zicht in een bepaalde richting, maar licht dat bijvoorbeeld van de zijkanten komt wordt heel slecht waargenomen. Als er al licht via de zijkant in het oog komt, ontstaat er geen scherp beeld omdat het netvlies te dicht bij de lens zit. Sommige diepzeesoorten zoals Scopelarchus hebben daarvoor een oplossing: een venstertje in de zijkant van het oog, dat licht van opzij doorlaat.

Vreemde vieroogvis

Het toppunt van evolutionaire creativiteit is te vinden in de vieroogvis (*Anableps anableps*). De kop van deze levendbarende tandkarper ziet er op het eerste gezicht uit als een ongelukje. Zijn grote uitpuilende ogen hebben twee van elkaar gescheiden pupillen. De ene zit boven water, de andere naar beneden gericht op de onderwaterwereld.

Voor een vis die aan het oppervlak leeft in ondiepe wateren van Middenen Zuid-Amerika is dat handig. In het oog zit een asymmetrische lens en een netvlies dat duidelijk opgedeeld is voor lichtwaarneming in lucht en water. De vieroogvis *Anableps anableps* heeft een gedeeld netvlies waarmee gelijktijdig boven en onder water kan worden gekeken. De vieroogvis voedt zich met insecten op het wateroppervlak en met waterprooien en algen. De dubbele oogstructuur helpt om beide werelden te verkennen en eventuele rovers letterlijk in het oog te houden. Op die manier maakt de vis optimaal gebruik van zijn favoriete leefgebied: zoeten brakwatergetijdegebieden waar tweemaal daags het waterniveau enorm fluctueert. Voor onderzoekers die willen begrijpen hoe evolutie nieuwe structuren kan voortbrengen, is de vieroogvis een interessant dier om te bestuderen, zegt bioloog Patricia Schneider, werkzaam bij het Evo & Devo lab van de Federale Universiteit van Pará in Belem, in het Noordoosten van Brazilië. Ze publiceerde in april dit jaar over een embryonale fase van de vieroogvis. Belem is Schneiders geboortestad en ze zag als kind deze vissen zwemmen vanaf de rivierstranden.

Toen ze na haar promotieonderzoek in de Verenigde Staten terugkeerde naar Brazilië, wilde ze gaan werken aan evolutionaire nieuwigheden in deze vissoort. Ogen in gewervelden - van guppy, via kikker naar koe - zijn

opmerkelijk uniform van anatomie. Het standaardontwerp is bolvormig, met een iris, lens en netvlies. Het lijkt wel alsof het ontwerp of de ontwikkeling van het oog zo strak geregisseerd is dat afwijkingen gewoon niet zijn toegestaan. Alleen bij de vieroogvis is verdubbeling gelukt, net als twee andere, niet verwante vissoorten. Maar het blijft een uitzondering op de regel. ‘Dat is inderdaad een intrigerende eigenschap van het oog’, zegt Schneider. Hoewel het oog een zeer geconserveerde structuur heeft, zien we in de natuur toch wel meer modificaties in de anatomie. Oogverlies bij vissen die in duisternis leven is het meest voorkomende voorbeeld.

Een oog, twee beelden

Het begrip van de ecologische factoren en ontwikkelingsprocessen die afwijkingen van het standaardontwerp mogelijk maken, staat nog in de kinderschoenen, zegt Schneider. Ze probeert het antwoord te vinden in de interactie van ecologie, evolutie en ontwikkeling: eco-evo-devo. “We streven ernaar om in de nabije toekomst al deze aspecten te bekijken door gebruik te maken van *Anableps* als model”. De verdubbeling van de ogen gebeurt tijdens de embryonale ontwikkeling. Veel was daarover niet bekend, zegt Schneider.

“Dus hebben we besloten om eerst het stadium te identificeren waarin dit precies optreedt en daarna de neuro-anatomische wijzigingen te vinden die nodig zijn voor de oogsplitsing” Uit het onderzoek blijkt dat de vieroogvis zich in eerste instantie als een normaal vissenembryo ontwikkelt. De verdubbeling van de pupil komt pas vrij laat op gang. Tegelijkertijd gaan de schedel en oogkassen meegroeien om de langzaam steeds verder uitpuilende ogen goed te kunnen huisvesten. Ook zien de onderzoekers tegelijkertijd verschillen ontstaan in de anatomie van het netvlies. Het deel dat licht opvangt uit de lucht ziet er anders uit dan het deel dat licht opvangt uit het water.

Flexibel oogontwerp

“Je moet je realiseren dat deze vis zwemt in het bruine water van de Amazone en zijn zijrivieren. De zichtbaarheid in deze wateren is erg laag waardoor zeer weinig licht uit het water het netvlies bereikt. Aan de andere kant ontvangt het andere deel van het netvlies fel licht van boven het water. Dit verschil in lichtintensiteit verklaart het verschil in dikte tussen de verschillende onderdelen van het netvlies.”

Nog een verrassing is dat de lichtgevoelige opsines in de kegeltjes en staafjes van lucht- en water-netvlies ook verschillen. Tot nu toe was bij vissen

alleen bekend dat ze de gevoeligheid van hun ogen kunnen aanpassen, passend bij intensiteit, kleur en contrast in de omgeving. Dat dit verschil al voor de geboorte kan ontstaan en dus voorgeprogrammeerd is, kwam als een verrassing.

Het grootste deel van het onderzoek aan vissen kijkt naar veranderingen in opsine-expressie in het netvlies, na de geboorte. Schneider noemt het een enorm voordeel om aan zo' n afwijkend modeldier te werken. Ontwikkelingsbiologen hebben tot nu toe vergelijkbare modelorganismen gebruikt om de genetische basis van oogontwikkeling te onderzoeken. Dat kan het idee hebben versterkt dat veranderingen in oogontwikkeling niet mogelijk zijn.

De vieroogvis laat zien dat oogontwikkeling helemaal niet zo star is als eerder gedacht. Lucht- en watervisie in *Anableps* kan licht werpen op belangrijke, algemene thema' s zoals beperkingen en flexibiliteit tijdens de ontwikkeling.





Anableps Anableps (4 ogen vis) gefotografeerd in de Wilhelma Zoo te Stuttgart

Foto's H. Kiers



Henk Wille Investments b.v.

U bent op zoek naar een product of betrouwbare producent maar u hebt geen of weinig gelegenheid om deze bijvoorbeeld in China op te sporen? Samen met onze partners uit China bieden wij onze expertise aan en begeleiden het gehele traject op de voet. Vanaf het selecteren van leverancier tot en met het verschepen van uw order.

Laat ons vrijblijvend uitzoeken of ook uw producten kostenbesparend ontwikkeld en geproduceerd kunnen worden.

Neem contact op via info@henkwille.nl

