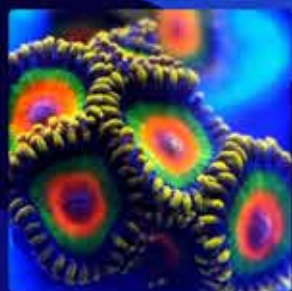


ReefSecrets



2

ReefSecrets is er door en voor de zeeaquariaan!



ALLES VOOR UW ZEEAQUARIUM

Just Corals

open op

Ma: gesloten

Di: 18u - 20u

woe: gesloten

do: 18u - 20u

vr: gesloten

za: 10u - 18u

zo: 10u - 18u

**JUSTCORALS,
MORE THAN JUST CORALS**

Molenstraat 81

2560 Nijlen, BE

+32 478 610 238

Volg ons op



BTW BE0782 666 472

Van de redactie

Beste lezer,

Deze editie beginnen we met een lijvig artikel over de schelpen die we allemaal in de zee en dus ook in onze aquaria kunnen tegenkomen. Onze onderwater fotografe Marion Haarsma ordende enkele families zodat we hier een mooi overzicht van krijgen, rijk geïllustreerd met haar mooie foto's.

Dan laten we jullie een verhaal lezen van hoe een gebochelde spinkrab via een plastic krat op het strand van Zandvoort is gevonden. Deze soort werd nooit eerder in België of Nederland gevonden. Een boeiend verhaal!

Daarna laten we onze huisbioloog Ph. D. Tim Wijgerde aan het woord. Hij vertelt ons iets meer over de zoöxanthellen en de symbiose die ze vormen met koralen en hoe ze voedingsstoffen uitwisselen.

Dan laten we Julian Sprung aan het woord. We kregen de toestemming om zijn artikel over *Heliofungia* te vertalen, één van de grootste solitaire poliepkoralen en al vele jaren erg populair binnen onze hobby.

De redactie ging op bezoek bij Ad

Wijmans in Steenbergen. Hij houdt er een zeer mooi en bijzonder aquarium op na en hij slaagde er in om in 2024 met dit aquarium landskampioen te worden.

Tot slot kregen we van onze voormalige redacteur Ab Ras een artikel over zijn eigen aquarium en hoe het komt dat hij na 45 jaar bijna gestopt was met zeeaquarium houden!

Veel leesgenot,

De redactie

Frontpagina:

Pseudochromis flavivertex

Foto: Danny Van Belle, Marine Wildlife Videographer & photographer
4-Times Winner of the 'Palme d'Or' at the World Festival of Underwater Images - Antibes
Manager at Da Factory
Commissioner at Diving 4 Pictures Co. Ltd.



Inhoud

Orde in de schelpen	pagina 4	<i>Heliofungia</i>	pagina 34
De gebochelde spinkrab <i>Pisa armata</i> bereikt Nederland	pagina 20	Ten huize van Ad Wijmans	pagina 41
Zoöxanthellen	pagina 26	Ten huize van Ab Ras	pagina 46



Allied egg shell cowrie op lederkoraal, Calpurnus verrucosus, Cebu



Alliedcowri op zweepkoraal White Beach



Orde in de schelpen!

Tekst en foto's: Marion Haarsma www.underwaterfilm.nl

Net zoals bij de naaktslakken, zijn de schelpen ook in te delen in vier hoofdsoorten. De schelpdieren hebben een lichaam met een kop met oogjes en voelsprietten, longen en hart. Ze eten met een radula, een soort 'rasptong'. Ze bewegen zich met een 'voetsool' en het meest opvallende is wel de schelp. Een groot verschil met de naaktslakken is dat de schelpen seksen hebben, dus aparte mannen en vrouwen. Terwijl de naaktslakken hermafrodiet zijn, die hebben zowel mannelijke als vrouwelijke geslachtsorganen in één dier. En, van iedere orde hebben wij ook schelpsoorten in Nederland!

ARCHAEOGASTROPODA

In deze eerste orde, die thans veranderd is naar VETIGASTROPODA en een geopwaardeerd is naar een subklasse, zitten primitieve schelpen, met zowel platte schelpen als de gedraaide 'top'-schelpen en mooie tulband schelpen.



Haliotis varia, abalone, Cebu

Zeeoor, *Haliotis varia*

Het boek "Nudibranchs and Sea Snails" begint met de zeeoor, een platte schelp, in de vorm van een oor met veel gaatjes. In het Engels heet het 'Abalone'. Ze lopen over de rotsen waar ze algen en wieren eten, ze kunnen wel 10 tot 20 cm worden. Door de gaatjes in de schelp kan het dier zijn tentakels naar buiten steken. De slak is een herbivoor die zich voedt met wieren. Ik heb ze gezien in de tropen, maar ze zijn ook in gematigde zeeën te vinden. Helaas komt deze slak niet voor in Nederland, soms spoelen ze aan op het strand. Bij Kaapstad, daar was het water maar 12 graden, was er weer een andere schelp, de *Haliotis*



Haliotis clathrata, Lovely abalone, Kaapstad

clathrata. Met allemaal andere schelpen en groeisels, zoals kokerwormen, bovenop de schelp, was het een indrukwekkend gezicht. De zeeoor wordt veel gekweekt, want het is een 'delicatesse'. De schelp glanst mooi, want ze is bedekt met parelmoer, zowel de binnen als de buitenkant.



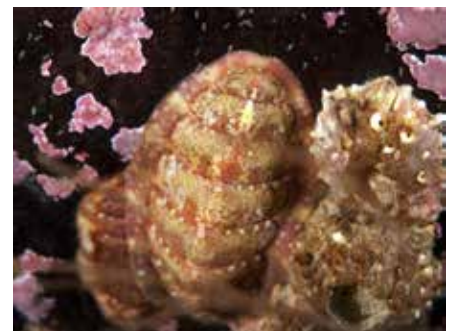
Asgrauwe keverslak, Lepidochitona cinerea, Curacao

Asgrauwe keverslak, *Lepidochitona cinerea*

In de Nederlandse wateren hebben we de keverslak. Het zijn kleine slakken, max. 28 mm, de schelp wordt gevormd door losse platen die als dakpannen over elkaar liggen. Ze komen voor in het ondiepe water, vooral bij de Bergse Diepsluis kan je ze makkelijk vinden op de grote stenen bij de ingang. In het buitenland worden ze veel groter. Op



Asgrauwe keverslak, Lepidochitona cinerea op mossel, Anna Jacoba



Asgrauwe keverslak, Lepidochitona cinerea, Spitsbergen

Curacao zaten ze ook op stenen, die droog vallen bij laag water, dat is helemaal een 'makkie' om te fotograferen. In Spitsbergen heb ik ze onderwater gevonden, zeker wel 10 tot 12 cm groot. Waarschijnlijk is in het heldere water meer voedsel?

Blauwgestrepte schaalhoren *Patella pellucida*



Blauwgestrepte schaalhoorn, Patella pellucida, Schotland

Werkelijk een prachtig schelpje, slechts 15mm. Helaas niet in Nederland, maar wel in bijvoorbeeld Schotland en Noorwegen te vinden, dus koud water. Het is een 'platte' schelp.



Blauwgestrepte schaalhoorn, Patella pellucida, Noorwegen

Aquaasan



Corals

Openingstijden:

Maandag van 13.00 tot 20.00

Woensdag van 13.00 tot 20.00

Vrijdag van 13.00 tot 20.00

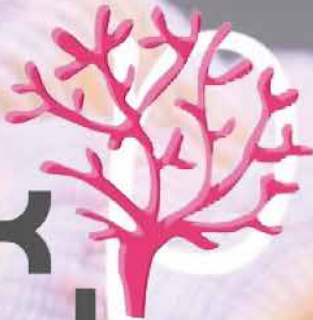
Zaterdag van 10.00 tot 17.00

Schipholweg 991
2143 CG Boesingheliede

+31 6 31979971

www.aquaasan-corals.nl
info@aquaasan-corals.nl

Pink Corals



Ook zo gek op mooie koralen
voor uw zeeaquarium?

Bij Pink Corals hebben we steeds
prachtige en de meest exclusieve koralen
tegen betaalbare prijzen.

Maar ook vissen, voeding en producten!

Openingstijden:

Maandag, woensdag en donderdag 16u00 tot 20u00

Zaterdag en zondag

10u00 tot 15u00

Andere tijdstippen:

na afspraak

Ons adres:

Jozef Van Esschestraat 33, 2860 Sint-Katelijne-Waver België

+32 485 91 15 78

info@pinkcorals.be

www.pinkcorals.be

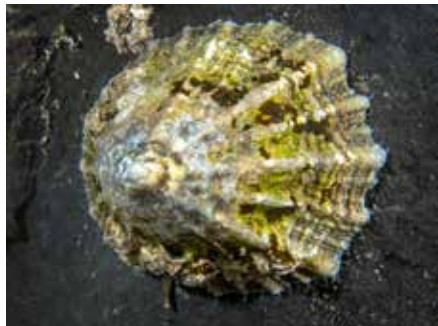
Bezoek onze online winkel, scan de QR code

Bezoek ook onze Facebook pagina Pink Corals



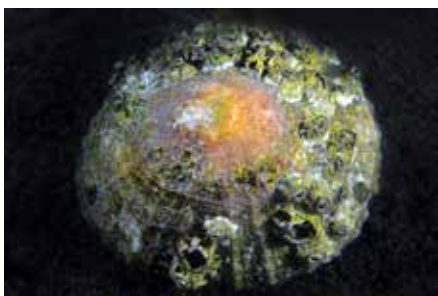
Je vind ze ondiep, op het kelpwier, wat hij ook eet. En ze laat een kaal spoor achter, waar ze heeft gegeten. Het is een bruine schelp met lichtblauwe puntjes, in een streep over de lengte van het schelpje.

Gewone schaalhoorn, *Patella vulgata*



Gewone schaalhoorn Patella vulgata, Bergse Diepsluis

Deze schelp is ook een schaalhoorn, maar ziet er heel anders uit, meer rond met in het midden een punt. Ze is ook groter (max. 6 cm) en te vinden in de getijde zone, dat betekent dat ze droog komt te liggen met eb en ze kan er heel goed tegen. Ze woont op een rots en ik heb gelezen dat ze tijdens vloed een 'rondje' maakt om te eten en dat ze dan weer terug gaat naar precies dezelfde plek. Wie had dat gedacht van een schelp? Het wordt nog gekker, deze schelp begint als man, maar na 2 a 3 jaar wordt ze een vrouw.



Gewone schaalhoorn, Patella vulgata, Oosterschelde

Saddle Shaped Keyhole limpet, *Dendrofissurella scutellum*



Saddle shaped keyhole limpet Dendrofissurella scutellum, Kaapstad

Bij deze schaalhoorn is het lichaam groter dan de schelp. Ze ziet er uit als een naaktslak met een schelp in het midden. Nou hebben we wel meer bijzondere beesten gezien in Zuid-Afrika, maar deze was wel heel speciaal. Om het nog gekker te maken is deze schelp niet rond maar ovaal, dus langwerpiger en het gat in het midden is ook ovaal. Uit het gat komt een tuutje, een soort sifon. Ze heeft een loopvoet, een mondgedeelte met oogjes en lange voelsprietten, het kunnen ook geursprietten zijn. Helaas kan ik niet meer informatie vinden op het internet, alleen maar over de schelp, die kan je bestellen voor 5 euro. Gelukkig heb ik foto's van het levende dier!

Priktohoorn *Calliostoma zizyphinum*



Priktohoorn Calliostoma zizyphinum, Oosterschelde

Zo zijn we via de vorige schelp bij de echte schelpdieren (Top-shells) gekomen. Deze slakkensoort heeft een spits toelopende, kegelvormige schelp, zo'n 35 mm hoog. Ze heeft mooie kleuren, meestal is ze roze met gele en witte vlekken of geel met roze en witte vlekken. In de Oosterschelde is ze zeldzaam, maar ik ken ze ook van Bretagne, daar is ze vrij algemeen.



Priktohoorn Calliostoma zizyphinum, Bretagne

Top-schelpen, *Tectus foveolatus* en *Tectus triserialis*

Ik heb deze twee maar bij elkaar



Top-schelp Tectus foveolatus, Aquaba



Top-schelp Tectus triserialis, Bali

gedaan, omdat ze heel erg op elkaar lijken. De *foveolatus* is van Aquaba en *triserialis* is genomen op Bali. Ze kunnen wel 5 cm worden en hebben tot 11 draairingen. Ze komen voor in ondiep water, met veel stenen tot 8 meter. Deze schelpensoort werd vroeger veel verzameld voor hun parelmoer, die werd gebruikt om sieraden van te maken maar ook hele gewone dingen zoals knoopjes.

Tulbandschelp, *Turbo petholatus*



Tulbandslak Turbo petholatus met heremietkreeftje



Tulbandslak Turbo petholatus, Sabang

Flamengotong, Cyphoma gibbosum, Curacao



Gevlekt koffieboontje, Trivia monacha, Schotland





Tulbandslak Turbo petholatus met heremietkreeftje en anemonen op de schelp, Bali

Deze schelp heeft al een operculeum, een dekseltje om de schelp af te sluiten. Zowel de deksel als de schelp zijn mooi en kleurrijk, tot 6 cm. Deze schelp hoort ook nog tot de Top-shells, ze komen voor in de Stille Oceaan en Indonesië. De tulbandschelp is ook dik en dat maakt ze stevig. Het leuke is dat daardoor deze soort lang mee gaat. Want ik heb ook foto's met heremietkreeftjes, die in de schelp wonen en zelfs ook nog met anemonen op de schelp.

CAENOGASTROPODA

In deze tweede orde, die thans opgewaardeerd is naar een subklasse, komen geen schelpen meer voor met parelmoer. Deze grote orde met veel soorten schelpen gaat van de kleinste cowrie tot de grote tritonschelp. Sommigen, zoals de conch, hebben al oogjes op stokjes, waarmee ze de omgeving kunnen waarnemen. Anderen gaan al gebruik maken van gif om hun prooi te vangen en te doden.



Kroonslak Queen conch, Giant Conch, Aliger gigas

Kroonslak, Conch, Strombidae

De conch is een grote soort, van de Antillen zijn ze zeer bekend, maar er zijn nog veel meer soorten. De Nederlandse naam voor de Caraïbische conch is kroonslak of koningsschelp, maar eigenlijk zegt iedereen conch. Het is meestal een grote dikke schelp, in het Caraïbische gebied krijgen ze een mooie 'tong' en in Azië kunnen ze enorme uitsteeksels krijgen, als een spin. Dat heet dan weer 'Scorpion Conch' of 'Giant Spider Conch'. Heel bijzonder is dat ze eieren afzetten op het zand in een prachtige cirkel. (zie het boek: "Nudibranchs and Sea Snails", pag. 24) Conch wordt veel gevangen, ze zijn erg goed te eten! Op Bonaire en Statia liggen bergen conch op het strand. Gelukkig wordt er



Conch, slak met oogje Euprotomus bulla, Sabang

streng gecontroleerd op overbevissing. Het meest opmerkelijke zijn de oogjes op stokjes. Als je de tijd neemt om te observeren en stil blijft zitten, dan zijn ze je kwijt en draaien ze met de oogjes rond totdat ze je gevonden hebben. Ze kunnen zelfs om een

hoekje kijken! En dat voor een slak...



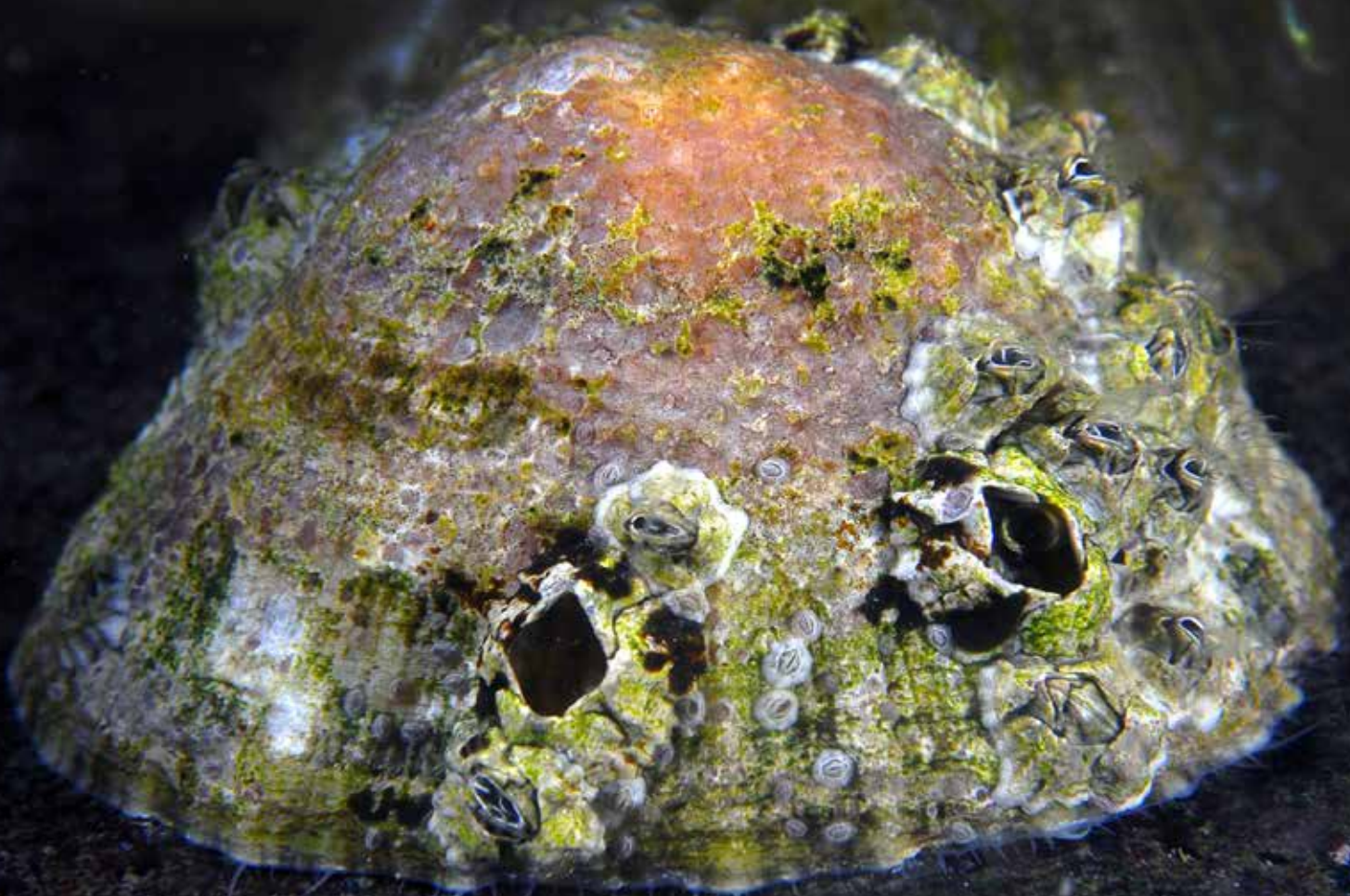
Cowri, Lembeh

Cowrie, CYPRAEIDAE

Er zijn wel over de honderd verschillende soorten cowrie (zie boek: "Atlas der Wirbellosen Meerestieren"). Ze zijn allemaal mooi en verschillend van elkaar. Het is een ovale schelp, vaak prachtig van kleur, zowel de schelp als het dier. De schelp kan egaal van kleur zijn, maar meestal niet. De mantel van het schelpdier kan glad zijn, maar vaak niet. De mantel kan zelfs uitsteeksels hebben, als een soort camouflage. Kortom, het is een kleurrijk geheel. De cowrie wordt vaak verzameld, gewoon, omdat het zo'n mooie schelp is. Maar vroeger werd over bijna de hele wereld de cowrie schelp gebruikt als geld, tot aan de 19^{de} eeuw. Dat was vooral in de tropen, waar de cowrie veel gevonden wordt. De meest bekende is wel de tijger cowrie, met mooie ronde vlekken. Het is wel een rare naam, want een tijger heeft geen vlekken (spots), maar strepen... Het is moeilijk kiezen uit zoveel prachtige dieren, maar de 'chocolate banded' cowrie van Ticao island, op de Filipijnen, is een grote favoriet. De schelp heeft dus een bruine kleur met donkerbruine randen, maar de mantel is zwart met prachtige ronde uitsteeksels, werkelijk geweldig. De verschillende seksen vinden elkaar bij hun voedsel, ze eten sponzen, ook kunnen ze gebruik maken van feromonen!

Ei cowrie, Egg shell cowrie, Allied Cowries, OVULIDAE

Een aparte ondersoort van de cowries, het verschil is dat ze een soort 'verband' aangaan met hun 'Host'. Ze nemen vaak de kleur aan en hebben ook de vorm aangepast. De gastheer is hier niet altijd blij mee, bij teveel slakjes wordt het een parasitaire verhouding. Er zijn wel meer dan 200 verschillende soorten, de meeste zijn klein en prachtig gekleurd, ze eten sponzen en koralen.



Gewone schaalhoorn, *Patella vulgata*, Anna Jacoba

Haliotis schelpen





Eicowrie, *Ovula ovum*, Cebu



Paring eicowrie *Ovula ovum*, Sabang

Vaak wonen cowries met een ronde vorm in het koraal, in het gorgoon nemen ze een langwerpige vorm aan en op zweepkoraal, zijn ze uiterst dun en langwerpig, dit alles om niet op te vallen. De meest bekende allied cowrie is de de Flamingo Tong uit het Caraïbische gebied. Het kleine schelpje woont op een gorgoon, waarvan ze al grazend de huid opeet. Een of twee cowries kan geen kwaad, een gorgoon vol wel, die overleeft dat niet.



Flamengotong, *Cyphoma gibbosum*, Curacao



Flamengotong, *Cyphoma gibbosum*, Lagun

Een onbekende ondersoort van de Flamingo Tong is de 'Fingerprint' allied cowrie, ook in hetzelfde gebied maar uiterst zeldzaam. De truc van de Allied cowrie is dat ze de kleur en de vorm van zijn gastheer aanneemt. Zo is ze prachtig gecamoufleerd en zeer moeilijk te vinden, meestal is het dankzij de duikgids.



Fingerprint *Cyphoma signatum*, Sint Eustatius

Eén van de mooiste eicowrie is de *Ovula ovum*. De mantel van het dier is zwart en ze woont in een witte schelp. Ook is het de grootste ei cowrie soort, wel 12 cm. De meeste cowries rusten onder een steen of de spons, maar deze witte cowrie zoekt een bedje in het lederkoraal. Het koraal protesteert niet, integendeel, het omarmt de schelp en geeft het zo een veilig plekje. Een andere lieveling is wel de 'allied egg shell cowrie', ze komt voor in de tropen van Azië tot aan Zuid-Afrika. Het schelpje (1 tot 1,5 cm) is wit, maar het dier heeft op zijn mantel dezelfde stippen, precies hetzelfde patroon als het lederkoraal, zo is het de perfecte camouflage! In rust verstoppt het schelpje zich onder het koraal, het liefst onder de rand. Ze laten gaten achter in het koraal, dan moet je juist gaan zoeken!

Koffieboontje, *Trivia arctica*



Ongevekt koffieboontje, *Trivia arctica*, St Abbs

In Nederland hebben we een heel klein schelpje, dat lijkt op een cowrie, maar het is een andere soort, het is een *Trivia*. Het 'koffieboontje' wordt niet vaak gezien in de Oosterschelde, maar het is er wel! Het slakje is ook maar één cm. In de landen om ons heen, zoals Schotland en Bretagne zijn er zelfs twee soorten, de gevlekte en de ongevekte koffieboon. Het huisje is één cm groot, de huid is gevlekt bij allebei de soorten, alleen als het huisje ongevekt is, heb je de juiste determinatie!



Ongevekt koffieboontje, *Trivia arctica*, St Abbs

Helmschelp, Helmet shell, CASSIDAE

Uit deze grote schelp werden vroeger ook camée's gesneden. Dat was een geliefd sieraad. De schelp kan tot 35 cm worden. Ze komen voor in de Indo-Pacific totaal Hawaï. Een prachtig voorbeeld is de Helmschelp, *Cassis cornuta* van Negros, die doet echt aan een helm denken. Een veel kleinere Cassis, ziet er weer anders uit, de



Helmschelp *Cassis cornuta*, Curacao



Helmschelp *Cassis cornuta*, Negros

Maanschelp, *Phalium glaucum*, de schelp eindigt (of begint) in een puntje met een ronde schelp met een dikke rand met lengte strepen, 7 tot 14 cm.

Haliotis ovina, Oval abalone, met spons, Cebu



Tijgercowrie *Cypraea tigris*, Raja Ampat



Het dier zelf is nog mooier en heeft bruinrode strepen op zijn lijf. De foto is van Lembeh, maar het verspreidingsgebied is van Oost-Afrika naar Indonesië tot en met Taiwan.

Groot Glasmuiltje *Marsenia perspicua*



Groot glasmuiltje Lamellaria perspicua, Oosterschelde

In Nederland hebben we het glasmuiltje, tot 20 mm. Ze is niet algemeen bekend, ze heeft ook een interne schelp, die wordt helemaal door de mantel bedekt. Alleen het gaatje voor de sifon verraadde de voor- en achterkant. Ze komen ook nog voor in meerdere kleuren, weer iets om te gaan zoeken.



Groot glasmuiltje Lamellaria perspicua, Oosterschelde

CHARONIIDAE



Grote tritonshoorn Charonia tritonis, Curacao Oostpunt

De grote tritonshoorn *Charonia tritonis* is wel de grootste van alle schelpen, 30 tot 50 cm. Het nog grotere schelpdier is de doopvontschelp, maar dat is een

tweekleppige, die komt later. De triton werd vroeger gebruikt als een toeter, een soort 'mishoorn'. Het is een geliefd verzamel object, helaas geeft dat enorme problemen onderwater. De grote tritonshoorn is een van de weinige natuurlijke vijanden van de doornenkroon, een zeester die als schadelijk wordt beschouwd omdat de zeester koraalriffen aantast. De tritonshoorn werd door duikers opgevist als souvenir, daardoor werd de slak zeldzaam en is de zeester een plaag geworden. De triton slaapt overdag en sluit zelfs zijn schelp met zijn operculum, een soort deksel. En in de nacht wordt het rif verkend en met zijn goede reukvermogen vind hij voedsel, zeesterren en ook de doornenkroon. De triton komt in alle tropische zeeën voor, ik heb foto's van de Filipijnen en Curacao



Grote tritonshoorn Charonia tritonis, Filipijnen

PTENOGLOSSA

Dit is de derde orde, het is een hele kleine orde met maar een paar kleine schelpen onder andere de wenteltrap en een klein wit schelpje dat op tropische zee-egels leeft, de *Echineulima asthenosomae*

Wenteltrap of gewone wenteltrap (*Epitonium clathrus*)



Wenteltrap Epitonium clathrus, Zeelandbrug

In Nederland is het een klein schelpje dat in het zand en slib leeft. In de tropen kunnen de schelpen veel groter worden, tot wel 6 cm, maar dan heet het de *Epitonium scalare*. Het is een



Wenteltrap Epitonium clathrus, Zeelandbrug

mariene huisjesslak en kan in de Oosterschelde tot 35 mm groot worden, maar meestal vind je ze 25 mm. Ik lees dat de schelp glanzend wit is, zelf vind ik het meer de kleur van ivoor hebben, maar dat kan ook aan mij liggen... Wel zitten tussen de ribben vaak roodbruine vlekjes en strepen. Ze is dunschelig met 10 tot 12 bolle windingen en het uiteinde, de top, is spits en de opening is rond. Op de windingen staan tot 10 smalle verticale ribben. Het schelpje spoelt langs de hele kust aan, echter zelden levend. In de Oosterschelde zijn wel levende schelpen gevonden. Ik lees dat alle wenteltrappen anemonen eten en in de tropen kunnen ze een purper gekleurde vloeistof afgeven, wat eventuele rovers op afstand houdt. Ik weet niet of ons Hollandse wenteltrapje dat ook kan?



Heremiet in wenteltrap Epitonium clathrus



Heremiet in wenteltrap Epitonium clathrus, Zeelandbrug

Fire urchin snail *Echineulima asthenosomae*

Het witte schelpje (12 tot 15 mm) heeft (nog) geen Hollandse naam.

DR. BASSLEER BIOFISH FOOD



Aquarium
Münster

Fish like us

- 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

Tot 59%
ruwe
proteïnen



Aquarium Münster Pahlmeier GmbH
Galgheide 8
D-48291 Telgte (Germany)
www.aquarium-munster.com

BASSLEER
biofish

www.bassleer.com
info@bassleer.com

Dr. Bassleer

Nieuw in het assortiment!

**DR. BASSLEER BIOFISH FOOD
BETTER TABS**, het geschikte alternatief
voor voedingstabletten.

Elke aquariaan die ooit een voedsel in
tabletform heeft gebruikt, weet het:
je doet 1 - 2 tabletten in het aquarium.
Deze liggen op één plek op de grond en
worden door een paar vissen in beslag
genomen. Een groot deel van de vissen
die niet zo assertief zijn, kunnen niet bij
het voer komen en lopen het risico niet
goed te zijn gevoed.

**DR. BASSLEER BIOFISH FOOD
BETTER TABS** zinkt en verspreidt zich
onmiddellijk op de grond, zodat het
voedsel niet alleen door de sterkste
vissen kan worden opgeëist.





Echineulima asthenosomae op zeeegel met eieren, Sabang



Echineulima asthenosomae op zeeegel



Echineulima asthenosomae op zeeegel

Ze leven in de tropen op de vuurzeeegel *Asthenosoma varium*. Het eenvoudige schelpje is niet echt wit van kleur, eigenlijk is het kleurloos. Het leeft door de sappen van de egel op te zuigen. Dan zou je toch denken dat een schelpje van één cm geen kwaad kan, maar als er (te) veel zijn, gaat de gastheer er toch aan onderdoor. Deze vorm van samenleven heet parasitisme. Er is nog een ander diertje dat op deze zeeegel woont. Het zijn 2 kleine garnaltjes, altijd een mannetje en een vrouwtje, de *Periclimenes colemani*, de kleine garnaltjes eten ook een kale plek op de egel. Ja, deze zeeegel heeft heel wat te verduren. De vuurzeeegel is wijd verspreid, van de Rode Zee tot Australië. Het witte schelpje wordt vooral in Indonesië en de Filipijnen gevonden. Er is weinig bekend van het schelpje, het enige wat ik kan vinden is op pag. 75 van het slakkenboek van Debelius: 'Nudibranchs and Sea Snails'. Daar staat o.a.: 'De zeeegel heeft gif in zijn stekels, dat maakt een ontmoeting

zeer onaangenaam'. Het schelpje maakt prachtige eieren in lange kapsels, die vind ik tussen de stekels van de vuurzeeegel, ik denk dat ze daar veilig zijn?

STENOGLOSSA thans NEOGASTROPODA

De vierde en laatste orde is best wel groot, met zo'n 20.000 soorten. Er zitten ook veel bekende schelpen tussen zoals *Murex*, *Volutes*, *Olivas*, *Conus* enz. Het zijn, geologisch gezien, de jongste en hoogst ontwikkelde schelpen. De meeste zijn vlees of aaseters, sommige leven parasitair.

MURICIDAE

De *Murex* zijn prachtige en stevige schelpen. Ze komen alleen voor in de Indo-Pacific. De meeste soorten, en dat geldt voor bijna alle tropische zeedieren, komen voor in de Coral Triangel. Dat is ruwweg gezegd het gebied tussen Indonesië, Maleisië en de Filipijnen.

Murex tribulus



murex tribulus kamschelp, Sabang



murex tribulus paring, Sabang

Best wel een flinke schelp tussen 6 en 16 cm. Ze wonen in het zand en zijn nachtaktief. Het schelpdier heeft een hele lange sifon en daardoor heeft de schelp ook een lang uiteinde. En op de schelp zitten soms hele lange stekels, die zijn ter verdediging. Door de soms vele stekels is de bijnaam 'kamschelp'. Ze eet andere schelpen en ze komt voor in de Indische Oceaan tot in het westen van de Stille Oceaan. Ik heb ze gefotografeerd in Sabang en toevallig

heb ik ook een foto van een paring, dat doen ze natuurlijk heel voorzichtig!

Haustellum haustellum



Murex zonder stekels *Haustellum haustellum*, Sabang



murex, *Haustellum haustellum* Sabang

Deze bijzondere schelp ziet eruit als een kamschelp, maar dan zonder stekels. Ze kan wel 17,5 cm worden. Ze leeft op een diepte van nul tot 90 meter, in de zandbodem, maar ook wel bij koraal riffen en ze komt overal voor in alle warme zeeën. De vijand van de schelpen is de visserij, dat geldt eigenlijk voor alle soorten schelpen.

NASSARIIDAE, Mud snail



Grofgeribde fuikhoren Tritia nitida, Geersdijk

Van deze groep is er ook een soort die in Nederland voorkomt, de Grofgeribde fuikhoren, *Tritia nitida*. Zoals de bijnaam 'Mud snail' al zegt, ze komt voor in de zandgrond of modder. Het zijn vleeseters, ze kunnen een gaatje boren in schelpen, maar omdat ze klein zijn en uitstekend kunnen ruiken, zijn ze ook goed in aas vinden.

Grofgeribde fuikhoren Tritia nitida, Blokkendam



Echineulima asthenosomae op zeeegel, Sabang





Grofgeribde fuikhoren *Tritia nitida*, Veerse Meer



Wulk *Buccinum undatum*, Zeeland



Grofgeribde fuikhoren *Tritia nitida*, Blokkendam



Wulken *Buccinum undatum* eieren



Grofgeribde fuikhoren *Tritia nitida*



Wulkjes geboorte *Oosterschelde*

Zo maken ze zich nuttig en zijn het de 'opruimers' van het onderwaterleven. Je zou het aan de buitenkant niet zeggen maar biologisch gezien zijn ze nauw verwant aan de wulk.

Wulk, *Buccinum undatum*

De wulk komt voor in het noorden van de Atlantische Oceaan, tot aan Spitsbergen toe. Ze leeft meestal ondiep, wordt soms wel eens levend gevonden op het strand bij laag water. Ze heeft een flinke schelp tot 10 cm groot en het schelpdier zelf is wit met zwarte vlekken. Ze eet mosselen, maar net als de fuikhoorn, heeft ze ook een lange sifon, waarmee ze dus ook goed kan ruiken en aas vinden. Ze heeft een deksel waarmee ze de schelp kan afsluiten, 'operculeum' genoemd. Voor de liefhebbers ook een geliefd verzamel object. De wulken paren van december tot januari, dan maken ze enorme eierpakken, die worden ook vaak op het strand gevonden. Van februari tot maart komt uit het ei een klein, maar compleet wulkje.

VOLUTIDAE



Voluteschelp Cymbiola vespertilio Sabang

Helaas heb ik maar één foto van een Volute, de *Cymbiola vespertilio*, maar die is mooi genoeg voor publicatie. Ik lees in de boeken dat de schelp zelf vaak een ander patroon en kleur heeft, maar het dier zelf altijd een zwart met wit lichaam heeft, of is het andersom, wit met zwart? Ze komen voor in het gebied van Maleisië tot en met de Filipijnen. Ze worden tussen de 8 en 10 cm en wonen in de modder of zee gras van 1 tot 20 meter diep.

OLIVIDAE



Oliva mustelina, Lamarck, Sabang



Oliva sericea, Bali

De 'Olive snail' zoals ze in het Engels heet, is een flinke ovaalvormige schelp, met een glanzend langwerpige vorm, het is een vleeseter. Ze verstoppelen zich graag in het zand en vanwege hun elegante vorm gaat dat heel snel. Ik heb het zelf gezien op Noord Bali, de schelp schrok van mij en dook met zijn kop in het zand en verdween snel. Gelukkig had ik al een paar foto's. Ze jagen op andere schelpen, tweekleppigen maar ze eten ook wel dode dieren. De schelp heeft een lange smalle opening, de mantel bedekt bijna altijd de schelp, daar komt de mooie glans vandaan. Dat maakt het weer een geliefd verzamel object en er worden sierraden van gemaakt. Ze komen over de hele wereld voor, zowel in de subtropen als in de tropen. Ook deze slak kan een purper gekleurde vloeistof afgeven, daar kan een paarse verf uit gehaald worden.

HARPIDAE

De *Harpa articularis* is een prachtige schelp met een heel mooi schelpdier (10 cm). De schelp zelf is vrij dun, die zal je op het strand weinig tegen komen. Het heeft prachtige 'ribben' met bruine en witte kleuren, het schelpdier heeft een witte ondergrond met veel bruin, beige en gele stippen. Het is veel groter dan de schelp, hij is er letterlijk 'uitgegroeid'. De grote voet gebruikt hij om zich mee in te graven in het zand.

Fuikhoorn op dode krab, Spitsbergen



Fuikhoorn, Mudshell, Nassarius sp., Lembeh





Harpschelp, Harpa articularis, Sabang

Alles aan dit dier is groot, hij heeft ook een lange sifon en koptentakels. Hij heeft geen operculeum, hij kan toch niet meer helemaal terug in zijn huis, dus heeft hij het deksel niet meer nodig. Ook deze schelpen zijn nachttactief. De foto's zijn gemaakt in Sabang Beach, allebei op het zand, de diepte weet ik niet meer, maar de foto met het zeegras geeft aan dat het ondiep was, einde van de duik!

Kegelslakken CONIDAE



Hermet in cone schelp, Wakatobie

Er zijn wel duizend verschillende conus soorten. Alle conus schelpen hebben een kegelvormig model. Ze hebben een uitsteeksel met een lange pijl, waarmee ze gif kunnen inspuiten, de prooi, (vis of andere dieren, ook conus schelpen) zijn binnen enkele seconden verlamd en weerloos. Dit snel werkende gif is nodig omdat anders de prooi half verlamd weg kan scharrelen en buiten bereik is van de langzame schelp. Het gif is zo sterk dat er ook menselijke slachtoffers gemaakt zijn, meestal is dit gebeurd bij het verzamelen...

Textiel conus, *Conus Textile*

Deze fraaie, tot 23cm grote schelp is een gevaarlijke rover. Ze heeft giftige stilletten opzij van de rasptong (radula), die een verlamdend gif inbrengen, dat zelfs dodelijk kan zijn voor mensen. Het is een carnivoor en op het menu staat alles vanaf wormen tot kleine vissen. De gifangel dient ter verdediging,



Textiel conus, Sabang



Twee conusschelpen, Sabang



Conus schelp, Sabang

maar ook om hun prooi te verlammen. Als de prooi verlamd is wordt hij door zijn voedselbuis naar binnen gezogen en opgegeten. Deze soort komt voor in koraalriffen en bij mangroven, in alle warmere wateren van de wereld. De schelpen hebben vaak mooie tekeningen, de textielkegelslak is zeer beroemd. Ze was vroeger ook veel geld waard, dit vanwege de verzamelaars. In de moderne tijden kijken we weer anders naar de slakken, maar nog steeds is geld een belangrijke drijfveer. Het gif van de kegelslak heeft ook zijn nut in de farmaceutische industrie. Het gif heeft een honderd keer krachtigere pijnstillende werking dan morfine en kan mogelijk ingezet worden tegen zenuwpijnen.

Literatuur en Internet:

Nudibranchs and Sea Snails, Helmut Debelius IKAN
Atlas der Wirbellosen Meerestiere, Debelius & Kuitert KOSMOS
<https://www.anemoon.org/beheer/>

<https://www.anemoon.org/beheer/beheer/soorten/articletype/articlevew/articleid/31>
https://en.wikipedia.org/wiki/Dendrofissurella_scutellum
https://en.wikipedia.org/wiki/Trivia_monacha
https://en.wikipedia.org/wiki/Trivia_arctica
https://nl.wikipedia.org/wiki/Gevlochten_fuikhoren
https://en.wikipedia.org/wiki/Talparia_talpa
<https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=141744>
https://nl.wikipedia.org/wiki/Ongevelekt_koffieboontje
<https://www.conchology.be/?t=34&u=1089936&g=-8ce556d674335e-214d411166649e7651&q=bdd1374c-0921c6ea723a92f84ef2a6cd>
<https://www.sealifebase.se/summary/Phalium-glaucum.html>
<https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=478529>
https://nl.wikipedia.org/wiki/Gewone_zeeoor
Sabang is Sabang Beach, Puerto Gallera, Filipijnen
Helmut Debelius: 'Nudibranchs and Sea Snails' IKAN
Atlas der Wirbellosen Meerestiere, Debelius & Kuitert
<https://www.anemoon.org/beheer/beheer/soorten/id/110/wenteltrap>
<https://waarneming.nl/species/9363/>
<https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=545095>
https://www.underwaterfilm.nl/artikelen/ReefSecret_Symbiose,%20pagina_10-15.pdf
https://www.underwaterkwaj.com/JJ/2016/160510-1-Anilao/Echineulima%20asthenosomae_7121%20051016.htm
<https://en.wikipedia.org/wiki/Indo-Pacific>
https://en.wikipedia.org/wiki/Murex_tribulus
<https://en.wikipedia.org/wiki/Nassariidae>
<https://reefguide.org/echineulimaasthenosomae.html>
https://en.wikipedia.org/wiki/Harpa_articularis
<https://www.nationalgeographic.com/animals/invertebrates/facts/geography-cone>
https://en.wikipedia.org/wiki/Olive_snail
http://www.idscaro.net/sci/04_med/classfam3/muricidae.htm
<https://nl.wikipedia.org/wiki/Kegelslakken>
<https://www.dedondershells.com/product-category/conidae/>



Fig. 7. Pisa armata van voren gezien.



© Mick Otten

Fig. 9. Vanaf de zijkant lijkt Pisa armata op een spitsmuis.



© Mick Otten

De gebochelde spinkrab, *Pisa armata* bereikt Nederland op plastic

Tekst en foto's: Mick Otten

Plastic is een ramp voor alles dat in zee leeft. Maar soms zorgt het ook voor een bijzondere vondst. In december 2023 werd in een aangespoelde plastic krat een Gebochelde spinkrab, *Pisa armata* gevonden, een soort die nog niet bekend was van onze kust.

Op 24 december 2023 vond Pieter Kruse samen met zijn vader Lucas tijdens een stormachtige wandeling op het strand van Zandvoort, lopend richting Bloemendaal, een aangespoelde plastic krat met daarin en daarop een aantal dieren (fig. 6). Het meest bijzondere dier was een levend spinkrabbetje. Het bleek te gaan om de gebochelde spinkrab, *Pisa armata*. (fig. 1, 2, 5-7, 9), Het bleek de eerste vondst van deze soort van onze kust te zijn.

Herkenning

Het krabbetje heeft een driehoekig tot ruitvormig rugschild, dat aan de voorzijde spits toeloopt in twee lange stekels, het rostrum. Ook aan de zij- en achterkant van het rugschild zitten stekels. Nagenoeg het hele dier is bezet met korte schubvormige haren. Aan de zijkant van het rugschild en op de looppoten zitten ook dikke lange haren. Daarnaast zie je op het rugschild verspreide groepjes met lange haakvormige haren, waaraan het dier allerlei camouflagemateriaal hangt. Zeer kenmerkend zijn de knobbels en richels op het rugschild. Het gevonden exemplaar is een mannetje. De kleur is lichtbruin tot roodbruin. Het rugschild van het gevonden exemplaar was 29 mm lang; de maximale afmeting van deze soort is 61 mm. In het boek 'De Krabben van Nederland en België' van Hans Adema (1990) en in de Verspreidingsatlas wordt de soort verder beschreven.

Gelijkende soorten

De camouflage (zie verder bij Gedrag) op spinkrabben kan zo dicht zijn, dat je ze vaak pas op naam kunt brengen door eerst wat van die camouflage weg te halen. Als je een levend dier vindt en je wilt het niet verzamelen, maak dan ook foto's

van de onderkant: daar zijn ze niet gecamoufleerd en kun je bepaalde kenmerken zien.

Soorten van onze kust waarmee je de gebochelde spinkrab kunt verwarren - zeker als ze behoorlijk gecamoufleerd zijn - zijn de rode spinkrab, *Hyas coarctatus* en jonge exemplaren van

Twee andere *Pisa*-soorten

In het Kanaal - als dichtstbijzijnde locatie - komen nog twee *Pisa*-soorten voor: *Pisa tetraodon* en *Pisa nodipes*. Hoewel deze soorten nog nooit in Nederlandse en Belgische wateren zijn gevonden, volgt hierna een vergelijking van deze soorten met *P. armata*.



Fig. 1. Gebochelde spinkrab, *Pisa armata*

de gewone spinkrab, *Hyas araneus* en de Atlantische grote spinkrab, *Maja brachydactyla*. De lengte en de vorm van het rostrum van de gebochelde spinkrab, het rugschild met de duidelijke knobbels en richels en de stekels aan de achterkant zijn onderscheidend. Ook in gedrag is er een duidelijk onderscheid: de gebochelde spinkrab is in tegenstelling tot de hiervoor genoemde soorten een traag dier. De kans dat je die soorten in Nederland vindt, is overigens ook niet erg groot: beide *Hyas*-soorten lijken steeds zeldzamer te worden. De Atlantische grote spinkrab is nog niet algemeen (Heerebout et al, 2023), maar wel een soort in opkomst.



Fig. 3. *Pisa tetraodon*, Kromstekelige spinkrab, mannetje, lengte rugschild 52 mm, Siouville, Frankrijk, 1988-05.

Pisa tetraodon, de kromstekelige spinkrab* (fig. 3) onderscheidt zich van de andere twee soorten door het druppelvormige rugschild met aan de zijden meerdere naar voren gekromde stekels.

Fig. 8. *Aleyonium digitatum*, Dodemansduim.



© Mick Otten

Fig. 2. *Pisa armata*,
gebochelde spinkrab,
mannetje, lengte rugschild
29 mm, Zandvoort,
Nederland, 2023-12.



© Mick Otten

Er zitten op het rugschild geen grote en dikke knobbels, zoals bij de andere twee soorten. Van die andere twee soorten is het rugschild driehoekig tot ruitvormig en er zitten geen naar voren gekromde stekels aan de zijden.



Fig. 4. *Pisa nodipes*, geknobbelde spinkrab, mannetje, lengte rugschild 48 mm, Siouville, Frankrijk, 1988-05.

Pisa nodipes, de geknobbelde spinkrab* (fig. 4) lijkt sterk op *P. armata* en zal daar vaak mee verward zijn en worden (zie Nooit te oud om te leren). De knobbels op het rugschild van *P. nodipes* zijn duidelijker afgetekend dan die op de rug van *P. armata* en niet deels verbonden door richels. Een ander opvallend verschil bij mannetjes is de vorm van het sternum, het segment tussen het staartstuk en de kaakpoten. Bij *P. armata* is dat nagenoeg vlak, bij *P. nodipes* is dat diep ingedeukt (fig. 5). In De Strandvlo heeft Cédric d'Udekem d'Acoz (1989) deze en andere verschillen uitgebreid beschreven.

***Voorgestelde Nederlandse namen.**

Nooit te oud om te leren

Van Noord-West Europa ken ik twee

Pisa-soorten. *Pisa tetraodon* vond ik vanaf 1978 in Bretagne en vooral in Normandië, Frankrijk. *Pisa armata* vond ik in 1988 in Normandië, althans dat heb ik altijd gedacht. Toen ik naar aanleiding van de vondst van Pieter onderzoek deed naar *P. armata*, kwam ik het al genoemde artikel van Cédric tegen. Zouden de *Pisa* van Pieter en de *Pisa's* die ik in het verleden heb verzameld voor mijn aquarium en na hun overlijden heb geconserveerd, niet *P. nodipes* zijn? Ik heb ze gefotografeerd en de foto's aan Cédric voorgelegd. Conclusie: ik heb 35 jaar verkeerd gedacht; mijn *P. armata's* bleken allemaal *P. nodipes*. Toevallig is die van Pieter wel een 'echte' *P. armata*!

Vondsten

Dit is de eerste vondst van de gebochelde spinkrab in Nederlandse wateren. In de Belgische Noordzee is de soort zeer zeldzaam. De krab is daar vijf keer opgevisst: de eerste in 1850, de laatste in 2019. In het Kanaal wordt de soort vaker aangetroffen. Mondiaal is de soort bekend van de oostelijke Atlantische Oceaan van Schotland tot Kameroen en de Middellandse Zee (WoRMS, 2024-04-25).



Fig. 6. Pieter Kruse bij het krat met inhoud.



Fig. 5. Links onderzijde *Pisa armata* met vlak sternum, rechts *Pisa nodipes* met ingedeukt sternum (onderzijde van *P. nodipes* fig. 4), beide mannetjes.

Herkomst

Op het krat (fig. 6) vond Pieter nog de volgende soorten: *Perforatus perforatus*, vulkaantje (9 ex.), *Lepas anatifera*, grote eendenmossel (4), *Aequipecten opercularis*, wijde mantel (5) en cf. *Asciadiella scabra*, scheve zakpijp (1).

Gezien de soorten die op en in het krat zijn gevonden, kwam het waarschijnlijk van de Normandische kust of nog zuidelijker. Tip: als je een krat of ander voorwerp vindt met (bijzondere) verstekelingen, kijk of er ergens tekst op is te vinden en fotografeer die ook. Daardoor kun je soms de oorsprong achterhalen en dat maakt je vondst nog waardevoller.

Biologie

In de literatuur en op internet worden nogal verschillende biotopen genoemd: stevige rots- en koraalachtige bodems en zachte(re) bodems in wisselende samenstelling van schelpen, modder en zand. Ook over de diepte lopen de gegevens uiteen. Sommige auteurs noemen ze van het getijdengebied, maar anderen pas vanaf 18 of 50 meter tot dieper met 206 meter als diepste punt. Cédric liet weten dat *P. armata* iets dieper leeft dan *P. nodipes* (pers. meded.).

Gedrag

Pisa-soorten zijn net als andere soorten spinkrabben vaak sterk gecamoufleerd. De krabbetjes zetten (stukjes van) allerlei soorten zeedieren op hun rugschild en looppoten, zoals sponzen, holtedieren en zakpijpen. Aan de lange haakvormige haren bevestigen ze zeedieren, hydropliepen en struikvormige mosdiertjes. Die zeedieren en dieren groeien vaak verder uit en kunnen het hele rugschild bedekken. Vaak zie je de krabbetjes pas als ze bewegen: dan zie je opeens een spons of zeedier lopen!

ZEEWATERBEHANDELINGEN UW AQUARIUM, ONZE ZORG

Naast vele zoetwaterproducten heeft eSHA ook twee producten gericht op zeeaquaria in het assortiment.

Hiermee behandelt u alle veelvoorkomende zeewater visziekten in no-time!



OODINEX

Bestrijdt meer dan 8 ziekten, waaronder schimmelinfecties en vele andere parasitaire en bacteriële ziekten, waaronder:

- Oodinium
- Slijmhuide rollen
- Huidschimmel
- Open wonden
- Huidinfecties
- Schuren
- Grove zeestip
- Fijne zeestip
- Weefselversterf

✓ Kan gecombineerd worden met TRIMARIN, voor een nog sterkere synergie!

LET OP: alleen samen te gebruiken in quarantaine zeeaquaria of zeeaquaria zonder lagere dieren en levend steen!

✓ Veilig te gebruiken in aquaria met zeeanemonen, koralen en schaaldieren.

✓ Uitstekend te gebruiken voor een quarantaine procedure.

TRIMARIN

Bestrijdt meer dan 12 ziekten, waaronder witte zeestip (cryptocaryon irritans), schimmelinfecties en vele andere parasitaire en bacteriële ziekten, waaronder:

- Vinrot
- Huidtroebelingen
- Huidschimmel
- Open wonden
- Huidinfecties
- Oodinium
- Grove zeestip
- Fijne zeestip
- Weefselversterf
- Gerafelde vinnen
- Zeepaardenziekte

✓ Kan gecombineerd worden met OODINEX voor een nog sterkere synergie in bestrijding van visziekten!

✓ Uitstekend te gebruiken voor een quarantaine procedure.

⚠ Alleen voor gebruik in quarantaine zeeaquaria of zeeaquaria zonder lagere dieren en levend steen!

De Jong Marinelife



REAL REEF SOLUTIONS

Op zoek naar het beste voer voor uw vissen en koralen? Zoek niet verder!! Vitalis is gemaakt van human-grade ingrediënten zonder vulstoffen. Hierdoor geeft het per gram meer bouwstoffen en energie aan uw dieren en vervuult het uw aquarium minder. Vlokken, allerlei maten pellets, koraalvoer en grazer rings voor de dieren die de hele dag willen grazen, Vitalis heeft het allemaal. Laat de gezondheid van uw dieren u overtuigen!

vitalis

AQUATIC NUTRITION

Wilt u graag een zo snel en probleemloos mogelijke opstart? Real Reef Rock is een duurzaam alternatief voor levend steen, gemaakt van dezelfde grondstoffen als echt levend steen. En omdat het geënt wordt met goede bacteriën in een gesloten systeem zorgt het voor een snelle opstart zonder pestdieren of andere opstartproblemen. Verkrijgbaar in verschillende maten en vormen (stenen, takken en platen).



De keuze voor specifieke soorten hangt samen met de dieren en wieren uit hun directe leefomgeving. Alle Pisa-soorten zijn trage en daarmee kwetsbare krabben: goede camouflage biedt dus bescherming. Ze besteden dan ook veel tijd aan hun 'kapsel'.

Het gevonden krabbetje had kleine stukjes dodemansduim, *Alcyonium digitatum* (fig. 8) op zijn rugschild en looppoten gezet. Ook zaten er nog wat onherkenbare restanten op van hydropoliepen. Als camouflage stelde het niet veel voor.

Bezem en voorraadkast

Ze passen de camouflage aan, als die niet meer passend is. Bij een kromstekelige spinkrab die ik een paar dagen had ondergebracht in een emmer met water waarin stukjes stro waren gewaaid, had het dier de zeewieren op zijn rugschild verwijderd en er stukjes stro voor in de plaats gezet. Hij leek op een levende bezem!

De camouflage kan ook als voorraadkast dienen: in mijn aquarium heb ik kromstekelige en geknobbelde spinkrabben regelmatig stukjes zeewier (o.a. *Caulerpa prolifera*, *Ulva spec.*, zeesla, *Mastocarpus stellatus*, kernwier en *Sargassum muticum*, Japans bessenwier), krabstick, krabresten, mossel en vis op hun rostrum en rugschild zien zetten, die later alsnog werden opgegeten. Erg geslaagd was de camouflage dan vaak niet.

Ze zijn omnivoor: als voedsel worden zeewieren, hydropoliepen en wormen genoemd. In mijn aquaria kreeg ik kromstekelige en geknobbelde spinkrabben - naast de soorten hiervoor genoemd bij 'Bezem en voorraadkast' - ook warm voor oester, vis, garnaal en *Tubifex*. Mijn ervaring is wel dat ze snel uitgekeken zijn op het aangeboden voedsel. Als het niet beviel, werd het agressief weggegooid.

Het laatste deel van de looppoten is sterk gekromd; daarmee houden ze zich stevig vast aan rotsen of zeewieren. Als je ze op wilt pakken om ze beter te bekijken of te fotograferen, haal ze dan voorzichtig - pootje voor pootje - los van de ondergrond. Het zijn grappige krabbetjes om te observeren. De gebochelde spinkrab lijkt vanaf de zijkant, zonder al

teveel camouflage, op een spitsmuis (fig. 9). Agressief gedrag, zoals veel andere krabbensoorten die meteen hun scharpoten naar je uitstrekken, vertonen ze niet.

Op de tast vinden

Kromstekelige spinkrabben verschuilen zich in Noord-West Europa graag in grotere, stevige bruinwieren als Japans bessenwier, *Sargassum muticum*, vezelwier, *Gongolaria baccata* en *Ericaria selaginoides*. Ik vond ze bij het bekijken van allerlei aangroei op die zeewieren in diepe getijdenpoelen in Normandië. Omdat de wieren onder water zitten, moest je om ze te vinden een duikbril opzetten of je hand voorzichtig door het zeewier halen. Vaak voelde je dan 'verdikkingen' die bestonden uit zakpijpen en sponzen die op het wier groeiden. Als zo'n verdikking in je hand bewoog, wist je meteen dat je een Pisa had gevonden.

Autochtoon?

Tot deze vondst was geen van de drie Pisa-soorten - autochtoon of aangespoeld - bekend van onze kust. Kunnen we ze in de toekomst ook autochtoon aan onze kust en in de Oosterschelde verwachten? Uitsluiten kunnen we het niet, maar Pisa's zijn bepaald geen marathonlopers. Op basis van deze enkele aangespoelde vondst en hun toch wat verborgen levenswijze, denk ik niet dat ze snel aan onze kust gevonden zullen worden. Maar denkend aan de wolkrab, *Dromia personata* die ook opeens opdook in Nederland: ik laat me graag verrassen.

Fotografie

Foto's: Mick Otten. De foto's van Pieter Kruse op het strand en van het krat zijn van Lucas Kruse. De foto's van *P. nodipes* en *P. tetraodon* zijn gemaakt van exemplaren die ik destijds verzamelde voor mijn aquarium. Na overlijden heb ik ze geconserveerd in alcohol. Voor de foto's heb ik de dieren kort gespoeld in zoet water, daarna even laten drogen en gefotografeerd. De foto's van *P. armata* zijn gemaakt met het dier in water. Alle (gestapelde) foto's zijn gemaakt met daglicht.

Dank

Ik dank Pieter Kruse voor het melden van zijn vondst, het uitlenen van het krabbetje en zijn geduld met het wachten op dit bericht. Cédric

d'Udekem d'Acoz (Royal Belgian Institute of Natural Sciences) dank ik voor de hulp bij het op naam brengen en de verdere informatie die hij verstrekte, Marco Faasse voor de determinatie van *Alcyonium digitatum* en informatie over WoRMS en Wilfried Bay-Nouailhat voor die van *Ascidelle scabra*. Rykel de Bruyne dank ik voor zijn commentaar op de tekst en zijn creatieve voorstel voor de naam kromstekelige spinkrab. Francis Kerckhof (VLIZ), Rien de Ruiter (Strandwerkgemeenschap), Adriaan Gmelig Meyling (Stg. ANEMOON) en Arjan Gittenberger (Gimaris) dank ik voor het nagaan van Pisa-soorten in Nederlandse en Belgische wateren.

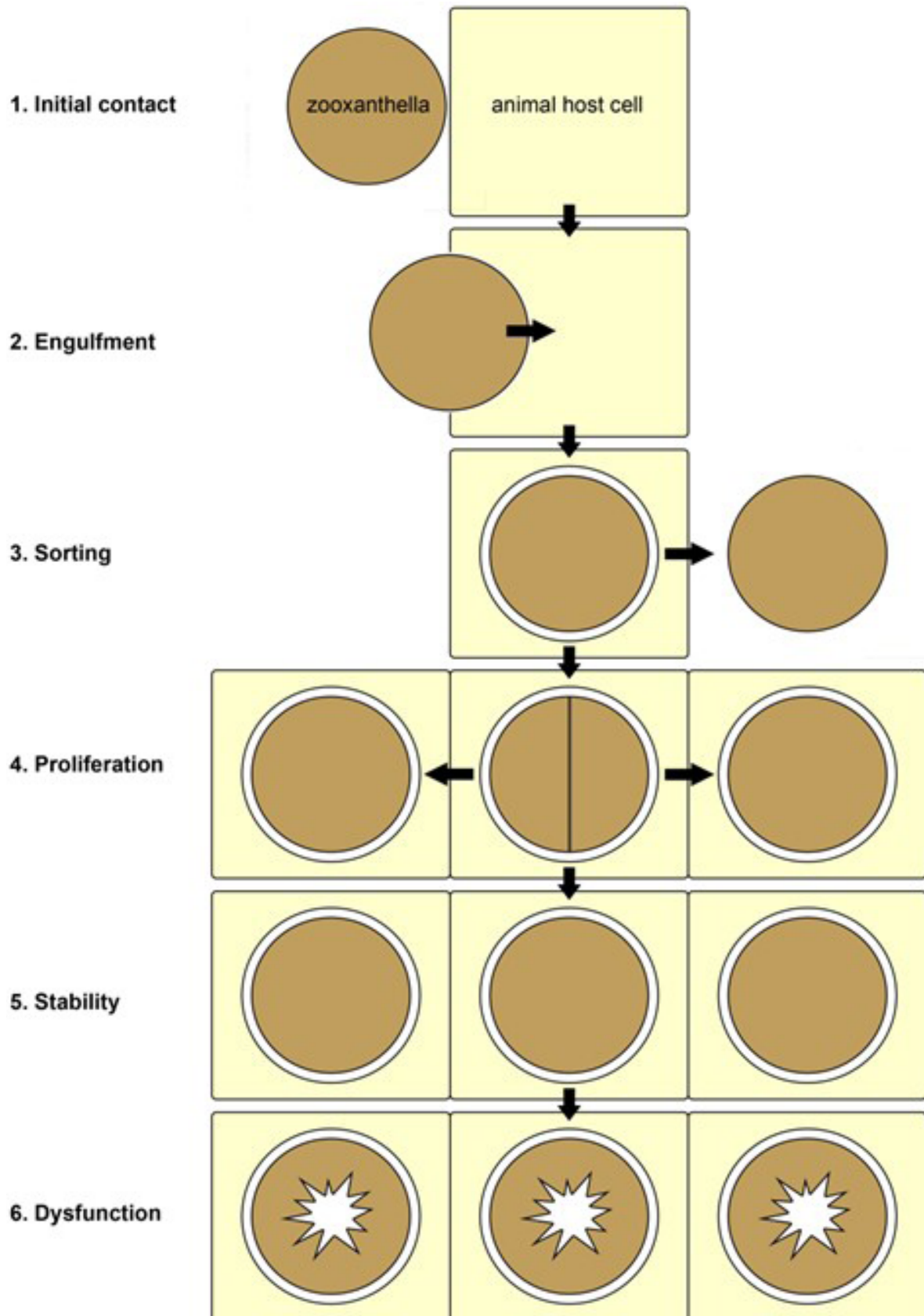
Literatuur

- Adema, J.P.H.M., 1990. De krabben van Nederland en België. ISBN 9073239028.
- Falciai, L. & R. Minervini, 1992. Guide des homards, crabes, langoustes, crevettes et autres crustacés décapodes d'Europe ('Guida dei Crostacei Decapodi d'Europa'). ISBN 260300994X.
- Ingle, R.W., 1996. Shallow water crabs. Synopses of the British Fauna 25. ISBN 101851532587.
- Muñoz I., García-Raso J.E., González J.A., Lopes E.P., dos Santos A.M., Cuesta J.A., 2023. Taxonomic revision and molecular phylogeny of Pisa (Decapoda: Majoidea: Epialtidae), including the description of a new genus of Pisinae. Sci. Mar. 87(4): e076.
- Udekem d'Acoz, C. 'd, 1989. Présence de Pisa nodipes (Leach, 1815) sur les côtes françaises de la Manche (Crustacea, Decapoda, Brachyura: Majidae). De Strandvlo, 9(4): 103-112.
- Zariquiey Álvarez, R., 1968. Crustáceos Decápodos ibéricos.

Websites

- Heerebout, G., R. de Bruyne, L. Schoonderwoerd en M. Haarsma, 2023. Indrukwekkende Grote spinkrab nu ook in de Oosterschelde. NatureToday-bericht.
- Otten, M., 2017. At last and unexpected: the Sponge crab, *Dromia personata*, in the Netherlands. MicksMarineBiology.
- Verspreidingsatlas.
- World Register of Marine Species (WoRMS).





Overzicht van de zes bekende fasen van de symbiose van neteldieren en algen.

1: aanvankelijk oppervlaktecontact tussen de zoöxanthella en de dierlijke gastheercel

2: symbiontverzwelging door de gastheercel

3: sorteren van de symbionten, nu omsloten door een membraan van gastheeroorsprong, leidend tot afwijzing of acceptatie van de symbiont

4: groei van de symbiont via celdeling in het gastheerweefsel

5: stabiliteit, met een stabiele symbiontpopulatie

6: disfunctie en afbraak van de symbiose als gevolg van stress.

Hertekend van Davy et al. (2012).

Zoöxanthellae: Biologie en isolatie voor wetenschappelijk onderzoek

Door Tim Wijgerde Ph. D. Vertaling: Germain Leys

Als we aan zeeaquaria denken, denken we vaak aan licht. En veel ervan. Om aan de behoeften van hun kostbare koralen te voldoen, zorgen aquarianen ervoor dat hun aquaria goed verlicht zijn door krachtige lampen. De meeste mensen realiseren zich dat dit vooral ten goede komt aan de zogenaamde zoöxanthellen, die in koraalpoliepen groeien. Maar wat zijn zoöxanthellen precies? Laten we eerst eens naar hun naam kijken. De term zoöxanthellae komt van het Griekse zoön, of dier, en xanth, wat geel of goud betekent. Met andere woorden: het zijn goudkleurige cellen die in dieren groeien. De naam zoöxantha (enkelvoud) werd voor het eerst bedacht door Brandt in 1881.

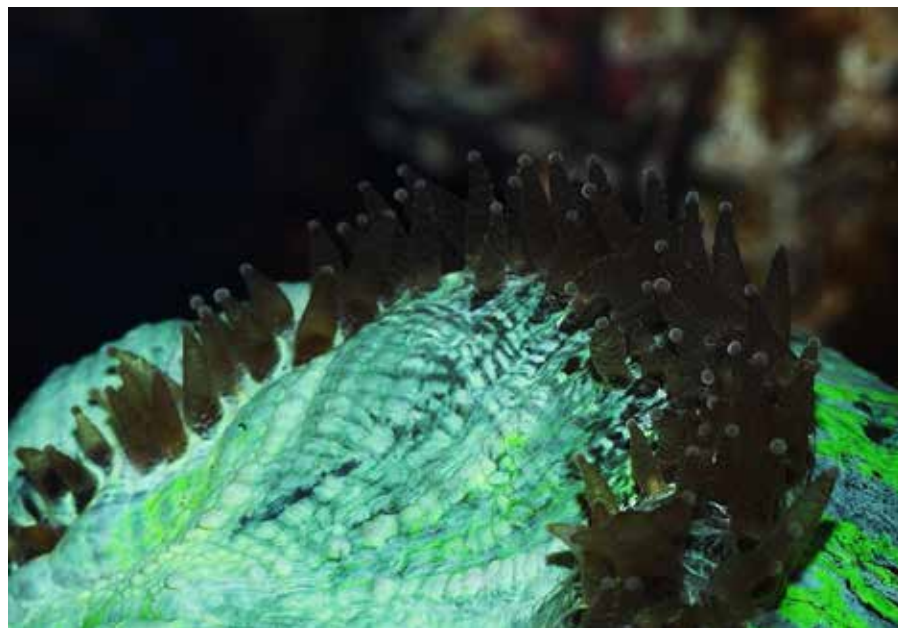
Momenteel is het duidelijk dat zoöxanthellen geen echte algen zijn, maar eerder leden van de phylum DINOFLAGELLATA (van het Griekse woord dinos, voor wervelen, en het Latijnse woord flagellum, voor zweep). De phylum DINOFLAGELLATA vormt een zeer grote groep eencellige organismen, waarvan de meeste worden geclassificeerd als marien plankton. Sommigen leven in een symbiotische relatie met dieren, zoals koralen. Dit omvat dinoflagellaten van het genus *Symbiodinium*, die worden aangetroffen in de weefsels van de phyla MOLLUSCA (*Tridacna*-kokkels, naaktslakken), PLATYHELMINTHES (platwormen), PORIFERA (sponzen), PROTOZOA (foraminifera) en CNIDARIA (koralen, zeeanemonen, hydroïden, kwallen) (Stat et al. 2006; Venn et al. 2008).

Symbiodinium spp. bezitten een belangrijke eigenschap, namelijk het vermogen tot fotosynthese. Fotosynthese is de omzetting van anorganisch koolstofdioxide in organische verbindingen, zoals glycerol en glucose, door gebruik te maken van de energie uit (zon)licht. Koralen die *Symbiodinium* herbergen, hebben licht nodig om goed te kunnen groeien, omdat de voedingsstoffen die door fotosynthese worden geproduceerd

niet alleen de zoöxanthellen in stand houden, maar ook het energie-intensieve proces van verkalking (skeletopbouw) in koralen voeden.

Het belang van de symbiose tussen dier en dinoflagellaten voor het succes van koraalriffen is groot; Aangenomen wordt dat het verschijnen van riffen in het Trias (250-200 miljoen jaar geleden) een direct gevolg is van de evolutie van deze symbiose (Muscatine et al. 2005).

Biologie van de symbiose tussen dier en dinoflagellaten *Begin, stabiliteit en afbraak van de symbiose*



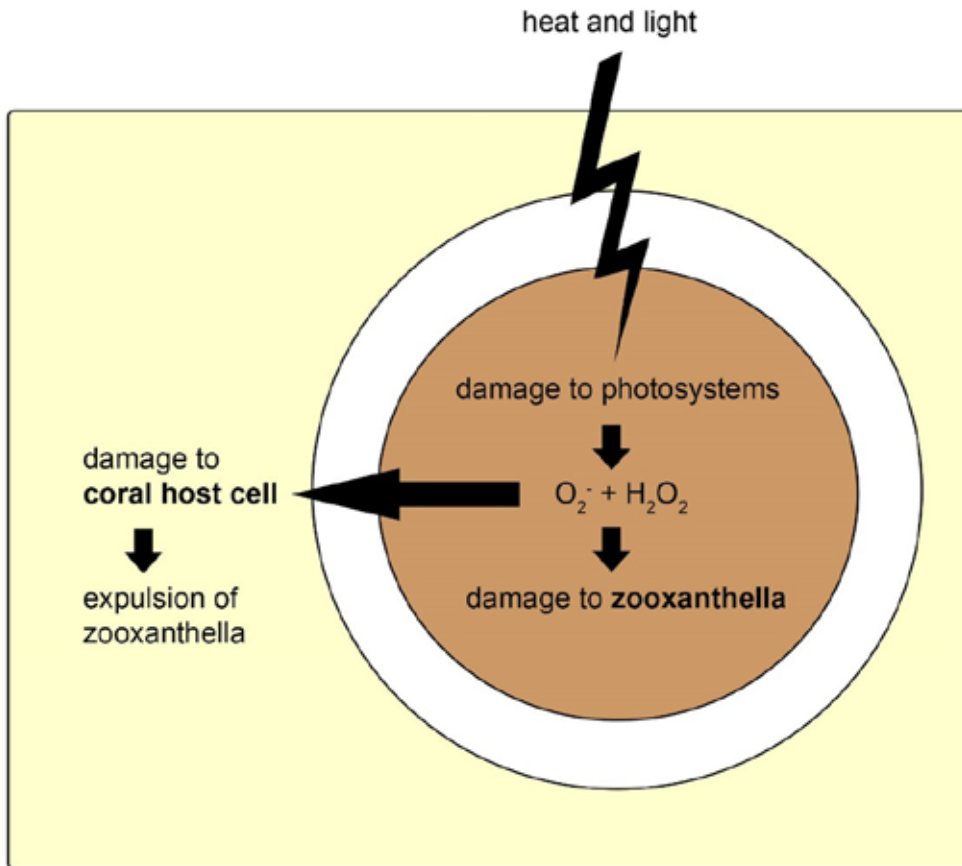
Zoöxanthellen worden aangetroffen in veel koraalsoorten, verspreid over talloze genera en families. Van boven naar beneden: *Fungia* sp. (FUNGIIDAE), *CAULASTRAEA* sp. (nu lid van de MERULINIDAE) en *Trachyphyllia geoffroyi* (TRACHYPHYLLIIDAE).

Wanneer *Symbiodinium* vrij in de oceaan leeft, bestaan ze in twee onderling verwisselbare vormen (Freudenthal 1962). De eerste is een beweeglijke zoöspore, die zichzelf voortstuwt met een flagellum. De tweede vorm is een vegetatieve cyste en is niet beweeglijk omdat er geen flagellum aanwezig is. Vegetatieve cysten kunnen zich ongeslachtelijk voortplanten, wanneer ze vrij leven of in symbiose zijn, door celdeling die twee of drie dochtercellen oplevert. Er

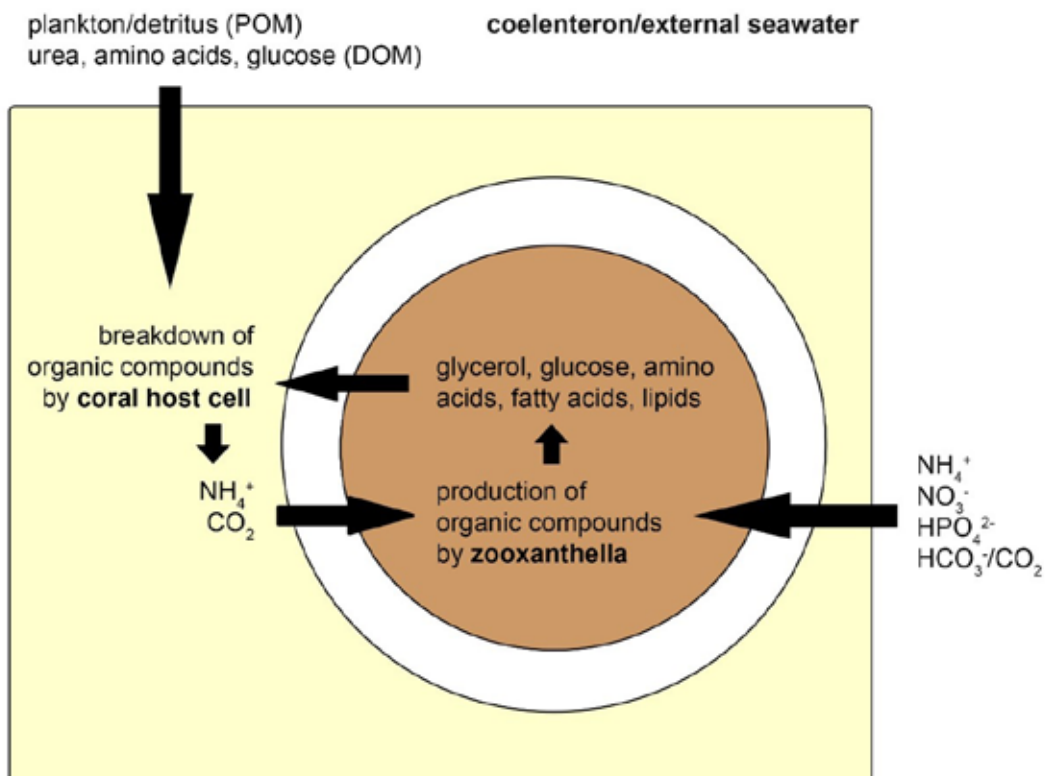
zijn aanwijzingen dat *Symbiodinium* spp. zich ook seksueel kan voortplanten (Stat et al. 2006).

De vegetatieve cyste is de dominante vorm wanneer dinoflagellaten in symbiose leven met dieren, en er zijn aanwijzingen dat de dierlijke gastheer chemische signalen gebruikt om ze in deze niet-beweeglijke staat te houden (Koike et al. 2004). In de meeste gevallen van symbiose leven zoöxanthellen in een dierlijke gastheercel, begrensd door een dierlijk membraan, bekend als het symbiosomale membraan (Venn et al. 2008).

Bij *Tridacna*-schelpdieren leven zoöxanthellen echter extracellulair, tussen de eigen cellen van de mossel (Ishikura et al. 1999). Bij koralen bevinden de zoöxanthellen zich in het gastroderm, de cellaag die het coelenteron of de maag van de poliepen bedekt. De afgelopen jaren zijn de mechanismen die ten grondslag liggen aan het ontstaan van de symbiose tussen koraal en zoöxanthellen in het laboratorium bestudeerd.



Mechanisme waarvan wordt gedacht dat het ten grondslag ligt aan de afbraak van koraalsymbiose. Warmte- en lichtstress veroorzaken schade aan de fotosystemen in de zoöxanthella, wat leidt tot de productie van superzuurstofradicalen (O_2^-) en waterstofperoxide (H_2O_2). Dit veroorzaakt schade aan de zoöxanthella en de koraalgastcel, wat vernietiging en verdrijving van de zoöxanthella veroorzaakt, en uiteindelijk verbleking. Hertekend van Venn et al. (2008).



Overzicht van de voedingsstoffenuitwisseling tussen een enkel koraal en zoöxanthellacel. Het koraal neemt organische verbindingen op als plankton, afval (of deeltjesvormige organische stof, POM), ureum, aminozuren en glucose (of opgeloste organische stof, DOM) uit het zeewater. Bovendien ontvangt het organische moleculen uit de zoöxanthellen, zoals glycerol. De koraalcel breekt deze af tot ammonium en kooldioxide, die vervolgens door de zoöxanthella worden opgenomen. De zoöxanthella neemt ook anorganische verbindingen uit het water op, zoals ammonium (NH_4^+), nitraat (NO_3^-), waterstoffosfaat (HPO_4^{2-}), bicarbonaat (HCO_3^-) en kooldioxide (CO_2), en zet deze om in organische moleculen, voornamelijk via fotosynthese. Een groot deel van deze verbindingen wordt opnieuw uitgescheiden in de koraalgastheercel. Deze circulatie van voedingsstoffen tussen koraalgastheercellen en hun symbiotische zoöxanthellen zorgt ervoor dat koralen kunnen groeien in voedselarme omgevingen. Hertekend van Davy et al. (2012).

Momenteel hebben wetenschappers de symbiose tussen neteldieren en algen in zes fasen verdeeld; aanvankelijk contact, verzwelging, sortering, proliferatie, stabiliteit en uiteindelijk disfunctie (Davy et al. 2012).

Ten eerste moeten vrijlevende zoöxanthellen potentiële gastheren zoals koralen tegenkomen. Hoewel sommige koraalsoorten hun zoöxanthellen via eieren overbrengen op hun nakomelingen, een proces dat verticale transmissie wordt genoemd, moeten veel soorten elke generatie nieuwe symbionten verwerven. Koraallarven en poliepen doen dit door ze uit de waterkolom op te nemen, wat horizontale transmissie wordt genoemd. De herkenning van zoöxanthellen als potentiële symbionten door koralen is nog niet helemaal duidelijk, maar vereist een groot aantal signaalmoleculen die aanwezig zijn op het celoppervlak van beide partners.

Nadat de cellen van het koraal met succes potentieel compatibele zoöxanthellen hebben herkend, overspoelen de cellen ze via een proces dat fagocytose wordt genoemd (van het Griekse phageine, of verslinden, kytos, of cel, en osis, wat proces betekent). Vervolgens begint een sorteerproces, wat leidt tot de vertering van ongewenste zoöxanthellen en het voortbestaan van andere. De voorkeur van het koraal voor een specifiek zoöxanthellae-type, of clade, hangt van veel factoren af, waaronder soorten. Wanneer een koraal incompatibele zoöxanthellen tegenkomt, wordt een immuunreactie geactiveerd en worden de dinoflagellaten vernietigd en verdreven. Geschikte zoöxanthellen zullen zich door het gastroderm van het koraal vermenigvuldigen en er zal een stabiele symbiose ontstaan. Zodra er een stabiele symbiose tot stand is gebracht, kunnen de zoöxanthellen en het koraal wederzijds profiteren van de samenwerking door voedingsstoffen uit te wisselen (zie ook hieronder). Wanneer het koraal echter wordt belast, bijvoorbeeld door verhoogde watertemperaturen of een hoge lichtintensiteit, kan er een fenomeen optreden dat bekend staat als koraalverbleking.

Dit wordt veroorzaakt door het disfunctioneren van de symbiose, de zesde en laatste bekende fase. Er wordt aangenomen dat disfunctie tijdens hitte- of lichtstress optreedt als gevolg van schade opgelopen door de fotosynthetische machinerie (of fotosystemen) van de zoöxanthellen, waardoor giftige moleculen in het weefsel van het koraal stromen (Venn et al. 2008). Deze giftige moleculen zijn zogenaamde reactieve zuurstofsoorten en omvatten superoxideradicalen (O_2^-) en waterstofperoxide (H_2O_2). Als reactie op deze gifstoffen worden de zoöxanthellen waarschijnlijk vernietigd door en uitgeworpen uit de gastrodermale cellen, en vervolgens via de monding van het koraal.

Verstoring van de symbiose tussen dier en dinoflagellaten door omgevingsfactoren is niets triviaal. Wanneer koralen zich in een gebleekte staat bevinden, worden ze niet langer ondersteund door de essentiële voedingsstoffen uit hun zoöxanthellen, en moeten ze hun symbionten snel opnieuw verwerven om in leven te blijven. Helaas zorgen lange, warme zomers er vaak voor dat koralen dat niet kunnen doen, waardoor enorme koraalsterfte ontstaat. In aquaria zijn soortgelijke waarnemingen gedaan. Veel aquarianen hebben de effecten van hitte- en lichtstress thuis gezien, tijdens warme zomers of nadat de aquariumverlichting was geüpgraded.

Na enkele dagen van verhoogde watertemperatuur of lichtintensiteit kunnen koralen en anemonen volledig verbleken, wat resulteert in een bleek, kleurloos aquarium. Het is daarom belangrijk om de aquariumtemperatuur stabiel te houden en de lichtintensiteit langzaam te verhogen, zodat de zoöxanthellen zich kunnen aanpassen.

Het is bekend dat de gevoeligheid van zoöxanthellen voor hitte- en lichtstress varieert tussen clades, waarbij clade D de meest hittetolerante is (Baker et al. 2004). Dit is mogelijk te wijten aan het feit dat deze zoöxanthellen fotosynthetische membranen hebben die stabiel blijven, zelfs bij temperaturen rond de $32^\circ C$, en bij deze verhoogde temperatuur geen giftige reactieve zuurstofsoorten afgeven in koraalweefsel (Tchernov et al. 2004). Dit verklaart waarom sommige koralen

verbleken tijdens hete zomers, en andere niet.

Uitwisseling van voedingsstoffen binnen de symbiose

Zolang de symbiose tussen zoöxanthellen en koralen intact is, profiteren beide partners van een ingewikkelde uitwisseling van voedingsstoffen. De koraalcellen voorzien de zoöxanthellen van anorganische koolstof en stikstof (kooldioxide, ammonium), geproduceerd door de afbraak van organische verbindingen verkregen uit de zoöxanthellen (glycerol, glucose, aminozuren, lipiden) en het omringende water (plankton, afval, opgeloste organische stoffen, materie). De zoöxanthellen gebruiken op hun beurt anorganische verbindingen verkregen uit koraal en zeewater (kooldioxide, bicarbonaat, ammonium, nitraat, waterstoffosfaat) om organische moleculen te produceren via het proces van fotosynthese.

Een groot deel van deze organische moleculen, nu fotosynthaten genoemd, wordt vervolgens teruggevoerd naar de gastheer. Door deze uitwisseling van voedingsstoffen tussen koralen en zoöxanthellen kunnen ze de schaars beschikbare voedingsstoffen in de oceaan efficiënt gebruiken. De translocatie van energierijke verbindingen van zoöxanthellen naar hun gastheer heeft het voor koralen mogelijk gemaakt om enorme riffen te bouwen, door de afscheiding van calciumcarbonaatskeletten.

Het is duidelijk dat zoöxanthellen niet zomaar overtollige stoffen overbrengen naar hun koraalgastheer. Het vrijkomen van fotosynthaten uit de zoöxanthellen wordt op slimme wijze door het koraal geïnduceerd met een zogenaamde "host release factor", of HRF. Deze HRF is een stof die door het koraal wordt geproduceerd, mogelijk een cocktail van specifieke aminozuren, die de afgifte van voedzame glycerol en glucose door de zoöxanthellen veroorzaakt (Gates et al. 1995; Wang en Douglas 1997). Wanneer een druppel koraalweefsel-slurry aan een *Symbiodinium*-cultuur wordt toegevoegd, zal dit inderdaad snel de afgifte van voedingsstoffen door de dinoflagellaten veroorzaken (Trench 1971).



Davy et al. (2012) wijzen er echter op dat de HRF niet mag worden gegeneraliseerd naar gastheersoorten, aangezien er aanwijzingen zijn dat verschillende soorten verschillende soorten HRF's kunnen gebruiken.

Hoewel koralen aanzienlijke hoeveelheden organische verbindingen uit hun zoöxanthellen ontvangen, wijst onderzoek er sterk op dat een externe voedselbron nodig is om optimale groei te ondersteunen (beoordeeld door Houlbrèque en Ferrier-Pagès 2009). Dit komt omdat koralen extra eiwitten en lipiden nodig hebben om weefsel en de organische matrix te laten groeien, een eiwitachtige 'scaffold' die plekken biedt waar calciumcarbonatkristallen kunnen neerslaan. Door koralen dagelijks te voorzien van een hoeveelheid zoöplankton, zoals roeipootkreeftjes of artemia- nauplii, worden ze niet alleen van voeding voorzien; de lichte toename van anorganische voedingsstoffen zal ook de zoöxanthellen voeden. Bovendien wordt de kringloop van voedingsstoffen binnen de symbiose gestimuleerd. Sommige aquaria zijn zo verstoken van voedingsstoffen, als gevolg van het gebruik van zware filtratie in combinatie met schaarse voeding, dat de zoöxanthellen stoppen met groeien en afsterven.



Een koraal wordt aan een draad opgehangen om onder water of drijvend te wegen.

Hierdoor lijken koralen verbleekt, en wanneer dit gebeurt, is het essentieel dat de filtratiesnelheid wordt verlaagd en/of de voeding wordt verhoogd.

Hoe zoöxanthellen te bestuderen: de hulpmiddelen en het protocol

Omdat zoöxanthellen essentieel zijn voor het voortbestaan van rifbouwende koralen, volgt hieruit uiteraard dat het bestuderen van deze dinoflagellaten belangrijk is. Om zoöxanthellen, en dus waardevolle informatie, uit het koraal te halen, is apparatuur nodig. De eerste stap tijdens het isoleren is het wegen van het koraal, waarbij gebruik wordt gemaakt van de zogenaamde drijvende weegmethode. Elke kolonie wordt gewogen in zeewater met een constante dichtheid (bij een temperatuur van 26°C en een zoutgehalte van 35 g L⁻¹), door het op te hangen aan een draad die is verbonden met een gevoelige weegschaal. Dit is het meest nauwkeurig, omdat wegen boven water het werkelijke luchtgewicht van het koraal zou verdoezelen, aangezien een klein laagje zeewater aan het koraal zou worden gehecht. Omdat elk koraal werd gewogen voor en nadat het op een PVC-plaat werd gelijmd, kan het nettogewicht van het koraal worden berekend wanneer het op elk moment opnieuw wordt gewogen, door simpelweg het gewicht van de plaat en de epoxyhars af te trekken.



Met perslucht kan koraalweefsel effectief van het skelet worden verwijderd.

Wanneer het drijvende gewicht van het koraal bekend is, is de volgende stap het verwijderen van weefsel uit het skelet. Met een fijne luchtstraal is dit eenvoudig te doen. Kleine koraalfragmenten (ongeveer 0,5-1 inch groot) worden in plastic buizen gedaan en een luchtmondstuk wordt in de ruimte tussen de buis en de dop gestoken. Afhankelijk van de morfologie van het koraal wordt de luchtstraal gedurende 1 tot 3 minuten toegepast, waardoor al het weefsel effectief wordt verwijderd. Wanneer het koraalskelet helemaal kaal is, wordt het uit de buis gehaald. Het skelet

kan zelf gebruikt worden voor andere soorten analyses, zoals het bepalen van de eiwitten waaruit de organische matrix bestaat.

Nadat het weefsel van het skelet is gescheiden, wordt kunstmatig zeewater toegevoegd en wordt de buis geschud totdat een weefselsuspensie wordt verkregen. Met een centrifuge worden koraalweefsel en zoöxanthellen vervolgens gescheiden. De zoöxanthellen zijn zwaarder en zinken naar de bodem van de buis, waardoor een bruinachtige korrel ontstaat. Het koraalweefsel vormt een enigszins ondoorzichtige oplossing boven de pellet, een zogenaamde supernatant. Dit supernatant kan worden verwijderd met een pipet of worden gegoten, en de zoöxanthellae-pellet kan opnieuw worden gesuspenderd in zeewater. Beide fracties kunnen worden geanalyseerd op enzymatische activiteit, eiwitgehalte of zelfs DNA. De zoöxanthellenfractie kan ook worden gebruikt om levende culturen van vrijlevende dinoflagellaten tot stand te brengen voor onderzoek.

Om de zoöxanthellendichtheid in het koraal te bepalen, wordt een klein volume uit de zoöxanthellensuspensie met een pipet op een hemocytometer aangebracht.



De hemocytometer wordt onder een microscoop geplaatst om de zoöxanthellendichtheid in het koraalweefselmonster te bepalen.

Een hemocytometer is een klein kamertje waarin zich een telrooster bevindt en dat ook wordt gebruikt voor het tellen van bacteriën, algen en bloedcellen. Onder een microscoop wordt vervolgens de hoeveelheid zoöxanthellen per eenheid monstervolume bepaald. Omdat het totale monstervolume bekend is, kan de totale hoeveelheid zoöxanthellen die uit een stuk koraal zijn geïsoleerd, worden berekend.

Voor het eerst beschreven door Brandt in 1881: zoöxanthellen. Hier zijn ze geïsoleerd uit het rifkoraal Stylophora pistillata. Vergroting is 100x (exclusief camerazoom).



Koraalriffen (hier bij Ra's Qul'an, Egypte) gaan snel achteruit, en de symbiose tussen koralen en zoöxanthellen vormt de kern van dit probleem.





Een centrifuge maakt scheiding van koraalweefsel en symbiotische zoöxanthellen mogelijk.

Door dit getal te delen door het gewicht (of de oppervlakte) van het koraal, wordt de zoöxanthellendichtheid verkregen. Met deze methode kunnen onderzoekers ontdekken hoe de groei van zoöxanthellen wordt beïnvloed door de omgeving van het koraal. Met wat basislaboratoriumapparatuur kunnen zoöxanthellen zelfs thuis worden geïsoleerd.



Belangrijke instrumenten van het vak: een pipet, tips en een hemocytometer.

Toekomstig onderzoek

Hoewel er heel veel bekend is over zoöxanthellen, bestaan er nog veel toekomstige onderzoeksmogelijkheden. Deze zijn gericht op het beter begrijpen van het ontstaan en de afbraak van de symbiose tussen koralen en zoöxanthellen. Inmiddels is het duidelijk dat de riffen in de wereld

achteruitgaan, en de kwetsbare symbiose tussen koraal en zoöxanthellen vormt de kern van dit probleem. Factoren die de gevoeligheid van zoöxanthellen en koralen voor stressvolle omstandigheden, zoals hoge watertemperaturen, bepalen, zullen onderwerp blijven van grondig wetenschappelijk onderzoek. Van groot belang zijn zogenaamde interactieve effecten, waarbij het samenspel tussen bijvoorbeeld watertemperatuur, pH, lichtintensiteit en voedingsstoffen de koraalverbleking bepaalt.

De volgende keer dat u door het aquariumglas naar uw koralen kijkt, denk dan eens aan het ingewikkelde,

delicate partnerschap dat zij met zoöxanthellen hebben gevormd, hoe dit hen in staat stelt de grootste natuurlijke structuren op aarde te bouwen, en hoe gemakkelijk hun alliantie met zoöxanthellen mislukt als omgevingsomstandigheden ongunstig zijn.

Referenties

1. AC Baker, CJ Starger, TR McClanahan, PW Glynn (2004) Koraalriffen: adaptieve reactie van koralen op klimaatverandering. *Natuur* 430:741
2. Brandt K (1881) Ueber das Zusammenleben von Algen en Tieren. *Biologisches Zentralblatt* 524-527
3. Davy SK, Allemand D, Weis VM (2012) Celbiologie van Cnidarian-Dinoflagellate symbiose. *MMBR* 76:229-261
4. Freudenthal HD (1962) *Symbiodinium* gen. nov. en *Symbiodinium microadriaticum* sp. november, een Zooxanthella: taxonomie, levenscyclus en morfologie. *J Protozool* 9:45-52
5. Gates RD, Hoegh-Guldberg O, McFall-Ngai MJ, Bil KY, Muscatine L (1995) Vrije aminozuren vertonen anthozoaire gastheerfactoractiviteit: ze induceren de afgifte van

fotosynthese uit symbiotische dinoflagellaten in vitro. *Proc Natl Acad Sci VS* 92: 7430-7434

6. Houlbrèque F, Ferrier-Pagès C (2009) Heterotrofie bij tropische scleractijnse koralen. *Biol Rev. Camb Philos* 84: 1-17
7. Ishikura M, Adachi K, Maruyama T (1999) Zooxanthellae geven glucose af in het weefsel van een reuzenschelp, *Tridacna crocea*. *Mariene biologie* 133:665-673
8. Koike K, Jimbo M, Sakai R, Kaeriyama M, Muramoto K, Ogata T, Maruyama T, Kamiya H (2004) Octocorale chemische signalering selecteert en controleert dinoflagellatensymbionten. *Biol Bull* 207:80-86
9. Muscatine L et al. (2005) Stabiele isotopen (¹³C en ¹⁵N) van organische matrix van koraalskelet. *Proc Natl Acad Sci VS* 102: 1525-1530
10. Stat M, Carter D, Hoegh-Guldberg O (2006) De evolutionaire geschiedenis van *Symbiodinium* en scleractinische gastheren - symbiose, diversiteit en het effect van klimaatverandering. *Persp Plant Ecol Evol Syst* 8:23-43
11. Tchernov D, Gorbunov MY, de Vargas C, Narayan Yadav S, Milligan AJ, Häggblom M, Falkowski PG (2004) Membraanlipiden van symbiotische algen zijn diagnostisch voor de gevoeligheid voor thermisch bleken in koralen. *Proc Natl Acad Sci VS* 37: 13531-13535
12. Trench RK (1971) De fysiologie en biochemie van zoöxanthellen die symbiotisch zijn met mariene coelenteraten. III. De effecten van homogenaten van gastheerweefsels op de uitscheiding van fotosynthetische producten in vitro door zoöxanthellen uit mariene coelenteraten. *Proc Roy Soc Lond B* 177:251-264
13. Venn AA, Loram JE, Douglas AE (2008) Fotosynthetische symbiose bij dieren. *J Exp Bot* 59:1069-1080
14. Wang JT, Douglas AE (1997) Voedingsstoffen, signalen en fotosyntheseafgifte door symbiotische algen: de impact van taurine op de dinoflagellaatgalg *Symbiodinium* van de zeeanemoon *Aiptasia pulchella*. *J Plant Phys* 114:631-636





Let op enkele exsert septa op het skelet van deze Euphyllia glabrescens. Het is niet moeilijk om je de evolutie voor te stellen van vrijlevende poliepen die op fungiïden lijken.



Het typische uiterlijk van Fungia danaei.

Heliofungia, overwegingen bij de verzorging en taxonomische relaties

Door Julian Sprung. Vertaling: Germain Leys

Het vrijlevende steenkoraal *Heliofungia actiniformis* is een van de grootste solitaire poliepkoralen en is populair bij rifaquarianen sinds de begindagen van de rifaquariumhobby. Het uiterlijk van het levende dier is zeer misleidend voor de eerste keer dat u het ziet. De meeste mensen die het zien, denken in eerste instantie dat het een zeeanemoon is, en dat is de reden voor de specifieke naam. De poliep van *Heliofungia* heeft het vermogen om dramatisch op te zwellen met water, een eigenschap die het letterlijk in staat stelt om over het substraat te lopen, of zichzelf om te draaien als het wordt omgedraaid. Deze eigenschap stelt het koraal ook in staat om te ontsnappen aan het begraven worden door sediment dat zich erop kan afzetten tijdens stormachtige weersomstandigheden, en het stelt het koraal in staat om in leven te blijven op zachte bodemhabitats waar andere koralen eenvoudigweg in de modder zouden wegzakken en stikken (Hoeksema, 1988).

Gebaseerd op de vorm van het skelet, is *Heliofungia* altijd beschouwd als verwant aan andere fungiïde koralen, zoals *Fungia*, *Ctenactis* en *Herpolitha*. In feite werd het oorspronkelijk beschreven als *Fungia actiniformis*. Het nieuwe genus werd gecreëerd op basis van de zeer verschillende poliepvorm, vergeleken met andere fungiïden. *Heliofungia actiniformis* en *H. fralinae* zijn de enige soorten in dit genus, hoewel er regionale variaties zijn beschreven.

Heliofungia komt veel voor in de Indo-Pacifische regio, op rifhellingen en vooral in lagunerifhabitats, in ondiep en diep water. Er zijn regionale verschillen in de diameter van de tentakels en sommige exemplaren ontwikkelen gevorkte tentakelpunten. Abe (1940) bespreekt groeivariatie en omgevingsomstandigheden die de vorm van dit koraal kunnen beïnvloeden. Er bestaan verschillende kleurvormen, maar niemand heeft

habitat gecorreleerd met kleurvorm. Het is hoogstwaarschijnlijk dat er geen dergelijk verband is en dat de kleurvormen slechts een uitdrukking zijn van genetische variatie, zoals haarkleur of oogkleur bij mensen. De meest voorkomende kleurvorm is bruingrijs met lichte strepen op het mondoppervlak en witte punten op de tentakels.

Een andere veel voorkomende vorm is fluorescerend groen met een gestreept mondoppervlak en witte tentakelpunten. De meest spectaculaire vormen hebben felroze tentakelpunten. Deze kunnen ook een bruine, grijze of fluorescerende groene achtergrond hebben. De combinatie



Vergelijk het uiterlijk van de poliepen van *Euphyllia glabrescens* (foto links) met *Galaxea fascicularis* (foto boven).

van groen en roze lijkt behoorlijk op het populaire koraal *Catalaphyllia jardinei*. De bruin met witte puntige tentakels en groen met witte puntige tentakels worden gemakkelijk verward met het koraal *Euphyllia glabrescens*. Ik ben van mening dat deze gelijkenis niet alleen een kwestie is van convergentie. De gelijkenis met *Euphyllia glabrescens* gaat verder dan alleen de kleuring, maar ik zal daar zo meteen op ingaan. Er lijkt ten minste één geval van convergentie of mimicry betrokken te zijn bij de vorm en kleur van *Heliofungia*-poliepen. De bruine vorm met witte puntige tentakels lijkt sterk op een kleurvorm van de zeeanemoon *Heteractis magnifica*. Als deze gelijkenis een vorm van mimicry is, is de verklaring hiervoor

niet helemaal duidelijk. Hoewel de anemoon *Heteractis magnifica* een krachtige angel heeft waardoor vissen hem vermijden, kunnen vlindervissen een anemoon aanvallen en opeten als deze niet wordt bewaakt door een paar clownvissen die hun gastheer agressief verdedigen.

Omdat *Heliofungia* geen clownvissen herbergt, kan de kleuring lijken op een uitnodiging om aangevallen te worden door vlindervissen. Dit lijkt geen probleem te zijn voor het koraal in zijn natuurlijke habitat, dus het is waarschijnlijk dat de eigen angel van het koraal effectief is om roofdieren af te schrikken. In aquaria zullen vlindervissen echter *Heliofungia* eten, mogelijk een artefact van vermindering van steken door het koraal wanneer het niet in perfecte staat is.

Over de gelijkenis tussen *Heliofungia actiniformis* en *Euphyllia glabrescens* heb ik mijn meningen eerder besproken (Sprung, 1999a en b). Ik kwam er oorspronkelijk toe te geloven dat *Heliofungia* nauwer verwant was aan *Euphyllia* spp. dan aan *Fungia* spp. op basis van de manier waarop het vaak sterft en zijn ongeslachtelijke voortplanting (Sprung, 1999b).

Heliofungia bezwijkt vaak aan protozoaire infecties (*Helicostoma nonatum*) die "bruine gelei" produceren met necrotisch weefsel, precies het soort infecties dat *Euphyllia* spp. treft. In *Euphyllia* kunnen deze infecties worden gestopt met een eenvoudig zoetwaterbad gevolgd door het voorzichtig aftappen van het necrotische weefsel. *Euphyllia*-kolonies bestaan uit series poliepen of afzonderlijke poliepen in phacelloïde kolonies. Als ze een infectie krijgen, is het mogelijk om het aangetaste gebied af te snijden en de kolonie te redden. Het resultaat is het verlies van een of meer poliepen (of regio's met een oraal centrum) in een kolonie, maar de rest van de kolonie kan worden gered.



Deze Heliofungia actiniformis heeft gevorkte tentakelpunten waardoor hij sterk lijkt op Euphyllia divisa.



De meest voorkomende kleurvorm van Heliofungia.

Bij *Heliofungia* kan de "kolonie" niet worden gered omdat het een enkele poliep is. Infecties bij *Heliofungia* zijn bijna altijd fataal. Hierin ligt een verschil met *Fungia* spp. *Fungia* spp. zijn ook enkele poliepen, maar ze kunnen het verlies van een deel of zelfs het grootste deel van hun weefselmassa overleven. In dergelijke situaties ontwikkelen Fungiïde koralen gewoonlijk poliepknoppen genaamd anthocauli op hun orale oppervlak, en deze knoppen ontwikkelen zich tot nieuwe fungiïde koralen die groeien en zich losmaken van het skelet van de oorspronkelijke "moeder"-poliep. Deze manier van voortplanting is mogelijk voor *Heliofungia* onder de juiste omstandigheden, aangezien het bekend is bij veel genera van koralen, maar ik heb het persoonlijk niet gezien bij *Heliofungia* in een aquarium of in de natuurlijke habitat. Daarentegen is de vorming van anthocauli in *Fungia* spp. alomtegenwoordig in het wild en in aquaria. *Heliofungia actiniformis* vormt wel poliepknoppen, maar deze bevinden zich aan de onderkant van het skelet, niet op het oppervlak van de mond. Dit is analoog aan de vorming van dochterkolonieknoppen onder de poliepen in *Euphyllia* spp.

De bewering dat *Heliofungia* nauw verwant is aan *Euphyllia* wordt verder ondersteund als men kijkt naar het uiterlijk van nieuw gevestigde poliepen van *Heliofungia* in vergelijking met nieuw gevestigde poliepen van *Euphyllia glabrescens*. Ze zijn praktisch niet te onderscheiden. Beide zijn vastgehecht aan het substraat. Bij *Heliofungia* breken de poliepen van hun aanhechtingspunt af wanneer ze een bepaalde grootte bereiken, wat dezelfde ontwikkelingsmodus is als fungiïde koralen. Ik ben van mening dat *Heliofungia* deze modus en de vrijlevende levensstijl heeft aangepast om te profiteren van habitats waar een vast koraal waarschijnlijk begraven zou liggen. De fysieke vereisten van zo'n levensstijl bevorderen de ontwikkeling van zijn vorm. Daarom suggereer ik dat de gelijkenis tussen de vorm van het skelet van *Fungia* en *Heliofungia* meer een kwestie is van convergentie dan van nauwe verwantschap. Als men de dichtheid van het skelet in *Heliofungia* vergelijkt met fungiïden en *Euphyllia* spp., dan ziet men dat de dichtheid van het *Heliofungia*-skelet meer lijkt

op *Euphyllia*. De vorm van septale en ribbentanden op *Heliofungia* lijkt meer op Fungiïden, maar dit zou verklaard kunnen worden door de fysieke vereisten van een vrijlevend koraal met deze vorm; zie bijvoorbeeld Hoeksema, (1993).

De eerder genoemde eigenschap van het ontwikkelen van gevorkte tentakelpunten lijkt een andere verbinding met *Euphyllia* te zijn. Let op het gefotografeerde exemplaar, dat lijkt op *Euphyllia divisa*. Als men de keuze zou hebben om de taxonomie te herzien, zou men *Heliofungia* in hetzelfde genus kunnen plaatsen als *Euphyllia*. Als alternatief zou het zijn naam kunnen behouden en verplaatst kunnen worden naar de familie die *Euphyllia* bevat, de onlangs gecreëerde familie EUPHYLLIDAE (Veron, 2001). De laatste optie lijkt mij toepasselijk, als mijn hypothese correct is.



Drie jonge *Heliofungia*-poliepen hier vastgehecht aan een scheepswrak. Vergelijk hun uiterlijk met *Euphyllia glabrescens*.

Als kanttekening, terwijl ik taxonomische herzieningen in de familie EUPHYLLIDAE bespreek, is er nog een populair koraal voor rifaquaria waarvan ik geloof dat het verwant is aan *Heliofungia* en *Euphyllia*, hoewel de huidige taxonomie tot het uiterste anders suggereert. Het koraal *Galaxea* wordt momenteel ingedeeld bij *Oculina* in de familie OCULINIDAE. *Galaxea* heeft absoluut niets gemeen met *Oculina*, een koraal met een dicht skelet en poliepstructuur die duidelijk lijkt op *Solenastrea*, *Astrangia* en het fossiele koraal *Septastrea*. Het koraal *Physogyra*, dat tot de PLEROGYRIDAE behoort, heeft een vergelijkbare skeletstructuur als *Galaxea*, hoewel de poliepen in *Physogyra* meandroid zijn. De kelken van *Physogyra lichtensteini* zijn ingebed in een zeer poreuze skeletmatrix genaamd coenosteum, net als de kelken in de meeste *Galaxea*, behalve *G. horrescens*.

De levende poliepen van *Galaxea* lijken niet op die van *Oculina*, maar lijken erg op de kleine *Euphyllia glabrescens*. Zie de foto van ze naast elkaar ter vergelijking. Schijn kan bedriegen, dus deze gelijkenis betekent niet per se dat ze nauw verwant zijn zoals ik suggereer. Ik hoop ooit de kans te krijgen om deze hypothese te testen. De gelijkenis gaat verder dan het uiterlijk. Iedereen die *Galaxea* heeft gehouden, is bekend met zijn stekende vermogens en de vorming van zeer lange vegende tentakels. Deze eigenschappen worden aangetroffen bij *Euphyllia* spp., maar niet bij *Oculina*.

Vereisten voor het houden van *Heliofungia*

Het houden van *Heliofungia* in een rifaquarium is niet moeilijk. Men moet natuurlijk vissen vermijden die het koraal kunnen lastigvallen of ervan kunnen eten. Verschillende keizersvissen en vlindervissen vallen in deze categorie. Het aquarium moet een voldoende groot vlak horizontaal gebied op de bodem hebben waar het koraal kan worden geplaatst, op grind, zand of steen. Het koraal zal op deze manier correct georiënteerd zijn ten opzichte van het licht en zal voldoende ruimte hebben om te bewegen. Er mogen geen andere koralen zijn, zacht of hard, waarmee de *Heliofungia* in contact kan komen als hij over de bodem beweegt. Een uitzondering is dat er andere *Heliofungia* kunnen zijn.



Periclimenes spp. garnalen leven vaak samen met *Heliofungia*. Deze relatie kan in stand worden gehouden in een aquarium.

Heliofungia groeit en gedijt normaal gesproken in gevangenschap, maar zoals ik eerder beschreef, is het vatbaar voor infecties. Als het koraal een bruine gelei-infectie ontwikkelt, is het belangrijk om het uit het aquarium te verwijderen.



Het typische uiterlijk van Euphyllia glabrescens.

Het verontreinigende weefsel van een stervende *Heliofungia* kan de infectie verspreiden naar andere koralen, waardoor ze sterven in een effect dat lijkt op vallende dominostenen (Delbeek en Sprung, 1994).

Verlichting

Heliofungia is niet erg veeleisend wat betreft verlichting. Het kan net zo gemakkelijk onder standaard fluorescentielampen worden gehouden als onder buizen met een hoog vermogen of metaalhalidelampen. Als het ruimte heeft om te bewegen, kiest het een locatie waar de verlichting het beste is.

Waterbeweging

Heliofungia houdt niet van zeer sterke waterstromingen. Onder sterke stroming zal het niet volledig uitzetten. Het zal prachtig uitzetten onder lichte tot matige waterstroming die de tentakels zachtjes beweegt. Deze beweging bevordert de gasuitwisseling en zorgt voor een gelijkmatige verlichting van de hele poliep.

Temperatuur

Hoewel *Heliofungia* redelijk hete wateromstandigheden in de natuurlijke omgeving verdraagt (tot ten minste 30,5 graden Celsius), raad ik aan om het bij veel koelere temperaturen in het aquarium te houden. Dit komt vooral omdat infecties minder vaak voorkomen bij koelere temperaturen, naar mijn ervaring. Een ideale temperatuur is ongeveer 24 graden Celsius.

Voeding

Het is niet nodig om *Heliofungia* rechtstreeks te voeren in een goed verlicht aquarium met een typische vispopulatie. Het visvoeren en de ontlasting, evenals opgelost stikstofhoudend afval, leveren voldoende voeding voor het koraal om te gedijen, afgezien van de voeding die *Heliofungia* verkrijgt van zijn symbiotische zoöxanthellen.

Heliofungia eet vast voedsel en af en toe een klein stukje gehakte vis, garnalen, krab of mossel vlees zal gretig worden gegeten.

Calcium en alkaliteit

Zoals bij alle steenkoralen vereist de groei van het kalkhoudende skelet het behoud van calcium- en alkaliteitsniveaus in het water. Het calciumgehalte moet

tussen 350 en 500 ppm liggen en de alkaliteit tussen 2,5 en 4 meq/l.



Deze *Heliofungia actiniformis* heeft een kleuring die lijkt op *Catalaphyllia jardinei*

Sporenelementen

Aanvulling met ijzer en mangaan kan nodig zijn om de gezondheid van de zoöxanthellen in gesloten systeemaquaria te bevorderen en om bleekreacties in fel verlichte koralen te voorkomen (Sprung, 2002). De toevoeging van strontium kan gunstig zijn voor de skeletgroei van *Heliofungia*, maar dat is niet getest.

Voortplanting

Terwijl andere fungiïde koralen gemakkelijk fragmenteren om ongeslachtelijke voortplanting te bewerkstelligen, is fragmentatie bij *Heliofungia* een zeldzaam verschijnsel in de natuur en wordt het niet significant gebruikt als middel voor ongeslachtelijke voortplanting. Het is mogelijk om een poliep succesvol door te snijden om klonen te produceren, maar de overleving van de doorgesneden stukken is laag in vergelijking met andere fungiïden. Zoals eerder vermeld, vormt *Heliofungia* poliepknoppen aan de onderkant van de schijf, en deze kunnen worden doorgesneden om ongeslachtelijke nakomelingen te produceren.

Seksele voortplanting bij *Heliofungia* kan verschillende modi omvatten, afhankelijk van de populatie. Sommige populaties lijken hermafrodiete broedsters te zijn, terwijl andere verschillende geslachten hebben die paaien op het moment van massale koraalpaai (Delbeek en Sprung, 1994).

Commensalen

Heliofungia herbergt gewoonlijk commensale organismen, en deze relaties, hoewel niet essentieel voor het koraal, bieden unieke mogelijkheden voor een showaquarium. Verschillende garnalen van het geslacht *Periclimenes* associëren met dit koraal, en een heel bijzonder

klein wit zeenaaladvijze, *Siokunichthys nigrolineatus*, wordt in sommige regio's ermee geassocieerd. Hoewel clownvissen in het wild niet met *Heliofungia* associëren, kunnen ze dat in aquaria wel doen. Als de clownvissen groot en erg actief zijn, kunnen ze de *Heliofungia* verstoren of verwonden.

Referenties en aanbevolen literatuur

1. Abe, N. 1940. Groei van *Fungia actiniformis* var. palawensis DÖDERLEIN en de omgevingsomstandigheden. Palao Trop. Biol. Sta. Stud., 5: 105-145, 11 fig., 16 tabs.; Tokio.
2. Delbeek en Sprung, 1994. The Reef Aquarium Volume One. Ricordea Publishing, Coconut Grove, FL.
3. Hoeksema, B.W. 1993. Fenotypische koraalvariabiliteit in recente mobiele rifkoralen. Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, 164: 263-272, 4 fig., 3 tabs.; Frankfurt am Main.
4. Hoeksema, B.W. 1991. Evolutie van lichaamsgrootte in paddenstoelkoralen (SCLERACTINIA: FUNGIIDAE) en de ecomorfologische gevolgen ervan. Netherlands Journal of Zoology 41 (2-3):112-129
5. Hoeksema, B.W. 1989. Taxonomie, fylogenie en biogeografie van paddenstoelkoralen (SCLERACTINIA: FUNGIIDAE). Zool. Verh. Leiden 254: 1-295.
6. Hoeksema, B.W. 1988. Mobiliteit van vrijlevende Fungiïd-koralen (SCLERACTINIA), een verspreidingsmechanisme en overlevingsstrategie in dynamische rifhabitats. in: Proceedings of the 6th International Coral Reef Symposium, Australië, 1988, Vol 2
7. Sprung, J. 2002. Gevangeniskweek van *Goniopora*, spp. met opmerkingen over het vergelijkbare geslacht *Alveopora*. Advanced Aquarist Online.
8. Sprung, J. 1999. Koralen: een snelle referentiegids. Ricordea Publishing, Coconut Grove Florida.
9. Sprung, J. 1999b Is er echt iets speciaals aan *Goniopora*, *Alveopora* en *Heliofungia*?" Marine Fish and Reef USA .10.
10. Veron, JEN. 2001. Koralen van de wereld. AIMS. Townsville, Australië.
11. Wells, J. W. 1966. Evolutionaire ontwikkeling in de scleractinian familie FUNGIIDAE. Pp. 223-246 in Rees, W.J. (red.), The Cnidaria and their evolution. Symposia of the Zoological Society of London, nr. 16, 449pp. Academic Press, London, New York.





Ten huize van Ad Wijmans

Door Germain Leys Foto's: Patrick Scholberg



Ad woont in Steenbergen, in de provincie Noord-Brabant, ten noorden van Bergen-op-Zoom en ten westen van Roosendaal. Hij is 50 jaar geleden als 15-16-jarige begonnen met zoetwater.

Met het eerst verdiende geld heeft hij meteen een aquarium aangeschaft! Inmiddels is hij al 15 jaar met zeewater bezig. Het huidige aquarium is opgestart in 2021 en het heeft de vorm van een trapezium. De lengte van de voorruit is 100 cm, de achterwand is 130 cm. De breedte is 70 cm en de waterhoogte is eveneens 70 cm, dus samen zo'n 563 liter inhoud. Het glas is 12 mm dik, dus een behoorlijk stevig aquarium

Speciaal is dat de achterkant van het aquarium wordt verlicht met

een diffuse acrylplaat, waardoor een apart dieptezicht bekomen wordt. Het glas van de achterwand kan met een magneet wisser worden schoon gehouden.

De opbouw van het rif is zeer luchtig zodat de vissen meer dan voldoende zwemruimte hebben en er zijn ook voldoende schuilplaatsen zodat er geen conflicten tussen de verschillende soorten vissen kunnen ontstaan. Op die manier wordt stress vermeden en laat stress nou de grootste oorzaak van witte stip of andere kwalijke ziekten zijn. Hier zal Ad dus niet veel last van krijgen.

De verlichting bestaat uit twee LED armaturen Ecotech Radion XR15 G6 Blue van 95 Watt met een







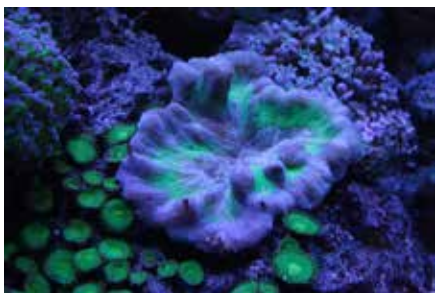
gemengd spectrum.

Deze branden van 9.00 u tot 22.00 u. De achtergrond wordt verlicht met een blauwe led van 10 Watt van 9.00 u tot 23.00 u. Dit geeft een zeer natuurlijke uitstraling in het aquarium, net alsof je in de zee aan het duiken bent. In de voorgrond brandt nog een groene LED van 4 Watt van 22.00 u tot 24.00 u. Verder is er nog een Reef Flare Bar 2 van 45 Watt met gemengd spectrum, uitstekend voor de koralengroei. Deze brandt van 9.00 u tot 20.00 u. Tot slot is er in de wierenbak in de sump nog een roze Tunze wieren LED volgens de Triton methode die brandt van 20.00 u tot 8.00 u. Dit zorgt voor een redelijk stabiele pH.



Als stromingspompen wordt een Tunze Turbellestream 6255 van 18.000 liter gebruikt en een Tunze Turbellestream 3 van 15.000 liter.

Het bodemsubstraat bestaat uit koraal grind van 3 mm.



In de zelfbouwsump van 280 liter vinden we een Bubble King Exclusiv 250 aan. De opvoerpomp is een Jecod DCP met een capaciteit



van 10.000 liter. Samen met de stromingspompen en de eiwitafschiemer wordt er dus zo'n 80 keer per uur het water volledig omgezet. Dan is er nog een biologische powerfilter van 1.000 liter van DRS. We zien ook dat er over 200 ml actieve kool wordt gefilterd, die elke 14 dagen wordt ververs.

Er wordt aan sporendosering gedaan van Triton à rato van 16 ml per dag. Het zeewater en het bijvulwater wordt aangemaakt met een Aquamedic platinum plus osmosetoestel dat een capaciteit heeft van 400 liter per dag. Twee verwarmingselementen van Eheim 300 Watt moeten de temperatuur op 25°C houden. De temperatuur en de pH worden gemeten met IKS, de geleidbaarheid wordt met Hanna gemeten. Het zoutgehalte bedraagt 1.024. De pH draait steeds rond de 8,3, de KH rond 7,7, de calcium op 460 en het magnesium op 1.450. Het nitraat wordt rond 0,2 gehouden, het fosfaat rond 0,04. Silicium wordt op nul gehouden



Alles wordt gemeten met Salifert, behalve het fosfaat, dat met Hanna wordt gemeten.

Dan keren we terug naar de voorkant van het aquarium waar we de levende have in dit aquarium kunnen bekijken. De eerst in het oog springende vissen zijn twee doktersvissen, een *Acanthurus leucosternon* en een *Ctenochaetus strigosus*. Dan zijn er nog drie clownvissen *Amphiprion percula*, drie juffers *Chrysiptera parasema*, twee mandarijnvissen *Synchiropus splendidus*, een zesstreeplipvis *Pseudocheilinus hexataenia* en tot slot een *Chelmon rostratus*.



De ongewervelden bestaan uit twee turbo slakken *Turbo brunus*, twee zwarte zandslakken *Cerithium caeruleum*, twee zandslakken *Phrontis vibex*, een zee egel *Echinometra viridis*, twee harlekijngarnalen *Hymenocera picta* en twee poetsgarnalen *Lysmata amboinensis*.



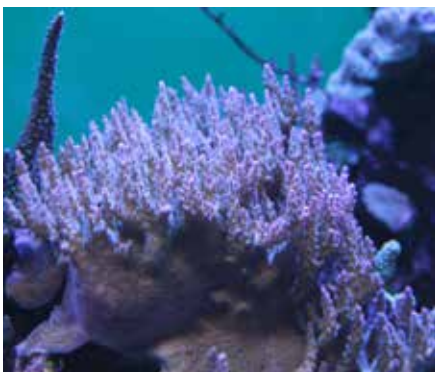




We zien zo maar even 32 soorten lagere dieren in dit aquarium. Een kleine opsomming:

- Duncanopsammia*
- Euphillia*
- Clavularia*
- Cypastrea*
- Ricordea florida*
- Acanthastrea*
- Scolymia*
- Zoanthus* Captain America
- Zoanthus* oranje
- Zoanthus giganteus* death palys
- Zoanthus vietnamensis*
- Zoanthus* Protopalpythoa groen
- Acropora formosa*
- Pavona cactus*
- Favia*
- Acropora spathulata*
- Pectinia*
- Acropora* Raspberry Shortcake
- Acropora nana* tricolor
- Acropora millepora* rainbow
- Sarcophyton* yellow Tonga Fiji
- Montipora digitata*
- Sarcophyton* (neon groen)
- Stylophora*
- Turbinaria reniformis* groen/geel
- Sinularia brassica* (kroepoek leder)
- Discosoma* oor
- Goniastrea* (hersenkoraal)
- Muriceopsis flavida* (Purple Bush Gorgoon)
- Goniopora* geel
- Lobophyllia*
- Caulastrea*.

Al deze dieren worden gevoederd met afwisselend granulaatvoeder, diepvries *Mysis* en *Spirulina*.



Wij waren zeer onder de indruk hoe dit aquarium, dat nog maar drie jaren draait, toch een behoorlijke maturiteit verworven heeft en een prachtige nabootsing van een natuurlijk rif nastreeft. Er zijn nog wat groeimogelijkheden maar ik



denk dat Ad binnen afzienbare tijd reeds stevig mag gaan snoeien in de koralen en dan bekommt hij natuurlijk mooie afleggers. In de keuze van vissen heeft Ad zich beperkt tot enkele blikvangers, maar ook enkele nuttige vissen en ongewervelden zorgen dat er geen plagen kunnen ontstaan in het aquarium. Zoals eerder gezegd is het aquarium quasi stressvrij zodat er gerust een *Acanthurus leucosternon* kan op na gehouden worden. Bij de minste stress zijn deze vissen immers zeer gevoelig voor witte stip, dat in elk aquarium latent aanwezig is, maar niet kan uitbreken als de vissen kerngezond zijn en dat is hier het geval!

Op de volgende link kun je een leuk filmpje zien dat we tijdens ons bezoek hebben gemaakt van dit aquarium www.reefsecrets.org/magazines/apr2025/IMG_5527.MP4.



Het is dus logisch dat in 2024 voor de Nationale huiskeuring van de NBAT dit aquarium de eerste prijs in de wacht sleepte voor de categorie Zeeaquarium.

Gefeliciteerd Ad voor dit prachtig aquarium en hartelijk dank dat we het aan onze lezers mogen tonen.







Een rif in Noorderwijkhout.

Dit aquarium heeft een centrale plek in de ruime woonkamer, niet dominant of overweldigend maar net mooi, vinden wij.

De ombouw is geheel domentabel en voorzien van White wash verf in combinatie met een teak houten rand, wat terug te vinden is in de andere meubels.

Maten

De maten zijn: 170Lx 70H x 80Br. Een overloop (10 cm) is aan de linker zijde gesitueerd over de gehele breedte. De kast aan de onderzijde is in gebruik voor huishoudelijke doeleinden. Het filter gedeelte bevindt zich achter het aquarium in de kelder. Dit vol-glas aquarium heeft 15 mm dik glas zodat er geen trekstrip nodig is in het midden. Met filter inhoud en aftrek van decoratie materiaal schat ik totaal een 1000 liter zeewater.

Bij de opbouw is gekozen voor een luchtige opbouw. Dit omdat we naast koralen ook vissen liefhebber zijn. De basis bestaat uit drie pilaren rif keramiek. Eén grote links, rechts een maatje kleiner en iets kleinere voor de linker. Dit rif keramiek is voorzien van vulsteen. Vulsteen is droog natuurlijk steen, ook wel dood steen genoemd. Het levende steen, nat natuurlijk steen waarin bacteriën en andere organismen leven, is te vinden in de overloop. Voor deze opzet is bewust gekozen om zoveel als mogelijk is de ongewenste gasten uit het aquarium te weren.

Het voordeel van rifkeramiek is dat het de mogelijkheden biedt om er stenen in te schuiven. Platte stenen bijvoorbeeld die op hun beurt weer de mogelijkheid bieden om koralen op te zetten.

Tevens is het rifkeramiek erg luchtig opgebouwd zodat dit prima is voor doorstroming en schuil/slaap gelegenheid voor de vissen. Bij de opbouw is rekening gehouden met de hoek van inblik. Het rechter raam is bewust open gehouden om zo ook deel uit te maken van het geheel. In het verleden hadden we de wanden gemaakt van zwarte PUR. Dit gaf een mooi natuurlijk effect en had tevens het voordeel dat je er makkelijk koralen aan kon bevestigen. Nadeel is dat brandwormen dit fantastisch vinden en er zich erg graag in voorplanten.





Na de "ramp" is dit verwijderd en is er zwart geschuimd PVC voor in de plaats gekomen.



Ramp

Twee maal heeft er op een duistere wijze een massale vissterfte plaatsgevonden. De eerste maal was het niet duidelijk waarom de vissen stierven. Het vermoeden was een parasiet die op de kieuwen terecht kwam en de vissen liet stikken. Er is niets wat meer frustrerend dan machteloos toe te zien hoe je



vissen sterven. (opvallend was dat 's avonds nadat het licht uit was gegaan er een enorme hoeveelheid groene en witte wormpjes op het licht van de zaklamp afkwamen. Ik heb deze wormpjes als de ouders gezien maar weet tot op de dag van vandaag niet wat voor platwormen dit waren??)

Medicijnen

Medicijnen zijn een taboe omdat



dat een negatief effect heeft op je koralen en je bacteriën. Het hele aquarium werd leeg gehaald en koralen werden elders ondergebracht in de garage nadat ze met een speciaal koralen ontsmettingsmiddel werden gedesinfecteerd. De laatste overgebleven vissen werden in een aparte bak behandeld met kopersulfaat. Het gehele aquarium en filterapparatuur werd ontsmet en heeft twee weken droog gestaan. Rifkeramiek en steen werden tevens buiten opgeslagen en de nachtvorst heeft er voor gezorgd dat alles werd gedood wat schadelijk zou kunnen wezen.



Nieuwe ronde nieuwe kansen

Het aquarium werd weer opgebouwd met de overgebleven koralen. De overgebleven vissen kwamen pas weken later terug. Langzaam werd het aquarium weer wat het wezen moest. We durfden het aan om ons visbestand weer uit te breiden zoals het was. We genoten weer van onze mooie hobby. Een jaar later sloeg het noodlot wederom toe, nu was het een witte stip explosie. Wederom een veldslag aan vissterfte. Voor mij was de maat vol. Ik was er klaar mee.



45 jaar hobby kwam ten einde, had ik besloten. Mijn eega dacht er echter anders over. Ik had geen keus, ik mocht de moed niet opgeven en doorgaan.







Alle moed bijeen geraapt en eerst maar eens op zoek gegaan naar wat er nu de oorzaak van kon wezen. Dus lezen, lezen en nog eens lezen.

Wat had ik veranderd wat mijn vissen kon verzwakken? Ze krijgen genoeg gevarieerd voer en leken mij gezond. Er was geen nieuwe vis bijgekomen?

Wat wel veranderd was de fosfaat verwijderaar.

Deze fosfaat verwijderaar is op een ijzer basis. Ik had de hoeveelheid in mijn filter verhoogd omdat ik een hoger PO₄ had waargenomen. Dit nieuwe product dat ik had gebruikt bevat veel ijzer. Dit ijzer kan er voor zorgen dat het zuurstof gehalte flink kan afnemen. Hiervoor gebruikte ik een ander merk (Rowaphos) en had er nooit problemen met gehad. Ik heb onmiddellijk dit spul verwijderd en ben flink water gaan verversen. Ondanks de bijgekomen stip heb ik toch nog wat vis over weten te houden.

Vandaag de dag staat er alles er schitterend bij, de koralen doen het prima en dienen regelmatig gestekt te worden. Vissen zetten wekelijk eieren af en we genieten weer volop.

Onderhoud

Het onderhoud bestaat uit het dagelijks verversen van de gafzakken en het legen van de eiwitafschuimer en het raam wordt schoongemaakt. Om de twee weken wordt er 10 % water ververs, de bodem afgezogen

en het zand gewassen. Filters nagelopen en de stromingspompen schoongemaakt.

Water testen

Water wordt geanalyseerd door TRITON. De uitslagen en advies geven aan wat je wel en wat je niet moet doen. Een duidelijk doseringsadvies wordt meegeleverd met de testuitslagen. Het enige wat ik zelf nog meet is het zout gehalte. Het doseren van de dagelijkse sporenelement gebeurt met behulp van een doseerpomp. Een kalkreactor zorgt voor de juiste KH en Ca gehalte.



Filter Systeem

Het systeem is simpel. Filteren over gafzakken en een goede eiwitafschuimer. Daarnaast doen de bacteriën de rest.

Verlichting

Verscheidende verlichtingsystemen hebben inmiddels de revue gepaseerd. In mijn oude aquarium gebruikte ik LED verlichting in samenwerking met T5. Een goede combinatie waar ik erg blij mee was. Echter de LED balken begonnen kuren te krijgen en gingen stuk. Nieuwe lampen besteld in China en na een tijdje kreeg ik dezelfde problemen. Toen weer terug naar HQI tijdelijk maar dat was niet meer wat ik gewend was. Toen naar 10x T5 80 watt. Lek spanningen zorgen voor een constante opduvel als ik in de bak bezig was. T5 voetje werden bros en braken af bij vervangen van de lampen.

Nu, na wederom een flinke investering, Coral care LED lampen van Phillips. Een heerlijkheid. Eindelijk perfecte lampen. 3 stuks in totaal. Wij, en de koralen zijn er erg blij mee.



Stroming

Na Tunze zijn we overgestapt naar de Gyre. Mooie stromingspompen maar erg storing gevoelig. Nog niet helemaal tevreden dus. Schoonhouden dus.

Koeling

Ondanks de LED verlichting van Phillips hebben we toch te maken met hogere temperaturen. Om deze in bedwang te houden staat er een flinke koeler 's zomers te draaien om de temperatuur constant te houden. In de winter is deze opgeslagen en schoongemaakt en niet aangesloten.

Vissen

1x *Acanthurus leucosternon*
 1x *Chelmon rostratus*
 2x *Zebrasoma flavescens*
 2x *Synchiropus picturatus*
 12 *Chromis viridis*
 12 *Pseudanthias squamipinnis*
 1x *Gomphosus varius* (vrouwetje)
 2x *Hemitaurichthys polylepis*
 2x *Amphiprion ocellaris*

Zeesterren en slakken

4 x *Archaster typicus*
 1x *Linckia laevigata*
 1x *Dolabella auricularia* (zeehaas)

Koralen

Acropora's, *Styloproa's*, *Montipora's*, *Lobophyllia's*, *Entacmaea quadricolor*, *Seriatorpora hystrix*, *Seriatorpora caliendrum*, *Heliofungia actiniformes*, *Plerogyra sinuosa* en *Caulastrea's*

Gespuis

Heremiet kreeftjes, brandwormen en ganzevoetjes.





HUSTINX AQUARISTIEK

VISSEN | KORALEN | PLANTEN | ALLES VOOR JE AQUARIUM
MAATWERK AQUARIUMS | STANDAARDAQUARIUMS
ONDERHOUDSSERVICE PARTICULIER & B2B

011/21.00.82

VILDERSSTRAAT 26

3500 HASSELT



INFO@HUSTINX-AQUARISTIEK.COM

WWW.HUSTINXAQUARISTIEK.COM



↑
WEBSHOP 24/7



HUSTINXAQUARISTIEK



HUSTINXAQUARISTIEK



HUSTINXAQUARISTIEK9754