



ReefSecrets

Online
Reefmagazine

Juni

2008

Jaargang 2 – Nummer 3

In deze uitgave:

Twee Parijse publieke aquaria in de kijker

Doopvont schelpen

Stek- en levend steen

Het rif als kalkreactor

Koeling

Redactioneel

Beste Zeewater vrienden

De vakanties beginnen langzaam in zicht te komen. We merken dit ook op de website.

De betrekkelijke rust geeft ons nu de mogelijkheid om eens flink wat aandacht te besteden aan een uitbreiding op de site waar we al lang over fantaseren en wat we hoog op ons verlanglijstje hebben. Namelijk de dagboeken.

Inmiddels begint er een conceptversie te naderen waarmee we kunnen gaan testen. In toekomstige berichtgeving zullen we jullie daarover wat meer gaan vertellen, en vooral, laten zien.

Daarnaast is ReefSecrets een partnership aangegaan met Coral Science. Met als doel naast de meer toegankelijke artikels die vooral voor de hobbyist zeer goed leesbaar zijn, ook een stukje echte wetenschap aan te kunnen bieden.

Deze artikels zijn voor de hobbyist wat minder toegankelijk maar bieden ons de mogelijkheid om voor de meer specialistische aquariaan iets te kunnen bieden. Op onze site is een link te vinden naar Coral Science Reef. Geef de site eens een bezoekje, of beter nog, schrijf nog in daar.

Deze maand zal het magazine nog aangeboden worden in het flashformaat. Vanaf augustus zal Marc Breugelmans het magazine maken en zal ReefSecrets dit in PDF-formaat aan gaan bieden.

Tenslotte rest ons jullie niks anders dan jullie veel plezier met het nieuwe magazine te wensen en een fijne vakantie toe te wensen. En zoals als altijd... als je lange tijd weg gaat... denk aan de diertjes in het aquarium.

Zorg dat ze goed verzorgd blijven!

De redactie

Inhoudsopgave

Twee Parijse publieke aquaria in de kijker door Germain Leys	P 4
Doopvont schelpen door Tom Verhoeven	P 18
Doe het zelf: stek- en levend steen door Yves Cauberg	P 31
Het rif als kalkreactor door Tim Wijgerde (CoralScience)	P 36
Koeling van het zeeaquarium door Bas Arentz	P 44



Foto: Michael de Regt

Twee Parijse publieke aquaria in de kijker

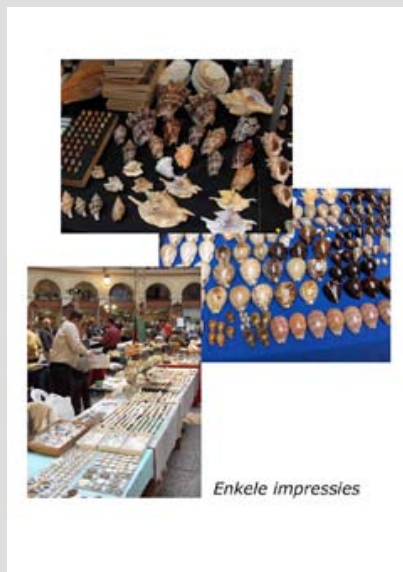
Door Germain Leys

Twee Parijse publieke aquaria in de kijker.



Naar aanleiding van "the Paris Shellshow" in de Bourse de Commerce te Parijs op 14 en 15 maart 2008 bezochten Germain en Stany ook een paar uitzonderlijke publieke aquaria in het hartje van deze wereldstad. Zeker niet te versmaden voor verwoede aquarianen...

Eerst volgen een paar sfeerbeelden van de Internationale Schelpenbeurs.



Aquarium tropical – Palais de la Porte Dorée

Voor de wereldtentoonstelling van Parijs in 1931 werd een gebouw opgericht “Palais de la Porte Dorée” met als thema het kolonialisme. Frankrijk had in die tijd immers vele koloniën. De gevel van het gebouw werd door beeldhouwer Alfred Janniot (1889-1962) versierd met vele uitbeeldingen van dit koloniale verleden.

Hier werd in 1931 het Aquarium Tropical in ondergebracht dat in 1933 uitgebreid werd met een terrarium.



De imposante hoofdingang

Tot februari 2003 bewaarde het museum de getuigenis van het koloniale verleden van Frankrijk in het Musée National des Arts d’Afrique et d’Océanie. Daarna werd de collectie geïntegreerd in het Musée du Quai Branly. Enkel het aquarium in de benedenverdieping en de historische zalen op het gelijkvloers zijn nog toegankelijk voor het publiek. Het gelijkvloers doet thans dienst als Cité Nationale de l’histoire de L’immigration, een ontmoetingsruimte voor culturele activiteiten.



Chrysiptera cyanea en *Neoglyphidodon oxyodon* (Saffierjuffer)

Centraal in de aquariumruimte in de kelderverdieping is een reuzengrote krokodillen- en schildpaddenterrarium waar je de dieren van boven uit goed kan observeren. Ze zitten in een natuurgetrouwe omgeving met waterval en rivier inclusief.

Rondom dit terrarium kan je de zoetwater- en zeewateraquaria bewonderen. Er zijn geen zéér grote aquaria te bespeuren maar in het concept van dit museum is dat absoluut geen noodzaak.

De aquaria geven allen een zeer verzorgde indruk, alles is proper, de dieren vertoeven in optimale gezondheid en de zoetwaterplanten verkeren in optimale conditie. Men merkt al gauw dat de verzorgers en inrichters van deze aquaria de dieren in hun natuurlijk habitat perfect kennen en deze kennis ook kunnen overbrengen naar de aquaria die ze beheren.



Chaetodon semilarvatus (Koraalvlinder – Rode zee)

Chaetodon semilarvatus, vaak vernoemd als lagere dieren- of koraleneter... zwom hier temidden van harde- en soft koralen. Links in de achtergrond zien we ook *Zebrasoma xanthurum* die voorkomt in hetzelfde biotoop.



Pomacanthus maculosus (Rode zee)... zagen we echter wel aan de koralen bijten!



Cheilinus undulatus (Napoleon lipvis – Rode zee)

Cheilinus undulates wordt in de natuur maximaal 2 meter. Het exemplaar dat hier zwom mat ongeveer 1 meter en had duidelijk reeds een adult kleurpatroon en typische bult op het voorhoofd.



Paracanthurus hepatus

Opmerkelijk is de dieptewerking in de meeste aquaria. Dit geeft ook extra mogelijkheden naar circulatie en waterbeweging

De opbouw van de aquaria is natuurgetrouw. De natuurlijke biotoop van de vissen wordt hier tot in de puntjes nagebootst. Elk aquarium op zich is een juweeltje en geeft telkens verrassende aspecten van de hobby weer.

Met een totaal van circa 5000 dieren herbergt de collectie een 300-tal vis- en lagere diersoorten. Sinds 1985 is men bezig met moderniseringswerken. De zeewaterafdeling is volledig gerenoveerd en aangepast aan de laatste nieuwe technieken.



Naso unicornis

De meeste aquaria zijn thematisch ingedeeld volgens soorten of vindplaatsen. Naast verschillende rifaquaria met harde- en softkorallen is er een enorm aanbod van typische koraalvissen te bewonderen. Opmerkelijk zijn enkele mooie groepen van Anthiassen, keizersvissen, dokters, enz...

Er is ook de nodige aandacht besteed aan belichting, watercirculatie en inrichting van de aquaria hetgeen in sommige openbare aquaria wel eens te wensen overlaat.



Overzicht rifaquarium

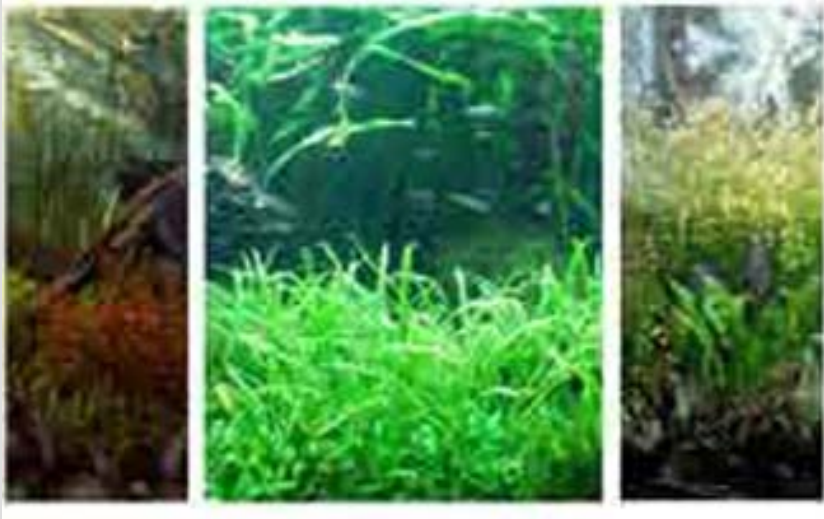
Hoewel de schriftelijke informatie bij de aquaria enkel in het Frans terug te vinden was, merkten we toch op dat ze correct en actueel geschreven was. Geen wonder dat hier om deze redenen veel schoolbezoeken plaatsvinden.



Acanthurus sohal

Opistognathus aurifrons (Jack-in-the-box)

De zoetwateraquaria waren zeker ook het bekijken waard. Opmerkelijk waren de mooie biotoopaquaria van Zuid-Oost-Azië en verscheidene Cichlidenvivaria, met een uitzonderlijke selectie uit verschillende gebieden. Iedere zeeaquariaan kan immers ook geboeid geraken door de pracht van zoetwatervissen in hun natuurlijke biotoop.



Details uit zoetwateraquaria met gezonde plantengroei en variabel van vorm en kleur

Het aquarium Tropical is een absolute must voor iedere aquariaan die de lichtstad bezoekt! Bovendien werden we er zeer vriendelijk ontvangen.

Naar onze bescheiden mening wordt dit aquarium gerund door mensen met een zeer ruime kennis en een opmerkelijke voorliefde voor hun beroep.

Praktische informatie:

Palais de la Porte Dorée - Aquarium Tropical

293, avenue Daumesnil 75012 Paris

tel: 01 53 59 58 60

Open van dinsdag tot vrijdag van 10u00 tot 17u15 en in het weekend van 10u00 tot 19u00

Inkom volwassene: periodes van tentoonstelling: 5,70 €, buiten deze periodes: 4,50 €

<http://www.palais-portedoree.org>

Gemakkelijk bereikbaar via Métro halte Porte Dorée (lijn 8)

Aquarium du Trocadéro - Cinéaqua Paris



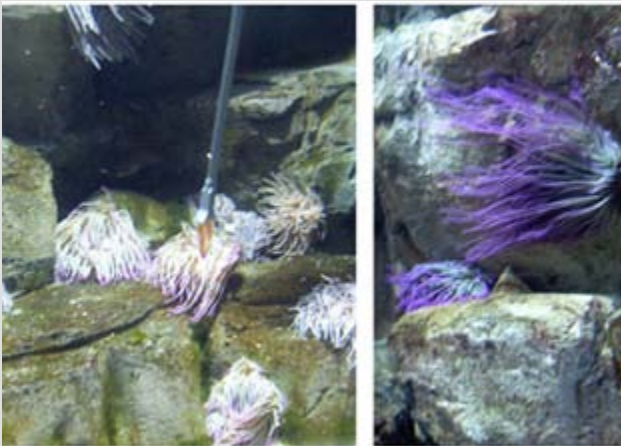
Hoofdingang gelegen aan Trocadéro in het park, vlak bij de Eiffeltoren.



Koud zoetwateraquaria met Europese vissen zoals forellen, baarzen ...



Een fonteintunnel als overgang naar het Middenlandse-zeegedeelte. Duizenden liters water worden met enorm geraas naar de overkant gepompt en verschaffen u toch een droge doorgang



Sulcata-annemonen uit de Middenlandse Zee worden individueel gevoerd en kunnen even mooi zijn als hun tropische verwanten



Een delicatessen, maar toch mooier levend in het aquarium

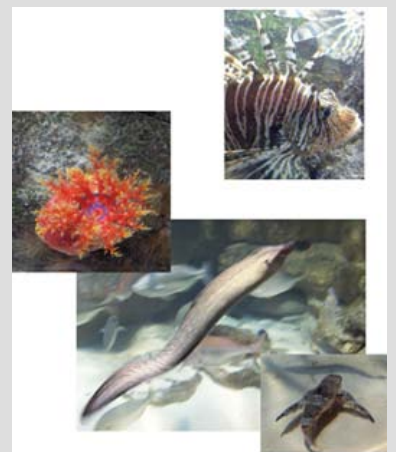


Scorpaena sp., 2 schorpioenvissen uit de Middenlandse Zee, zéér giftig!



Onmogelijk goed te fotograferen door de snelle beweging van *Anthias anthias* uit de Middenlandse Zee, maar we wilden u de kleurenpracht van de gorgonen niet onthouden. Typisch aan deze Anthias soort zijn de enorme lange borstsvinnen. Deze vissen halen gemakkelijk een lengte van ongeveer 20 cm, wat vrij groot is in vergelijking met de soorten die wij kennen voor het huisaquarium

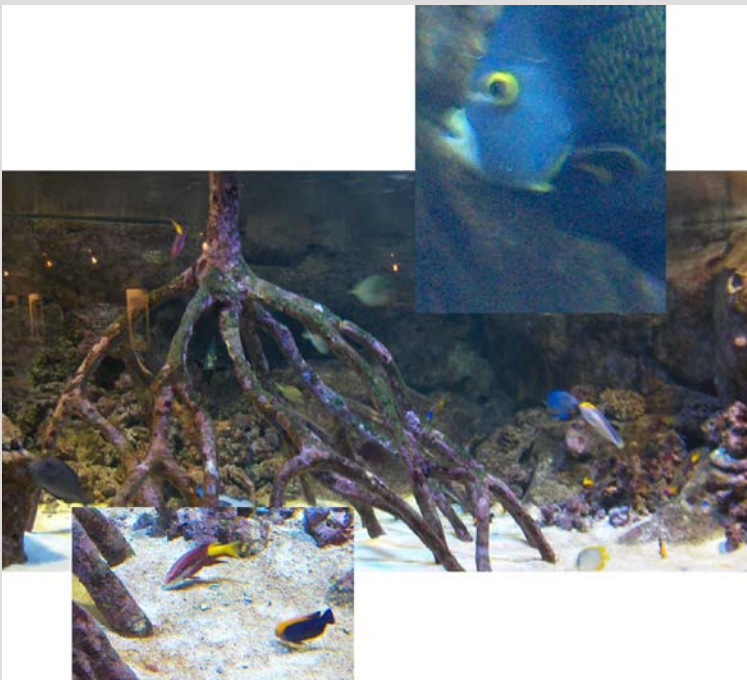
Enkele indrukken uit verschillende aquaria...



Pseudocolochirus sp, Pterois volitans, Muraena helena, Dactylopterus sp.



Volwassen *Pomacanthus annularis*, gewoon schitterend!



Het Caraïbisch gebied, met *Bodianus pulchellus*, *Centropyge acanthops*, *Pomacanthus paru* en vele anderen.

Het Aquarium du Trocadéro is zeer modern van opvatting en thematisch ingedeeld per gebied.

Enkele cijfers: Het bezoekersgedeelte heeft een oppervlakte van 3500 m² en je kan er 9.000 vissen en ongewervelden bekijken van 450 soorten waaronder 40 haaien van 6 verschillende soorten. In het totaal is er 4 miljoen liter water in omloop in 49 aquaria waaronder één groot haaienaquarium van 3 miljoen liter!

Dan is er nog een aquastudio van 600.000 liter met ruitdikte 34 cm van 24 ton.

Er zijn 11 filtercircuits. In 3 verschillende locaties zijn er 40 quarantaine-aquaria met 7 filtercircuits.

Er zijn 3 cinemazalen.

Om het aquarium op te starten werd er 130 ton zout gebruikt en voor de verversingen verbruikt men 200 ton zout per jaar.

Voor het bouwen van de aquaria werd 6.600 m³ beton gebruikt en 770 ton staal voor het gewapend beton. In de aquaria werd dan nog eens 320 ton beton gebruikt om de rotsen te maken.

Behalve het aquariumbezoek worden er ook nog seminaries, kinderateliers en live-concerten georganiseerd. Voor de hongerigen en dorstigen is er een Japans gastronomisch restaurant en een lounge bar.

Een bezoek aan het moderne aquarium du Trocadéro is zeer zeker de hoge inkooprijks waard. Je krijgt echt waar voor je geld en je kan er uren en uren in rondlopen. je kan de nodige tijd uittrekken om mooie documentaires in de verschillende cinemazalen te bekijken. Je kan in de fauteuils en canapés wegdromen terwijl je steeds nieuwe ontdekkingen doet in de reuzegrote aquaria

Praktische informatie:

Cinéaqua Paris – Aquarium du Trocadéro
5 Avenue Albert de Mun, 75116 Paris

Openingsuren: elke dag van 10u00 tot 20u00 (de kassa sluit om 19u00)

tel: 01 40 69 23 23

Inkom volw.: 19,50 € jongeren en studenten: 15,50 €, kinderen van 3 tot 12j. 12,50 €

<http://www.cineaqua.com/>

Gemakkelijk bereikbaar via Métro halte Trocadero (lijn 6 en 9)



Met dank aan **Stany Vanderhoydonck** voor de morele steun

Alle foto's in dit artikel zijn van Germain Leys

New Era
Aquaculture

HUSTINX AQUARISTIEK

Op 1200m² vindt u:

Topkwaliteit in zeevissen, lagere dieren en koralen
 Enorme keuze in tropische vissen, discussen, L-nummers & planten
 Aquariums van de beste merken & aquariums op maat
 Voeders & materialen van de beste kwaliteit en deskundig advies

Openingsuren: ma. di. do. vr. 13u - 19u
 za. 10u - 18u | zo. 10u - 13u
 op woensdag en feestdagen gesloten

TEL. 011 / 210082
Vildersstraat 26
3500 Hasselt

info@hustinx-aquaristiek.com
 Website met webshop:
 www.hustinx-aquaristiek.com

Doopvont schelpen

Door Tom Verhoeven

Elke aquariaan kent ze wel. De doopvontschelpen. Een sessiel dier met een bijzondere eigenschap. Ze zijn in staat om hun eigen voedsel aan te maken door eencellige algen in het dier. Met soms een lengte van 150 cm en een gewicht tot 250 kilo. Vroeger vaak begeerd en bestempeld als moeilijk houdbaar. Toch zie je de laatste jaren de dieren in populariteit toenemen. Komt dit door de nakweek? Door betere omstandigheden? Naast decoratief standpunt hebben doopvontschelpen nog allerlei andere voordelen. Deze kunnen ons doen besluiten om ze in ons aquarium te plaatsen. Doopvontschelpen staan wel op de appendix II van de Convention on International Trade in Endangered Species (CITES). Een ander kijkje op deze organismen ga ik jullie proberen te geven via dit artikel.



Enkele *Tridacna maxima* Foto: Freddy de Gendt

Van vroeger naar nu

Doopvontschelpen maken al lang deel uit van onze wereld. Vroeger kwamen ze in fabels en mythes voor. Vissers zouden opgegeten zijn door deze schelpen en anderen werden vastgehouden omdat ze per ongeluk op de schelp getrapt hadden en niet meer werden losgelaten. Onze verste kennismaking met doopvontschelpen dateert van uit de 7^{de} eeuw v.Chr. Een schelp afkomstig van Libanon met de afmetingen van 17 op 28 cm. In het middellandse zee gebied waren deze schelpen een soort status symbool voor vorsten en rijken. Het geheel was beschilderd en beplakt met allerhande sierraden. De schelp is sinds kort weer ontdekt en ligt te pronken in een Nederlands museum. Vele eeuwen later komen de doopvontschelen weer naar europa. Koning Frans I van frankrijk (1494 – 1547) kreeg van de Venetiaanse republiek twee schelpen aangeboden van de

Tridacna gigas. Hier is de Nederlandse naam ontstaan die wij nu nog gebruiken. De twee imposante schalen werden gebruikt als wijwaterbekken. Ook gebruikt bij het dopen(vont). In 1797 beschreef Jean Guillaume Bruguière (1750 – 1798) de soort die wij het meest kennen. In het werk « *Vers, coquilles, mollusques et polypiers. Tableau encyclopédique et méthodique des trois règnes de la nature. Agasse, Paris* » dat boek heeft de naam *Tridacna* op de wereld gezet. Het verklaren van deze naam is enorm moeilijk. Er zijn speculaties dat het laatste gedeelte afgeleid zou zijn van 'ango' of 'agcho' (Latijns) wat wil zeggen, toesnoeren, wurgen. Het eerste deel blijft echter onduidelijk. In het Grieks zou het kunnen zijn 'drie' en 'dakno' echter slaat dit op een steek van een mug. Het zal dus een mysterieuze naam blijven.

Classificatie, soorten, herkennen en beschrijving.

De meeste aquarianen kennen maar één doopvont. Er zijn echter vele soorten net zoals bij doktersvissen. Een gele dokter is iets anders als een witborstdokter. De verschillen zijn goed te zien. De meeste mensen kennen enkele de *Tridacna*. Vaak wanneer men een doopvontschelp ziet krijgt het de naam *Tridacna* naar het hoofd. Vaak is dit correct omdat de meest geziene dieren zijn in de handel maar we hebben ook *Hippopus* sp. Minder te zien in de handel. Een classificatie heeft helderheid.

Behoren tot het reik van de: Mollusca → Klasse: Bivalvia → Orde: Veneroidea → Familie: Cardiacea → Subfamilie: Tridacnidae →

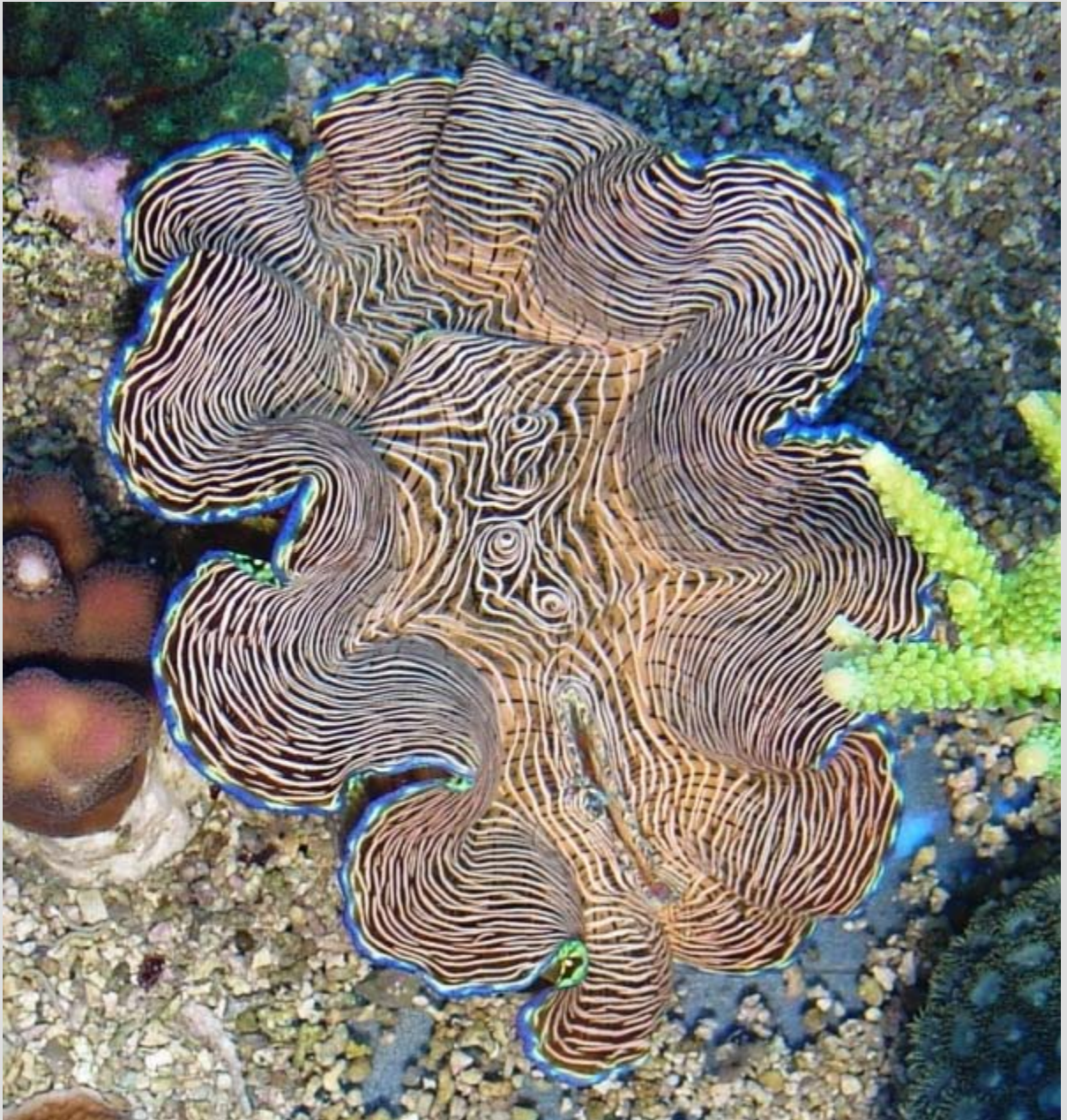
Soorten:

Tridacna gigas: dit is de grootste soort van allemaal. De schelp kan een afmeting bereiken van 150 cm. Deze soort is niet de eenvoudigste om te houden en is zelfs vrij gevoelig. Constante waterparameters zijn aan te raden. Ook het wennen aan sterk licht moet langzaam gebeuren. De schelp komt van diepere zones en het sterke licht in ons aquarium kan fataal zijn. De mantel overlapt de schelp niet waardoor deze te onderscheiden is van *derasa*. Op de mantel zien we ook vele structuren. De schelp is niet met regelmaat te koop in België en Nederland maar volop verkrijgbaar in Duitsland. Je ziet ze regelmatig opduiken bij collectors.

Tridacna squamosa: vroeger zagen we deze schelpen vaak in de handel. Tegenwoordig iets minder. Ook deze grote schelpen komen van diepere wateren waar ze in het zand leven. Een wildvang dier moet dus langzaam aan licht overgewend worden. De farm exemplaren zijn er meestal aan gewend. De vaak bruine schelpen hebben meestal een vlekkenpatroon op de mantel die over de schelp heen steekt. Op de schelp zelf zijn grillige structuren te vinden in de vorm van grote schubben. Een *squamosa* is een rifbewoner maar kan ook in het zand geplaatst worden wanneer deze groot genoeg is.

Tridacna derasa: een schelp die we regelmatig in de handel zien. Dit is wellicht te danken aan de goedkope prijs. De goudkleurige *T. derasa* behoeven veel licht. Verder mag het zoutgehalte niet al te veel schommelen. De bruinere varianten verdragen iets

minder licht. De mantel komt net over de schelp heen. De schelp zelf is vrij glad. Het plaatsen in het zand is geen probleem. Bij jonge schelpen wel oppassen met wormen.



Tridacna derasa Foto: Freddy de Gendt

Tridacna maxima: deze soort zien we het meest in de handel. Dit is waarschijnlijk te danken aan onze groothandel die voornamelijk in deze soort handelt. *T. maxima* eist

gelijkaardige levensomstandigheden dan *T. crocea*. Veel licht en een goede waterhuishouding zijn belangrijk. In het aquarium deze schelpen steeds in het rif plaatsen en tussen de koralen. Wanneer een *T. maxima* te weinig licht krijgt en veel zoöxanthellen produceert zal de kleur verzachten en zelfs bruin kunnen worden. De kleur is dus een perfecte indicatie of de schelp het naar zijn zin heeft. De schelp is typerend. Een vrij langgerekte schelp met korte schubben.



Enkele *Tridacna maxima* Foto: Freddy de Gendt





Tridacna crocea: dit is de kleinste soort bij de doopvontschelpen. In het wild komen ze voor op het rifdak wat ook aan hun vorm en kleuren te zien is. Vaak zijn dit de felst gekleurde doopvontschelpen maar ook de moeilijkste houdbare. Ze kunnen een hevige waterbeweging aan door hun grote byssus klier en ze zijn dan ook enorm gevoelig aan veranderingen in het water. Zoals temperatuur, zoutgehalte en huishouding. Na plaatsing in het aquarium worden de kleuren vaak feller mits voldoende licht omdat ze tijdens het transport veel kleuren verliezen.



Tridacna crocea Foto: Freddy de Gendt

Tridacna teveroa: deze relatief onbekende schelp zien we niet in de handel. De soort is nog maar sinds kort echt beschreven en is afkomstig van de Fiji en Tonga eilanden. Hij komt van zeer grote dieptes waardoor het niet eenvoudig is de soort te houden in ondiepe bassins. Nagekweekt wordt de soort al wel. De aantallen zijn nog klein (<100) maar als het zo door gaat komt de soort wellicht in de handel.

Tridacna rosewateri: een gelijkaardige soort aan de *T. teveroa*. Ik bedoel dat deze ook enorm zeldzaam is. De schelp trekt enorm op de *T. squamosa* maar komt enkel voor op de Saya de Malha Bank in de Indische oceaan.

Hippopus hippopus: een zeldzame verschijning in een aquarium. Ikzelf heb er gekocht in een Nederlandse zaal waar ik hoorde dat ze bijna nooit te zien zijn. In het land van afkomst zijn ze niet zeldzaam en worden ze massaal nagekweekt voor consumptie. Waarom we ze niet zien in onze landen is waarschijnlijk aan de kleur te danken. De tekening en schelp alleen al is toch speciaal genoeg om de soort te huisvesten. De in het zand levende soort is enorm sterk en kan tegen een stootje. Dit komt doordat de schelp in het wild in enorm verschillende biotopen voorkomt. Van schaduw rijke kliffen tot het rifdak zelfs in de eb en vloed zone.

Hippopus pocellanus: ook wel Chinese doopvont genoemd. Deze soort is geheel te vergelijken met de *H. hippopus* en is er wellicht zeer verwant. De schelp is iets anders gevormd. Deze schelp kan beter tegen hoge lichtsterktes.

Het determineren (uitpluizen welke soort het nu is) van de dieren gebeurt voornamelijk op basis van hun schelp. Bij wildvangdieren is dit geen probleem maar de nakweek dieren willen door een verkeerde plaatsing in de farm vaak een misgroeiing vertonen. Vooral bij de *Tridacna maxima* zien we dit terug. Als je bij de groothandel de schelpen bekijkt vind je altijd wel eentje die een rare schelp heeft. Dit alles heeft met de zon te maken die op de dieren schijnt. De echt herkenbare structuren die typerend zijn voor een soort blijven altijd aanwezig zodoende elke schelp te determineren is.

Anatomie.

Ikzelf vind de biologie van een dier ontzettend boeiend. Het is immers mijn vak en mijn achtergrond maar de meeste lezers van dit blad zijn niet op de hoogte van de biologische kenmerken en tekens en zijn blij met een globale schets van een organisme. Ik bespreek dan ook de doopvontschelpen niet tot in detail. Cilia, Rectum, Esophagus, Typhlosole en andere delen van de schelpen zijn niet de vereiste kennis om doopvontschelpen succesvol te houden. Enkele globale structuren zijn wel belangrijk om ziektes en aandoeningen te herkennen. Op de bijgevoegde foto van de doodgaande *derasa* zie je dat er iets fout is. Een leek zou dit niet zien. Een doopvont schelp heeft voor ons enkele opmerkelijke dingen. Een schelp bestaande uit twee delen die opgebouwd is uit aragoniet CaCO_3 , een sifon, een mond en een mantel. In de schelp zit een heel organen stelsel dat de gekste organen bevat maar ook enkele gewone zoals een maag, hart etc. De sifon is voor elke soort anders maar lijkt op een uitstekend pijpje

uit de mantel. Uit de sifon komt het gefiltreerde water dat de schelp doorheen de mond heeft opgenomen. Het ingewikkelde organen stelsel neemt de nodige voedingsstoffen op. Het vernoemen van het Ctenidium is dan wel de moeite waard. Dit orgaan in de schelp bestaande uit een soort grote zeef sorteert het voer om het zo vervolgens naar de maag te leiden. Deze voedselgroeven staan voor een groot deel in voor de voedselbehoeften. Het andere deel is de mantel die voorzien is van symbiose algen en twee soorten receptoren die instaan voor voedselaanmaak via een fotosynthese proces. De twee soorten receptoren zijn elk gevoelig voor een ander licht type. Je kan dit goed opmerken wanneer je u hand onder de HQI of andere lamp door schuift. De schelpen zullen reageren door hun kleppen dicht te slaan. Bij elke soort zijn de vormen en kleuren anders. De vaak felle kleuren moeten mogelijke predatoren doen afschrikken of doen de schelp camoufleren in zijn biotoop. De vormen zijn aangepast naar het biotoop en de omgeving waar de dieren voorkomen.

De vaak scherpe uitsteeksels op de schelp zelf maken het moeilijk om ze op te nemen als vis zijnde of hiermee kunnen ze zich goed verankeren. Juvenile schelpen vertonen deze stekels allemaal enkel *T. maxima*, *T. squamosa* etc blijven dit behouden en krijgen nieuwe groeihaken. Onder de schelp aan de voet vinden we de byssusklier terug. Deze klier bestaat uit een hoop hecht draden die in staat zijn om de schelp stevig te verankeren. De *T. crocea* heeft de grootste klier. Dit is eenvoudig te verklaren daar deze soort op het rifdak leeft waar een enorme grote stroming heerst. De meeste soorten houden hun bysus klier op enkele soorten na. De *T. derasa*, *T. gigas* en *Hippopus sp.* hebben op latere leeftijd geen byssus klier meer. De schelpen zijn vaak zwaar genoeg en zijn meestal zandbewoners.

Het volgende heeft zeker met de anatomie te maken maar geeft ons een kijk op de geschiedenis. Het bewijst dat doopvontschelpen paleothermometers zijn. Je kan het vergelijken met bomen. Wanneer we een grote oude eik doormidden zagen kunnen we in de mast ringen tellen. Elke ring staat voor een groeijaar. Ook bij doopvontschelpen is dit zo. De leeftijd van sommige schelpen waren verbazingwekkend en ook de ouderdom.

Schelpen van uit het midden Holoceen (oud tijdperk) werden gevonden. Aan de hand van de jaarringen konden de concentraties van de stabiele isotopen van zuurstof en koolstof bepaald worden. Dit werd weerspiegeld op de groeiringen. Uit deze metingen kon men afleiden hoe de temperatuur was en dat de watertemperatuur cycli vertoonden van 11 tot 14 jaar net zoals nu.

Voortplanting en farms.

De meeste doopvontschelpen in onze aquariums komen nu van farms. Dit zijn grote kwekerijen in de landen waar de dieren leven. Speciale technieken en de zee zorgen dat het kweken van doopvontschelpen geen geheimen meer heeft. Voor de aquarium handel kweken ze voornamelijk *T. maxima*, *T. crocea* en *T. squamosa*. Deze vaak kleurrijke dieren zijn enorm aantrekkelijk om je aquarium op te fleuren. In andere farms worden *Hippopus sp.* en *T. derasa* gekweekt. Deze laatste is niet erg in trek voor de aquarium handel door de snelle groei. Toch vind ook deze soort zijn weg naar onze

aquariums. De hippopus sp worden zelden geëxporteerd naar onze landen. Deze soorten worden samen met de *T. derasa* vooral gekweekt voor menselijke consumptie. De schelpen van de *Hippopus sp.* die enorm attractief zijn worden voor hoge bedragen verkocht op de toeristische markt. De kweekdieren in farms zitten in bassins van beton overdekt met een stoffen afdak. De bassins al dan niet rechtstreeks in verbinding met de zee bevatten prachtige grote doopvontschelpen. Door de dieren te stressen of ze van de zee af te koppelen verkrijgt men vaak het loslaten van gameten (voortplantingscellen). De eicellen en spermacellen worden vermengd. Trochopore genaamd worden gevormd. Deze vrij levende larven veranderen van vorm en lijken vervolgens op ronde met trilharen. Dit stadium noemen we het 'veliger'. Vervolgens treden ze in het 'pediveliger' stadium om een metamorfose aan te gaan en zich te hechten. Kleine schelpjes zijn ondertussen gevormd. Vel fytoplankton komt er dan aan te pas (vaak vers geschept uit de zee). De ouderdieren zelf zitten vaak vastgehecht in een kale betonnen bak. Wanneer de dieren enkele centimeters groot zijn worden ze ingepakt en verstuurd naar onze groothandel. In de farms gebeuren natuurlijk ook gekke dingen. Naargelang de farm werken ze vaak met meerdere soorten in 1 bassin. Hybriden zijn dus bestaan. De gekende zijn gekruist tussen

<i>H. porcellanus</i>	X	<i>H. hippopus</i>
<i>T. maxima</i>	X	<i>T. crocea</i>
<i>T. derasa</i>	X	<i>T. gigas</i>
<i>T. crocea</i>	X	<i>T. derasa</i>
<i>T. squamosa</i>	X	<i>T. gigas</i>

Wanneer de dieren eenmaal in ons aquarium belanden en enkele jaren oud zijn kunnen ook wij voortplanting waarnemen. Meestal moeten er meerdere schelpen aanwezig zijn voordat dit fenomeen te beleven valt. Meestal voor het doven van de lichten komt uit de syfon van de schelp een witte rookpluim. Ook andere schelpen volgen dan snel. In particuliere aquariums zijn nog geen meldingen waargenomen van kleine doopvonten. De vissen, koralen, pompen en andere zorgen dat de planula larven geen kans krijgen om zich ooit te hechten. Opletten is wel geblazen daar de vele larven enorm giftig kunnen zijn en/ of het water kunnen vervuilen. Zorg dat de afschuimer goed draait en deze tijdig schoongemaakt wordt. Het plaatsen van actieve kool is ook aan te raden. Prachtig is het wel om dit alles te aanschouwen. Er komt zeker een tijd dat ook wij deze dieren kunnen nakweken.

Het houden van.

Dit is een belangrijk deeltje omdat tenslotte voor ons het belangrijkste is om te weten hoe we deze dieren succesvol kunnen houden. Moeilijk is het niet zolang we maar enkele dingen in de gaten houden. Het eerste zijn de waterwaardes. Doopvontschelpen vereisen vrij zuiver water. De waterwaardes waarin we ook steenkoralen houden zijn geschikt. Een klein beetje nitraat kan zeker verdragen worden. Verder zijn calcium, magnesium waardes vrij belangrijk. Deze elementen verbruiken de schelpen om hun harde schelp te ontwikkelen en te groeien. Ook de stroming om alle

stoffen tot hen te brengen is belangrijk. Te harde stroming word voornamelijk alleen door *T. crocea* verdragen. Deze soort heeft hiervoor een extra grote byssus klier. De stroming moet middelmatig tot sterk zijn. Natuurlijk dan nog is het niet altijd genoeg. Het bijvoeren van de schelpen kan maar nooit gericht.

Het zijn filtreerders zodoende we ze niets gericht kunnen aanbieden. Grote mysis, artemia's etc worden regelrecht weer uitgespuwd. Vooral kleine schelpen stellen het op reis wanneer er voedingsstoffen in het water aanwezig zijn. Denk aan fytoplankton en dergelijke. Naast gewoon voedsel kan de schelp ook zelf voer aanmaken. Ze zijn heterotroof en autotroof (zowel zelf voer aanmaken dan het opnemen). Dit doen de schelpen door middel van licht. In de mantel zitten symbiose algjes die dit proces onderhouden. Licht is dus enorm belangrijk. Niet zozeer welk licht maar wel de hoeveelheid.

Alle soorten leven op andere niveaus in de zee. De *T. crocea* op het rifdak, *T. maxima* 0 tot 15 meter enzoverder. Op deze dieptes zijn de kelvin waardes 10.000 K. vaak zien we op de markt nu ook lampen van 20.000 K om onze koralen nog mooie te kleuren. Echter houden we dan geen rekening met de behoeftes van de schelpen. De 20.000 K vind je in de natuur op 20 tot 50 meter diepte wat dus onnatuurlijk is op *Hippopus sp.na.* ga je er een echte doopvontschelp bak op na houden is dus een 10.000K lamp aan te raden. Het gaat zelfs nog verder. De doopvontschelpen die wij kopen zijn vaak afkomstig van farms.

Deze staan nog in dieper wateren behoeven eigenlijk lampen van 7000 K. het langzaam overwinnen is aan te raden. Meestal valt het wel mee met de schok maar vooral bij gevoelige soorten is het aan te raden. Doopvontschelpen zouden immers een adaptatie systeem hebben om zich aan te passen. Toch zijn er ook mensen van mening dat dit enkel in de vroege larvale stadiums is. De hoeveelheid licht is een andere zaak. 1 watt per liter is zeker aan te raden. Zorg ook dat het licht goed in de bak kan schijnen en er geen stabilisator strips het licht tegen houden. Ook geel water kan te veel licht wegfilteren zodoende doopvontschelpen te weinig voer kunnen aanmaken door middel van het licht.

Transport, hechting en plaatsing van doopvontschelpen.

Bij de anatomie zag je dat doopvonten vaak over een byssus klier beschikken om zichzelf vast te hechten. Vaak gebeurt dit op een harde ondergrond zoals steen. Het transport van deze dieren is al even speciaal als hoe het in elkaar zit. Het beste is dat je de byssus draden compleet intact houdt. Ik zelf heb meerdere schelpen zonder byssus die het goed doen maar ze hebben het niet zomaar gekregen van moeder natuur.

Als een schelp echt los moet die vast zit kan je dit verkrijgen door langzaam de schelp heen en weer te draaien zonder te trekken. Op den duur laat de schelp zich los en zal min of meer beschadigd zijn maar met 99 % kans op herstel. Vervolgens hou je de schelp best onder water voor transport. Wanneer een schelp geheel gesloten is mag hij

boven water komen maar voorkomen is beter als genezen. Het onderwaterhouden van de schelp van bak naar zak of emmer is immers een kleine moeite.

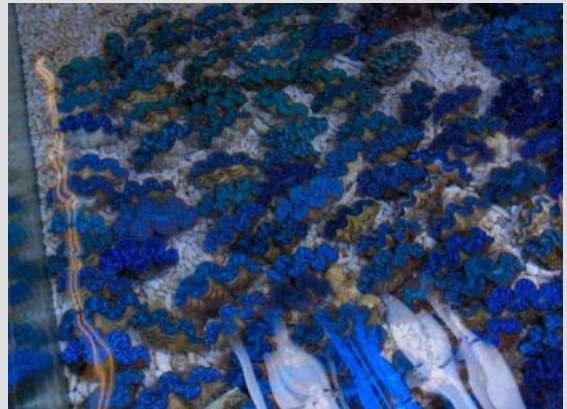
Moest je dit niet doen zou er een kans zijn dat er lucht in de schelp komt wat fataal kan zijn. Ik heb schelpen al anders zien aankomen (droog of vochtig) van transport die het ook goed stelde. Toch is de kans op uitval bij die groep groter. Er zijn altijd uitzonderingen. De vaak hele grote schelpen kunnen boven water gehouden worden en gaan zelfs minder dicht. Ik zelf moest een *tridacna derasa* verhuizen van een 35 cm. De schelp weigerde om dicht te gaan en zelfs het strelen op de mantel hielp niets. Deze vaak sterke schelpen (en zonder *bysus*) kunnen dan het best op hun zij gelegd worden en langzaam naar boven gehaald worden. Bij het plaatsen van de schelpen in het aquarium hou er rekening mee dat ze veilig staan en geen last kunnen hebben van predatoren.

Kleine schelpjes plaats je best op een schoteltje. Bij de classificatie kan je lezen of het zand of rifbewoners zijn. De meeste in handel soorten schelpen zijn rifbewoners en voelen zich vaak beter tussen je korallen op het steen dan in de zandbodem. Na plaatsing zal de schelp zich altijd corrigeren. Het perfecte plaatsje bestaat niet en ze verplaatsen zich door het dichtslaan van hun schelpen tot ze een toch enigszins goed plekje hebben gevonden. Het beste is dat je de schelp laat doen.

Doe je dit niet dan blijft de schelp bezig. Meestal komt het altijd goed en richten ze hun mantel naar de voorruit toe. Dit komt doordat de voorruit een groot deel van het licht reflecteert. De lichtbehoevende dieren maken hier dus gebruik van. Een doopvontschelp mag je nooit vastplakken aan de decoratie. Dit kan fataal zijn voor de schelp.



Foto: Tom Verhoeven.



Sommige soorten uit de familie houden er een aparte manier van beveiliging vs plaatsing aan over. *T. maxima* en *T. crocea* zijn gevoelige schelpen die vaak geliefd zijn bij predatoren. De natuur is alles een stapje voor en heeft er voor gezorgd dat deze schelpen een soort zuur kunnen afscheiden. Dit zuur doodt en lost het kalkskelet op van

steenkorallen zoals *Porites*, *Favites* etc. De schelpen boren zich als het ware in het koraal om zo omgeven te zijn door een veilig stukje netelend iets. Wanneer er gevaar is klappen de *Tridacnas* dicht en zijn zo onmogelijk te bereiken door wie en wat dan ook. Natuurlijk kan het fout gaan en kunnen de *Tridacnas* helemaal in- en overgroeien door het koraal. Vaak zie je kleine openingen tijdens het duiken met daarin de mantel die alles probeert te doen om toch te overleven. In gevangenschap waren er nog geen echte meldingen van dit fenomeen. Ook op Amerikaanse fora gespecialiseerd in *Tridacnas* was het nog niet echt iemand gelukt om dit uit te testen in gevangenschap. Dan moeten we het zelf maar proberen. Ik ging op een warme donderdag avond naar Walter gekend van artikels uit dit blad (duiken in de rode zee, licht, kalkreactor etc) om één stuk *Porites*.

Ook hij had reeds een *Tridacna* in de *Porites* geplaatst. Echt boringen waar niet op te merken maar wel groei rondom de schelp. Het probleem zou dus kunnen zijn dat onze koraalkolonies vaak te ondiep zijn of er zelden echt gevaar is in het aquarium. Ik nam op het laatst twee stukken *Porites* mee met een redelijke omvang. Aangekomen thuis plaatste ik de twee rondom een kleine *T. maxima* en rondom plaatste ik nog enkele *T. maxima*. Hoe kleiner de schelpen hoe meer kans tot succes. Het geheel staat nu nog maar enkele maanden en het is te vroeg om daadwerkelijk euforisch rond te roepen dat ze daadwerkelijk in gevangenschap zuur afscheiden. Niet dat het speciaal is maar voor een doopvontschelp freak en verzamelaar is het wel leuk. Ook oogt het veel beter. In de bak zelf heb ik enkele mogelijke vijanden geplaatst om het kans op slagen te verhogen.

De doopvontschelp aandoeningen.

Elk organisme heeft zijn eigen vijanden en belagers. Zo ook de schelpen. Degene die wij meestal houden (*Tridacna sp.*) hebben best wat vijanden. De eerste vijand is de borstelworm. Gezonde schelpen kunnen zich vaak verweren mits de worm niet al te groot is. Kleine en zwakke schelpen zijn vaak ten dode op geschreven wanneer een worm ze langs onder via de bysus aanvreet. Plaats kleine en zwakke schelpen dan ook altijd in een schaalpje, steentje of een halve oesterschelp etc. de borstelworm is een ongewenste gast waar je niet achter gevraagd hebt. Zo zijn er nog enkele. De hele kleine kegel en boorslakjes (*Pyrgiscus sp.* 6 mm+/-) die vaak met het levend steen meekomen kunnen fataal zijn voor een schelp. Ik heb menige schelp zien dood gaan door deze slakken. Ze vreten het hele dier in enkele dagen op. Ook hier geldt natuurlijk dat gezonde dieren er minder last van hebben dan zieken en zwakken. Vaak zijn dieren zwak en ziek na aankoop. De reis van de farm, het lostrekken, etc. een dompelbad in een aminozuur oplossing geschikt voor schelpen kan wonderen doen. Naast de ongewenste gasten zetten wij er vaak gewenste gasten bij die zij niet echt gewent vinden! Denk aan *Pygoplites diacanthus*, dwergkeizersvissen, pincetvissen etc. het is een keuze maken en vaak gaat het goed maar het blijft opletten geblazen. Ik zelf heb in mijn aquarium twee pincetvissen. Deze dieren wreten dat het niet normaal is en stellen het uiterst goed. Toch ondank het vele voeren vergrijpen zij zich steeds aan *T. derasa*. Ik heb gekozen om ze te houden mits ze verder braaf zijn en andere soorten met rust laten. Keuzes maken is dus belangrijk. Natuurlijk zijn wij de belangrijkste bedreiging voor deze organismen. Het vangen voor consumptie en toerisme doet de soort geen

goed. Gelukkig worden ze veel nagekweekt en is wildvang herleid tot het minimum. Om het verhaal even om te gooien.

Zouden er ook doopvontschelpen gevaarlijk kunnen zijn voor andere organismen? Ze kunnen zoals bij hechting door middel van boren een koraal serieus toetakelen door het afscheiden van de zuren. Ze kunnen zelfs vissen vangen! Meerdere foto's zijn me toegekomen met daarop een relatief grote schelp in het aquarium waar een dokters of keizersvis in vast zat. Let dus op met nieuwsgierige vissen of vissen die aan het plukken zijn. Het kan hen fataal worden. De *T. gigas* heeft voor alle problemen nog een extra oplossing. In de schelp op de rand van de kleppen is er een soort extra kamer gevonden door wetenschappers. Deze kamer zou dienen voor het ontlichten en om mogelijke predatoren in op te sluiten. De gevangen dieren zoals wormen, kleine vissen, slakken, zeesterren etc worden in deze kamer belaagd met zuren om vervolgens te sterven.

Naast alle natuurlijke en biologische gevaren kunnen wij als mens ook fouten maken die op de gezondheid slagen kan. Als bijvoorbeeld een schelpmantel wit begint te worden, gaten vertoont en ontzetten zijn mantel uitspreid weten we dat we het dier te weinig licht geven. Ook kleurverlies en groeistop kan door ons veroorzaakt worden wanneer we geen goede sporenelementen huishouding hebben. Moest een doopvontschelp toch sterven haal je best het dier meteen uit het aquarium. Veel verkeerde stoffen kunnen vrijkomen wat je waterkwaliteit niet ten goede zal komen.



Foto: Tom Verhoeven

Tien tips tot succes

1. Zorg dat de inrichting zo gemaakt is dat de mantels naar u gericht zijn.
2. Zorg voor goede carbonaat waardes en magnesium waardes.
3. Gebruik veel levend steen.
4. Een gemiddelde tot stevige watercirculatie is gewenst.
5. Gebruik lampen rond 10.000 kelvin om aan de lichtbehoefte te voldoen.
6. Ververs elke twee weken ongeveer 10 % van het water.

7. Voeg genoeg vissen toe aan het systeem. Vooral enkele lipvissen die mogelijke belagers van doopvontschelpen op hun menu hebben staan. Denk aan *Pseudocheilinus sp.*, *Corissp.* en *Halichoeres sp.*
8. Voed kleine baby schelpen bij met fytoplankton maar nooit gericht.
9. Begin met een eenvoudige soort zoals *T. derasa*. Hou de moeilijkere schelpen voor later zoals *T. maxima* en *T. crocea*.
10. Plaats tridacnas op een harde ondergrond op de uitzonderingen daar gelaten.



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




Desert's Ocean / Aquagoedkoop
 Koning Albert I straat 140
 9280 Lebbeke
 België

.....

Telefoon: 00 32 (0) 479 203 813
 E-mail: atol23@hotmail.com

Aqua Goedkoop

Desert's Ocean

Doe het zelf: Maak zelf je levend steen en steksteentjes

Door Yves Cauberg

Wie heeft het nog niet moeten doen: de zoektocht naar de perfecte steen met de juiste vorm om die ultieme overhang of grot te bouwen in je rifaquarium? Of tijdens de nood aan steksteentjes een groter (duur) stuk steen opofferen om enkele kleine stukjes te krijgen.

Het vergt echter weinig inspanning, kosten & materiaal om zelf levend steen of steksteentjes te maken. En dan nog wel in de vorm of grootte dat je zelf wenst. De enige bestanddelen die je nodig hebt zijn cement & zand (of een vervangproduct), en een mal of gietvorm. Cement vind je in elke Doe Het Zelf zaak, welk soort maakt niet zo veel uit. Zelf geef ik, ivm met de uiteindelijke kleur, de voorkeur aan wit cement. Als zand heb je verschillende mogelijkheden, alles is afhankelijk van de vraag hoe poreus je het steen wil hebben. Hoe grover het zand, des te poreuzer het eindresultaat. Eén van de mogelijkheden is het gebruik van gerecupereerd zand uit je aquarium (na een wissel), goed uitspoelen en klaar. Heb je het graag nog grilliger dan kan je ook koraalbreuk mee in je samenstelling gebruiken. Ook gemalen oesterschelpen zijn een goed alternatief en verkrijgbaar in winkels waar men materialen heeft voor volieres en kippenrennen. Het is dan wel zaak uit te kijken dat het zuiver oestergrid is zonder toevoegingen. Al deze producten hebben een groot voordeel, zij vormen de ideale basis voor kalkwieren om zichzelf op te hechten.

Aan de slag

Als eerste dienen we een mal te hebben om onze specie in te vormen. Hiervoor zijn verschillende mogelijkheden. Een bak gevuld met vochtig zand is ideaal voor de grotere stukken. In het zand kan je de vorm van je steen bepalen en na uitharding gewoon de steen er uit halen en het zand terug gebruiken. Voor steksteentjes gebruik ik liever een mal uit pepschuim



Je kan hierin de vormen smelten met een brandertje of verfstripper. Wanneer de steentjes klaar zijn breek je ze gewoon uit de malletjes. Wanneer je de specie niet te waterachtig maakt kan je zelfs het steen gewoon boetseren.

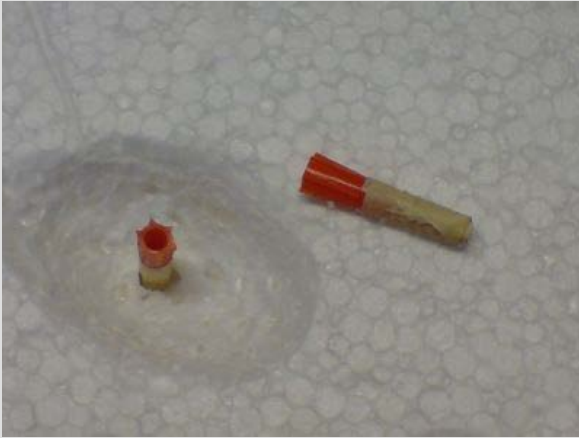
De specie

Het bepalen van de juiste mengverhouding hangt af van welke grondstoffen je gebruik maakt. Eigenlijk is het een beetje experimenteren, maar je zal zien dat alles zichzelf een beetje uitwijst. Bij gebruik van aquariumzand handhaaf ik een mengverhouding van 1 maat cement en 4 à 5 maten zand. Hierbij kan je dan ook nog een hoeveelheid koraalbreuk voegen voor een "luchtiger" resultaat.



In de mal

Voor je de specie in de mal giet is het best om eerst pluggen in de mal te steken. Na de uitharding heb je na verwijdering van deze pluggen dan al reeds gaatjes in je steksteentjes om makkelijker de stekken te bevestigen. Hiervoor kan je gewone schroefpluggen gebruiken, wel eerst een plakbandje er rond zodat er niks in de groeven kan.



Beton heeft de eigenschap sterker te zijn naarmate de uitharding langer duurt, om die reden leg je best een natte doek over de mal gedurende de eerste 2 à 3 dagen. Wanneer je met een zandmal werkt, doe je dat best in een doos waar je een deksel op kan plaatsten, bijvoorbeeld een piepschuim transportbox die we allemaal wel zullen kennen.

Na een week zullen onze steentjes sterk & genoeg uitgehard zijn om uit de mal gehaald te worden.



Belangrijk: uitlogen!!!

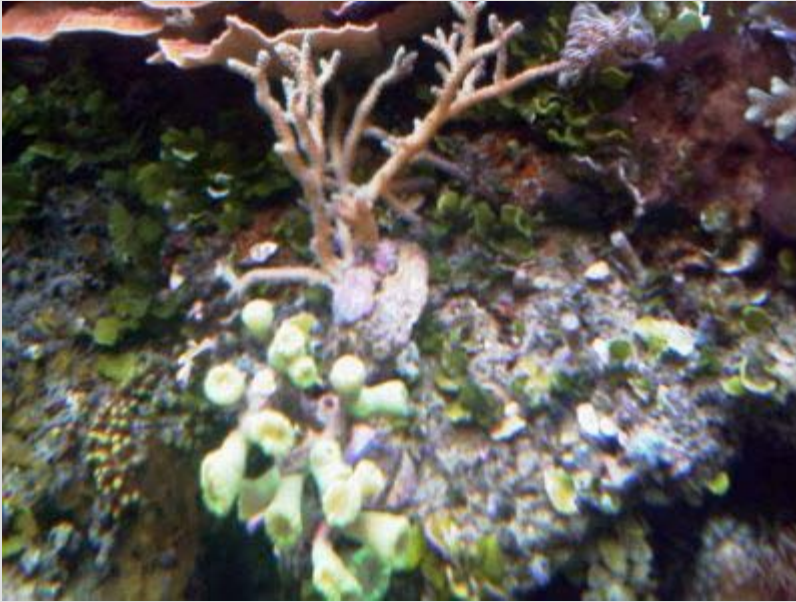
Wanneer je steen uitgehard is kan je deze niet zomaar in je aquarium leggen. Door de aanwezigheid van het cement zou je een pH verhoging kunnen krijgen. Je dient eerst het steen uit te logen. We doen dit door de stenen gedurende een 4-tal weken in zoet water te leggen. Regelmatig dit water verversen helpt natuurlijk het procédé te versnellen, ook beluchten helpt.

Je kan ook regelmatig eens de pH testen, na een tijdje zal je een daling waarnemen tot wanneer een stabiel punt is bereikt.

De laatste stap: aging

Natuurlijk heb je nu nog geen "levend" steen. Voor het gebruik als steksteen kan je nu, na goed uitspoelen, onmiddellijk je creaties gebruiken. Om echt levend steen te hebben dien je nog 1 handeling te doen, namelijk "aging". Leg gewoon je steen in een goed draaiend aquarium of sump, juist zoals je met rifkeramiek zou doen.

Na verloop van tijd is je DIY steen niet meer te onderscheiden van "echt" levend steen. Zoals reeds eerder vermeld bestaat je zelf gemaakt steen uit bijna identiek dezelfde materialen als gewoon levend steen. Het biedt dus de ideale basis en bestanddelen om op zeer korte tijd bezet te zijn met de nodige bacteriën en micro organismen.



(Welke is de "echte" en de "DIY" versie?)

Verschillende hobbyisten, en tegenwoordig zelfs bedrijven, maken tegenwoordig op deze manier zelf levend steen. Het is een goedkoop alternatief om de kostbare & fragiele koraalriffen te sparen en een mogelijkheid meer om in deze hobby je creativiteit kwijt te kunnen. Met de opgeleverde financiële besparing kan je dan weer dat stekje of visje extra bekostigen.



Het rif als kalkreactor?

Door Tim Wijgerde (CoralScience)

Klimaatverandering is tegenwoordig een populair discussie-onderwerp, wat steeds meer aandacht krijgt in de media. Iedereen heeft er tegenwoordig wel een mening over. De kwestie blijft gevoelig, vooral omdat nog steeds niet duidelijk is in hoeverre de mens hieraan bijdraagt. Verder hebben ijsboringen en andere geobiologische methoden aangetoond dat onze aarde vaker klimaatveranderingen heeft ondergaan¹, wat gepaard ging met een verhoogde gemiddelde temperatuur en atmosferische CO₂ concentratie. Bekend is dat hoge watertemperaturen in de zomer voor bleking van de koraalriffen kunnen zorgen. Dat een verhoogde CO₂ concentratie een net zo grote bedreiging vormt, is minder bekend.

Het CO₂ evenwicht

De huidige CO₂ concentratie is ongeveer 385 ppm (fig.1), hoewel deze waarde continu schommelt. Deze schommeling is te verklaren door het feit dat het merendeel van de aardse vegetatie zich op het noordelijk halfrond bevindt. Hierdoor vindt tijdens de zomer op het noordelijk halfrond meer totale fotosynthese plaats dan wanneer het zomer zou zijn op het zuidelijk halfrond. Tijdens onze winter wordt dus minder CO₂ vastgelegd, waardoor de concentratie in het najaar stijgt (fig.1).

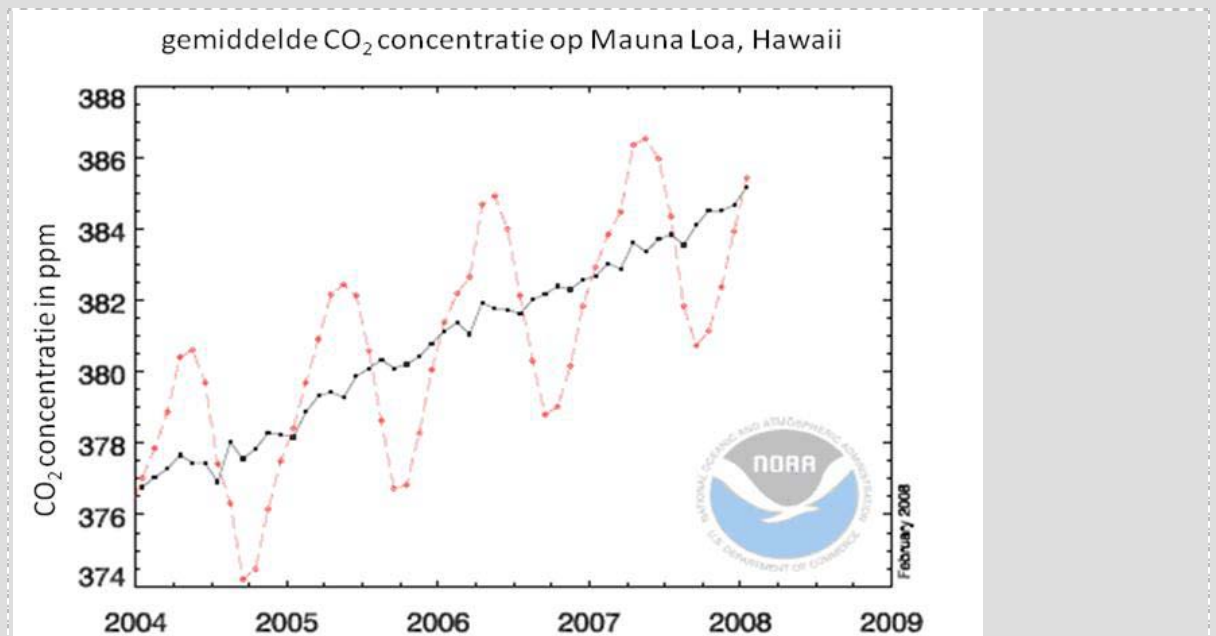


Fig.1: Gemiddelde maandelijkse CO₂ concentraties in ppm, gemeten op het Mauna Loa

observatorium te Hawaii op 3400m hoogte. De cycli welke te zien zijn worden veroorzaakt door de afwisseling tussen zomer en winter op het noordelijk halfrond (www.esrl.noaa.gov, modificatie).

Ook in de zee schommelt de CO₂ waarde, aangezien er continu gasuitwisseling plaatsvindt tussen water en lucht. Wanneer de concentratie in de atmosfeer stijgt, gebeurt dit ook in de zee. Het is zelfs zo dat de oceanen op aarde het broeikas effect maskeren door deze overvloedige opname. Zeewater is een natuurlijke buffer, in de zin dat het een oplossing is welke zich kan verzetten tegen verzuring. Dit vermogen wordt uitgedrukt in alkaliniteit. Deze alkaliniteit wordt grotendeels gevormd door bicarbonaationen. Wanneer CO₂ oplost, ontstaat een chemisch evenwicht wat hieronder als volgt is weergegeven:

CO₂ vormt dus alkaliniteit, maar draagt tegelijkertijd bij aan de verzuring van het zeewater, waarbij alkaliniteit weer wordt verbruikt. Dit neutrale effect van CO₂ wordt ook wel de wet van behoud van alkaliniteit genoemd².

De verzuring van de oceanen

Hoewel de CO₂-uitstoot de geen nadelige invloed heeft op de alkaliniteit van de oceanen, zorgt deze wel voor verzuring. Deze verzuring is de afgelopen jaren gemeten (fig.2), en hieruit is gebleken dat de gemiddelde pH-waarde van de zeeën daalt.

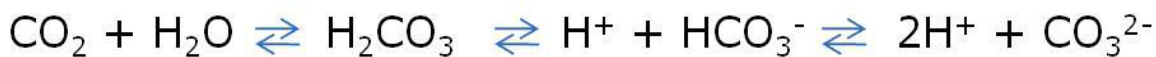


Fig.2: Relatie tussen de atmosferische [CO₂] en de pH van de Atlantische oceaan op diverse breedtegraden op aarde, op verschillende tijdstippen. Preind.: Preindustriële periode, S: gunstige prognose, I: worst-case scenario (gemodificeerd uit Orr et al, Nature, 2005).

De pH in de oceanen is de laatste 300 miljoen jaar niet lager geweest dan 7.6³, en bepaalde modellen voorspellen dat als de verbranding van fossiele brandstoffen doorzet dat deze zelfs lager kan worden dan 7.6¹⁰. Wel moet gezegd worden dat dit een lange-termijn voorspelling is, waarbij van het worst-case scenario is uitgegaan. In ieder geval is de daling van de oceanische pH nu al te meten; in tropische wateren is deze nu 0.1 lager vergeleken met de pre-industriële periode.

De gevolgen

De toename van de oceanische CO₂-concentratie zal niet ongestraft verlopen; vele organismen zullen hier nadeel van ondervinden. Hoe komt dit? Mariene organismen hebben zich in de loop van de evolutie aangepast aan de natuurlijke waterwaarden,

zoals temperatuur en de concentraties van talloze elementen. Zij hebben zich niet alleen aangepast, zij zijn hiervan zelfs afhankelijk geworden. Veel organismen bouwen hun skelet op doordat zij bepaalde elementen zoals calcium (in de vorm van Ca^{2+} ionen) en bicarbonaat uit het zeewater onttrekken. Hiertoe behoren coccolithoporen (een vorm van fytoplankton), koralen, foraminiferen (ééncellige diertjes), de echinodermata (stekelhuidigen), schaaldieren en weekdieren. Hun skeletten bestaan voornamelijk uit aragoniet (en in mindere mate calciet), dit is het mineraal CaCO_3 (calciumcarbonaat) met een specifieke kristalstructuur.

Het probleem wat zich in de nabije toekomst zal openbaren, is chemisch van aard. Bij een verlaagde pH neemt de verzadiging van carbonaationen (CO_3^{2-}) af. Normaal gesproken is zeewater verzadigd met deze ionen. Dit is de reden waarom een koraalskelet, hetzij in het aquarium of in een kalkreactor, niet oplost.

Pas bij voldoende verlaging van de pH verschuift bovenstaand CO_2 evenwicht, en zijn er minder carbonaationen in oplossing. Dit leidt tot het oplossen van calciumcarbonaat (CaCO_3).

Dit is de manier waarop een kalkreactor werkt. Wanneer de pH van het zeewater te ver daalt zal het aragoniet (of calciet) oplossen, waardoor het skelet niet meer opgebouwd kan worden. Het mag duidelijk zijn dat een negatieve invloed op de groei van deze organismen grote gevolgen kan hebben voor de ecosystemen in de oceanen.

Fytoplankton

De term fytoplankton (phyton, Gr.: plant, planktos, Gr.: zwerver) is een verzamelnaam voor veel organismen. Het bestaat uit o.a. ééncellige algjes zoals dinoflagellaten en diatomeeën, en cyanobacteriën. In deze organismen vindt fotosynthese plaats, wat leidt tot de fixatie van CO_2 in de vorm van suikers⁵. Een significant gedeelte van het fytoplankton wordt niet gegeten, maar zinkt naar de diepzee. De zeeën vormen dan ook één van de grootste "sinks" (opslag) van koolstof op aarde. Ook dit heeft de CO_2 -uitstoot deels gemaskeerd.

Een groep organismen behorende tot het fytoplankton, de coccolithoporen (phylum: haplophyta), maken een exoskelet van schijfjes calciet (coccolieten). Een belangrijk lid van deze groep is *Emiliana huxleyi* (fig.3).

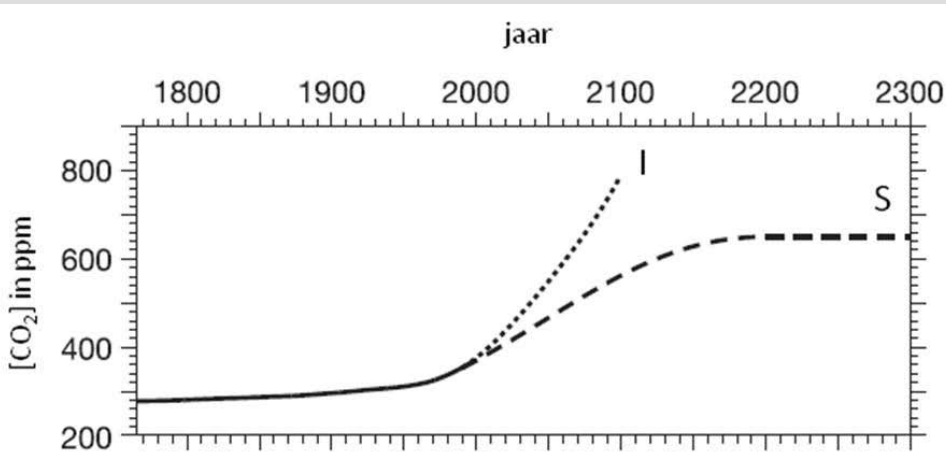


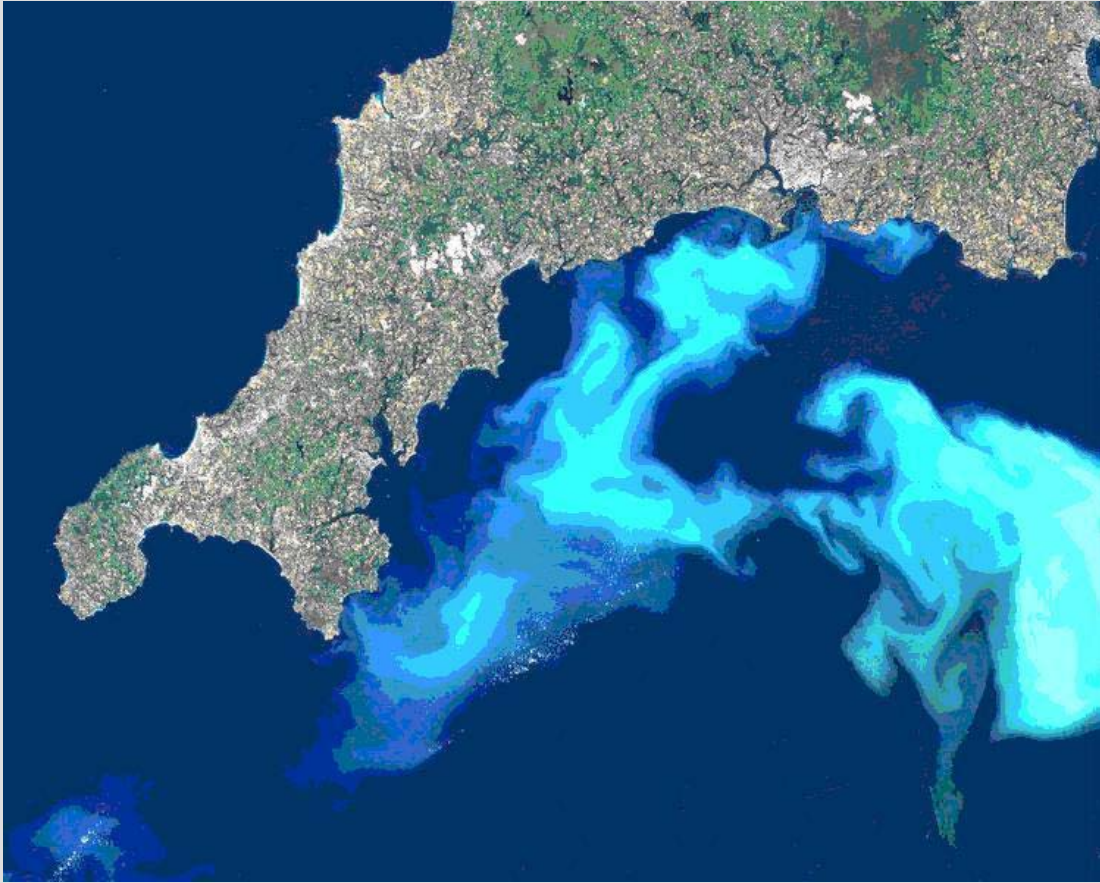
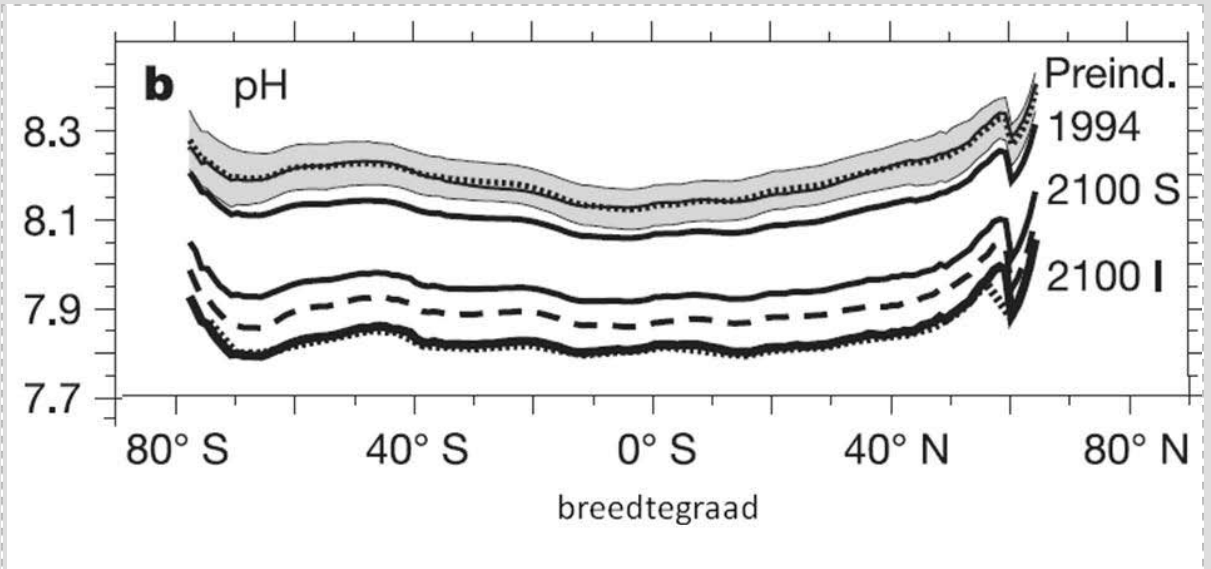
Fig.3: *Links*: elektronenmicroscopische foto van *Emiliana huxleyi* (www.marinebiology.edu). Goed te zien zijn de plaatjes calcië welke het skelet van de alg vormen. *Rechts*: Onder bepaalde omstandigheden vormt *E. huxleyi* enorme bloeiwolken, welke te zien zijn met satellieten. Dit wordt mede veroorzaakt vanwege het reflecterende karakter van calcië © NASA.

E. huxleyi speelt een belangrijke rol in het mariene ecosysteem. Samen met de rest van het fytoplankton staat het aan de basis van de voedselketen in de zee. Wanneer dit organisme zich niet meer kan handhaven bij een lagere pH, dan zal dit de populatie van diverse soorten zoöplankton en hogere dieren negatief beïnvloeden.

Een positief punt volgens onderzoekers is dat een afname van de netto calcificatie zal zorgen voor een negatieve terugkoppeling van de CO₂-uitstoot. Calcificatie zorgt immers voor CO₂ productie (het omgekeerde vindt plaats in een kalkreactor, waarbij juist CO₂ wordt toegevoegd om koraal op te lossen). De vraag is natuurlijk wat de oceanen hieraan hebben; de schade is immers al toegebracht.

Het koraalrif

De koraalriffen zelf worden helaas ook bedreigd door een dalende pH. De grote vraag is; welke waarde is nu kritisch te noemen? Deze blijkt te liggen rond de 7.4 – 7.6. Recentelijk zijn experimenten uitgevoerd met het Mediterrane koraal *Oculina patagonica*. Hieruit blijkt dat rifbouwende steenkoralen bij een gemiddelde pH van 7.4 vrij snel oplossen. Binnen 4 maanden loste 75% van het skelet op. De netto calcificatie was dus negatief, omdat er meer aragoniet oploste dan dat er werd gefixeerd. Na blootstelling aan normaal zeewater met een pH van 8.0 – 8.3 was duidelijk te zien dat *O. patagonica* zich herstelde (fig.4, C).



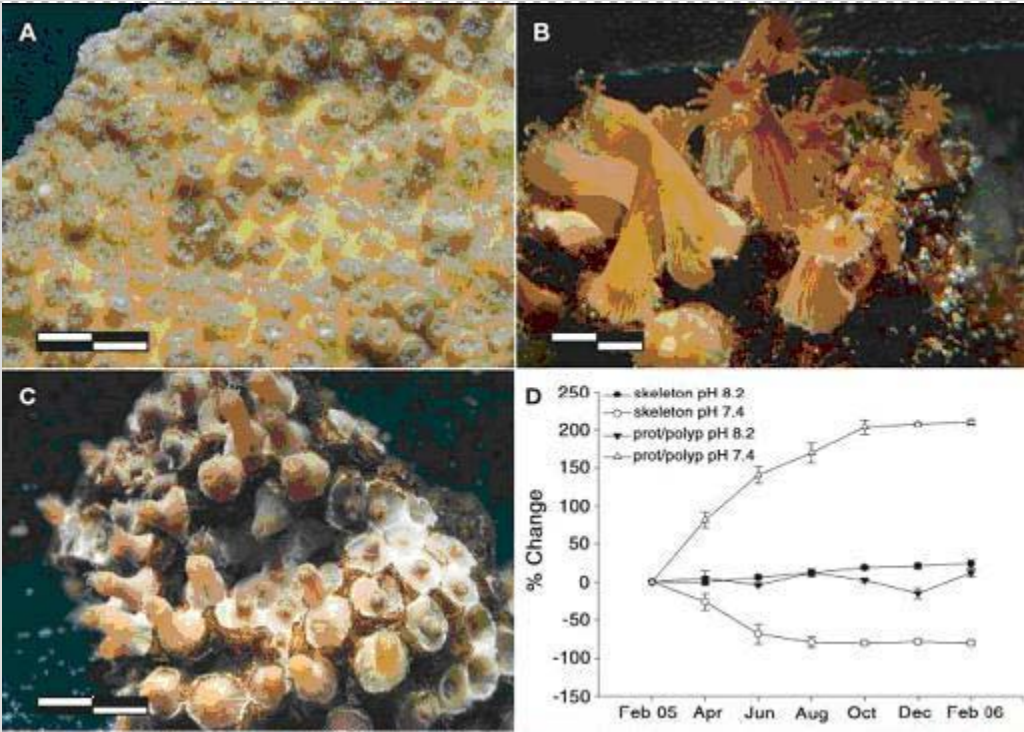


Fig.4: *Oculina patagonica*, de witzwarte balken geven 2 mm aan.

A: controlekolonie.

B: solitaire poliepen, ontstaan na enkele maanden blootstelling aan zeewater met een gemiddelde pH van 7.4.

C Herstel door calcificatie van de kolonie na blootstelling aan normaal zeewater.

D: Tijdserie waarbij de procentuele verandering in proteïne/poliep en totaalgewicht van de kolonie is weergegeven. Duidelijk is te zien dat bij een pH van 7.4 75% van het skelet verdwijnt, en dat binnen 4 maanden (gemodificeerd uit Fine et al, Science, 2006).

Intrigerend is dat de oceanen op aarde vaker deze omstandigheden hebben gekend, en dat de riffen hieraan blootgesteld zijn geweest. De huidige inzichten tonen namelijk aan dat koralen reeds voor het Perm, 300 miljoen jaar geleden, zijn ontstaan⁷ (hermatypische steenkoralen verschenen voor het eerst tijdens het Trias). Dit wordt door geologisch onderzoek bevestigd. Er zijn zogenaamde "reef gaps" gevonden; lagen in de aardbodem waar gefossiliseerd koraal ontbreekt⁸. Deze feiten hebben geleid tot de hypothese dat koralen in het verleden tijdelijk zijn overgegaan van een

fossiliserende, harde vorm, naar een zachte vorm. Deze theorie wordt ondersteund door bovenstaand experiment.

Hoewel het koraal op de foto nog niet compleet is geregenereerd, geven deze inzichten hoop voor de toekomst. Volgens schattingen zal de CO₂ concentratie zich moeten verdriedubbelen (1000 ppm) voordat de situatie in dit experiment werkelijkheid wordt (pH-daling van 0.6 eenheden). Als de huidige CO₂ uitstoot doorzet, zal dit pas over 150 jaar worden bereikt (dit is niet terug te zien in fig.2, aangezien de grafiek slechts tot het jaar 2100 loopt). Het feit blijft echter dat het moeilijk is voorspellingen te doen, omdat nog niet duidelijk is in hoeverre maatregelen met betrekking tot het energievraagstuk zullen worden gerealiseerd.

De toekomst

In het licht van de huidige klimaatveranderingen op aarde rijst de vraag; hoe ziet onze wereld er over 100 jaar, of zelfs 1000 jaar uit? Zal de menselijke populatie op aarde stabiliseren, en zullen voldoende maatregelen door politiek en burger genomen worden? Dat het leven op aarde, en dus ook de koraalriffen, vaker radicale veranderingen gezien heeft is duidelijk. De vraag is ook of het tempo waarmee de huidige veranderingen plaatsvinden voldoende ruimte laat voor de natuur om zich aan te passen. De komende eeuwen zullen de oceanen mogelijk meer verzuring ondervinden dan in de afgelopen 300 miljoen jaar⁹ (met mogelijke uitzonderingen zoals bij meteorietinslagen en vulkaanuitbarstingen), zeker zolang men de fossiele brandstoffen in hoog tempo blijft verbranden.

Zelfs al zijn veel soorten koraal in staat zich aan te passen zijn de mogelijke gevolgen desastreus. Het verdwijnen van koraalskeletten zal de riffen doen instorten en oplossen. Hiermee verdwijnen veel ecologische niches; verblijfplaats van talloze ongewervelden en vissen. Ook zullen diverse landen problemen ondervinden; niet alleen verdwijnen natuurlijke barrières zoals bij noord-oost Australië, ook zal het ecotoerisme een harde klap toegebracht worden in landen zoals Indonesië en de Filipijnen.

De politieke maatregelen die zijn genomen, zoals het Kyoto-protocol, en de wetenschappelijke resultaten en rapporten zoals die van het IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), zullen hopelijk voldoende zijn om het tij te keren. Het bewustzijn onder de bevolking ten aanzien van klimaatverandering stijgt. De gunstige prognosen geven aan dat als de verbranding van fossiele brandstoffen een halt wordt toegeroepen de CO₂concentratie en het klimaat op aarde kunnen worden gestabiliseerd.

En daarmee heeft het leven in zee weer een toekomst.

Literatuurlijst

1. Crowley TJ, Berner RA, Paleoclimate, CO₂ and climate change, *Science*, 2001, pp 870-872(5518)
2. Holmes-Farley R, Chemistry and the aquarium, *Advanced Aquarist's Online Magazine*, 2002
3. Orr JC *et al*, Anthropogenic ocean acidification over the twenty-first century and its impact on calcifying organisms, *Nature*, 2005, pp 681-686(437)
4. Thurman, HV, *Introductory Oceanography*, New Jersey, USA: Prentice Hall College, 1997
5. Wijgerde T, Nieuwe inzichten in koraalbleking, *Het Zeeaquarium*, 2007, pp 40-45(5)
6. Fine M, Tchernov D, Scleractinian coral species survive and recover from decalcification, *Science*, 2006, pp 1811(315)
7. Romano SL, Palumbi SR, Molecular evolution of a portion of the mitochondrial 16S ribosomal gene region in scleractinian corals, *Journal of Molecular Evolution*, 1997, pp 387-411(4)
8. Stanley GD, *Eartch Sci. Rev.*, 2003, pp (60)
9. Stanley GD, Fautin GD, *Science*, 2001, pp (271)
10. Caldeira K, Wickett ME, Anthropogenic carbon and ocean pH, *Nature*, 2003, pp 365 (425)
11. Beerling DJ, Berner RA, Biogeochemical constraints on the Triassic- Jurassic boundary carbon cycle event, *Global Biogeochem. Cycles*, 2002, pp 101-113(16)



Koeling van het zeeaquarium

Door Bas Arentz

De zomer komt er weer aan... lekker met een koud pilsje op het terras en heerlijk ontspannen.

Toch zit mij en veel andere hobby genoten dan een ding niet helemaal lekker. Hoe warm zou mijn aquarium nu zijn na de zoveelste warme dag achter elkaar?

De combinatie van langdurig warm weer en veel warmte producerende techniek als verlichting en pompen, geeft al snel problemen. Het is dus erg belangrijk te weten wat de temperatuur van je aquarium is. Behalve regelmatig controleren moet men er ook zeker van zijn dat de gebruikte thermometers nog juist aangeven. Veel verkochte goedkope digitalen thermometers gaan erg snel afwijken omdat de sensors niet geschikt zijn voor zeewater. Zelf vertrouw ik op 2 (1 reserve) ouderwetse glazen thermometers in de sump. Als er dan 1 kapot gaat liggen de loodkorreltjes welke zich onderin de thermometer bevinden niet in het aquarium maar in de sump en zijn dan gemakkelijk te verwijderen.

Een goede temperatuur voor onze aquaria is normaal 25-26 graden, toch zeker indien de dieren enige temperatuurschommeling gewend zijn kunnen de meeste aquaria moeiteloos een temperatuur van 27 a 28 graden aan. Toch is 28 graden wel ongeveer het maximum wat wij mogen gedogen, want bij 29 a 30 graden zien we vaak dat de koralen en/of vissen er behoorlijk moeite mee kunnen krijgen.

Ondanks dat bij erg warme temperaturen koralen nog wel eens al hun zooxanthellen willen uitstoten (meestal met de dood als gevolg) geeft de warmte zelf meestal niet de meeste slachtoffers. Het grote nadeel is dat in het bijzonder in zeewater bij deze temperatuur niet zo erg veel zuurstof kan blijven zitten. Zuurstof is de eerste levensbehoefte van zowel vissen als koralen. Enkele uren stroomuitval met als gevolg een zuurstof gebrek, kan een geheel visbestand uitroeien. Korte tijd later zijn ook de koralen niet meer te redden.

Er zijn allerlei manieren om ons aquarium niet over de cruciale temperatuur grens te laten gaan. Zonder erg diep op elke manier in te willen gaan wil ik enkele voor en nadelen per systeem belichten.

1. De professionele koelers voor zeeaquaria:

Deze net als een koelkast werkende titanium warmtewisselaars laat het aquariumwater en een verdampingsmiddel aan verschillende kanten van de warmtewisselaar lopen. Het verdampingsmiddel neemt veel van de warmte uit het aquarium water op en komt in een radiator deel waar een ventilator de warme lucht weer uit wegzuigt. Een bijzonder makkelijke manier van koelen, wel moet ivm de warme lucht productie de koeler niet in het aquariummeubel worden geplaatst. Liefst zelfs in een andere ruimte of buiten zelfs

(afdakje). Veel modellen beschikken over een digitaal display waar behalve de temperatuur op in te stellen is ook de gemeten water temperatuur nauwkeurig kan worden gevolgd. Het nadeel van deze koelers is de relatief hoge aanschaf prijs en de stroomkosten. Een beetje koeler gebruikt 200 watt en dan komt de pomp om er aquariumwater door te krijgen er nog bij.



2. Koelen door geforceerde verdamping:

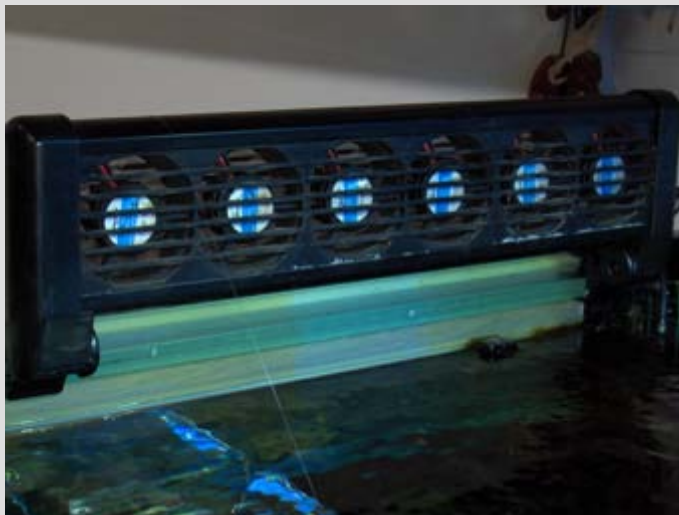


Foto: Germain Leys

Onze aquaria verdampen allemaal redelijk veel water. Indien er een dichte lichtkap boven het aquarium bevindt kunnen we beginnen met deze open te zetten indien mogelijk. Ventilatoren in de lichtkap kunnen ook de warme lucht wegzuigen. Vervolgens

kunnen we door een grote "huis-tuin-keuken ventilator" op het water oppervlak te richten zorgen dat er extra water wordt verdampt, zorg ook voor een goede stroming aan het wateroppervlak. Verdamping kost energie en zo word de warmte met de vochtige lucht afgevoerd. Een bijzonder effectieve manier van koelen maar meestal met een maximum van 2 a 3 graden Celsius temperatuursdaling. Voor veel aquaria is dit echter genoeg. Het stroomverbruik is bij een grote ventilator maximaal 100 watt en de aanschaf prijs is erg gering. Nadeel is dat er meer verdampingswater zal moeten worden aangevuld en dus is het nog belangrijker dan normaal dat dit gebeurt met schoon (osmose) water. Een goed ontworpen trickle toren ofwel druppel filter verplaatst veel lucht langs een groot wateroppervlak, indien de ruimte waarin deze staat goed geventileerd word en de vochtigheidsgraad hier niet te hoog is kan hiermee voor nog meer verdamping worden gezorgd.

3- Gebruik maken van koude vertrekken:

Voor de gelukkigen onder ons met een kelder in de buurt van het aquarium is er de optie de sump in de kelder te plaatsen. Behalve minder geluidsoverlast van de techniek, zal de meestal koele lucht het aquarium minder snel doen opwarmen. Helaas is door de extra hoogte vaak een grotere opvoerpomp nodig welke vaak een aanzienlijk hoger stroomverbruik heeft. Wat daarom ook een methode kan zijn is de lucht aanzuig van de afschuimer verlengen naar een koele ruimte (kelder). Moderne afschuimers hebben een extreem hoog luchtverbruik en zo kan het aquarium zonder extra stroomverbruik weer iets koeler worden gehouden. Wel is het zaak dat de luchtslang word verlengd met een grotere diameter. Dit ivm extra weerstand die hierbij ontstaat. Het laatste wat we willen is natuurlijk een niet optimaal presterende afschuimer.

4- Grondkoeling:

Een effectieve methode die vooral door creatieve mensen word gebruikt is de grondkoeling. Men laat meestal aquariumwater door leidingen of slangen door de grond lopen, liefst diep tot onder het grondwaterniveau. Indien de slang/leiding niet te goed isoleert zal het water zo flink afkoelen en kan het terug in de sump lopen. Het nadeel is dat er wel een pompje voor nodig is en dat een temperatuur controller de pomp aan en uit moet zetten indien er wel of geen vraag naar koeling is. Als de pomp langere tijd heeft stilgestaan is er kans op dood water in de leidingen wat het aquarium ook geen goed zal doen. Het beste is het dan waarschijnlijk om de koeling de hele zomer continu te laten lopen wanneer deze echt nodig is en dan maar met een kraantje het debiet wat bij te stellen. Telkens voor in gebruik name weer even de leiding grondig doorspoelen. Doet er zich een verstopping voor dan heeft men wel een probleem, dan kan men gaan graven...

Ideaal zou het zijn als we goedkoop aan titanium warmtewisselaars konden komen, dan konden we door de een kant aquariumwater laten lopen en door de andere kant koud grondwater op momenten dat er koelvraag is. Zo hebben we nooit dode plekken in ons zeewater systeem. Helaas zijn deze wisselaars voor particulieren lastig verkrijgbaar en is de prijs hoog.