

# ReefSecrets



1

ReefSecrets is er door en voor de zeeaquariaan!



## DaStaCo II Dual Stage kalkreactor

De betere kalkreactor op de markt

Eenvoudig, Compact, Stil, Zuinig en krachtig

- Géén Ph sturing meer nodig
- Geïntegreerde elektronische Co2-controlbox
- Volledig automatische ontluchting via extra schakelklok
- Dubbele kamer op een zeer beperkte ruimte
- Slechts een afregelpunt: keep it stupid, keep it simple
- Hoge KH en calcium uitstroom

# DaStaCo2

Dual Stage Calciumreactor



Look for your local dealer  
on our website  
Or mail us...

E-mail:  
[aquamarinesupply@hotmail.com](mailto:aquamarinesupply@hotmail.com)

AMS

[www.aquamarinesupply.ae](http://www.aquamarinesupply.ae)

# Van de redactie

Beste lezer,

We beginnen deze nieuwe jaargang met een uitgebreid artikel van Tom Verhoeven over de anatomie bij vissen. Als je uw vissen goed wenst te kennen dan moet je ook weten hoe ze er van binnen uit zien.

Metten is weten! In een korte bijdrage laat Jacques van Ommen ons weten dat je best ook de temperatuurmeters ijkst als je geen verrassingen wil in het aquarium!

In een volgend artikel van Marion Haarsma leren we hoe meedogenloos het leven in de zee is. Eten of gegeten worden!

Dan laten we opnieuw Jacques van Ommen aan het woord die ons introduceert in het leven van de Ceriantidae of de cilinderrozen.

Tot slot een bijdrage van onze eindredacteur over mechanische filtratie, een steeds evoluerende techniek.

Veel leesgenot,

De redactie

**Frontpagina:**

sinds maart 2020 bezit ik een *Centropyge interrupta* ofwel Japanse dwergkeizervis. Al vanaf het eerste moment dat ik foto's van deze vis zag, trok deze vis me aan. Naast de moeilijkheid dit dier uberhaupt te verkrijgen, weerhield een aantal andere zaken me van aanschaf. Zo las ik over de kwetsbaarheid van deze vissen, ik las over de gewenste lage watertemperatuur en dan is er natuurlijk nog de aanschafprijs. Omdat ik al jaren mijn aquarium steeds meer begin in te richten op het houden van dieren die in wat koeler water thuishoren, werd de watertemperatuur minder een factor. Na overleg met Koji Wada uit Japan, gespecialiseerd in bijzondere, dure en moeilijk houdbare vissen, heb ik besloten de watertemperatuur op 23 graden in te stellen. Op deze manier zou ik zowel deze vis kunnen houden, en nog enige groei bij de koralen kunnen behouden. Via De Jong Marinelife verkreeg ik in maart 2020 een klein maar gezond exemplaar. Deze vis had zo'n anderhalve maand in een systeem tussen zeepaardjes en garnalen gezwommen. In de praktijk heb ik met

deze vis geen problemen ondervonden. Wel heb ik enkele andere vissen elders ondergebracht vanwege dominant gedrag naar dit kleine juweel. Inmiddels is de vis al flink gegroeid. Qua gedrag is de vis met andere dwergkeizers te vergelijken: er wordt af en toe wat aan de koralen gepikt, maar bij goede verzorging is dit geen serieus probleem. De vis eet alle aangeboden droog- en diepvriesvoer.

*Tekst en foto Tanne Hoff*



## Inhoud

Anatomie bij vissen	pagina 4	Cerianthidaeal	pagina 32
Temperatuur in onze aquaria	pagina 22	Mechanische filtratie	pagina 38
Eten of gegeten worden	pagina 26		

The image shows the logo for 'Modulage', which consists of a stylized 'M' inside a blue and green circular graphic. Below the logo, the text reads 'Webdesign - Support - Development' and provides two website URLs: 'www.modulage.be' and 'www.modstore.be'.

The image shows a digital interface for 'Vizito', a visitor registration system. The interface is displayed on a tablet or screen, showing the 'Vizito' logo, the text 'Visitor registration simplified', and a list of features: 'Receptionist heaven', 'Customize the registration experience', and 'Privacy guaranteed'. The website 'www.vizito.be' is also visible at the bottom right.



# Anatomie bij vissen

Door Tom Verhoeven.

Vissen zijn bijzondere gewervelde dieren. Hun anatomie en lichaam heeft veel herkenbare delen vergeleken met andere gewervelde dieren maar

zich vele processen af zoals de bloedsomloop, osmoseregulatie, spijsvertering, hormonale processen, het neurologisch systeem of zenuwstelsel en voortplanting.

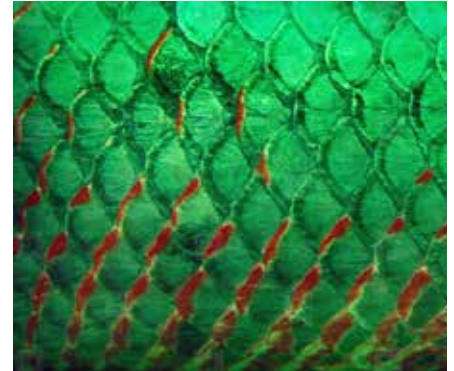


*Als u een vis opensnijdt moet u wel weten wat wat is en waar u dit kunt vinden.*

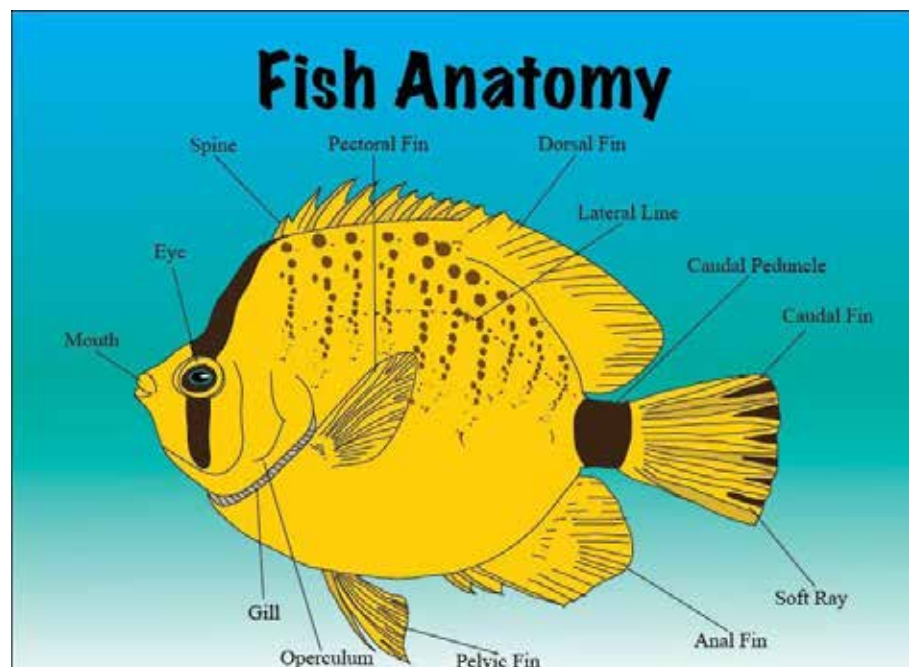
ook enkele onbekende. Als aquariaan is het kennen en begrijpen van de anatomie en de werking van het lichaam een interessant voordeel. Het is niet noodzakelijk maar het kan enorm helpen in het begrijpen van voortplanting mechanismen. Het oplossen en begrijpen van mogelijke problemen zal dan ook eenvoudig worden. Daarnaast helpt het ons ook bij het begrijpen van ziektes en het interpreteren van gedrag. Stel dat u vissen kweekt. Dan willen we als kweker perfecte miniatuur visjes verkrijgen. De perfectie door en door kennen is dan ook belangrijk. Wanneer vislarven bijvoorbeeld telkens uitgroeien tot misvormde juvenielen is het handig dat we de werking kennen van de schildklier en hoe deze effect kan hebben op de ontwikkeling. Wanneer u een dode vis heeft is het heel leerzaam om hier een dissectie op uit te voeren. Hier kunt u heel veel van leren en vaak ook achterhalen waarom een vis gestorven is. Ook hiervoor moet je de standaarden kennen om zaken te herkennen.

We onderscheiden bij vissen verschillende systemen die we onderverdelen in de inwendige en uitwendige anatomie. Bij de uitwendige anatomie herkennen we de ogen, mond, vinnen, zijlijnorgaan en de schubben. De inwendige anatomie bestaat uit de organen, de spieren en het skelet. Hier spelen

Bij sommige vissen kan de anatomie licht verschillen. Ze hebben ook alle organen en systemen maar deze zijn anders gevormd. Dit mede door evolutie. Deze variaties noemen we ook adaptatie. Denk aan haaien, koffervissen, murene, zeepaardjes en andere bijzondere vissen.



De schubben beschermen vissen tegen predatoren en beschadigingen opgelopen in de omgeving. Denk hierbij aan het zwemmen tegen koralen, stenen of het ingraven in de bodem. Daarnaast helpen schubben bij het zwemgedrag en



*Algemeen overzicht van uitwendige anatomie*

## UITWENDIGE ANATOMIE SCHUBBEN - HUID

De huid van vissen bestaat niet enkel uit schubben zoals veel mensen denken. Op de huid liggen de schubben die hieruit (uit het mesoderm laag van de lederhuid) ontspringen. Deze onderhuid noemen we ook de lederhuid. De lederhuid geeft kleur aan de vis. Alle lagen die erop liggen zijn doorzichtig, dus ook de schubben. Deze lagen (lederhuid + schubben) noemen we de dermis.

thermo isolatie. Vissen zijn immers koudbloedige dieren en kunnen hun lichaamstemperatuur niet zelf regelen.

Schubben zijn opgebouwd uit hetzelfde materiaal waaruit bij andere gewervelde dieren nagels en haren uit zijn opgebouwd. Soms zien we vreemde schubben. Sommige kogel- en engelvissen zijn bijvoorbeeld bedekt met forse stekels die overeind gaan staan als de vis zich opblaast; zo schrikt hij menig roofdier af.

# Aquaasan



# Corals

Openingstijden:  
Maandag van 13.00 tot 20.00  
Woensdag van 13.00 tot 20.00  
Vrijdag van 13.00 tot 20.00  
Zaterdag van 10.00 tot 17.00

Schipholweg 991  
2143 CG Boesingheliede

+31 6 31979971

[www.aquaasan-corals.nl](http://www.aquaasan-corals.nl)  
[info@aquaasan-corals.nl](mailto:info@aquaasan-corals.nl)



## Vizito

Visitor registration  
simplified



Receptionist heaven



Customize the registration  
experience



Privacy guaranteed



[www.vizito.be](http://www.vizito.be)



Ook de scalpel die we zien op de staartwortel bij doktersvissen is een geëvolueerde schub

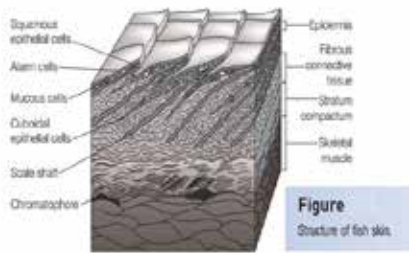


Figure  
Structure of fish skin

De schubben zorgen voor kleine verhogingen en verlagingen in de huid, wat een betere hydrodynamica geeft dan een volkomen gladde huid. Dat komt, omdat bij een glad lichaam een turbulente stroming met wervelingen ontstaat, wat de vis veel energie kost. Omdat dergelijke grote wervelingen bovendien op onvoorspelbare manier kunnen veranderen, zou een gladde vis moeilijk kunnen manoeuvreren. De schubben zorgen voor kleine wervelingen, waaroverheen een regelmatige laminaire stroming ontstaat. Schubben zijn vooral bij beenvissen goed ontwikkeld. Haaien en roggen hebben geen echte schubben, maar een leerachtige huid die voorzien is van vele kleine, harde insluitingen (tandschubben).

Vissenschubben kunnen vaak gebruikt worden om de leeftijd van een vis te bepalen, doordat de groei afhankelijk van het seizoen wisselt. Hierdoor ontstaan jaarringen vergelijkbaar met die in bomen. We onderscheiden verschillende soorten schubben.

### Ctenoïdschubben:

Ctenoïdschubben hebben een kamvormige getande rand aan de vrije achterzijde. Vissen met dit type schubben kunnen vasthaken in het netje als men ze uit het aquarium probeert te halen. Heel veel vissen hebben dit soort schubben. De voor ons meest bekende is wellicht de anemoonvis.

### Cycloïdschubben:

Cycloïde schubben (kringschubben) hebben gladde, afgeronde randen en zijn de tweede meest voorkomende schubsoort.

### Placoïdeschubben:

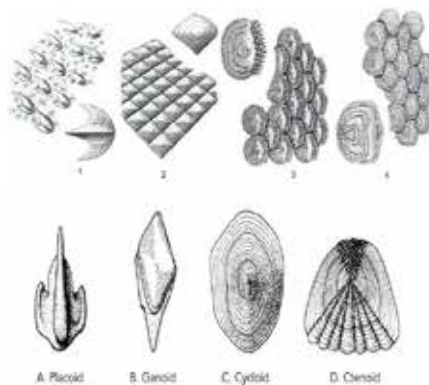
Placoïdeschubben lijken op gewijzigde tanden en geven de huid een ruwe laag. Haaien en roggen hebben dit soort schubben. Hun huid kan aanvoelen als schuurpapier.

### Ganoïdschubben:

Ganoïdschubben zijn een zeer oude vorm van rompbekleding, met een meer oorspronkelijke structuur dan de hiervoor genoemde typen. De schubben liggen grotendeels vrij en zijn met een klein, kort aanhangsel in het weefsel verankerd, zoals bij de steur (*Acipenser Sturio*). Ganoïdeschubben zijn gemaakt van bot, dik en bedekt met een glazuurachtige substantie. Doorheen de evolutie zijn hieruit soorten ontstaan die eigenlijk geen schubben meer hebben maar eerder beenplaten.

### Beenplaten:

Bij sommige soorten ontstaan al bij de pas uitgekomen larven huidplooien die naderhand verbeend raken en beenplaten vormen. Deze pantsering bestaat niet echt uit been, maar uit verbeend bindweefsel. Deze schubvorming noemen we beenplaten. Dit zien we terug bij bijvoorbeeld zeepaardjes en zeenaalden en enkele



koffervis soorten.

Op de dermis ligt een slijmlaag die we het epidermis noemen. Deze beschermt de dermis tegen parasieten, gevechten en beschadigingen. Zo helpt het epidermis anemoonvissen om in symbiose te leven in netelende anemonen. Bij sommige vissoorten is

het epidermis zelf giftig en andere, zoals papegaavissen, kunnen het dan weer



Papegaavis in zijn cocon.

vergroten en maken er een cocon van om zich zo te beschermen gedurende de nacht.

Vissen die schubben missen en enkel een epidermis hebben op de lederhuid noemen we naakte vissen of schubloze vissen. Deze soorten hebben meestal wel een alternatief ontwikkeld doorheen de evolutie om zichzelf te



beschermen. Een heel bekende voor ons is de mandarinpitvis (*Pterosynchiropus splendidus*). Deze hebben echter een hoog ontwikkeld epidermis die vreemd ruikt en bitter smaakt. Deze, licht giftige huid, ontmoedigd predators en beschermt de vis tegen ziektes.



Hun felle, aposematische, kleuring helpt bij het duidelijk maken dat ze giftig zijn. Aposematische kleuring of aposematisme is een term in de biologie en ecologie waarmee de felle lichaamskleur van verschillende dieren wordt aangeduid, die als een afschrikingsstrategie werd ontwikkeld. Aposematische kleuring is een waarschuwing voor vijanden dat het dier giftig of gevaarlijk is en dient ter afschrikking van vijanden. Dit zien we bijvoorbeeld ook bij gifkickers.

Voor de kleuren van vissen zijn chromatoforen verantwoordelijk. De lederhuid bevat gewoonlijk chromatoforen die guaninekristallen bevatten, die verantwoordelijk zijn voor een witte (leucoforen) of een spiegelende laag (iridoforen). De spiegelende laag zorgt ook vaak voor iriserende kleuren, doordat de spiegelende lagen allemaal van dezelfde dikte zijn en er interferentie ontstaat bij bepaalde golflengtes. Verder bevat de huid chromatoforen met zwarte kleurstof, de melanoforen, waarin de kleurstof zich kan concentreren of uitspreiden onder invloed van hormonen, en bevat ze chromatoforen met gele en rode kleurstoffen: xanthoforen en erythroforen. Door middel van de melanoforen kan de vis snel van kleur veranderen en zich aanpassen aan de ondergrond. Ook de opperhuid bevat vaak chromatoforen.

## VINNEN

Een van de eigenschappen van vissen is het bezit van vinnen. Vinnen hebben een functie anders had de evolutie ervoor gezorgd dat de vin er niet meer was. Vinnen dienen om te zwemmen, zowel om snelheid te maken als om te sturen. De bewegingen van de afzonderlijke vinnen zijn het beste waar te nemen bij langzaam zwemmende, zeer wendbare soorten. Er zijn ongepaarde en gepaarde vinnen. De ongepaarde vinnen zijn de rugvin, de staartvin en de aarsvin (de laatste vlak achter de aarsopening gezeten). Gepaard zijn de borstvinnen (te vergelijken met onze armen) en de buikvinnen (opzij en voor de aarsopening). Soms ontbreekt bij vissen een bepaalde vin, maar soms hebben ze er nog andere vinnen bij, zoals een tweede rugvin of een vetvinnetje, een vlezig lobje achter de rugvin, met een nog steeds onduidelijke



*Vinnen kunnen bijzondere vormen aannemen doorheen de evolutie. Aangepast op een specifiek biotoop.*

functie. De echte vinnen zijn dunne huidmembranen, gesteund door benige vinstralen en bestuurd door spieren aan de vinbasis.

Het aantal vinnen verschilt per groep vissen. Rondbekken hebben twee eenvoudige vinnen: een rugvin en een staartvin. Daarentegen hebben haaien gewoonlijk een gepaarde rug-, buik- en borstvin, daarnaast een staartvin en een aarsvin. Sommige vissoorten hebben in de loop van de evolutie bepaalde vinnen verloren. Sommige soorten haaien en de poon hebben zulke sterke vinstralen dat ze op de borstvinnen over de bodem kunnen lopen.

Zeepaardjes hebben een heel kleine rugvin die razendsnel als een propeller beweegt. Mesvissen bewegen zich juist voort met de lange aarsvin.

### Rug- en aarsvin:

De rug- en aarsvinnen helpen de vis een verticale stand te bewaren. Rugvinnen, ook wel dorsale vin genoemd, kunnen zachte of harde tot zelfs stekelige vinstralen bezitten, of een combinatie daarvan: dat is per soort verschillend. De rugvin kan in het enkelvoud aanwezig zijn maar ook dubbel. Dan spreken we van een voorste en achterste rugvin. De voorste rugvin is meestal de rugvin met harde en





*Vinnen kunnen bijzondere vormen aannemen doorheen de evolutie. Aangepast op een specifiek biotoop.*



stekelige vinstralen. De achterste rugvin is vaak de zachte rugvin. Sommige vissen hebben een zeer lange rug- of aarsvin, en bewegen zich voort door golvende spiercontracties aan de vinbasis. Bij sommige pitvis soorten is de verlengde rugvinstraal enkel aanwezig bij mannelijke exemplaren. Andere vissen hebben een gifklier gekoppeld aan de stekelige vinstralen. Hiermee kunnen ze zichzelf beschermen tegen predatoren. Zo zijn

de stekelige vinstralen op de rug van koraalduivels en konijnvissen giftig. De stekel is vaak heel scherp en kan verticaal worden vastgezet. Dat schrikt roofvijanden af en helpt ook bij sommige trekkervis soorten om zich vast te zetten in spleten op het koraalrif.

### **De Vetvin:**

De vetvin, of adipose vin, wijkt af van andere, normale vinnen, doordat hij hoofdzakelijk uit vetweefsel bestaat. Bij een paar soorten zijn er echter rudimentaire vinstralen te zien. Lang niet alle vissen hebben een vetvin, en de vorm en grootte kunnen sterk wisselen.



*Bij deze anemoonvis zien we de neusgaten goed*

Bij vissen die veel ondersteboven zwemmen is de vetvin vaak heel groot.

Hij dient daar blijkbaar voor hetzelfde doel als de aarsvin bij normaal rechtop zwemmende vissen. Namelijk om een verticale stand te bewaren. De vetvin bevindt zich achter de rugvin vlak voor de staartwortel. De vetvin mag u dus niet verwarren met een achterste rugvin.

### De Staartvin:

De staartvin dient voor de voortbeweging van de vis. Heen en weer geslagen, levert hij de stuwkracht die de vis door het water vooruit drijft, de vaart wordt erin gehouden door met de romp golvende bewegingen te maken. Bij sommige soorten loopt de staartvin door in de rugvin en/of de aarsvin, zodat een ononderbroken vinzoom ontstaat. Bij vissen die veel zwemmen en stromingen moeten trotseren is de staartvin diep gevorkt maar vrij laag, voor een goede stuwkracht bij geringe weerstand. Een staartvin met brede, gespierde staartsteel heeft meer weerstand, maar ook grote stuwkracht. Vissen met zo'n staart bewegen zich doorgaans langzaam en weloverwogen. Zeepaardjes hebben de functie van de staartvin verlegt naar hun dorsale/rugvin. De staartvin is geëvolueerd naar een grijparm om zich vast te houden. Borst- en buikvinnen: Vissen hebben meestal twee gepaarde vinnen, al kunnen de buikvinnen ook ontbreken. De buikvinnen dienen als rem en als hoofdrichtingsroer, met de borstvinnen kan de vis heel precies manoeuvreren en zich ook omdraaien. Om van koers te veranderen worden de gepaarde vinnen uitgeklappt. Bij snelle beweging in een rechte lijn zijn ze vaak ingeklappt om de weerstand te verminderen. Bij vissen uit de middelste waterlagen zijn de borstvinnen verticaal gesteld voor een maximale manoeuvreerbaarheid, vooral bij trage, afgemeten bewegingen. Veel bodemvissen hoeven niet goed te kunnen zwemmen, maar moeten wel op de bodem kunnen blijven liggen. Grote, horizontale borstvinnen houden de vis op de grond.

### NEUSGATEN

Aan beide zijden van de snuit bevinden zich, meestal, twee neusgaten. De gepaarde neusgaten zijn met elkaar

verbonden via een U-vormig buisje. Het water stroomt door het voorste neusgat naar binnen en door het achterste neusgat terug naar buiten. De onderkant van dit buisje bestaat uit een serie plooiën, die bedekt zijn met reukreceptoren. Hierdoor is de vis in staat kleine hoeveelheden van bepaalde oplossingen in het water te traceren. Met betrekking tot voedselvoorziening is de reukzin van de vis nuttiger dan het gezichtsvermogen.

### OGEN

De meeste vissen hebben een goed gezichtsvermogen. De ogen bestaan uit kegeltjes en staafjes en zijn zo gestructureerd dat ze zowel kleur als zwart-wit kunnen waarnemen. Doordat vissen in het water leven hebben zij geen nood aan beschermende oogleden. De positie van de ogen op het hoofd stelt ze in staat bijna 360 graden in het rond te kijken. Dit is bijzonder belangrijk voor de vissen om tijdens het eten vijanden te kunnen zien aankomen. Bij sommige vissen is dit door evolutie aangepast.



*Centropyge potteri*

Zo zien we bij platvissen de ogen op het hoofd staan zodoende ze nog steeds een goed zicht hebben op de omgeving. Hoe het oog exact werkt en in elkaar zit kunt u lezen in het artikel over ogen bij vissen in één van onze vorige uitgaven.

### KIEUWDEKSEL

Dit is een harde beenachtige plaat die het kieuwweefsel beschermt en het ademhalingsmechanisme regelt. Het deksel kan aan de onder- en de achterkant vrij bewegen en fungeert hierbij als een éénrichtingsklep. Hierbij kan er wel water uit de kieuwholte stromen, maar het weg gestuwde zuurstofarme water kan niet terug de kieuwen in. Bij sommige soorten zien we één of meerdere kieuwstekels. Vaak hebben mannelijke exemplaren



*De stekel op het kieuwdeksel bij deze dwergkeizer is goed te zien.*

een grotere stekel. Dit is duidelijk te zien bij vele keizersvissen zoals de dwergkeizers (*Centropyge* sp.) maar ook bij anemoonvissen (*Amphiprion* sp.) en andere bekende rif bewoners.

## INWENDIGE ANATOMIE

### SKELET

Het merendeel van de vissen heeft een benig skelet. De naam beenvissen is dan ook verklaarbaar. Het skelet bestaat uit bot en kraakbeen en vormt de structuur, vorm van de vis en geeft aanhechting met de spieren. Het skelet doet echter veel meer. Zo ondersteunt het in kracht en staat het in voor de aanmaak van rode bloedcellen. Het skelet is relatief licht en bestaat uit een wervelkolom, met daaraan de graten, de vinstralen en vindragers, de botten van de bekkengordel en de lendengordel, de schedel, de kaakbeenderen, de kieuwbogen en de kieuwdeksels. De graten in het voorste gedeelte van het lichaam zijn gepaard en omhullen gedeeltelijk de buikholte. Hierdoor worden de vitale organen extra beschermd doordat ze als het ware als een kooi omhuld worden. De kaken zijn bij beenvissen uitstulpbaar, waardoor deze vissen heel gemakkelijk voedsel naar binnen kunnen zuigen.

Het kopskelet bestaat grofweg uit twee delen. Het neurocranium of de hersenpan die hoofdzakelijk de hersenen omvat en deze beschermt. Het branchiocranium kan je omschrijven als het 'bewegende' deel van de schedel en omvat onder andere de onderkaak, de kieuwdeksels en de kieuwbogen. De kop van een vis zal voor een groot deel zijn uiterlijk bepalen. Vooral de stand van kaken ten opzichte van elkaar heeft een invloed op het uitzicht, maar ook op zijn levensvoedingswijze.

Zo zien we bijvoorbeeld een verlengde bek bij voedspecialisten die hun voeding halen uit dunne spleetjes en kokerwormen.

Denk hierbij aan de langsnuit pincetvis (*Forcipiger longirostris*). De vissenschedel is stevig verbonden met de wervelkolom. Je vindt er ook de neus-, oog-, oor- en achterhoofdstreek. We onderscheiden onderstandige, bovenstandige en eindstandige bekken.

De wervelkolom dient als aanhechtingsplaats voor romp- en staartspieren en bevat de ruggengraat. De wervels hebben een holle en bolle kant zodat ze perfect in mekaar passen.



Skelet van de *Forcipiger flavissimus*

Op deze wervels vind je telkens 2 verticale stekels die naar de kop van de vis toe overgaan in onder andere de ribben.

Delen van de eerste vier wervels van de ruggengraat vormen de botjes van Weber, een systeem van kleine botjes die de zwemblaas met het inwendige oor verbinden. Geluidsgolven die door het water gaan, veroorzaken trillingen in de zwemblaas. De botjes van Weber versterken deze trillingen en geven ze door aan de gevoelige haarcellen die zich bevinden in de halfronde met vocht gevulde kanalen van het inwendige oor.

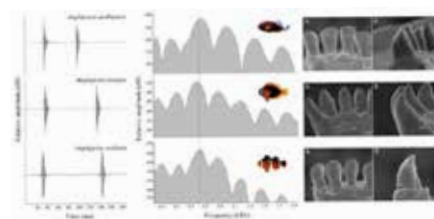
## GEBIT

De meeste vissen hebben tanden. De vorm en plaatsing daarvan worden door het dieet bepaald. Bij beenvissen bestaan de tanden uit dentine met een glazuurlaagje, en ze bevatten een pulpaholte met zenuwen, bloedvaatjes en bindweefsel. Afhankelijk van de soort vindt men tanden op de kaken, in de mondholte, in de keelholte, of een combinatie van allen. Soms staan ze in paren (eentje in functie, de andere klaar om hem te vervangen), of worden ze in een rij gewisseld. Het wisselen van tanden noemen we polyfyodontie. Polyfyodontie is een dierlijke eigenschap die inhoudt dat de tanden gedurende het leven

voortdurend worden vervangen. Dit is anders dan bij difyodontie dieren die gekenmerkt worden door het hebben van slechts twee opeenvolgende verzamelingen van tanden. De meeste getande vissen zijn polyfyodont. Kaaktanden hebben een, twee of drie toppen. Tand in de mondholte komen voor op verhemelte en mondbodem, zulke tandvelden zien we bij veel meervallen. Keeltanden zijn ver naar achteren geplaatst, bijvoorbeeld op de onderste keelbeenderen van baarzen, fijne en dunne naalden bij planktoneters, krachtige dolken bij roofvissen en platte, stevige maalkiezen bij slakkenkrakers.



Roofdieren zoals de barracuda (*Sphyrna barracuda*) hebben sterke kaken en scherpe snijtanden, om vlees van hun prooi te trekken; de tanden staan hier vaak naar binnen, zodat de prooi in de bek blijft. De tanden zullen dus aangepast zijn op het dieet en het ecosysteem doorheen de evolutie. Opmerkelijke tanden zien we vaak bij papegaaivissen die deze gebruiken bij het eten van steenkoralen. Veel fijner en subtieler zijn dan weer de tanden van een koraalvlinder die zo geëvolueerd zijn dat ze enkel bepaalde koraalpoliepen kunnen eten. Bij de anemoonvissen zien we ook minieme verschillen in de vorm van tanden tussen de nauw verwante soorten. Door de verschillende vorm zijn ze in staat op een specifiek geluid te produceren waar enkel soortgenoten op reageren. Hiermee kunnen ze



Geluidsanalyses bij anemoonvissen laten zien dat deze anders zijn naargelang de soort en hun gebit. Zo kunnen door natuurlijke selectie andere populaties binnen eenzelfde soort vaak zelfs hun populatie/familie genoten herkennen aan geluid.

soortgenoten lokken en aansturen wat de voortplanting ten goede komt.

## SPIEREN

Het grootste gedeelte van het lichaam bestaat uit twee grote lichaamsspieren, die via de huid en de wervelkolom de staartvin aandrijven. Deze lichaamsspieren zijn vaak voor het grootste gedeelte wit en opgebouwd uit segmenten die met elkaar door myosepten zijn verbonden. Aan de buitenkant van de lichaamsspier vlak onder de huid zit rood spierweefsel, dat een groot uithoudingsvermogen heeft. Als vissen kalm zwemmen gebruiken ze alleen de rode spiervezels, in noodsituaties gebruiken ze ook de witte spiervezels. Dit is de reden dat vissen vrij snel vermoeid raken en snel beginnen te ademen als ze vluchten. Dit kost enorm veel zuurstof. Er zijn echter ook veel vissen met alleen rode spiervezels zoals zalm, wilde karper en tonijn, die dan ook niet zo snel vermoeid raken. De witte lichaamsspier dient tevens voor een gedeelte om de stroomlijn van het lichaam te optimaliseren.

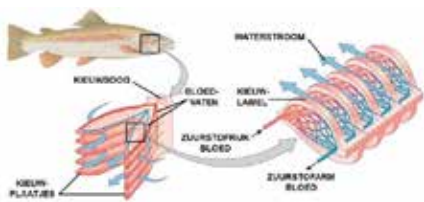
De goed ontwikkelde spiersegmenten van de keel en de kieuwbogen zorgen voor de ademhaling. De kaakspieren bedekken het grootste gedeelte van de wangen en zorgen ervoor dat de kaken zich kunnen openen en sluiten. De spieren van de gepaarde vinnen zijn weinig ontwikkeld, hoewel de borstvinnen verbonden zijn met zeer uitgebreide spieren. Ook het hart is een soort spier.

## ORGANEN

### KIEUWEN

De kieuwen zijn het equivalent van onze longen. Ze bevatten een groot oppervlak aan weefsel dat kooldioxide omwisselt voor zuurstof. Bovendien zijn ze belangrijk bij het reguleren van de osmose (d.w.z. de zout/waterbalans en de uitscheiding). Voor het blote oog lijken de kieuwen op rijen met hele fijne vingervormige uitstulpingen die gerangschikt zijn op een serie bogen. Met de kieuwen neemt de vis zuurstof op en staat hij koolzuur af aan het water. De kieuwen steken uit de kieuwspleten en worden gedragen door de kieuwbogen en beenspangen. Elke kieuwboog draagt een aantal op elkaar gestapelde kieuwblaadjes.

Elk kieuwblaadje draagt op zijn beurt een groot aantal secundaire kieuwblaadjes. Aan de binnenkant van de kieuwen bevinden zich de kieuwzeven. Deze zorgen ervoor dat de kieuw niet beschadigd wordt door vuil en voedseldeeltjes. De vis zuigt zijn bek vol met water. Het water wordt van de mondholte langs de kieuwen naar de kieuwholte geperst. Vanuit de kieuwholte stroomt het door de kieuwspleten, tussen de secundaire kieuwblaadjes door. De kieuwblaadjes staan in contact met kanaaltjes, die gevuld zijn met zuurstofarm bloed. Het bloed neemt zuurstof op en staat koolzuur af. Vervolgens gaan de kieuwdeksels open. Het water ontsnapt, waarna de deksels weer sluiten. Haaien en roggen hebben geen kieuwdeksel maar een aantal afzonderlijke spleten. Ook zijn er vissen die met geopende bek zwemmen. Hierdoor is er een constante waterstroom langs de kieuwen.



## SCHILDKLIER

De schildklier, glandula thyroidea of verkort het thyroïd is een klier die hormonen afscheidt; namelijk trijoodthyronine (T3), thyroxine (T4) en calcitonine. De schildklier komt bij alle gewervelde dieren voor en vertoont daarbij dezelfde structuur. Bij vissen vinden we deze terug onder de kieuwen vooraan in de bek. Bij beenvissen kan de klier gescheiden zijn in een linker- en rechterhelft, die vaak elk 'uiteengevallen' zijn in kleine stukjes.

De schildklier produceert schildklierhormonen uit jodium en tyrosine. Hieruit wordt thyroxine of T4, geproduceerd. Als een joodatoom met behulp van een dejodase in de periferie van T4 wordt afgehaald, ontstaat er T3 (trijoodthyronine). T3 is actiever dan T4, maar komt in mindere mate voor. Beide hormonen beïnvloeden stofwisselingsprocessen. De schildklier is enorm belangrijk voor hormonale processen maar ook bij het opgroeien van larven en de

metamorfose. Veel toevoegingen die wij gebruiken werken als hormoon versturende stoffen en hebben effect op de gezondheid van onze vissen. Dit is iets wat weinig aquarianen beseffen.

## HART

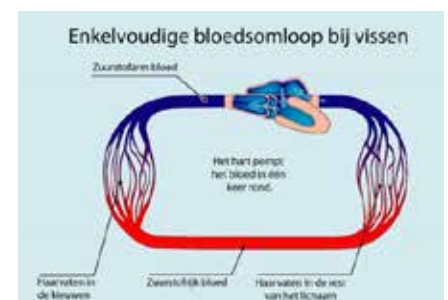
Het hart ligt net achter en onder de kieuwbogen. Het hart is de motor van de bloedsomloop. De belangrijkste functie van de bloedsomloop is het transporteren van voedsel, zuurstof, afvalstoffen en andere stoffen. Het visshart bestaat uit vier achter elkaar liggende kamers. De eerste kamer is niets meer dan een zakje met een dunne wand die zeer weinig spieren bevat. Ook de tweede kamer, atrium genaamd, heeft een dunne wand, die echter uitgerekt kan worden. Deze twee kamers ontvangen het bloed. De derde kamer, of ventrikel, heeft een dikke spierwand en zorgt voor het pompen van het hart. Ook de vierde kamer bestaat uit een dikke wand en bevat speciale kleppen die ervoor zorgen dat het bloed niet kan terugstromen naar de andere kamers. Het hart is een sterke, holle spier. Deze spier trekt ritmisch samen, waardoor het bloed door het lichaam gepompt wordt. Het hart pomp het bloed naar de kieuwen.



De bloedsomloop van de vis is enkelvoudig en is het transportsysteem waardoor voedingsstoffen en zuurstof de lichaamscellen bereiken en waardoor afvalstoffen weer worden verwijderd. Het hart zorgt voor de pompkracht en stuwt het bloed door deze aderen, eerst naar de kieuwen en vervolgens naar de hersenen en andere delen van het lichaam, waarna het bloed weer bij het hart terugkomt. De vaten die het bloed van en naar de kieuwen transporteren, naar de hersenen en vervolgens door het lichaam, noemen we arteriën, de vaten die het bloed terug naar het hart voeren heten aderen. De belangrijkste functie van de bloedsomloop is het transporteren van zuurstof en het verwijderen van kooldioxide uit het lichaam. De

bloedsomloop zorgt ook voor de aanvoer van voedingsstoffen naar de verschillende weefsels. De weefsels verwerken de voedingsstoffen en produceren stikstof. Net als bij andere beenvissen verlaten de stikstofhoudende afvalstoffen het lichaam in de vorm van ammoniak, wat door de kieuwen in het water wordt uitgescheiden.

Het bloed is een waterachtige, gele vloeistof met daarin verschillende soorten cellen. Zo zijn er rode bloedlichaampjes die het bloed rood kleuren. Deze cellen zorgen voor het transport van zuurstof. Er zijn witte bloedlichaampjes die het lichaam beschermen tegen ziektekiemen. Naast de bloedlichaampjes zijn er ook bloedplaatjes in het bloed. De bloedplaatjes zorgen ervoor dat het bloed stolt bij verwondingen. Het bloed wordt aangemaakt door de milt. Bepaalde bloedcellen worden elders aangemaakt. Zo zien we de synthese van rode bloedlichaampjes



plaatsvinden in het skelet.

## GALBLAAS

In de galblaas zitten schadelijke stoffen (gal), aangemaakt door de lever die het bloed zuivert, die uit het lichaam verwijderd moeten worden. Vanuit de galblaas wordt het in de darm afgegeven. In het darmkanaal helpt de gal bij het verteren van vetten. Met de uitwerpselen verlaat het uiteindelijk het lichaam.

## LEVER

De lever bestaat uit verscheidene kwabben. De belangrijkste functie van de lever is het opslaan van glycogeen (een opgeslagen vorm van glucose (suikers) en in mindere mate het opslaan van andere voedingsstoffen. Wanneer glucose en andere enkelvoudige suikers door de weefsels en organen zijn opgebruikt, geeft de lever het opgeslagen glycogeen vrij.

Deze stof wordt vervolgens afgebroken tot glucose, waardoor de cellen 'brandstof' krijgen. De lever breekt ook oude en beschadigde bloedlichaampjes af.

Hierbij wordt gal geproduceerd, die wordt opgeslagen in de galblaas. Vanuit de galblaas loopt een buisje naar het darmkanaal, waar de gal met vaste afvalstoffen wordt gemengd.

## ALVLEESKLIER

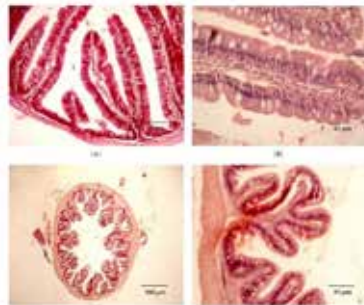
De alvleesklier of pancreas bestaat uit zacht weefsel en lijkt op de lever. De pancreas produceert spijsverteringsenzymen die in het darmkanaal worden gebracht om het voedsel chemisch af te breken.

## SPIJSVERTERING: DARM EN MAAG

Over het algemeen kauwen vissen hun voedsel niet. De tanden dienen ervoor om de prooi te grijpen en naar binnen te werken. Het keelgat kan door een sluitspier afgesloten worden. Achter het keelgat bevindt zich het darmkanaal. Dit dient onder andere voor het transport van het voedsel. Door spiercontracties beweegt de darmwand het voedsel voort. Het voedsel gaat via de slokdarm naar de maag, en vervolgens naar de darm die eindigt bij de anus. Tijdens dit proces gebeuren er verschillende zaken. Zo zal er in de maag een mechanische bewerking plaatsvinden van het voedsel waardoor het kleiner wordt gemaakt zodat het beter verteerd kan worden. De maag heeft hiervoor een gespierde rekbaar wand en zorgt tevens voor de opslag van het voedsel tot het de darm ingaat. De maag produceert ook eiwitten die het voedsel zullen afbreken. Achter de maag bevinden zich een aantal zakken. Een deel van het voedsel wordt hier opgeslagen en verteerd. Naargelang de soort zullen de aantallen verschillen. Zo zien we vissoorten die 2 tot 3 maagzakken hebben met uitschieters zoals de makreel (*Scomber scombrus*) die er wel bijna 200 heeft.

De darm maakt knijpende bewegingen. Het slijm uit de darmwand wordt door het voedsel gemengd. Langzaam verandert het voedsel in een papperige brij.

Het voedsel wordt zo afgebroken tot kleine deeltjes. De kleine deeltjes worden door de darmwand geabsorbeerd. Vervolgens neemt het bloed de nodige deeltjes, zoals voedingsstoffen, op. De slokdarm is kort en eindigt in de maag. De darm tussen de maag en de anus zorgt voor de opname van de voedingsstoffen. Om zo veel mogelijk stoffen uit het voedsel op te nemen moet de oppervlakte van de darm zo groot mogelijk zijn. Deze grote oppervlakte ontstaat door



*Doorsnede van de darm van een rifbaars met plooien*

talloze plooitjes in de darm. De lengte van de darmen verschilt per vissoort. De lengte is afhankelijk van het voedsel dat de vis eet. Vissen die zich voeden met plantaardig materiaal hebben een zeer lange darm (bijvoorbeeld doktersvissen). Plantaardig voedsel is namelijk moeilijk verteerbaar waardoor er veel meer oppervlakte nodig is. Vleesetende vissen hebben dan weer een veel kortere darm.

## MILT

De milt, een compact donkerrood orgaan, ligt vlak bij het darmkanaal en de lever. De milt produceert rode en witte bloedlichaampjes en slaat ze op. De rode bloedlichaampjes spelen een rol in de zuurstoftransport. De witte bloedlichaampjes spelen een rol in de immuniteit.

## ZWEMBLAAS

De zwemblaas is een typisch orgaan voor de vis en het ligt boven in de buikholte net onder de ruggengraat. De zwemblaas is een uitgroei van de darm. Bij sommige vissoorten verdwijnt deze blaas tijdens het volwassen worden. In de zwemblaas zit een kleine klier. Deze klier scheidt gassen uit het bloed af om

de zwemblaas bij te vullen. De vis wordt hierdoor even zwaar als het omringende water. Hierdoor kan hij gemakkelijk op verschillende diepten blijven zweven. De zwemblaas bestaat uit twee gasdichte (elastisch) zakken die onderling verbonden zijn door een kleine opening. Door het aanpassen van het volume van de zwemblaas is de vis in staat om zijn massadichtheid voortdurend aan te passen zodat hij kan zweven op verschillende diepte zonder noemenswaardige zwembewegingen. De zwemblaas heeft bij jonge vissen nog een opening naar de slokdarm. Bij hoger ontwikkelde vissen, de physoclisten, verdwijnt deze verbinding, maar bij pysostome vissen blijft ze open. Vissen die geen verbinding hebben met de slokdarm kunnen hun zwemblaas alleen vullen met behulp van de gasklier.

## NIEREN

De nieren liggen dicht onder de wervelkolom. Het zijn langgerekte bruine organen opgebouwd uit een stelsel van buisjes. Deze buisjes zijn omgeven door een netwerk van kleine bloedvatjes, ook wel capillaire buizen genoemd. Deze buisjes zijn verbonden met een afvoerbuus, de ureter. Deze afvoerbuus van de nieren ligt



*Het donkere weefsel is een nier. Echter is deze niet gezond en getroffen door een bacteriële infectie.*

vlak achter de anus. Doordat de capillaire buizen en de nierbuisjes zo dicht tegen elkaar aan zitten, kunnen afvalstoffen eenvoudig uit het bloed in de buisjes komen. Het bloed wordt zo door de nieren gezuiverd. De afvalstoffen bevatten onder andere stikstofverbindingen die in de weefsels vrijkomen bij het omzetten van eiwitten. Deze verbindingen zouden giftig zijn voor de cellen als ze niet door het bloed afgevoerd werden naar de nieren.

Daar worden ze uit het bloed gehaald en uitgescheiden via de kieuwen. Andere afvalstoffen verlaten de blaas met de urine. Ook overtollige zouten, opgenomen door het zeewater via de mond, zullen door de nieren afgescheiden worden.

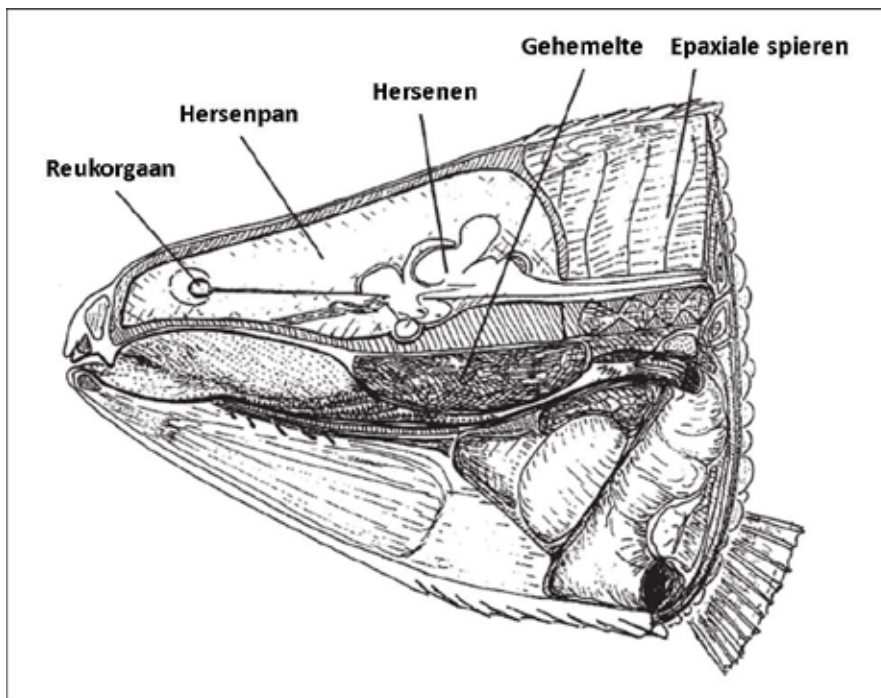
## HERSENIEN

We kennen allemaal de mythe over de vis: hij zou maar een geheugen van drie seconden hebben. Dat is hartstikke handig, want dan heeft hij niet in de gaten dat hij steeds hetzelfde rondje zwemt in zijn kleine kom. Tenminste, dat dachten we want de mythe klopt niet. De hersenen zijn uitermate fascinerend. Ze zijn de controlekamer van elk dierlijk lichaam en bepalen wie we zijn. Dat het houden van zeewatervissen interessant en leuk vinden is bijvoorbeeld door

het cerebrum ofwel de grote hersenen, is in mensen veel groter dan in andere diersoorten. En dat is ook het eerste dat opvalt wanneer u naar het vissenbrein kijkt, de grote hersenen zijn maar een heel klein onderdeel van de hersenen. Vissen hebben dus lekker simpele hersenen, die in vergelijking tot hun lichaamsgrootte ook nog eens vrij klein zijn. Natuurlijk maakt dit ze niet minder complex. De hersenen van onze vissen sturen doormiddel van opgevangen signalen voortplanting, gedrag, gezondheid en ontwikkeling aan. Licht, stress, voeding, temperatuur, omgeving en andere factoren hebben dus invloed op de hersenen en ook onze vissen. De hersenen zijn zacht en roze en liggen in de botachtige schedel. Tijdens de embryonale ontwikkeling van de larven ontwikkelen de hersenen en het

hersenen verwerkt en er wordt op deze informatie gereageerd door signalen terug te sturen. De optische hersenkwab (optic lobe) is een onderdeel van de grote hersenen. Dit gebied ontvangt signalen vanuit de ogen en verwerkt deze informatie.

- **Kleine hersenen (cerebellum):** Dit hersengebied is belangrijk voor bewegingen. Het speelt onder anderen een rol bij het bepalen van oriëntatie in de ruimte, balans, controle van spieren, bewegen van de ogen en bij het verwerken van waarnemingen van druk (bewegingen en trillingen waargenomen door de laterale lijn).
- **Reukorgaan (Olfactory bulb en tract):** Ontvangt signalen vanuit de neus. Vissen ruiken hiermee wat er in het water aanwezig is. De signalen worden doorgestuurd naar andere delen van de hersenen waar herkenning van de geur plaats vindt.
- **Hersenstam (pons en medulla):** Bevat gebieden die waarnemingen (somasensoriek) van voornamelijk temperatuur, gevoel (tast) en de oriëntatie van het lichaam in de ruimte doorsturen naar andere hersengebieden. Eigenlijk alle waarnemingen behalve horen, proeven en ruiken. Ook stuurt het opdrachten vanuit de hersenen door naar het lichaam, bijvoorbeeld naar spieren die ervoor zorgen dat een vis zwemt.
- **Hypofyse (pituitary):** Dit is de 'controlekamer' van hormonen en kan daarmee processen in het lichaam en het gedrag van de vis aansturen. Dit hersengebied wordt weer aangestuurd door andere hersengebieden. Deze is heel belangrijk in het aanmaken van hormonen in relatie met voortplanting en andere lichaamsprocessen.
- **Hypothalamus:** Ook de hypothalamus is een onderdeel van de hersenen. De hypothalamus is een onderdeel van het limbische systeem. Hij controleert het autonome zenuwstelsel en het endocriene systeem en speelt een cruciale rol bij de organisatie van gedragingen die zorgen voor de overleving van het individu en de soort: eten, vechten, vluchten, paren. Daarnaast speelt de hypothalamus ook nog een cruciale rol bij de temperatuurregeling.



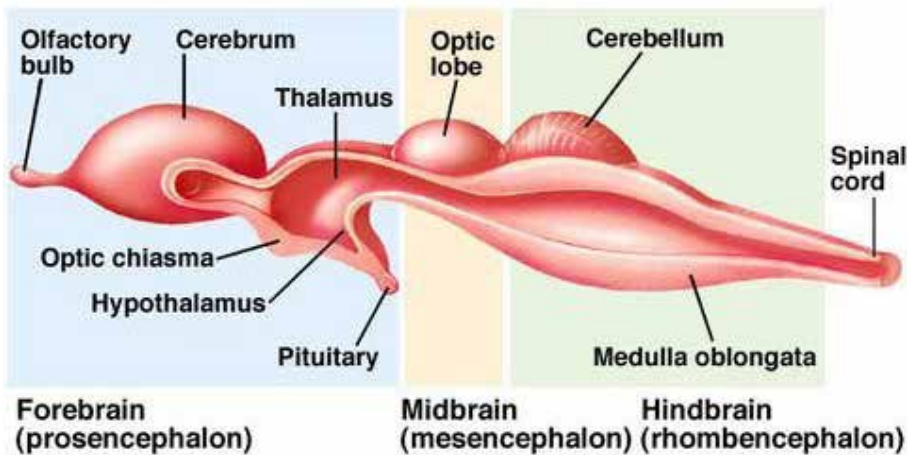
onze hersenen vastgelegd. Het zien van een mooie doktersvis resulteert vast in het aanmaken van allerlei stofjes in onze hersenen die te maken hebben met genieten. Het zal je niet verbazen dat onze hersenen, die van de mens, nogal complex zijn. In tegenstelling tot dieren kunnen wij denken en hebben wij gevoelens.

We kunnen onder andere nadenken over het leven, we beseffen dat we leven en dat dit leven eindig is, we kunnen boos zijn en ons schuldig voelen. Dieren kunnen dit niet en dit verschil vindt zijn oorsprong in onze hersenen. Het gebied dat er onder andere voor zorgt dat we kunnen denken en waar emotionele processen plaatsvinden,

zenuwstelsel zich als een buisje. Het voorste gedeelte groeit vervolgens uit tot de hersenen; de buis blijft bestaan als holtes of blaasjes die met een vloeistof zijn gevuld. Bij volwassen vissen bestaan uiteindelijk de hersenen uit meerder hersengebieden, waaronder de vijf die hier verder staan beschreven. Dit zijn de meest belangrijke, grote hersengebieden. Er zijn daarnaast nog veel meer kleinere gebieden, maar het gaat wat te ver deze allemaal in detail te beschrijven.

- **Grote hersenen (cerebrum):** In dit hersengebied, wat weer onder te verdelen is in meerdere gebieden met verschillende functies, wordt alle informatie vanuit andere delen van de

# Primitive Fishes Brain



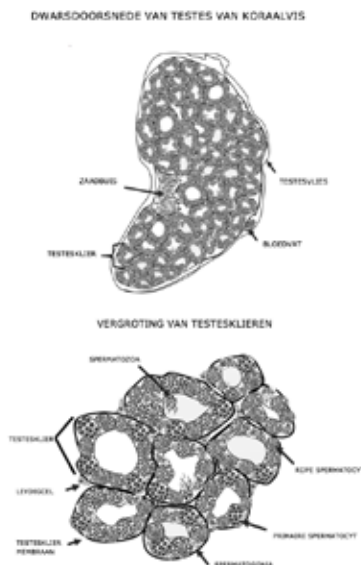
Het brein van onze vissen.

In vergelijking tot de hersenen van de mens zijn, zoals ik al eerder noemde, de grote hersenen klein. Deze worden ook voornamelijk gebruikt voor het verwerken van geur (via de neus) en zicht (via de ogen). Vooral het herkennen van geur is in de mens veel minder ontwikkeld dat in de vis, wat dat aangaat stellen wij maar weinig voor. De kleine hersenen in vissen zijn naar verhouding tot de hele hersenen veel groter dan die in de mens. Dit wil niet zeggen dat dit gebied in vissen beter ontwikkeld is, maar zegt meer iets over de grootte van andere, in de vissen minder ontwikkelde, hersengebieden. Wanneer we kijken naar de basis van het functioneren van mensen en vissen verschillen onze hersenen niet zo gek veel van elkaar. Er zijn alleen bepaalde gebieden meer of minder ontwikkeld in de vis. Maar de zogenaemde 'hogere hersenfuncties', waaronder besef hebben van, concentratievermogen, geheugen en het vermogen tot begrijpen en redeneren zijn in de mens veel beter ontwikkeld of afwezig in een vis.

## VOORTPLANTINGSORGANEN

Bij de meeste vissen zijn er geen uitwendige geslachtsorganen te zien en men noemt ze dan ook monomorf (Haaien en roggen zijn een uitzondering waar je bij de mannelijke exemplaren duidelijke claspers kunt waarnemen). De geslachtsorganen kunnen we ontdekken in de vis zelf. Voor onderzoek moet een vis dan ook opengesneden worden.

De geslachtsorganen (gonaden) vervullen bij vissen twee functies. Zo leveren deze kiemcellen (voortplantingscellen) en geslachtshormonen (feromonen). Mannelijke exemplaren hebben testes of zaadstrengen en vrouwelijke exemplaren ovaria of eierstokken. Bij hermafrodiete vissoorten zien we dat deze beide aanwezig zijn. Hier zijn ze ook bij elkaar te vinden en zijn ze aan elkaar verbonden. We vinden de gonaden terug



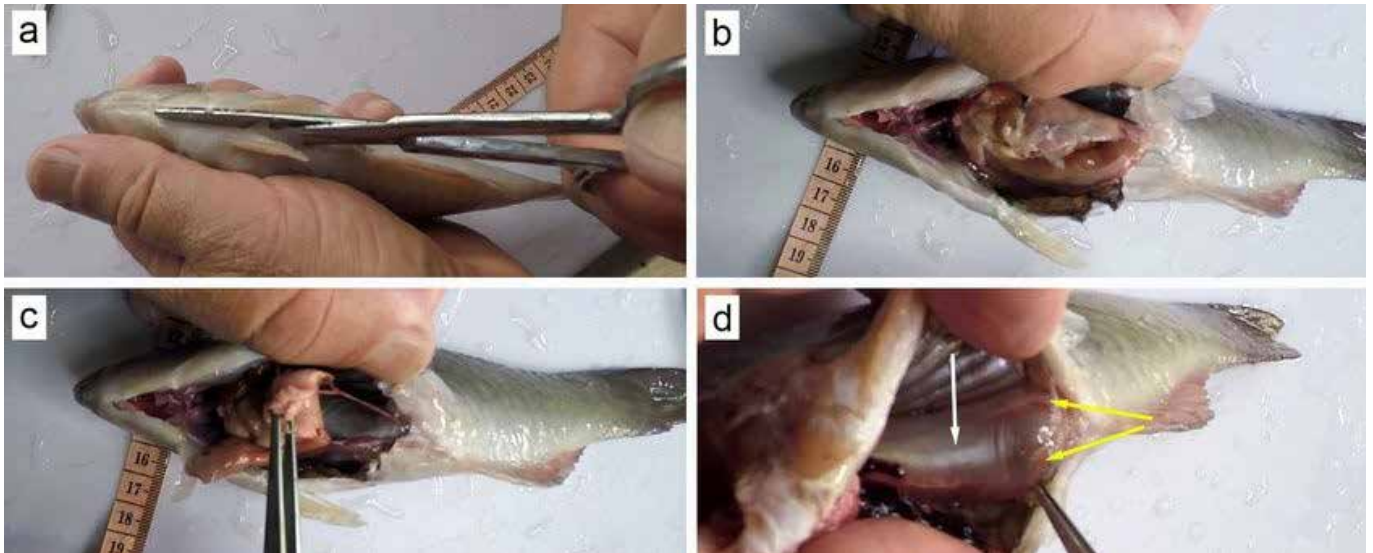
naast de zwemblaas, tussen de nieren de darmen.

De testes (enkelvoud testis) zijn bij volwassen mannetjes melkweit en kunnen dan een flink deel van de buikholte innemen; meestal zijn ze buisvormig en per twee aanwezig. Ze produceren sperma (zaadcellen en soms ook homogenoemd) en androgene (mannelijke) geslachtshormonen. Bij de beenvissen

zijn de zaadbuizen en de urinewegen volledig gescheiden: de zaadbuis mondt hier via een aparte genitale porie naar buiten uit. Wanneer we een doorsnede nemen van de testes hebben ze ongeveer de vorm van een boemerang. Rond de testes zit een omhulsels dat we het testesvlies noemen. Dit bestaat uit een vezelachtig weefsel. Binnen in dit vlies zien we de werkelijke testis verdeeld in vele verschillende testeskliezen/lobben. Deze kliezen bestaan uit zaadcel producerende cellen. Deze cellen hebben verschillende stadia en vernieuwen zich steeds. In het begin noemen we dit een spermatogonia. Deze zal zich gaan delen naar meerdere cellen doormiddel van hormonen en leydigcellen. Leydigcellen zijn cellen die onder andere in de testes in het losmazig bindweefsel tussen de verschillende lobben te vinden zijn. Daar produceren zij onder invloed van de gonadotrope hormonen follikelstimulerend hormoon (FSH) en luteïniserend hormoon (LH) het mannelijke hormoon testosteron. Uiteindelijk worden er spermatocyten gevormd. Wanneer deze spermatocyten rijpen zullen de nuclei (dit zijn eigenlijk de hoofdjes van het sperma zonder staart en deze bevatten het DNA) kleiner worden. Wanneer deze compleet rijp zijn zullen de spermatozoa uitbreken uit de spermatocyten. Deze zullen via kleine kanaaltjes (lobule lumen) vervoerd worden naar de zaadbuis.

De ovaria van de vrouwtjes zijn ook meestal in het tweevoud aanwezig en langwerpig. Wanneer we deze dwars zouden doorsnijden zien we dat ze cirkelvormig zijn. Aan de buitenkant zien we het ovariamembraan. In het midden van deze cirkel is een holte die we het lumen noemen. Via deze holte zullen rijpe eitjes de gonaden verlaten (ovulatie). Dit is omgeven door ovariaweefsel. Dit weefsel bestaat uit oögonia en ondersteunend weefsel zoals bindweefsel en bloedvaten. Dit weefsel heeft, vingerachtige, uitsteeksel wat we lamellae noemen. In dit weefsel worden eitjes gevormd doormiddel van oögenese. Dit alles start met een oögonia. De oögonia worden getriggerd door hormonen. Ze zullen gaan groeien en vormen uiteindelijk oöcyt of ovocy. Tijdens het ontwikkelen van de eitjes worden ook koolstoffen, vetten en proteïnen (vitelline) verzameld in het ei die later nodig zijn voor de ontwikkeling en dooierzak van het embryo.



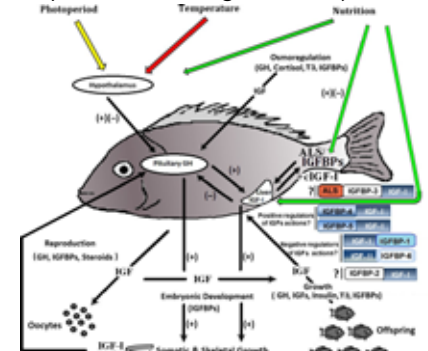


Dissectie op een lipvis. De gele pijlen wijzen de twee langwerpige ovaria aan. Deze zit vastgehecht aan de zwemb্লাas dat kunt u zien aan de witte pijl.

Dit bewijst nogmaals waarom een goede voeding van de ouderdieren zo belangrijk is. Tevens zullen er tijdens de ontwikkeling, in het tweede stadium, vetten gebruikt worden om oliedruppels te vormen in het cytoplasma. Deze zullen er later voor zorgen dat de eitjes blijven drijven. De ovaria kunnen enorme aantallen

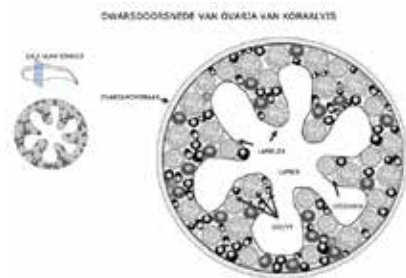
bij de meeste soorten inwendig gelokaliseerd zijn hebben we meestal met uitwendige bevruchting te maken. Dit wil zeggen dat de werkelijke bevruchting (tussen ei en zaadcel) in het water afspeelt. De mannelijke exemplaren zullen hun zaadcellen uitstort over de eitjes (soms ook kuit genoemd) van het vrouwtje.

tot hormoonproductie zijn de schildklier maar ook de hersenen, de pancreas en de gonaden zijn



Triggers zoals licht, temperatuur, voeding maar ook stress hebben effect op de hypothalamus en vervolgens de hormoonproductie en acties van een vis.

belangrijke hormoonfabriekjes. Ook onbekende organen die we enkel bij vissen zien spelen een rol. Zo zien we bij beenvissen de lichaampjes van Stannius in de nier. Dit zijn speciale endocriene organen die verantwoordelijk zijn voor het handhaven van de calciumbalans. Ze worden alleen aangetroffen in beenvissen. Veel hormonale processen hangen samen en beïnvloeden elkaar. Alhoewel ze allemaal belangrijk zijn is het voor ons vooral interessant om de werking van de schildklierhormonen en de geslachtshormonen (androgeen en oestrogeen) te kennen en te begrijpen. Zo spelen schildklierhormonen een belangrijke rol bij de ontwikkeling van onze larven en zonder geslachtshormonen kunnen wij niet kweken. Ook cortisol is een belangrijk hormoon. Dit wordt aangemaakt in de nieren.



eitjes (ook wel kuit genoemd) produceren. De beide eileiders verenigen zich en monden dan ook weer via een genitale porie naar buiten uit. Bij veel vissoorten worden de eieren eerst in de buikholte uitgestort, daar de ovaria niet volledig gescheiden is van de buikholte. U ziet vaak bij vrouwelijke vissen de duidelijk opgezette buik voor ze eieren gaan leggen. Wanneer ze klaar zijn om te leggen worden de eieren verder naar achteren in een genitale trechter opgevangen en via een porie naar buiten gebracht. Bij de meeste vissoorten onderscheiden we dan ook een anus en een genitale opening. Bij enkele soorten is er een verbinding tussen de geslachtsorganen en de nieren waardoor deze één opening vormen. Steuren zijn hier een voorbeeld van. Doordat de geslachtsorganen

## LICHAAMSPROCESSEN EN GEDRAG

### HORMONALE PROCESSEN

In het lichaam van onze vissen spelen zich allerlei hormonale processen af. Deze hormonen sturen verschillende, belangrijke, lichaamsprocessen aan. Zonder deze hormonen zouden onze vissen niet overleven. Hormoonversturende stoffen zijn de grootste vijand. Deze bestaan uit niet eigen zeewater gebonden chemicaliën zoals zware metalen, cosmetica zoals zonnecrème, micro plastics (weekmakers) pesticiden en andere ongewenste stoffen. Ook ecologische factoren zoals verhoogde temperatuur, stress, honger, energieniveaus, licht en voeding hebben effect, positief al dan niet negatief, op de hormonale processen. Zo kan stress leiden tot het staken van voortplanting, eten, herstellen enzoverder. Kortom, alle prikkels beïnvloeden onze vissen. Dit is een heel belangrijk gegeven dat we als aquariaan, en zeker als u wilt kweken, goed moeten begrijpen. Zo kunnen we hormonale processen sturen door met prikkels (temperatuur en licht) te spelen, het dieet aan te passen en zelfs hormonen toevoegen. Belangrijke organen met betrekking

# GEJO



## www.dszgejo.be

**... Vlaanderens  
grootste dierenspecialzaak!**



**Gouden Kruispunt 28**

**3390 Tielt-Winge**

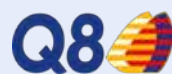
**Tel: 016/63.50.55**

**Fax : 016/64.06.55**

**Open alle dagen 10:00u - 18:00u  
(Maandag gesloten)**

# deltablue

Trusted by



Proud partner of



PROPHETS



Kunstmaan

De productie start wanneer er signalen gestuurd worden vanuit de hypofyse. Deze hypofyse start met het sturen van signalen wanneer deze getriggerd wordt door externe factoren zoals stress. Cortisol zal vervolgens instaan voor de stressreactie en het immuunsysteem. Ook het wegvallen van de dominantste vis zal zorgen voor stress. Het cortisol heeft in deze gevallen ook een groot effect op de geslachtsverandering bij vissen.

## OSMOREGULATIE

Vissen leven in water, maar in zekere zin doen wij dat ook. Met dat verschil, wij dragen het met ons mee in ons lichaam. Tussendoor verliezen we wat vocht, en vullen dit dan weer aan door te drinken. Dit water, wat een deel van ons lichaam is, is voor ons van levensbelang. Als we 10% van al dit water in ons lichaam zouden verliezen zou dit al heel gevaarlijk zijn.

Wetenschappers vertellen ons dat het menselijk lichaam voor 70% uit water bestaat, dit geldt zo ongeveer ook voor vissen. Ook vissen bestaan voor het grootste deel uit water. Dit zit in het bloed, in iedere afzonderlijke cel en rond de buitenkant van iedere cel. Water is de bakermat van alle leven. Het water waar de vissen in leven, en het water wat wij drinken bestaat niet uit pure H<sub>2</sub>O. Het is de aard van het water om ionen te bezitten welke in water zijn opgelost. Water

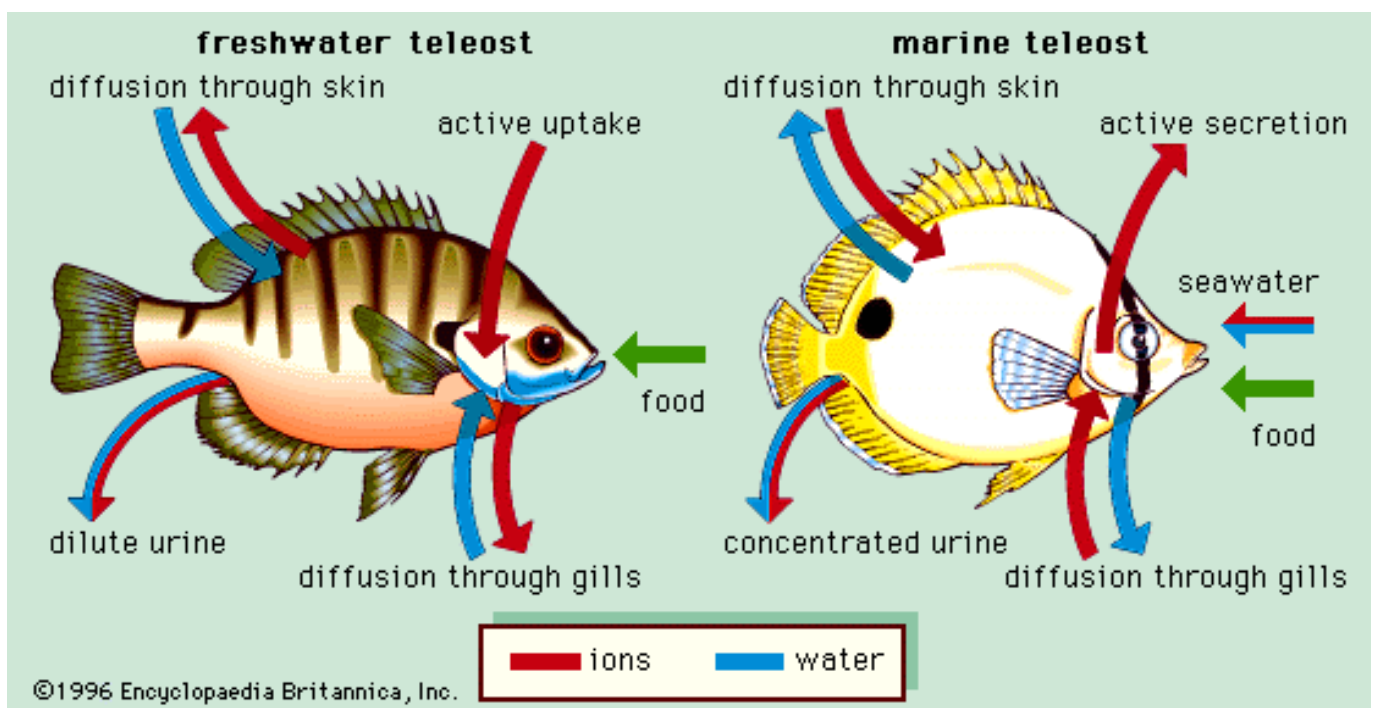
is namelijk een uitstekend medium om stoffen in op te lossen. De ionen die er in zijn opgelost geven het water zijn ionische balans. Hetzelfde geldt natuurlijk voor het water in onze cellen. Zowel wij, als de vissen houden graag deze ionen concentraties en de ionen balans van onze persoonlijke water levels op peil. Deze liggen in het optimale bereik voor onze biologische balans.

Zeewatervissen doen dit door veel te drinken. Waarom? Zeewatervissen hebben een half doorlaatbare huid, deze laat wel het water door maar niet de stoffen die in het water zitten. Door een proces dat we osmose noemen gaat het water steeds in de richting van de plaats met minder zout naar een plaats met meer zout, in dit geval door de huid van de vis. Bij zeewatervissen is de zoutconcentratie in hun lichaam lager dan dat van het water. Het water stroomt dus altijd door hun huid naar buiten toe. Bijgevolg moet een zoutwatervis veel drinken anders droogt hij uit. Natuurlijk drinken deze vissen zeewater, hun nieren zijn dan ook zo aangepast dat zij deze zoutconcentraties kunnen verwerken. Er bestaan vissen die en in zoetwater en in zoutwater kunnen leven. Zij kunnen zich aanpassen aan de veranderende omgeving.

## TEMPERATUURREGULATIE

Als u vissen in een aquarium wilt

houden, moet je eraan denken dat ze in het algemeen hun lichaamstemperatuur niet zo kunnen reguleren zoals zoogdieren dat doen, ze nemen de temperatuur van hun omgeving aan. Dit noemen we koudbloedig. Vissen hebben hun omgeving nodig om het lichaam warm te houden, het water. Als het water warmer wordt, warmen ze mee op, waardoor hun metabolisme omhoog gaat en dus ook hun energiebehoefte. Hun voedselbehoefte stijgt bij hogere temperaturen. De levensprocessen van elke vissoort zijn ingesteld op het functioneren binnen bepaalde temperatuurgrenzen. Daarom moeten vissen in gevangenschap ook altijd binnen die temperatuurgrenzen worden gehouden, willen zij zich prettig voelen. Er zijn ook soorten die warmbloedige trekjes vertonen. De zwaardvis (*Xiphias gladius*) kan de temperatuur van zijn hersenen en ogen verhogen waardoor deze beter kan jagen. Ook de tonijn (*Thunnus* sp.) kan zijn lichaamstemperatuur regelen. De tonijn houdt zijn lichaam warm door een orgaan dat rete mirabile wordt genoemd. Een rete mirabile is een vertakking van een bloedvat tot kleine bloedvaatjes, die niet in een ader maar opnieuw samenkomen in een bloedvat. De zwemspieren ontwikkelen veel warmte, die door het rete mirabile aan de lichaamskern wordt afgegeven. Hierdoor wordt een hogere lichaamstemperatuur gehandhaafd dan de temperatuur van het omgevende water.



## SLAAP

De meeste vissen zijn gedurende een deel van de dag of nacht verminderd actief. Zo een slapende vis kan men als het ware met de blote hand vangen. Omdat vissen geen oogleden hebben, zien ze er echter ook dan nog wakker uit. Tijdens de slaap nemen vissen vaak camouflerende houdingen aan. Sommige gaan op de bodem liggen, andere juist met de kop omlaag onder de waterspiegel hangen. Weer andere zoeken een hol of een rotsspleet op, en er zijn ook vissen die gewoon horizontaal in de middelste waterlagen slapen. Bepaalde rif bewonende papegaaivissen verbergen zich in een hol en omhullen zich met een dikke laag slijm (gevormd door het epidermis) als ze weer wakker worden, moeten ze eerst uit hun "slaapzak" wringen voor ze weg kunnen zwemmen. Bij de lipvissen zien we vaak dat ze zich ingraven in de bodem. Bedenk wel dat vissen in een aquarium niet altijd dezelfde slaapgewoonten hebben. Houd kleine visjes die 's nachts slapen niet samen met nachtdieren die jacht op ze kunnen maken. Ook kan de biologische klok bij nieuwe geïmporteerde vissen van slag zijn. Zo duiken net geïmporteerde lipvissen vaak overdag in de bodem. Voor hun gevoel is het dan nacht.

## ZINTUIGEN EN INSTINCT

Vissen zijn waterdieren en maken dus anders gebruik van hun zintuigen dan landdieren zoals wij. Hun zintuiglijke vermogens zijn aan het waterleven aangepast, en vaak ook aan heel bepaalde omstandigheden daarin. Zo vertrouwen vissen uit troebele wateren vaak meer op hun tast en geurzintuig dan op hun ogen. Sommige soorten hebben andere vermogens ontwikkeld, zoals elektrogene radar. Alle fysieke eigenschappen, vermogens en instinctmatige gedragingen van vissen zijn door evolutie ontstaan en zijn essentieel voor een bepaalde leefwijze. Belangrijke anatomie die vissen hierbij helpen zijn de zenuwen en het ruggenmerg. Het ruggenmerg is het achterste verlengde van de hersenen. Het strekt zich uit over bijna het gehele lichaam en is verbonden met veel van de belangrijke zenuwen. Zoals bij veel gewervelde dieren fungeert het ruggenmerg als 'doorgeefluik' voor zenuwimpulsen tussen het lichaam en de hersenen.

Naast de hersenen en het ruggenmerg, ligt er een complex netwerk van zenuwen. Dit stelsel geeft zintuiglijke informatie, zoals gevoel, smaak en reuk door aan de hersenen en activeert de weefsels, klieren en spieren. Er zijn twee soorten zenuwstelsels: het autonome zenuwstelsel en het willekeurige zenuwstelsel. Het autonome zenuwstelsel regelt de 'onbewuste' activiteiten van organen als de darm, de kieuwen en bepaalde klieren. De vis heeft dus geen 'weet' van het functioneren van dit zenuwstelsel. Het willekeurige zenuwstelsel daarentegen geeft signalen door die bewuste activiteiten in gang zetten, zoals het samentrekken van spieren om een bepaalde beweging te maken.

Voor de meeste vissen is het **gezichtsvermogen** van direct levensbelang; ze moeten voedsel en potentiële partners kunnen waarnemen, maar ook roofvijanden en andere gevaren. Hun waterige leefomgeving maakt vissen veel meer bijziend dan landdieren. De meeste vissen zien helemaal geen diepte omdat hun ogen in verschillende richtingen kijken, maar er zijn ook soorten (vooral roofvissen) die beide ogen op een bepaald voorwerp kunnen richten en zo de afstand kunnen bepalen. Vissen uit de middelste waterlagen hebben meestal relatief grote ogen, die doorgaans 25-50 procent van de hele kop in beslag nemen en zo geplaatst zijn dat de vis een beeld heeft van zijn hele omgeving, maar zonder dieptewerking. Bij roofvissen overlappen de gezichtsvelden van beide ogen elkaar, zo kunnen ze beter afstanden schatten en efficiënt op prooi jagen. Licht dringt slecht in water door, veel bodemvissen maken daarom minder gebruik van ogen en des te meer van hun geur en tastzin. Ze hebben relatief kleine ogen boven in de kop, zodat ze gevaren van boven goed zien aankomen. Grot bewonende vissen hebben sterk gereduceerde ogen, of zelfs helemaal geen ogen. Compensatie vinden ze in een uitzonderlijk goed ontwikkeld zijlijnorgaan om mee te navigeren. Vissen hebben geen oogleden of traanbuisjes nodig, want hun ogen worden door het water natgehouden. Sommige soorten uit ondiep, helder water hebben echter

een huidlobje dat over het oog kan worden geschoven om het netvlies tegen fel zonlicht te beschermen.

Een ander zintuig is het **gehoor**. Hoewel vissen geen uitwendige oren hebben, kunnen ze toch vaak goed horen met hun inwendige oor, achter de kop. Water is dichter dan lucht; daarom planten geluidsgolven zich in water sneller voort en worden ze beter waargenomen. Bij sommige visgroepen staat de zwemblaas met het inwendige oor in verbinding via het orgaan van weber, een reeks beenstukjes die trillingen doorgeven. Het gehoororgaan van vissen omvat ook het evenwichtsorgaan.

Vissen gebruiken hun **geurzintuig** om voedsel op afstand te lokaliseren. Anders dan landdieren hebben vissen geen neus om door te ademen en daarbij ook te ruiken. Wel hebben ze neusgroefjes met een aantal kleine zintuigkransen die rijkelijk zijn voorzien van geurreceptoren. Deze staan via het zenuwstelsel in verbinding met de hersenen. De meeste vissen hebben twee paar onderling verbonden neusopeningen. Door spierwerking wordt water de voorste neusopeningen binnen gepompt, waarna het over de zintuigkransen stroomt en via de achterste openingen verdwijnt. Veel bodem bewonende vissen, vooral soorten met gereduceerde ogen, hebben een verbeterd reukorgaan, met een langere buis tussen de openingen, waarin meer geursensoren een plaats vinden. Deze vissen kunnen daardoor veel beter geuren waarnemen.

Mensen hebben alleen een tong om mee te proeven. Vissen echter hebben allerlei smaakzintuigen, op de lippen, in de mondholte, buiten op de kop, soms ook op andere lichaamsdelen. Baarddraden zijn een soort uitwendige tong. Onvertakte baarddraden vinden wij vaak bij bodemvissen met onderstandige bek; ze worden gebruikt om de bodem af te zoeken naar iets eetbaars.

Vissen hebben een ander soort **tastzintuig** dan wij mensen. Soms schuren ze zich langs voorwerpen om huidirritatie door parasieten te verlichten, maar in het algemeen is de tastzin bij vissen gerelateerd aan de smaak.

Baarddraden en sommige vindraden worden wel gebruikt om objecten af te tasten, maar ze bevatten ook smaakzintuigen en de vis is in feite bezig te proeven of iets eetbaar is. 's Nachts actieve bodemvissen en diepzeevissen gebruiken hun baarddraden vaak om hun weg in het duister te vinden.

In het lichaam van alle gewervelden worden kleine elektrische ontladingen van de zenuwuiteinden op de spieren overgebracht. Bij sommige vissen zijn bepaalde spiercellen echter omgevormd tot **elektrische organen** die deze ontladingen versterken. Vissen met krachtige elektrische organen (zoals sidderalen) gebruiken deze om prooien te verdoven en roofvijanden af te schrikken. Ze kunnen forse schokken toedienen, en aquariumdieren moeten met voorzichtigheid worden behandeld. Zwakkere organen vinden wij bij olifantsvissen (bijvoorbeeld *Gnathonemus*-soorten); de schokjes kunnen hier alleen met een ampèremeter worden ontdekt. De vis gebruikt ze om een elektrisch veld om zich op te bouwen. Aan verstoringen in de terugkerende signalen herkent hij obstakels of andere vissen in zijn omgeving. Elektrische vissen hebben veel nut van hun aanpassing; ze leven in troebele, modderige wateren en hebben kleine ogen, waaraan ze voor de navigatie en het voedsel zoeken niet genoeg zouden hebben.

Sommige vissen kunnen **geluiden maken**. Ze doen dit om soortgenoten te herkennen en in functie van voortplanting. De

meeste kwekers zullen het knorrend geluid van anemoonvissen zeker herkennen. Geluiden planten zich in water nog beter voort dan in lucht en kunnen dus ook dienen als communicatiemiddel in een groep, vooral in troebel water waar de ogen weinig nut afwerpen. Vissen hebben geen strottenhoofd, dus moeten ze geluiden op andere wijze maken. Zo kunnen ze het borstvingergewricht aanspannen zodat frictie ontstaat tussen de beenstukjes, zo ontstaat een laag, knorrend geluid. Andere vissen kunnen de zwemblaas doen trillen, door de spieren waaraan hij is opgehangen, of anders door een gecompliceerde, elastische groep beenstukjes aan de voorzijde. In beide gevallen ontstaat een lage, grommende toon. Nog weer andere soorten maken harde klikgeluiden door een bewegelijke stekel onder het oog snel in- en uit te klappen.

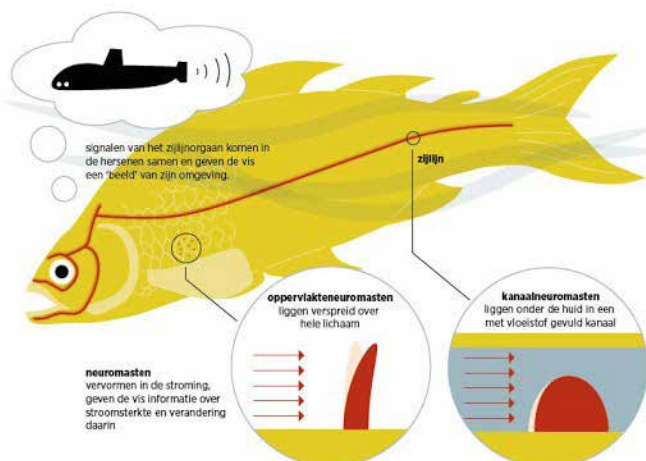
## ZIJLIJN

De zijlijn, laterale lijn of linea lateralis is een zintuig bij vissen waarmee bewegingen en trillingen in het omringende water waargenomen kunnen worden. De zijlijn is over het algemeen zichtbaar als een smalle lijn over de lengte van de vis, vanaf de kieuwdeksels tot aan de staartbasis. Soms zijn gedeelten van de zijlijn gemodificeerd tot elektroreceptoren. Dit zijn organen waarmee elektrische impulsen waargenomen kunnen worden. Mogelijk kunnen sommige gewervelden zoals haaien de zijlijn gebruiken om magnetische velden waar te nemen. De receptoren in de zijlijn worden neuromasten genoemd. Elk van deze neuromasten

bestaat uit een groep haarcellen. De haren daarvan worden omringd door een vooruitstekende geleïachtige cupula, die over het algemeen 0.1 tot 0.2 mm lang is. Deze cupula neemt de beweging van de vloeistof over en brengt hem over naar de haarcellen,

die daarop een elektrisch signaal produceren. De haarcellen en cupulae van de neuromasten liggen meestal op de bodem van een zichtbaar putje of groefje in de vis. De haarcellen in de zijlijn lijken op de haarcellen die in het inwendig oor van gewervelden voorkomen, wat erop kan wijzen dat de zijlijn en het middenoor een gemeenschappelijke oorsprong hebben. In de halfcirkelvormige kanalen in het menselijke evenwichtsorgaan zijn de haarcellen ook verbonden door een cupula.

Beenvissen, haaien en roggen hebben over het algemeen zijlijncanalen waarbij de neuromasten niet direct aan de buitenkant van de vis zitten, maar met de omgeving in contact staan via smalle kanaaltjes die op de huid uitkomen. Er kunnen ook nog extra neuromasten op verschillende plekken op het lichaamsoppervlak zitten, zoals op de kop. De ontwikkeling van het zijlijnsysteem hangt af van de levenswijze van de vis. Actief zwemmende vissen bijvoorbeeld hebben meer neuromasten in kanaaltjes dan op het lichaamsoppervlak en de zijlijn ligt verder van de borstvin verwijderd, wat mogelijk de ruis als gevolg van de beweging van de vinnen vermindert. Het zijlijngorgaan helpt de vis om botsingen te vermijden, om zich ten opzichte van de waterstroom te oriënteren, en om prooien te lokaliseren. Blinde grottenvissen (*Astyanax mexicanus*) hebben bijvoorbeeld rijen neuromasten op hun kop, die blijkbaar worden gebruikt om voedsel precies te lokaliseren zonder dat daarbij gezichtsvermogen nodig is. Veel vissen zijn in staat om met hun zijlijngorgaan mogelijke prooien waar te nemen. Voor de aanval blijkt dit orgaan echter niet nauwkeurig genoeg en vissen zoals haaien zullen gebruikmaken van hun andere organen zoals de ampullen van Lorenzini om hun aanval succesvol uit te voeren. Experimenten hebben aangetoond dat de zijlijn ook een belangrijke rol speelt bij scholingsgedrag van vissen.





*Digitale temperatuurmeter*

# Welke temperatuur geeft nu de juiste waarde aan?

Tekst en foto's: Jacques van Ommen ([www.zeeaquarium.me](http://www.zeeaquarium.me))



23 1/2, 27 of 24 1/2 graden?

We meten allemaal de watertemperatuur in ons aquarium. Maar meten we wel de juiste temperatuur? En maakt een graad of twee/drie verschil eigenlijk wel wat uit? Je hoort regelmatig berichten dat de zeevatertemperatuur een graadje stijgt en dat dit negatieve gevolgen heeft voor onder andere de koraalgroei. Gelden deze negatieve gevolgen ook voor de bewoners van ons aquarium met name als we willen gaan kweken? Deze vragen stel ik mijzelf regelmatig wanneer ik weer een verschil op de meters zie staan.

en vergelijk ze. Ik koop dan een van de drie meters die dezelfde temperatuur aangeeft als een of twee van die andere in de hoop dat ik op die manier een goede meter koop. Maar is dat wel de juiste manier om een goede betaalbare aquariumtemperatuurmeter te kopen? Of moet je gewoon niet bezuinigen op de prijs? Er zijn ook digitale



Wanneer ik een aquariumwinkel bezoek kan ik het niet laten om even naar de temperatuurmeters te kijken. Moet u ook eens doen. Niet alle meters geven dezelfde temperatuur aan en dat komt niet omdat de ene meter bovenop de andere meter hangt of ligt. Ook naast elkaar opgehangen zie je soms een duidelijk verschil. Heb ik een nieuwe meter nodig dan pak ik er een drietal uit het schap



temperatuurmeters in de handel die men kan iken. Sommige digitale meters hebben een speling van een halve tot twee graden. Houd bij aanschaf ven een meter rekening met deze factoren en geef wat meer geld uit als de juiste temperatuur belangrijk is.



SET VALUE  
DISPLAY



ON



SET VALUE  
ADJUSTMENT

RANGE

C - 55°C  
32°F - 131°F

**Temperature  
Controller**

**TUNZE® 7028/3**





Wanneer ijs overgaat in vloeibare materie (water), moet de temperatuurmeter 0 graden aangeven. Zo ijk ik mijn meters. De grootste verschillen constateer ik bij thermometers ingebouwd in de soortelijk gewicht-meters die gebruikt worden in zeeaquaria om het zoutgehalte te bepalen. Het lijkt erop dat de temperatuurmeters in deze soortelijk gewicht-meters niet altijd even zorgvuldig zijn aangebracht of dat de schaalverdeling iets is verschoven.

In de praktijk ben ik eens een negatief effect tegen gekomen met betrekking tot de watertemperatuur. Ik houd mijn



watertemperatuur op 24/25 graden. Dat kan een graadje hoger of lager uitvallen. Dag/nacht. Toen ik een nieuwe temperatuurmeter moest aanschaffen, (de oude was gevallen en derhalve niet meer bruikbaar), zag ik later, ik ben een slordige meter, dat deze meter tegen de 27 graden aangaf in plaats van 25 graden. Ik had in het verleden wel eens een pomp vervangen en een lamp. Wellicht was dat de oorzaak. De temperatuur maar wat lager afgesteld. Weer wat later merkte ik dat enkele anemonen er minder uit gingen staan. Ze hadden het duidelijk niet naar hun zin. Mensen die mij kennen weten dat ik de gouden regel, meten is weten, met voeten treedt en nu kreeg



ik uiteindelijk het negatieve resultaat van mijn eigenwijze luiheid te zien. Ik ging meten. Ook mijn soortelijk gewicht. Toen zag ik op de soortelijk gewicht-meter, die ook voorzien was van een temperatuurmeter, dat de watertemperatuur volgens die meter 24 graden was. Natuurlijk 's nachts een graadje lager. Zou dit misschien de oorzaak zijn? Nog een temperatuurmeter erbij gehaald. Die gaf rond de 24/25 graden aan. Dus de watertemperatuur werd twee graden verhoogd. Een paar weken later was het resultaat al te zien, de anemonen stonden weer prima uit. Ik weet niet voor honderd procent of de temperatuur de oorzaak is geweest maar ik heb geen andere veranderingen aangebracht, slechts het water twee graden warmer gemaakt.

Nu hoor ik u denken, bij mij is de watertemperatuur in de zomer ook een paar graden hoger en afgezien van misschien wat paarse flap, geen problemen. Maar met alle respect wil ik toch beweren dat van 26 naar 28 of 25 naar 27 niet zo'n grote impact heeft als van 25 naar 23 graden. 24/25 graden watertemperatuur is balanceren op het uiterste voor wat op de langere duur betreft en de gevoeligheid van sommige dieren.

Ik verzorg natuurlijk in mijn privé aquarium alleen die dieren die de temperatuur van rond de 24/25 graden goed kunnen verdragen. Mijn aquarium is qua bezetting aan haar maximum en om geen zuurstofprobleem te krijgen houd ik de watertemperatuur zo laag mogelijk. Mijn (tapijt)anemonen en vooral mijn Cerianthussen voelen zich daar zeer wel bij.

Wat is nu de moraal van het verhaal?

Metten is weten en goede meters zijn heel belangrijk zo niet onontbeerlijk. Bezuinig dus niet op meters en controleer ook regelmatig de meters. IJken is geen onnodige bezigheid.





*Hagedisvis eet een trekkervis*

## Hoewel de onderwaterwereld er lieflijk en vredig uitziet, heerst er een enorme strijd om te overleven. Het is letterlijk eten of gegeten worden!

Deze eetmomenten gaan vaak te vlug om door de fotocamera vast gelegd te worden. Dus zijn – hoe groot het aantal fotobestanden ook is en dat zijn er heel veel! - maar weinig opnames te vinden waarop de onderwaterdieren daadwerkelijk eten.

### GROTE PROOI

Omdat er toch het meest in Nederland wordt gedoken moet bij het motto eten of gegeten worden het eerst worden gedacht aan naaktslakken. Ze eten langzaam, dat is niet het probleem, maar hun prooi is meestal erg klein. Totdat wordt verteld dat de vlokkige naaktslak dahlia's op eet.

Het is bijna niet te geloven. Hoe kan een kleine slak zo'n grote anemoon opeten? Vroeg in het voorjaar, het was nog heel koud in maart, is op zoek gegaan naar dit fenomeen. En ja hoor, eerst waren er veel grote, dikke vlokkige slakken en toen een dahlia. Er zaten al drie slakken op. De dahlia had zich al helemaal ingetrokken, maar dat deerde de slakken niet.

Ze boorden zich in de anemoon, alsof het een grote taart was! Waarschijnlijk overleeft de dahlia de aanval van één slak. De biologen zeggen dat ze zich kunnen verweren door los te laten en zich met de stroming over de grond laten rollen totdat ze hun plaaggeesten zijn kwijt geraakt! Maar bij een aanval van meerdere slakken, is de vraag of ze dit wel overleven.

De vlokkige naaktslakken beperken zich niet alleen tot de dahlia's, ze eten ook kleinere anemonen.

Die verweren zich door zich terug te trekken in het zand. De slak wordt dan meegenomen, maar hij laat niet los. Soms steekt alleen nog zijn staart uit het zand. Ook van deze actie is de uitkomst onzeker, maar er kan het best worden gegokt op de vlokkige, het is

een enorme rover!

### KLEINE PROOI



*Coryphella, Saltstraumen*

Een duidelijke foto van een naaktslak, die zit te eten, is in het Noorse Saltstraumen gemaakt. De slakken eten hydroidpoliepen, het zijn hele kleine poliepen, meestal worden ze met planten verward. Op een andere foto, die is ingezoomd, is het (levende) voedsel van de *Coryphella verucosa* beter te zien!



*Zeekomkommer, Saltstraumen*

Nog een gek beest, van het koude water, is de zeekomkommer met lange vangarmen. Die steekt hij uit in de stroming en dan, langzaam, steekt hij stuk voor stuk een arm in zijn mond. Zo kan hij opeten, wat zijn armen aan plankton vangen!

Een hele bijzondere naaktslak is de *Phyllodesmium longicirrum*. Hij leeft op lederkoraal en hij eet alleen maar datzelfde lederkoraal. Het lijkt meer op een anemoon, dan een naaktslak, met al die tentakels. Tegengekomen op Lembeh en aanvankelijk onbekend. Later gehoord

dat dit beest maar weinig tegen wordt gekomen. One in a thousand!

### VANGNET



*Pitvis bij Kristiansand*

Een andere slak, met een ongewoon etenspatroon, is de *Melibe viridis*. Die is niet zo zeldzaam en zit, zoals op de foto uit Bali, op het zand. Hij heeft een bijzonder gevormde kop, die hij over het zand, als een soort vangnet, kan uitspreiden. En zo verzamelt hij zijn kostje bij elkaar. Hij schraapt het letterlijk op!

Een krabje, wat ook iets van een



*Hengelaarsvis met open bek*

vangnet gebruikt is de porcelijnkrab. Die heeft een soort web aan zijn pootjes, waarmee hij door het water wuift. Het is een prachtig gezicht, maar moeilijk op de foto vast te leggen. Meestal wachten ze tot de fotograaf weg is voordat ze verder gaan met eten...



*Dode spinkrab is voedsel voor wolven*



*Krabben doen zich te goed aan een platvis in de Oosterschelde*



*Anemoon met zager*



*Dahlia met slakken in de Oosterschelde*

Deze krab op Sabang – beroemd om zijn kleine beestjes (Critters) - bleef gewoon dooreten.

## VREETSPOOR

Andere naaktslakken zoals bijvoorbeeld de doridae slakken, die sponzen eten, lopen gewoon over hun prooi. Daarbij een 'vreetspoor' achter zich latend. De in dit artikel afgebeelde witte slak op blauwe spons, de *Jorunna tomentosa*, eet alleen deze spons, het zijn allemaal voedspecialisten.

Een voorbeeld van een andere soort slak met een schelp is de cowrie. Op Curaçao was deze ongewone cowriesoort te vinden op het gorgoon. Daar is ook precies te zien waar ze geweest zijn...

De flamengotong is een soortgelijke slak en ook een enorme rover. Zij eten de beschermende laag op het gorgoon. Ook zij laten een spoor van vernieling achter. En – opnieuw - een of twee slakjes kan waarschijnlijk geen kwaad, maar met z'n allen op een gorgoon, moet toch worden gevreesd dat het koraal het loodje

legt. Zo ook de doornenkroon (*Acanthaster planci*). Hij loopt gewoon over het koraal en laat een compleet afgevreten rif achter zich. Pas als hij wordt omgedraaid is de uitgestulpte maag te zien. Maar een aantrekkelijk beeld? Nee! Op de foto op deze pagina's een doornenkroon, het spoor van wit en dood koraal achterlatend.

## VISSERSBOOTJES

Op Curaçao lijken de schildpadden in de Lagun-baai te weten wanneer de kleine visserbootjes terug komen van zee. Ze zwemmen ongeduldig in het ondiepe water, zo tussen de badgasten door. Meestal is er wel wat gevangen en bij het schoonmaken van de vis, valt er weleens iets in het water. Normaal eten ze kwalen en lederkoraal, maar dit is een welkome afwisseling van hun dieet!

De tijgerhaai zou alles op eten wat hij tegenkomt. Althans: dat wordt gezegd. Zo heeft ieder dier te kampen met vooroordelen. Dat het een hele schuwe en slimme dieren zijn, is heel weinig bekend. Alleen met voer zijn ze naar het rif te lokken. Toegegeven, het is niet goed en geen normaal diergedrag, maar het blijft een fascinerend gezicht om een tijgerhaai in een krat met visvoer te zien bijten. De duiker, die de krat vasthoudt, lijkt een klein mannetje! Integendeel, het is een grote stoere vent, maar vergeleken bij de haai is het bijna niets.

De mooiste foto van een echte visvangst is gemaakt tijdens een trip in de buurt van Komodo. De hagedisvis heeft een blauw trekkersvisje te pakken, maar die is eigenlijk te groot en het ziet ernaar uit dat ze vast zitten. Toch moet de hagedisvis in het voordeel zijn. Hij laat niet los. De trekkersvis heeft weinig kans om dit avontuur te overleven.



*Doornenkroon Batuata*



*Flamengotong op gorgoon*



*Garnaal eet een zager, Grevelingen*



*Koraalduivel in een school kleine visjes*



*Jorunna tomentosa op blauwe spons*



*Zeesterren met visafval*



*Zeesterren met haarkwal*



*Phillodesmium longicirrum op lederkoraal*



*Sepia met garnaal in Oosterschelde*



*Ettende schildpad*



*Melibe veridis*

## UITSCHUIFBEKJE

In het Noorse Kristiansand lag er ook visafval in het water. Een mannetjes pitvis zwom er heen en weer voordat hij recht op de fotograaf af kwam. Het is maar een klein visje. Toch deed hij zijn bek open. In eerste instantie reuze verbaasd dat te zien. Totdat duidelijk werd dat hij niet aan het dreigen was, maar bezig was het visafval te eten. Hij heeft een heel raar uitschuifbekje, dat nog niet eerder 'in werking' was gezien.

Ook de zeesterren kwamen op het visafval af, die eten echt alles wat ze te pakken kunnen krijgen. Twee foto's op deze pagina's. Eén waarop ze met z'n allen visafval verorberen en één waarop nog net is te zien dat ze een haarkwal te pakken hebben.

## VLEGENSVLUG

Bodemvissen, die weinig zwemmen, zoals hengelaarsvissen en schorpioenvissen schrokken hun prooi op door hun bek uit te stulpen en zo hun prooi naar binnen te zuigen. Ook dit gaat weer vliegensvlug! Te vlug om op de foto vast te leggen. Wel foto's van een hengelaarsvis met open bek, maar zonder prooi. Het geeft in ieder geval een idee.



*Vlokkige naaktslak met slibanemoon*

Een schorpioenvis die actief rondzwemt is de koraalduivel. Ze zijn vaak te vinden bij scholen kleine visjes. Ze komen overal voor, in de Rode zee en de Indische oceaan. Tegenwoordig zijn ze ook in het Caraïbisch gebied te vinden, zoals de foto's op deze pagina's, genomen in Curaçao.

## NEDERLAND

Tot slot weer terug in het Nederlandse water waar het eten of gegetenverhaal ook allemaal begon. Tijdens een nachtduik bij de Bergse Diepsluis werd een grondel waargenomen met iets in zijn bek. Zelfs enorm inzoomen maakte niet duidelijk wat 'ie daarin had. In de rijke fantasie is er misschien nog iets te zien van een pootje dat uitsteekt. Een krabje misschien?

En in de Oosterschelde strandkrabben, die druk in de weer waren met een dode platvis. De krabben draaiden zodanig met de vis, dat de kop in de richting van de fotograaf bewoog! Het was net alsof de vis nog leefde, brrr...

## ROVERS

Dat garnalen enorme rovers zijn, was tijdens een nachtduik in de Grevelingen te zien. Er werd gezocht naar sepiola's in het zand, maar die waren niet te vinden. Wel zwommen er allerlei wormpjes in het licht van de lamp. De zandgarnalen (*Crangon crangon*) kwamen uit het zand gekropen, grepen meteen naar de kleine

zagertjes en binnen enkele seconden waren ze opgevreten! Pas bij de derde worm was er kans om een foto te maken. En weer was 'ie weg. Toch waren de zagers ongeveer net zo lang als de garnaal, maar die hadden een honger!?!

De anemonen zijn ook rovers, die hadden ook de zagertjes te pakken en weer moest er worden gehaast om een foto te maken! Geen sepiolas gezien die duik, maar wel spanning en sensatie: Eten of gegeten worden.

## GARNAAL

Nog een laatste verhaal over een garnaal, maar die kwam slecht aan zijn einde. Buddy Marielle zag een klein sepiaatje, gewoon bij de brug. In de zomer daar veel te zien. Het baby sepiaatje ving een garnaal, maar de prooi was te groot voor het kleine diertje. Minutenlang is de sepie gevolgd, hij liet niet los, maar kreeg de prooi ook niet naar binnen. De oogjes van de garnaal staken nog uit de tentakels en het was net alsof ze om hulp vroegen.

En om het af te leren: nog een dier wat zich niets aantrekt van de lampen van de duikers is het zeepaardje, het afgelopen seizoen waren er ook in de Oosterschelde weer veel! Zoals een klein vrouwtje met open mond. Wie weet gebruikt ze zelfs het licht van de duiklamp om beter te kunnen zien!







# Familie CERIANTHIDAE

Door Jacques van Ommen ([www.zeeaquarium.me](http://www.zeeaquarium.me)) (Foto's uit eigen aquarium)



Een deel van mijn collectie in een vuil, minder sterk verlicht gedeelte, van het aquarium. Hier doen ze het al jaren prima in ruim 10 cm fijn zand.

Het genus *Cerianthus* (wordt onterecht vaak als een anemoon gezien) omvat vijftig soorten. Sommige soorten kunnen een "stamhoogte" bereiken van ruim 70 cm. De soorten die regelmatig geïmporteerd worden zijn de kleinere soorten die ongeveer een "stamlengte" bereiken van ongeveer een 10 cm. De koker is vaak langer.

Het zijn typische bodembewoners die zich in de bodem ingraven en een koker bouwen waarin ze in geval van gevaar kunnen terugtrekken. Onder het zand kan de koker een flinke lengte bereiken. Ze kunnen zich ook verplaatsen. Wanneer ze bijvoorbeeld in het aquarium niet op de goede plaats staan kruipluizen ze naar een voor hun betere plaats. Wanneer ze echter onder voor

deze dieren erbarmelijke omstandigheden gehouden worden kunnen ze zelfs hun koker verlaten. Ze laten zich dan door de stroming verplaatsen tot ze zich op een betere plek weer ingraven en een nieuwe koker vormen.

De meeste soorten zijn hermafrodit, dat wil zeggen dat hetzelfde dier zowel mannelijke als vrouwelijke voortplantingsproducten produceert. De eitjes en zaadcellen ontwikkelen zich niet tegelijkertijd in het dier zodat zelfbevruchting niet plaatsvindt. In het aquarium zal het vermeerderen zelden tot niet voorkomen.

Ze komen in praktisch alle zeeën voor, zowel in tropisch als in koud water. Ze kunnen sterk netelen en zijn schrikachtig.

De meeste geïmporteerde Cerianthussen zijn prachtig van kleur en meestal tweekleurig. Ik heb zelf paarse dieren met een oplichtend groen hart, oranje exemplaren met een groen hart en met een zwart hart, een gele met zwart hart en een wit exemplaar met een groen hart. En er zijn nog meer combinaties in de handel.

Ik beperk me tot het beschrijven van de tweekleurige klein blijvende soort, tot ongeveer 10/15 cm hoog met tentakels van ook ongeveer een 10/15 cm (s' nachts worden de tentakels langer) die onder de naam *Cerianthus* sp. het meest in de winkel te koop is. Niet geschikt voor de beginnende aquariaan en dat is niet omdat ze moeilijk te houden zijn, in tegendeel.

# DR. BASSLEER BIOFISH FOOD

- ruim assortiment siervisvoer voor zowel zoet- als zeewatervissen
- proteïnen voornamelijk van wilde Scandinavische zeevissen
- 100 % vrij van hormonen en antibiotica – zonder kunstmatige kleurstoffen
- probiotica *Pediococcus acidilactici*
- meerdere functionele additieven die op artisanale wijze gecoat zijn bij lage temperatuur



Aquarium  
Münster

*Fish like us*

Tot 59%  
ruwe  
proteïnen



Aquarium Münster Pahlmeier GmbH  
Galgheide 8  
D-48291 Telgte (Germany)  
[www.aquarium-munster.com](http://www.aquarium-munster.com)

**BASSLEER**  
*biofish*  
[www.bassleer.com](http://www.bassleer.com)  
[info@bassleer.com](mailto:info@bassleer.com)

## 11 Smart Aquarium Apparaten

traditionele functies, innovatieve technologie

Elk apparaat van Reef Factory kan stand-alone werken en traditionele functies vervullen (bijv. doseerpomp, automatisch water bijvullen) of werken in samenwerking met andere apparaten om een compleet Smart Reef-systeem te creëren. In tegenstelling tot apparatuur die u al kent, hoeven Reef Factory-apparaten

**niet te worden aangesloten op een centrale computer.** Elk apparaat is uitgerust met een Wi-Fi-module en maakt rechtstreeks verbinding met de Smart Reef-applicatie.

De Smart Reef-app stelt u in staat om de apparaten op afstand te bedienen en geeft constant inzicht in de huidige en

historische parameters en geeft sms-berichten en push-alarmen als uw dieren in gevaar zijn en nog veel meer. Het is een complete oplossing voor het houden van een rifaquarium.

[www.reeffactory.com](http://www.reeffactory.com)

**Eindelijk een volledige oplossing om een rifaquarium te houden!**





Dit is het verstandigste maar niet noodzakelijk. Cerianthussen leveren wel een risico op met betrekking tot onder andere nieuwe vissen. In mijn aquaria waarin Cerianthussen leven (in mijn bak van 200 cm thuis staan er 8 zonder problemen) bestaat mijn dierbezetting uit onder andere pitvissen, lipvissen, garnalen, zeesterren, slakken en heremietkreeften en hebben de Cerianthussen (bijna) nooit problemen gegeven. Hoewel, één ding moet wel gemeld worden. Wanneer het licht plotseling zou uitvallen en er een schrikreactie ontstaat kan het voorkomen dat er een vis in de tentakels terecht komt en zich zodanig beschadigt dat hij overlijdt. Ook bij het inzetten van nieuwe vissen ben ik door een schrikreactie en het najagen van de autochtone bewoners wel eens een visje kwijtgeraakt. Maar dat is in dertig jaar misschien een keer of twee, drie gebeurd. Dieren die langere tijd in een aquarium leven kennen de situatie en houden rekening met de omstandigheden. Naast mijn acht Cerianthussen staan er ook nog negen tapijtanemonen zonder problemen in de bak en daar houden de overige dieren ook rekening mee.

### **Plaats in het aquarium**

Ik heb al vermeld dat u deze dieren een dikke zandlaag van minstens 10 cm fijn zand moet kunnen aanbieden wilt u deze dieren onder goede omstandigheden houden.

Maar omdat je rekening zult moeten houden met een aantal zaken waar ik later in dit artikel op terug kom. Determinatie is blijkbaar moeilijk voor de handel en de juiste benaming is moeilijk te vinden.

Deze dieren hebben zoals je waarschijnlijk al begrepen zult hebben een dikke zandbodem nodig bestaande uit een klein korrelige zandlaag om zich in te kunnen graven. Ik hoor je nu denken maar zo'n dikke zandlaag bestaande uit fijn zand is toch slecht voor een aquarium? Zuurstofloze omstandigheden, zwavelvorming enzovoort.

Ik heb in mijn aquaria al ruim dertig jaar een zandlaag van ruim 10 cm bestaande uit fijn koraalzand. Op het forum ben ik om die reden in het verleden afgeschilderd als iemand die geen verstand van zaken had en nog erger. Wees gewaarschuwd, er wordt veel onzin gepubliceerd op diverse forums vooral door liefhebbers die net een aquarium hebben aangeschaft en denken dat ze nu alles (beter) weten. Deze laatste categorie meent dan ook nog (foutief) commentaar te mogen geven of zelfs te publiceren.

Mensen die mijn webpagina bekeken hebben [www.zeeaquarium.me](http://www.zeeaquarium.me) hebben daar onder andere kunnen lezen dat ik met een paar biologiestudenten van de Universiteit Wageningen onderzoek heb gedaan naar het functioneren van biofilters en het

leven in zandlagen. Naar aanleiding van die opgedane kennis ben ik dikke zandlagen gaan gebruiken van fijn zand om zandanemonen en Cerianthussen te verzorgen en om als bio-filter te gebruiken. Ik heb er alleen maar voordeel bij gehad. Houd er wel rekening mee dat je wel kennis van zaken moet hebben om hier mee te werken.

Zijn deze dieren nu houdbaar in het aquarium en waar moet u rekening mee houden als u deze prachtige dieren wilt houden? Even een paar fabels uit de weg helpen. Deze dieren moeten enkel in een speciale bak worden gehouden.





Ze verplaatsen zich dan niet en kunnen heel oud worden.

Ik heb exemplaren die al ruim dertig jaar in een aquarium staan. Een redelijk vuile omgeving (detritus) is niet schadelijk maar mijns inziens zelfs juist goed voor deze dieren. Ik denk dat het voor de opbouw van de koker zelfs een positief effect heeft. Wees niet eigenwijs en denk niet dat je deze dieren ook tussen een paar stenen kan laten leven of zoals ik zelfs eens bij een aquariaan heb gezien in een 3 cm dunne zandlaag. Op den duur zullen ze hun koker verlaten of wegwijnen.

Voor wat de verlichting betreft het volgende: Deze dieren staan in de natuur in de bodem afhankelijk van de soort, vanaf 5 meter tot zo'n dertig meter diep voor zover bekend. Mijn ervaring met de geïmporteerde dieren is dat ze zeker niet in het (felle) licht moeten staan. Bij mij staan ze aan de zijkant van het aquarium, een bewust redelijk vuil gedeelte, waar de verlichting is afgeschermd. De dieren die te dicht bij de verlichting stonden kropen naar de donkere zijkant van het aquarium en gaven mijns inziens op deze manier aan dat ze liever niet in fel licht staan.

### Temperatuur.

De geïmporteerde tropische exemplaren houd ik op 24 tot 25 graden, de temperatuur van mijn aquarium, met uitschieters in de zomer naar 27 graden. Wanneer de hogere temperatuur niet te lang aanhoudt kan het geen kwaad.

### Voedsel.

Deze dieren die (mijns inziens onterecht) bekend staan om het feit dat ze vissen verschalken, moeten volgens mij niet met grotere brokken voer gevoederd worden. Ik voeder ze om de dag met een voederspuit. Ik



Let op de tentakeltoppen. De stroming is hier (maximaal) in orde.



spruit een theelepeltje *Artemia*, *Cyclops* en/of *Mysis* vlak bij de *Cerianthus* in de stroming zodat de tentakels niet aangeraakt worden. Raakt u een tentakel aan dan ontstaat er een schrikreactie en trekt het dier zich net als een kokerworm razendsnel terug in de koker. (daarom leven ze ook in diepere zandlagen) Grotere brokken komen vaak later onverteerd weer naar buiten of worden niet opgenomen. Je kunt het eigenlijk wel aan de doorsnede en het aantal van de tentakels zien dat de tentakels gebruikt worden voor het vangen van kleine prooidieren.

Helaas staan veel soorten 's nachts open om plankton te vangen en trekken ze zich overdag terug in hun koker bij gebrek aan voedsel om te vangen. U kunt ze omschakelen. Doordat u ze overdag, als ze toevallig even open staan, direct te voeren. Ze wennen daaraan en staan dan na verloop van tijd ook overdag open. Bij mij staan ze dag en nacht open na een leerperiode, hoewel ze 's nachts wel langere tentakels hebben. Houd daar rekening mee. Het kan vele centimeters schelen. Wanneer u bezwijkt voor een groter wordend exemplaar dan kunt u in de problemen komen omdat de ruimte rondom het dier wel erg groot moet zijn.

### Aanschaf.

- Koop deze dieren in de koker en als u het kale lichaam van het dier kunt zien controleer dan of het uiteinde van het dier een niet beschadigd puntje heeft. Heeft het dier een beschadigd uiteinde dan is het ten dode opgeschreven. Maak een

kuiltje in het zand van ongeveer 10 cm diep en plaats daar verticaal de *Cerianthus* in. Het lichaam mag best een beetje horizontaal liggen, het maakt zelf een geschikte verticale koker aan (indien het geen of een beschadigde koker heeft) die zich zelfs verder over de bodem van het aquarium kan uitlopen. Maak het kuiltje dicht en zorg dat het tentakelgedeelte van het dier net boven het zand uitkomt of als het dier zich in de koker heeft terug getrokken laat dan de kokeropening gelijk aan de zandlaag zijn.

- Deze dieren kunnen geen sterke stroming verdragen maar moeten hun tentakels rustig op en neer kunnen bewegen, zonder dat deze plat komen te liggen, tot bijna stilstaand. Uiteraard niet constant van een kant. Maar dat geldt voor alle vastzittende dieren.

Het zijn mijns inziens prachtige dieren die uitstekend te houden zijn en weinig eisen stellen. Houd rekening met wat u hier gelezen heeft en geniet van hun fragiele schoonheid.

Tenslotte nog een opmerking. In de loop der jaren heb ik de indruk gekregen, maar het is slechts een indruk en ik heb geen echt bewijs, dat bepaalde koralen en anemonen geïrriteerd kunnen worden door de aanwezigheid van (te veel) *Cerianthus* in een te klein aquarium. Vrijkomende netelcellen??? Wilt u meer info dan mag u natuurlijk contact met me opnemen.





*D&D ClariSea SK 5000 auto*

# Mechanische filtratie

Door Germain Leys

In de oorlog tegen detritus is mechanische filtratie de eerste verdedigingslinie tegen verslechterende waterkwaliteit in een zeeaquarium.

We hebben tegenwoordig zeer effectieve eiwitafschuimers, maar mechanische basisfiltratie is nog steeds één van de onmisbare pijlers van waterbehandeling in het rifaquarium. We hebben verschillende soorten mechanische ter beschikking. Mechanische filtratie was een van de centrale methoden voor waterbehandeling in de vroege dagen van de hobby van het zeeaquarium. Later kwamen er andere processen en apparatuur bij, bijvoorbeeld eiwitafschuiming en biopelletfilters, die ook opgelost organisch afval kunnen verwijderen, maar zelfs vandaag blijft mechanische filtratie één van de belangrijkste elementen van waterbehandeling. Het is een belangrijk doel voor alle aquarianen om niet opgegeten voedsel, dierlijk afval, slijm, puin, afval en ander zichtbaar "vuil" snel uit het aquarium te krijgen, voordat het kan bederven en het water kan vervuilen.

## FILTERCARTRIDGES

Er is de laatste tijd veel veranderd in de filtermethoden, aangezien hier een technische evolutie heeft plaatsgevonden, analoog aan alle andere aspecten van apparatuur zoals verlichting of meetinstrumenten. Twee decennia geleden was het gebruikelijk dat een mechanisch filter (regelmatig gereinigd) werd geïnstalleerd aan de bovenstroomse zijde van de retourpomp in de sump of als een klein filter dat werd bevestigd aan de inlaat van een pomp. Simpel en effectief.

Dit had echter enkele nadelen, aangezien het filtermedium steeds vuiler werd en verstopt raakt, tenzij het regelmatig wordt schoongemaakt of vervangen. Als het medium een grote rol filtervlies was die vaak maanden achter elkaar bleef liggen, bouwde zich een massa afval op en was er een ongewenste afgifte van nitraat als gevolg van bacteriële

*Tegenwoordig zijn de double cone eiwitafschuimers aan het opkomen. Hier de Royal Exclusiv Bubble King Double Cone 300 met Red Dragon X/DC24V voor aquaria van 1.000 tot 2.000 liter.*

kolonisatie. Voor de pomp was het resultaat geleidelijk zwakkere pompuitstroomprestaties, en het water aan de inlaatzijde van de pomp werd onderworpen aan negatieve druk en ontgast. Met regelmatige en

steeds kortere tussenpozen kwam er een golf van luchtbellens uit de pomp en verspreidde zich door het aquarium, gevolgd door nog een golf voordat de eerste bellens allemaal aan het wateroppervlak waren verdwenen.





*Boven: Gafzakken zijn gemakkelijk te onderhouden en worden aangedreven door de zwaartekracht, waarbij het water naar beneden in een opvangbak stroomt. aangedreven door de zwaartekracht, waarbij het water naar beneden in een opvangbak stroomt.*



*Links: Theiling Roller Compact 1 vliesfilter  
Boven: Vervangvlies voor Theiling Roller Compact 1 vliesfilter*

*De Theiling Compact Roller Filter wordt gevoed door zwaartekracht afvoer, midden, vanuit het aquarium erboven. De vliesrol is 11 m lang en gaat tot drie maanden mee tussen de wisselingen. Nieuwe opgerolde vliesfilters automatiseren de verwijdering van filtraat uit de waterkringloop door schone vlies- of papiermedia naar voren te brengen wanneer afval zich ophoopt en de waterstroom vertraagt. De vervuilde rol moet inderdaad worden verwijderd en de nieuwe rol moet periodiek worden geïnstalleerd, maar dagelijkse en wekelijkse taken zijn geëlimineerd.*





*een rol filtervlies dat dient als een nitraatfabriek - mechanische filtratie op zijn slechtst.*

### **GAFZAKKEN** (zie foto links)

De volgende stap in de evolutie van mechanische filtratie was de gafzak of filtersok, meestal geïnstalleerd in de sump onder een neerwaartse afvoerleiding. Deze zakvormige gaasunit reinigt het circulerende water in zijn geheel. Er vindt geen ontgassing plaats, aangezien de filtratie niet wordt uitgevoerd door pompaanzuiging of -druk, maar door zwaartekracht. Beschouw het als zwaartekrachtfiltratie. Een nadeel is dat het waterpeil in

de gafzak geleidelijk stijgt door toenemende verstopping van de poriën, waardoor het water uiteindelijk overstroomt als het filter niet wordt schoongemaakt. En een ander negatief punt is natuurlijk dat je de gafzak regelmatig moet vervangen of handmatig moet schoonmaken, niet in de laatste plaats omdat het bacteriën weer ruimte geeft om te koloniseren en het gehalte aan opgeloste organische stoffen te verhogen. De meeste aquarianen streven ernaar om hun gafzakken minstens één keer per week schoon te maken.

### **FILTERS MET ROLFLEECE**

De volgende stap in de evolutie van mechanische filtratie is het filter met een opgerold vlies, ook wel het vliesfilter genoemd. Het principe van zwaartekrachtfiltratie blijft behouden, maar het vuile filtermateriaal wordt automatisch uit het water verwijderd, wat niet alleen handiger is, maar vooral de deeltjes van niet opgegeten voedsel en ander afval worden binnen een bepaald tijdvenster uit het water verwijderd.

Uiteindelijk is mechanische filtratie altijd alleen effectief als het filtraat



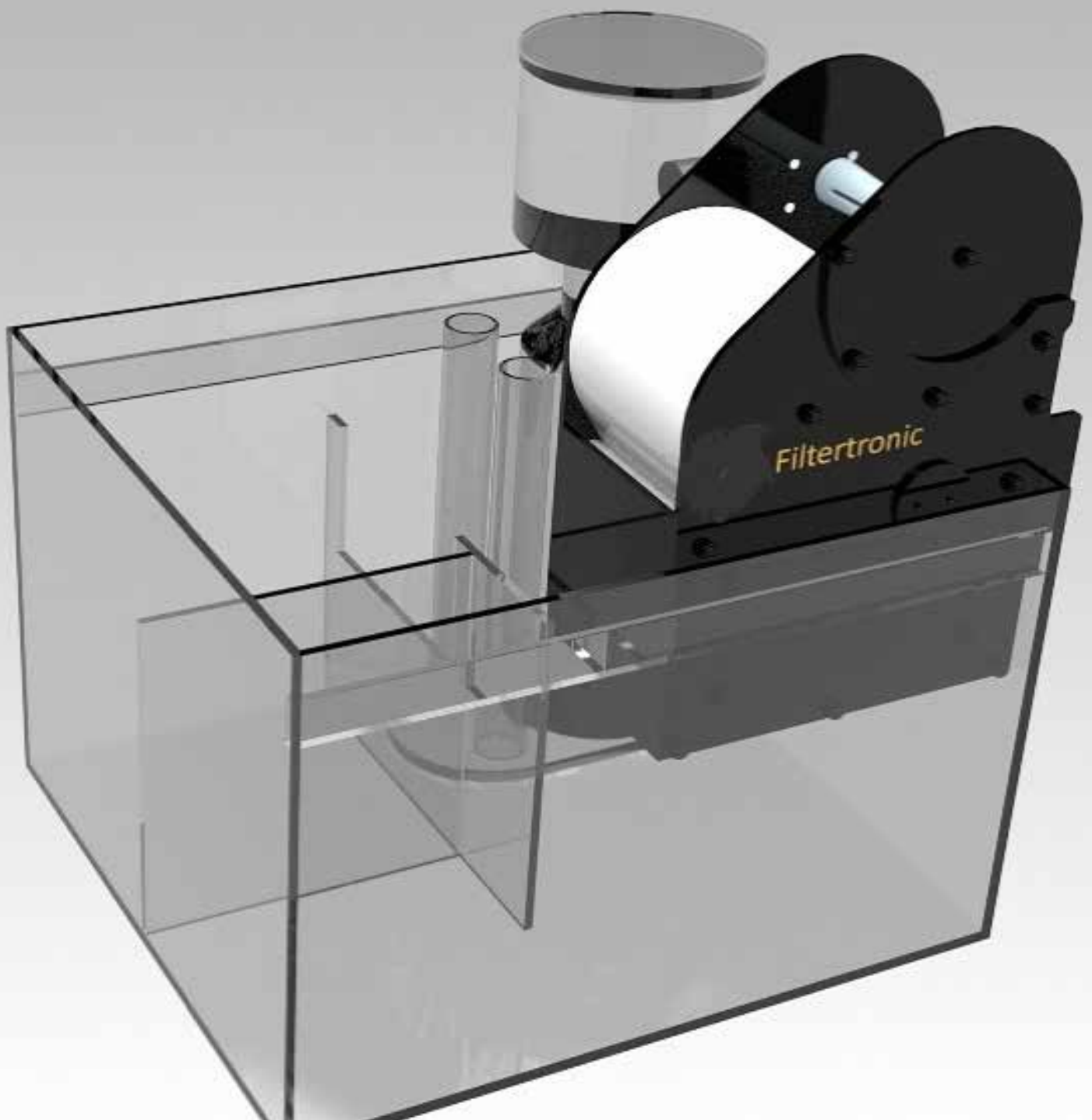
*Tunze E-jet filter cartridge. Hier worden nitraten in opgeslagen door de werking van de bacteriën. Een slechte mechanische filtering.*

het water verlaat, aangezien het tot die tijd onderhevig is aan bacteriële afbraak en bederfprocessen. Het tweeledige doel van mechanische filtratie is immers om het water helder en vrij van vuil te houden en de biologische belasting te verminderen om verrijking van voedingsstoffen te voorkomen. Voor alle duidelijkheid: bacteriën in een zeeaquarium zullen en zouden constant schadelijke ammoniak moeten afbreken en nitriet omzetten in meer goedaardige nitraat, maar door het grootste deel van de vaste afvalstoffen snel uit het systeem te krijgen, verwijderen we de belangrijkste bron van overtollige nitraten.

Terwijl de eerste vliesfilters, oorspronkelijk afkomstig uit de zoetwatervijverhandel, erg omvangrijk waren, zijn de nieuwste automatische rolmodellen, speciaal ontwikkeld voor de zeewater aquariumhobby, zo slank en klein dat ze gemakkelijk in een kleine sump kunnen worden ondergebracht.



*Gafzak-doorsnee-18cm-dichtheid-25-micron is een zeer goede mechanische filter maar vergt wel wekelijks onderhoud*



*De Filtertronic is het nieuwste product van Focustronic. In oktober 2020 konden we al een foto ervan bekijken. Het bedrijf heeft eerder al een reputatie opgebouwd met producten als de Alkatronic, Dosetronic, Mastertronic en de Solartronic. Nu voegt de Filtertronic zich bij de Mastertronic producten. Wanneer het op de markt gaat komen is nog niet duidelijk.*

*Focustronic ontwierp de Filtertronic om het maximale mogelijk te maken met een minimale grootte, in feite door de nieuwe en gebruikte rollen bijna op elkaar te stapelen om ruimte te besparen. De unieke oriëntatie van het Focustronic automatische filterrolontwerp stelt de Filtertronic in staat om tot 7.000 liter water per uur te laten passeren, met kleinere afmetingen dus om gemakkelijker in de sump te kunnen passen. De filter kan ook op de Mastertronic aangesloten worden zodat hij automatisch kan stoppen zou het water te zuiver worden.*

Je kunt ze eenvoudig aan de afvoerpijp koppelen om het aquariumwater in de opvangbak te brengen. Dit betekent dat er geen extra pomp nodig is om het filter te laten werken, wat niet alleen elektriciteit bespaart, maar ook ongewenste warmte in het warme seizoen vermijdt, aangezien deze pompen normaal gekoeld worden door het medium dat ze transporteren en dus verwarmen. De rol vlies moet enkel met lange tussenpozen worden vervangen, afhankelijk van de hoeveelheid vuil in het aquarium, bijvoorbeeld om de twee maanden.

Welke van deze drie fundamenteel verschillende filtratiemethoden, filterpatroon, filterzak of vliesfilter, u gebruikt, is aan u, aangezien ze allemaal effectief zijn. Het belangrijkste verschil zit in het gemak, omdat, zoals gezegd, mechanische filtratie alleen nuttig is op het moment dat we het zwevende materiaal uit het water verwijderen. Als we nalatig zijn, kan het filter zelfs een negatief effect hebben, omdat het stoffen in het systeem vasthoudt die onderhevig zijn aan bacteriële afbraakprocessen die het water

biologisch vervuilen. Dus als je het filtermateriaal niet dagelijks of wekelijks wilt reinigen of vervangen, kun je dit werk delegeren aan een opgerolde vliesfilter en zo het proces automatiseren.

## HANDMATIGE REINIGING

Ten slotte komen we naar periodieke schoonmaaksessies, wanneer de aquariaan de mouwen oprolt en aanvalt met sifons, grindstofzuigers en pompen om vuil uit het substraat en van binnenuit het levend steen en koraalkolonies te spoelen zodat het kan worden gefilterd of verwijderd bij een waterverversing. Sommige hobbyisten vergelijken deze versturende gebeurtenissen met een tyfoon die een rif raakt en allerlei soorten afval uit verborgen nissen schuurt die normaal niet worden aangeraakt door stromingen in het aquarium. Onnodig te zeggen dat deze sessies moeten plaatsvinden voordat mechanische filters worden gereinigd, omdat ze er meestal in slagen om aanzienlijke hoeveelheden afval uit het systeem te verwijderen. Sommige aquarianen

gebruiken aanvullende mechanische filterapparaten (filterbussen, externe vacuümapparaten, diatomeeënfilters) voor periodiek mechanisch veegwerk.

Er wordt vaak beweerd dat mechanische filtratie overbodig of zelfs contraproductief is in een goed draaiend rifaquarium, aangezien de koralen filtervoeders zijn die gesuspendeerd materiaal moeten opnemen. Dit negeert echter het feit dat een koraalrif in de natuur constant wordt weggespoeld van afval door getijden en stromingen. In de beslotenheid van een aquarium, zelfs in een groot huisaquarium, kan de hoeveelheid gegenereerd puin geleidelijk het vermogen van het systeem om het te verwerken overweldigen. Het in evenwicht brengen van de behoeften van filtervoeders en de functionerende mechanische filtratie in een zeeaquarium is niet altijd eenvoudig, maar het afval uit onze systemen halen is een eerste, allerbelangrijkste stap naar succes op lange termijn met een in glas gevangen rif.



In ons volgende magazine dat op 1 april 2021 zal verschijnen brengen we ondermeer een bijdrage over pygmeë gobies.

Het nanoaquarium is in volle opgang en dat zijn uitstekende vissen om in zo een klein aquarium te huisvesten.

Hebt u enige kennis van opmaak van een magazine in Adobe InDesign? Versterk dan onze ploeg door enkele dagen om de drie maanden te helpen om het magazine in elkaar te steken. U krijgt voldoende ondersteuning om dit succesvol te kunnen doen!

Zo blijven onze lezers steeds genieten van de nuttige informatie die ze via dit magazine vergaren.

Wilt u zelf eens een artikel schrijven over uw vissen of over uw aquarium of uw ervaringen of over de opstart van een aquarium? Laat het ons zeker weten via [germain.leysatreefsecrets.org](http://germain.leysatreefsecrets.org).

# HUSTINX AQUARISTIEK



[www.hustinx-aquaristiek.com](http://www.hustinx-aquaristiek.com)



OP 1200M<sup>2</sup> VINDT U:



**TOPKWALITEIT IN  
ZEEVISSEN, KORALEN  
EN LAGERE DIEREN**

**ENORME KEUZE IN  
TROPISCHE VISSEN,  
DISCUSSEN, PLANTEN  
EN L-NUMMERS**

**AQUARIUMS  
VAN DE BESTE MERKEN  
EN AQUARIUMS OP MAAT**

**VOEDERS EN MATERIALEN  
VAN DE BESTE KWALITEIT**

**WEKELIJKSE IMPORTEN  
VANUIT DE INTERESSANTSTE WERELDDELEN**

**MET DESKUNDIG ADVIES**



**Ma. Di. 13u - 18u Do. 10u - 20u**

**Vr. Za. 10u - 18u**

**Woensdag, zondag en feestdagen gesloten**



**Vildersstraat 26, 3500 Hasselt**

**Tel. 011 / 210082**