

ReefSecrets



3

ReefSecrets is er door en voor de zeeaquariaan!



Breng uw interieur tot leven

Verkrijgbaar in 5 modellen

De Aquaja Diamond Line is een serie van hoogwaardige, rimless aquaria. Laat je verassen door het unieke design met extra aandacht aan de combinatie van uitstraling, kwaliteit en gebruiksgemak.



Geproduceerd door ervaren specialisten

Alle Aquaja Diamond Line aquariums worden door ervaren specialisten geproduceerd in onze eigen productiefaciliteit in Nederland. Onze specialisten hebben veel ervaring in het produceren van grote en unieke aquariums. Hierdoor kunnen wij de hoge kwaliteit van onze aquariums garanderen.

Shallow Reef

Het nieuwste model in onze Aquaja Diamond Line serie is gemaakt van 8mm extra helder glas en is voorzien van een ingebouwde filter van 12 cm, een filter zak en een 800 l/h pomp. De Shallow Reef is bedoeld als "tafel" model en is dus zonder meubel.



Aquaja Diamond Line 275,400,535 en XL

Naast het Shallow Reef model is de Aquaja Diamond Line verkrijgbaar in nog 4 modellen. Deze zijn allen voorzien van een meubel en is verkrijgbaar met een wit of zwart meubel. Ook heeft u de mogelijkheid om een aparte lichtkap te bestellen.



Scan de QR code om een kijkje te nemen op onze webshop



Van de redactie

Beste lezer,

Dit zomernummer is extra dik en we beginnen met een uitgebreide bijdrage over de verzorging van anemonen. Jacques van Ommen heeft hier al meer dan vijftig jaar ervaring mee dus zijn raadgevingen zijn goud waard! Heb je van deze mooie dieren of wil je er aanschaffen? Dan zeker deze bijdragen lezen!

Stilaan worden er in heuse laboratoria koralen gekweekt, niet alleen door stekken, maar zelfs door geslachtelijke vermeerdering. Lees er alles over in een bijdrage van Roelof Kleis van Mariene Dierecologie.

Alle koraalliefhebbers weten ondertussen dat door de opwarming van de oceanen ganse koraalriffen aan het verdwijnen zijn. Maar onderzoekers ontdekten dat de koralen koudere oorden opzoeken en daar verder gedijen. Onze redacteur Jacques van Ommen vertaalde een interessante publicatie.

Mick Otten vond in Nederland een hydromeduse die hij de naam "Raketmeduse" meegaf. In een interessante blog laat Mick ons

kennismaken met dit diertje. Dan laten we onze duikster-fotografe Marion aan het woord. Zij kon enkele prachtige platwormen fotograferen en ze vertelt er een boeiend verhaal over.

De redactie trok naar Westerlo om een reportage te maken van het aquarium van Remi Van Dyck, een juweeltje!

Dan laat Ph.D. Tim Wijgerde ons kennismaken met licht. Alle facetten van licht woren besproken en zeker in verhouding tot onze zeeaquaria. Na deze bijdrage gelezen te hebben weet je alles over verlichting boven een zeeaquarium.

We sluiten dit extra dik nummer af met een kweekverslag van onze redacteur Tom Verhoeven van de zeldzame anemoonvis *Amphiprion omanensis*.

Heb je interesse om mee te werken met de redactie? Het zij door een of meerdere artikelen te schrijven, of door enkele mooie foto's in te leveren die we mogen gebruiken, of door een beschrijving van jouw aquarium te geven, of door mee te werken aan de opbouw van dit blad? Laat het ons weten. Of wil je graag dat de redactie eens bij jouw thuis langs komt om een reportage te maken van jouw

aquarium? Laat het ons weten, we komen graag eens langs om jouw aquarium te bekijken en te beschrijven

Veel leesgenot,

De redactie

Frontpagina:

De Caraibische anemoon *Condylactis gigantea*, ook wel de lucifer anemoon genoemd.

Foto: Jacques van Ommen, genomen in zijn eigen aquarium.



Inhoud

| | | | |
|--------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------|-----------|
| Anemonen in het aquarium | pagina 4 | Prachtige platwormen | pagina 28 |
| Lang leve het koraal | pagina 18 | Ten huize van Remi Van Dyck | pagina 34 |
| Gevaarlijke indringers of onschuldige vluchtelingen? | pagina 20 | Licht en het zeeaquarium | pagina 42 |
| Op zoek naar de Raketmeduse, <i>Cladonema radiatum</i> | pagina 22 | <i>Amphiprion omanensis</i> kweek | pagina 56 |

Marine
Aquarium
Conference of
Europe @

VIVARIUM

11+12 november 2023

Autotron Den Bosch



www.vivariumbeurs.nl

Deze rode symbiose anemonen zijn dezelfde als op de andere afbeelding hieronder. Hier ziet u dat de tepelvorm duidelijk aanwezig is. Op de andere opname ziet u lange armen die deze tepelvorming niet hebben. Het zijn dezelfde anemonen gedeeld in mijn aquaria maar onder ander licht en stroming



Geen tepelvorming. Hier ziet u waarom deze anemonen symbiose anemonen worden genoemd. De anemoonvissen vormen in combinatie met de anemoon een interessant en prachtig gezicht.

Anemonen in het aquarium

Tekst: Jacques van Ommen, foto's: Jacques van Ommen uit zijn eigen aquaria, tenzij anders vermeld.

Waarom zie je zo weinig anemonen in het zeeaquarium? Ik denk omdat veel aquariumliefhebbers die geen ervaring hebben met anemonen de fabels geloven dat anemonen steeds rond lopen in het aquarium. Is dat zo? Men zou zich moeten afvragen waardoor die fabel is ontstaan. Misschien weet ik het antwoord wel na zo'n vijftig jaar ervaring met deze prachtige dieren.

Algemeen

Zeeanemonen (ACTINIARIA) vormen een orde uit de onderklasse van de HEXACORALLIA van de klasse der bloemdieren (ANTHOZOA).

Kenmerken

Je zou een anemoon een poliep kunnen noemen. Ze hebben geen skelet. Met hun tentakels (armen) kunnen ze het benodigde voedsel vangen. Die tentakels bevatten netelcellen waarmee ze hun prooi kunnen verlammen en zich kunnen beschermen tegen aanvallen. De onderkant van de anemoon wordt gebruikt om zich vast te zetten op of tussen substraat of zelfs in het zand (meestal ook op hard substraat). Met die (zuig)voet kunnen zij zich ook verplaatsen, kruipend of loslatend en zich dan mee laten slepen in de stroming tot ze een andere hechtingsplaats hebben gevonden. Bij vele soorten komen zoöxanthellen voor.

Anemonen zijn ongewervelde dieren en hebben een radiale symmetrie. Hun lichaam is cilindrisch van vorm. Een van de bijzondere eigenaardigheden van dit dier is dat het slechts één opening (ingang en tevens uitgang) heeft. Dat wil zeggen, die opening wordt gebruikt om voedsel op te nemen en het afval te verwijderen. Deze opening bevindt zich in het bovenste gedeelte. Het is omgeven door een reeks tentakels die langs concentrische ringen zijn gerangschikt.

De anemoon heeft geen gespecialiseerde organen om verschillende functies uit te voeren. Desondanks heeft het centrale deel van het lichaam een gastrovasculaire holte waarin de meeste functies zijn

ontwikkeld, onder andere ademhaling en voeding. Net als kwallen heeft de anemoon stekende cellen die bekend staan als cnidocyten. Deze cellen bevinden zich vooral in de tentakels. Deze netelcellen dienen zowel om zichzelf te verdedigen tegen mogelijke roofdieren als om prooi te vangen. Dankzij dit gif kunnen ze hun prooi verlammen om ze gemakkelijker te consumeren. Ook jij kunt genoteld worden bij aanraking maar dat levert hooguit wat blaartjes op.

Het dier kan informatie verzamelen met betrekking tot bijvoorbeeld licht, geur en stroming.

Anemonen zijn "eigenwijze dieren" die zelf willen uitmaken waar ze het beste kunnen staan. Dat is natuurlijk heel verstandig want een anemoon heeft ook zo zijn/haar behoefte. De hoeveelheid licht is een belangrijke factor maar zeker net zo belangrijk

is ook de stroming en het substraat waarin of waarop de anemoon optimaal kan leven. Het zijn geen apathische dieren die je neer kunt zetten waar je wilt en dan maar zien of ze het overleven. De optimale omstandigheden worden nogal eens als minder belangrijk ervaren, het esthetische aspect heeft vaak voorrang. Dus wanneer je een statische show bak wilt inrichten dan kun je beter geen anemonen in die bak plaatsen. Hou je van een levendige bak waarin beweging zit, een bak waarin ook garnalen, heremietkreeften, zeesterren en vissen om maar eens wat te noemen, kunnen leven, dan kun je verder lezen.

Vermeerdering

Hun reproductie kan zowel seksueel als asexueel zijn. In de natuur zijn anemonen gevonden met gescheiden geslachten en andere die hermafrodieten zijn.



Deze anemonen hebben hun voet graag in een zandlaag. Houd rekening met de voorkeur van deze dieren want anders gaan ze zelf op zoek naar een voor hun betere plek.

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

+31 6 31979971

Schipholweg 991
2143 CG Boesingheliede

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

Int' zeepaardje



openingsuren maandag t/m donderdag 16:00-20:00

Zaterdag 9:00-14:00

Zondag 10:00-14:00

Vrijdag gesloten

Buiten openingsuren op afspraak mogelijk

Antwerpse straat 342
2850 boom
Smeetssven@hotmail.be
0475895119

Voor al jouw zeeaquaria benodigdheden
Aquariums op maat gemaakt
Verdeler Waterbox, Colombo, Blue Marine,
Ocean Arts Producten, Parels Fish Food,
Neptunian Cube Aquaria
Elke week levend voedsel waaronder grote
zakken Dutch mysis, en natuurlijk steeds
zeepaardjes op voorraad (nakweek)
Voedingslijn van Jan Boerlage

www.intzeepaardje.be

<https://www.facebook.com/Int-zee-paardje-100343671463189>

Het voortplantingsproces begint via de mannelijke exemplaren. Zij produceren sperma. Hierdoor worden de voortplantingscellen van vrouwelijke exemplaren gestimuleerd die de eitjes uitstoten zodat een externe bevruchting plaats vindt.

Er ontstaat een larve die kan zwemmen, zich vastzet op substraat en zich ontwikkelt tot een poliep die zal opgroeien tot een nieuwe anemoon.

Sommige kunnen zich door deling vegetatief voortplanten (scheuring, afsplitsing. De bekende paardenanemoon (*Actinia equina*) spuwt kleine anemoontjes uit die zich direct kunnen vastzetten.

Symbiose

Sommige anemonen leven in symbiose. De bekendste symbiose vorm is die met anemoonvisjes van het genus *Amphiprion*. Deze vissen zijn zo geëvolueerd dat ze totaal immuun zijn voor de neurotoxinen van anemonen. Ze kunnen zichzelf beschermen tegen andere roofdieren door zich tussen de tentakels te verstoppen. Aan de andere kant houdt de actie van deze vissen de tentakels en de orale schijf van de anemoon te allen tijde schoon.

Ook met sommige heremietkreeften waarbij de anemoon in ruil voor bescherming voedingsresten aangeboden krijgt en met bepaalde garnalen, krabben en grondels is een symbiose mogelijk. De anemoon zet zich vast op de behuizing van de heremietkreeft. Andere symbiotische relaties zijn die met fotosynthetische algen die zuurstof en organisch materiaal produceren dat de anemoon kan consumeren, terwijl de algen profiteren van de afvalstoffen die de anemoon produceert.

Stroming

Er zijn anemonen die van een sterke stroming houden terwijl anderen liever in een zwakke stroming staan. Houd daar rekening mee. Wel moeten deze dieren altijd in een stroming staan die niet van slechts één kant komt. De stroming zorgt voor aanvoer van zuurstofrijk water en voedsel maar ook voor de afvoer van afvalstoffen en vervuiling.



Anemonia viridis. Foto Marion Haarsma

De meeste anemonen kunnen hun tentakels intrekken, de wasroos *Anemonia viridis* (verspreidingsgebied loopt vanaf Groot-Brittannië zuidwaarts tot in het Middellandse Zeegebied) en de *Anemonia sulcata* (Middenlandse Zee) doet dit niet.

Wanneer je van plan bent om meerdere anemonen in jouw aquarium onder te brengen die niet constant rondlopen moet je meer aandacht besteden aan de natuurlijke leefomgeving van de desbetreffende anemoon. Niet jij bepaalt de juiste plek maar dat doet die eigenwijze anemoon. Bij zandanemonen beperkt het "loopgebied" zich tot de zandlaag en is dus redelijk plaatsgebonden.

Nu moet je niet denken, ik haak af want dit is te lastig voor mij. Wanneer je een echte liefhebber bent, dus geen hebber, dan wil je toch graag dat de dieren onder optimale omstandigheden kunnen leven en komt het show element toch op de tweede plaats?

Helaas zijn anemonen dus niet geschikt voor die aquariumliefhebbers die slechts een show bak willen hebben of mee willen doen met een keuring. Dat laatste vind ik trouwens niet echt bevorderlijk voor het aquariumhouden omdat doorgaans het esthetische aspect teveel benadrukt wordt. Aftrekpunten geven omdat de dieren niet op een mooie

plaats staan of te dicht op elkaar staan volgens de keurmeester, of omdat de ombouw minder oogt, of er een attribuut op het aquarium staat wat esthetisch niet in het plaatje past volgens de keurmeester (echt waar, daar zijn aftrekpunten voor gegeven) heeft weinig tot niets met het verantwoord houden van de dieren te maken en voor wat dit laatste betreft, **daar** zou mijns inziens juist bij de keuring de nadruk op moeten liggen. Nogmaals, een echte liefhebber wil de dieren zo goed mogelijk huisvesten en kan minder geïnteresseerd zijn in hoe de ombouw eruit ziet en of er een vaas met bloemen op het aquarium staat die volgens de keurmeester daar niet past.

De zorg en aankoop van een anemoon

Het is belangrijk om voor de aanschaf/koop de voet van de anemoon te controleren, omdat de meeste fysieke schade tijdens de vangst optreedt aan de voet. Als er bewijs is van schade, koop de anemoon dan niet. Hij kan namelijk makkelijk doodgaan aan een infectie wanneer de voet beschadigd is. Acclimatisatie moet bij de meeste geïmporteerde anemonen zorgvuldig verlopen. Dus het is niet verstandig deze dieren van het ene aquarium zomaar over te zetten in een ander aquarium. Te grote temperatuurverschillen en andere verlichting kunnen negatief werken.



Controleer bij aankoop de volgende punten.

1. Zit de anemoon vast.
2. Is het dier niet plat of opgeblazen.
3. Staat de opening niet open en teveel zichtbaar.
4. Reageert de anemoon op aanraking.

Een goede verkoper heeft de anemonen niet op (ruwe) stenen zitten, of die moeten worden mee verkocht. Het losmaken van een steen kan schade opleveren.

Sommige anemonen zullen in het aquarium van uiterlijk veranderen. Dat maakt het determineren moeilijk. Wanneer een aquariumwinkel een anemoon voor langere tijd in een bak heeft staan kan dat al tot bijvoorbeeld kleur- en vormverschil lijden, zie artikel "De Tapijtanemoon", Reefsecrets juli 2019 en "Niet alles is altijd zoals het eruit ziet", Reefsecrets oktober 2020 en/of www.zeeaquarium.me

Voedsel

Geloof die liefhebbers niet die beweren dat anemonen, die zoöxanthellen bevatten, dagelijks of regelmatig stukjes vis, mossel of een garnaal moeten eten. Het lichaam van een anemoon is die massa die overblijft wanneer de anemoon ineenkrimpt. (Dit gebeurt bij bijvoorbeeld een schrikreactie of om het lichaamsvocht te vervangen of afvalstoffen te verwijderen). Deze massa is in verhouding tot de afmetingen van de anemoon in volle glorie, slechts een klein deel. De anemoon bestaat voor het grootste gedeelte uit lichaamsvocht. Vergelijk het met een opgeblazen ballon. De hoeveelheid aangeboden voedsel moet dus in verband staan met de eigenlijke massa van het dier en niet met het uiterlijk. Dus geen grote brokken vis en/of garnalen bij kleinere exemplaren, die worden maar deels verteerd en later weer uitgestoten. Dit zorgt voor grote watervervuiling. Dit uitstoten zie je vaak niet en je bent dan van mening dat de anemoon de prooi totaal heeft geconsumeerd. Ik gebruik voor die (kleinere) anemonen die bijgevoerd moeten worden, kleine hoeveelheden *Mysis* en/of krill. Niet iedere dag maar kleine hoeveelheden, een- of tweemaal per week, grotere porties eenmaal per week. Wanneer de anemoon bij het voederen van de vissen ook nog een deel van dat voedsel kan vangen worden

de porties kleiner en de tussentijden groter. In mijn kweekbak worden onder andere de tepelanemonen (gemiddeld meer dan vijftig stuks) niet gericht gevoerd. Ze leven van de zoöxanthellen en vangen soms wat voeder dat ik aan de vissen geef.

Anemonen zijn er in soorten en maten die verschillende eetgewoonten hebben. Staan ze in het lichtere deel van de zee (ondiep) dan kunnen de zoöxanthellen voor de voeding zorgen, staan ze wat dieper dan zal het vangen van voedsel een groter aandeel hebben.



Hier kunt u duidelijk zien dat anemonen ook in een bak met andere dieren kunnen worden gehouden. Ik heb daar geen problemen mee ondervonden. Geef ze de juiste verzorging dan heeft u er veel plezier van.

Veel soorten doen het prima zonder bijvoeding wanneer ze kunnen eten van de restjes die de vissen niet opeten. Weer andere anemonen die minder van de zoöxanthellen gebruik kunnen maken, zoals veel zandanemonen, (bijvoorbeeld de meest bekende *Stichodactyla haddoni* en mini tapijtanemoontjes) dienen wel bijgevoerd te worden wanneer ze te weinig voedsel uit het aquarium zelf kunnen halen bijvoorbeeld na het voederen van de vissen. Mijn voorkeur gaat uit naar twee keer per week. Verder is het een zaak van uitproberen en ervaring.

De meest bekende en gehouden rode tepelanemoon bijvoorbeeld, haalt zijn/haar energie voornamelijk met hulp van de zoöxanthellen uit het licht maar ook uit voedsel dat via de tentakels gevangen wordt. De tentakels filteren voedsel uit de waterkolom en als ze in symbiose leven met een anemoonvis dan brengt deze ook restjes voedsel en uitwerpselen naar de anemoon. Je kunt de anemoon bijvoederen, maar dit is bij voldoende verlichting niet altijd noodzakelijk.

Ik heb in de tropen hele velden met anemonen gezien. Wanneer die anemonen iedere dag een visje, garnaal of een ander diertje moeten eten, zoals sommige aquariumliefhebbers beweren, dan moeten er wel erg veel dieren worden geconsumeerd. Ik kan niet geloven dat al die (velden) anemonen dagelijks een vis of een garnaal verorberen. Ook zag ik alleen staande anemonen in de lagune staan in grote zandvlaktes waar het niet waarschijnlijk lijkt dat daar iedere dag een prooi kan worden gevangen. Wat dacht je van de gehate glasanemonen (*Aiptasia*) en deelanemoontjes (*Anemonia majano*) die zonder gevoerd te worden uitgroeien tot een ware plaag? Bestrijding van glasanemonen wordt door mij gedaan met bijvoorbeeld de *Chelmon rostratus* en voor wat de deelanemoontjes betreft gebruik ik de *Acreichthys tomentosus*. Ik gebruik deze vissen al vele jaren bij mijn klanten met een prima resultaat.

Nogmaals, in mijn kweekbak waarin ik onder andere een vijftig/zestig tepelanemonen verzorg voor de kweek, worden die anemonen (al ruim twintig jaar) niet direct gevoerd.



*Mini tapijtanemoontjes leven bij mij
voornamelijk met hun voet in het
zand*



Vooral de rode symbiose anemonen leveren weinig problemen op omdat ze maar zwak netelen. Veel lagere dieren, softkoralen en gorgonen kunnen wel wat hebben. Dit geldt niet voor veel steenkoralen. In deze bak groeien de anemonen tussen de gorgonen, diverse softkoralen en sponzen zonder beschadigingen. Wel staan de "aangeraakte dieren op de aanraakplekken niet meer uit. In deze experimentele kweekbak laat ik alles gewoon gaan om te zien wat de gevolgen zijn van deze wijze van aquarium houden

Ze vangen wel wat zweefvoeder, dat ik de ook in die bak zwemmende vissen geef, driemaal per week. Mijn overige anemonen voeder ik een- of tweemaal per week met een (stukje) mossel, regenworm, garnaltje of wat krill. Wanneer ik een mossel, garnaal of klein visje voeder aan die anemonen die dit nodig hebben doe ik dat wel compleet zodat de maaginhoud van het voedseldiertje ook gevoederd wordt. Wat mij opviel bij het teveel voederen van bepaalde anemonen is dat de vorm van het dier veranderde. Ze werden groter en de verhouding stam/vangarmen evenals de kleur veranderde ook.

Het grootste deel van de zeeanemonen vangt levende prooien. Dit doen ze met behulp van netelcellen, die zich aan de tentakels bevinden. Een netelcel, een blaasvormige cel met daarin een neteldraad die zich vlak onder de huid bevindt. De neteldraad is hol

en heeft aan het uiteinde een soort harpoen. Wanneer een prooidier een tentakel aanraakt trekken de spieren van de anemoon samen waardoor de harpoen met daaraan een neteldraad afgeschoten wordt richting het prooidier. Deze harpoen netelt de prooi. Het prooidier wordt hierdoor, afhankelijk van de grootte en het soort gif, verlamd of gedood. De tentakels brengen de prooi uiteindelijk naar de mond van de zeeanemoon. Het afschieten van de harpoen gebeurt met een snelheid van soms wel 150 km per uur.

Hier kom ik op een ander onderwerp uit. De vorm en/of uiterlijk van het dier. Aquariumomstandigheden zoals verlichting, stroming en het voederen kunnen zorgen voor een verandering van kleur en van het uiterlijk zodat het dier moeilijk te determineren is. Lees hierover het artikel: "Niet alles is altijd zoals het eruit ziet" in het Reefsecrets-

Magazine, aflevering oktober 2020.

Soms is het lastig om een soort te determineren. De vorm en de kleur kunnen per soort namelijk sterk afwijken. Om een soort goed te kunnen herkennen moeten dus soortspecifieke kenmerken worden onderzocht. Ook de vindplaats is van belang, sommige soorten kunnen namelijk alleen op een harde ondergrond leven terwijl andere soorten juist een zacht substraat prefereren.

Medebewoners

Anemonen kunnen ook agressief zijn en vissen of andere dieren in het aquarium vangen, beschadigen en opeten. Maar onderschat de (gezonde) medebewoners niet. Ze zijn niet gek. Ik houd bij de anemonen, zonder problemen, koralen, gorgonen, garnalen, vissen, (waaronder ook pitvissen), heremietkreeften enz... (Zie de afbeelding van mijn aquarium)

*Mini tapijtanemonen
zijn zeer kleurrijk.*



*Rode paardeanemoon, Actinia equina
Bergse Diepsluis Foto: Marion Haarsma*



Er kan natuurlijk altijd iets fout gaan bijvoorbeeld door een schrikreactie (kinderen die op de ruiten slaan waardoor een vis kan schrikken) of een verzwakt dier. Dat risico moet u inculceren. Ik heb in mijn ruim vijftig jaren ervaring met deze prachtige dieren zelden een dergelijk ongelukje meegemaakt. Pas wel op met nieuwe bewoners die het aquarium met hun anemonen nog moeten leren kennen. Bij voorkeur in de ochtend nieuwe bewoners los laten zodat ze voor de nacht het aquarium al een beetje kennen of nachtverlichting gebruiken. Lipvissen die direct het zand induiken zullen niet gauw in de nacht rondzwemmen en zijn dus minder kwetsbaar in de nachtelijke uren.

Verspreiding en leefgebied

Het merendeel van de zeeanemonen vinden we in kustwateren, poelen en spleten van rotskusten maar ook op koraalriffen. Ze komen vanaf het oppervlak tot in diepe delen van de zee voor.

Voor alle anemonen geldt dat het dieren zijn die kunnen gaan wandelen wanneer iets hun niet aan staat. Dat kan onder andere verandering van stroming of van licht zijn, of zelfs verkeerd voederen. Het zijn dus echt levendige dieren in tegenstelling tot die statische (steen)koralen die de meeste mensen verzorgen. Ze zijn mijns inziens minstens zo spectaculair en mooi als koralen en dat zal ik je laten zien in dit artikel en aan de hand van verwijzingen. Ook het feit dat veel anemonen in symbiose leven met andere dieren (zoals vissen, garnalen, krabben en kreeften) maken het fascinerende dieren waar je naar blijft kijken.

Zoals je zult merken, ik ben een echte anemonen liefhebber. Vanaf het begin van mijn hobby, nu zo'n vijftig jaren, heb ik vele anemonen verzorgd. Ik ben begonnen met anemonen uit de Noordzee. Toen was het nog mogelijk langs onze Nederlandse kust bij laag water prachtige anemonen te verzamelen. De Hondsbosse zeewering in Noord Holland en de Zeeuwse kusten waren mijn favoriete verzamelaarsplaatsen.

De Noordzee anemonen die ik jaren in mijn aquaria met veel succes heb

mogen verzorgen zijn de volgende vijf

1. de zeeanjelier (*Metridium senile*)
2. de slibanemoon (*Sagartia troglodytes*)
3. de zeedahlia (*Urticina felina*)
4. de paardenanemoon (*Actinia equina*)
5. de golfbrekeranemoon/
baksteenanemoon (*Diadumene cincta*)

Helaas zie ik nu bijna geen enkele anemoon meer bij laag water. Later verzamelde ik tijdens mijn vakanties onder andere de anemonen snorkelend of lopend langs de kusten van de Middellandse Zee. Vooral de rode paardenanemoon, de wasroos en de *Anemonia sulcata* waren talrijk en eenvoudig te vinden.

De wasroos is in de zomer van 2017 gesignaleerd aan de buitenzijde van de Blokkendam, voor Brouwersdam. Enkele waarnemingen zijn bekend uit de Zeeuwse wateren, echter wist de wasroos zich niet blijvend te vestigen. Voor zover bekend is dit de eerste waarneming langs de Nederlandse Noordzeekust. De dieren komen meestal voor in ondiep water tot ongeveer tien meter diep. Het aangetroffen dier werd waargenomen op een schelp van een Japanse oester op vier meter diepte. De omstandigheden bij de Blokkendam zijn goed voor de wasroos met voldoende voedsel en licht. Dit betekent dat er mogelijk meer individuen aanwezig zijn.

Anemonia sulcata is een zeeanemoon uit de familie ACTINIIDAE die voorkomt aan de kusten van de Middellandse Zee. De soort is lange tijd opgevat als onderdeel van de wasroos (*Anemonia viridis*) die voorkomt vanaf Engeland tot in de Middellandse zee.

Anemonia sulcata heeft twee basisvormen. De kleinere exemplaren die vrij grote kolonies vormen in bijvoorbeeld speten hebben 72 tot 192 tentakels, met een voetdoorsnede van ongeveer 5 cm. In het aquarium kunnen ze groter worden. Ik heb door onder andere te veel voederen exemplaren gehouden die bijna tweemaal de natuurlijke afmetingen bereikten. De grotere exemplaren zijn 15 tot 20 cm groot en hebben 192 tot 384 tentakels en leven meer solitair en komen voor tot een diepte van 25 meter. De *A. sulcata* heeft zoöxanthellen en lange beweeglijke tentakels, waarvan de uiteinden een groene of paarse zweem

hebben. De kleinere soort heeft een voorliefde voor zonnige plekken. De steel is geel/groen, bruin of grijs. Deze anemoon kan zijn tentakels niet helemaal intrekken. Hij plant zich dikwijls ongeslachtelijk voort door deling.

Dieren zoals de grondel (*Gobius bucchichi*), de sponskrab (*Inachus phalangium*) en het aasgarnaaltje (*Leptomysis mediterranea*) gebruiken de *A. sulcata* als gastheer, ze zijn immuun voor het gif van de netelcellen. Na deze periode, weer wat later (toen anemonen ook werden geïmporteerd vanuit de tropen) ben ik over gegaan op het verzorgen van tropische anemonen.

Ben je een verzamelaar die graag zelf de dieren uit de natuur wil halen om die in jouw aquarium te kunnen verzorgen dan ben je waarschijnlijk aangewezen op de Noordzee kust of de Middellandse Zee. Ik heb daar zelf veel plezier aan beleefd maar het heeft ook nadelen. In het geval van het Noordzee aquarium zul je moeten koelen. Nu zijn daar prima koel aggregaten voor maar de stroomkosten zijn nu hoog. Dieren uit de Middellandse zee kunnen wat hogere temperaturen verdragen maar langere tijd boven de twintig graden is niet bevorderlijk voor de levensduur van de dieren. Wil je meer informatie over het houden van Noordzee anemonen en andere Noordzee- en Middellandse Zee dieren dan kun je mij benaderen. Maar een veel grotere autoriteit op Noordzee gebied is onder andere Louis Robberecht. Hij maakt deel uit van de koud water groep binnen de zeewater aquariumliefhebbers.

Ik bespreek in dit artikel de verzorging van tropische anemonen die ik je uit ervaring kan aanbevelen en regelmatig in de handel verkrijgbaar zijn. De meeste mensen zullen zich beperken tot deze groep.

Tropische anemonen leven niet allemaal in dezelfde gebieden op dezelfde diepte. Wanneer we er verschillende aquariumboeken op naslaan zoals bijvoorbeeld die van Fossa en Nilsen lezen we dat (tropische) anemonen voorkomen in water vanaf 22 graden Celsius (*Heteractis* sp., *Bartholomea* sp.) met zelfs een uitzondering voor wat de glasanemonen betreft die vanaf 18 graden voorkomen.

GEJO

GEJO



www.dszgejo.be

... Vlaanderens
grootste dierenpeciaalzaak!



Gouden Kruispunt 28

3390 Tielt-Winge

Tel : 016/63.50.55

Fax : 016/64.06.55

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

VOER

DR. BASSLEER BIOFISH FOOD

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



Aquarium
Münster

Fish like us

Tot 59%
ruwe
proteïnen



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

BASSLEER
biofish

www.bassleer.com
info@bassleer.com

Doz2018P

Op de Malediven heb ik anemonen gezien bij een watertemperatuur van ruim 30 graden C. In sommige lagunen heb ik zelf 33 graden gemeten. U begrijpt dus nu wel dat ook de temperatuur bepaalt of u de dieren bij elkaar in dezelfde bak kunt houden.

Om te beginnen, de bekende rode tepelanemoon *Entacmaea quadricolor*.

Een van de eenvoudigst te houden anemonen vind ik persoonlijk de bekende oranje/rode symbiose anemoon *Entacmaea quadricolor*. Ik heb er meer dan honderd van gekweekt en verkocht aan de handel. Ik heb nog een kweekbak met een stuk of vijftig exemplaren waarvan regelmatig geoogst wordt. Ze staan tussen softkorallen, gorgonen en sponzen.

Deze anemonen worden veel verkocht en zijn er in verschillende kleuren waarvan de oranje rode exemplaren het bekendst zijn. Ze doen het bijna altijd prima. Maar ook hier geldt de regel, wil je dat ze blijven zitten zet ze dan op de juiste plek. Je moet dus weten, en dat geldt natuurlijk voor alle dieren die je aanschaft, waar en onder welke omstandigheden leeft dit dier optimaal in de natuur. Wanneer je niet die moeite neemt om daar achter te komen ben je het eigenlijk niet waard om dieren in uw aquarium te houden.

Entacmaea Quadricolor

Taxonomische indeling:

Soort naam: *Entacmaea quadricolor*

Algemene Nederlandse benaming: Rode tepelanemoon

Rijk: Animalia (Dieren)

Stam: Cnidaria (Neteldieren)

Klasse: Anthozoa (Bloemdieren)

Onderklasse: Hexacorallia

Orde: Actiniaria (Zeeanemonen)

Familie: Actiniidae

Geslacht: *Entacmaea*

Entacmaea quadricolor, de tepel anemoon is een gemakkelijk te houden anemoon, erg sterk en relatief goedkoop. Deze anemoon komt voor vanaf een meter tot ook op grotere diepten.

Er lijken verschillende uiterlijke vormen te zijn. De vindplaats zou daar debet aan kunnen zijn. Ook de zogenaamde tepelvorm is niet altijd aanwezig zodat dit aspect niet voor determinatie gebruikt kan worden.

Oorspronkelijk komt de *Entacmaea Quadricolor* uit tropische wateren. Australië, Rode zee, Oost Afrika, Samoa, Indische en Atlantische oceaan en de Rode zee. De tepelanemonen die in donkerdere delen van de zee leven lijken groter te worden en hebben langere armen. Waarschijnlijk omdat ze meer voedsel moeten kunnen vangen terwijl de kleiner blijvende exemplaren meer van hun zoöxanthellen leven en dus met mindere grote tentakels kunnen overleven. Het is maar een theorie van mij gebaseerd op het gedrag van deze anemonen onder verschillende belichtingen. Ik heb ook deze anemonen verschillend van vorm gezien die die vorm ook blijven houden. Lange dunne armen die een beetje gespikkeld waren. Misschien een ondersoort of toch een exemplaar uit dieper water. Je ziet deze exemplaren niet veel in de handel. Het leeft in symbiose met voornamelijk vissen van het genus *Amphiprion* maar ook soms met *Periclemines* garnalen en porselein krabben van het genus *Neopetrolisthes*. Deze anemonen kunnen zich onder optimale omstandigheden gemakkelijk delen. Is niet zo gevoelig voor wat de verlichting betreft. Het is mijns inziens een echte beginners anemoon. Wordt tot ongeveer tot 30cm in omvang.

Deze anemoon noemt men rode tepelanemoon omdat de tentakels de vorm van een tepel op steeltje kunnen aannemen.

Voeding van (de rode tepel) anemoon.

De rode tepelanemoon haalt zijn energie voornamelijk met hulp van de zoöxanthellen uit licht maar ook uit voedsel dat via de tentakels gevangen wordt. De tentakels filteren voedsel uit de waterkolom en als ze in symbiose leven met een anemoonvis dan brengt deze ook restjes voedsel en uitwerpselen naar de anemoon. Je kunt de anemoon bijvoederen, maar dit is bij voldoende verlichting niet noodzakelijk, vooral wanneer het af en toe een deel van het visvoeder kan consumeren.

Ook houden deze anemonen van een (niet te sterke sterke) stroming zodat ze hun eten kunnen vangen en hun afvalstoffen kunnen kwijtraken. Ze leven wel voornamelijk van hun zoöxanthellen maar eten ook wat ze kunnen vangen. Zorg dus voor licht, stroming en af en toe eens wat voedsel.

Vooraf voor wat dat laatste betreft bestaan er nogal veel misverstanden omdat zogenaamde kenners onder andere op forums denken het te weten en adviseren om dagelijks deze dieren van stukjes vis, garnaal of iets dergelijks te voorzien. Mijn, gemiddeld ruim vijftig, rode symbiose anemonen, worden niet gericht gevoederd. Wel vangen ze wat *Mysis* en krill dat gevoederd wordt aan de trekkervissen, anemoonvissen en anderen, die ook in die kweekbak zwemmen. Die vissen worden driemaal per week gevoederd en wat ze niet direct opeten verdwijnt in de tentakels van de anemonen. Het is altijd klein voeder dus geen grote brokken zoals wel door die zogenaamde kenners wordt aangeraden. Waarom geen grote brokken? Dat heb ik al verklaard. Een anemoon is niet zo groot als het eruit ziet. Wanneer je een anemoon voeder geeft, afgestemd op zijn/haar omvang wanneer het uitstaat, dan geef je meer voeder dan het lichaam aankan.

Je wil dus een rode symbiose anemoon in jouw aquariumbestand opnemen en voor de juiste omstandigheden zorgen. Dan zorg je voor een staanplaats boven in het aquarium in voldoende stroming die zoals het hoort van minstens twee kanten komt en voeder je sporadisch kleine hoeveelheden klein voeder. Het licht moet niet te blauw zijn is mijn ervaring. Ze doen het beter onder 10.000K dan onder hogere waarden. In de bakken van mijn klanten zorgde ik voor 10.000 kelvin lampen in het achterste gedeelte waar de rode symbiose anemonen werden geplaatst en de meer blauwe lampen kwamen dan aan de voorkant. Dit kan met TL, maar helaas niet meer met Led. U zult dus met led verlichting moeten zorgen dat deze anemonen toch ook een beetje rood licht tot zich kunnen nemen. Niet per se noodzakelijk maar het zal een gunstig effect hebben en ervoor zorgen dat ze niet blijven lopen. De mensen die van blauwe verlichting houden zou ik deze anemonen niet aanraden. Er zijn natuurlijk ook andere anemonen die prima houdbaar zijn onder minder tot geen rood licht. Die zal ik ook bespreken. Maar nogmaals zorg, voor dat je de dieren aanschaft, voor de juiste info met betrekking tot de natuurlijke leefomstandigheden, wil je de dieren toch onder goede omstandigheden verzorgen.



*Deze tapijtanemonen (*Stichodactyla haddoni*) moeten in een dikke zandlaag kunnen staan waarin ze zich compleet kunnen terugtrekken. Mijn zandlagen zijn ongeveer tien tot vijftien cm dik. Ze werken ook nog eens als een biologisch filter. Bij de juiste verzorging van die zandlagen is dat geen probleem. Ik heb hier al ruim veertig jaar ervaring mee.*

Wat ook prachtige anemonen zijn om te verzorgen die ook dieper in het aquarium kunnen worden verzorgd omdat ze minder gevoelig zijn voor het rode deel van het spectrum, zijn onder andere de zogenaamde tapijtanemonen. Ze zijn helaas de laatste jaren wel erg duur geworden.

Tapijtanemonen leven in het zand of tussen de stenen in ondiep en dieper water. De *Stichodactyla haddoni* leeft in het zand op een vast stuk substraat en de *S. maxima* meer tussen de stenen. Ik heb in de natuur ook wel afwijkende plaatsen gezien maar voor het grootste deel is dit juist. Omdat deze dieren minder dan bijvoorbeeld de rode tepelanemoon van hun zoöxanthellen afhankelijk zijn, moeten ze ook wat meer gevoederd worden.

Ze kunnen vrij oud worden. Ik heb exemplaren verzorgd die meer dan tien jaren in de bak stonden en dan weer verhuisden naar een andere liefhebber. De grotere soorten kunnen gastheer zijn voor clownvissen, *Dascyllus trimaculatus* en ook voor *Periclemenes*-garnalen. De kleine mini tapijtanemonen werden in mijn aquaria niet door enig dier bewoond hoewel ik wel ergens gelezen heb dat in de natuur dat wel eens het geval was.

De tapijtanemonen die veel geïmporteerd worden zijn onder andere de *Stichodactyla haddoni* (groot wordende anemonen met korte tentakels), de *S. gigantea* die wat kleiner blijft en langere tentakels heeft en de zogenaamde mini tapijtanemoontjes. Voor wat de verzorging van deze dieren betreft wil ik graag verwijzen naar eerder geplaatste artikelen in Reefsecrets, "Mini-tapijtanemoontjes, (*Stichodactyla tapetum*)" Reefsecrets oktober 2019 en "De Tapijtanemoon" Reefsecrets juli 2019 en/of www.zeeaquarium.me Ze zijn prachtig fel gekleurd. Rood, paars, blauw, groen en grijs zijn de meest voorkomende kleuren. De *S. gigantea* heb ik in de kleur blauw en paars gehad. Een goedkopere oplossing is de mini

tapijtanemoon, wanneer je de grote tapijtanemonen te duur vindt. Deze anemoontjes zijn nog mooier gekleurd en hebben ook vaak meerdere kleuren op een dier. Qua verzorging vergelijkbaar met de *S. haddoni*. Houd wel de temperatuur in de gaten. Veel anemonen houden niet van te hoge



Heteractis magnifica in symbiose met een koppel *Neopetrolisthes maculatus* in het aquarium van Germain Leys. Foto: Germain Leys.

temperaturen dus raadpleeg, voor u tot aankoop van deze prachtige dieren overgaat, eerst de beschikbare literatuur/webpagina's.

De *Heteractis* is ook een regelmatig geïmporteerde anemoon. Vooral de *Radianthus crista*. Dit is een symbiose anemoon die tot wel 50 centimeter groot kan worden met tentakels van wel 15 centimeter. Deze anemoon komt in verschillende kleuren voor zoals wit, groen, bruin, roze en licht paars. Oorspronkelijk leeft deze anemoon rond Australië, in de Rode Zee, rond de Malediven en rond de Tuamotu Eilanden. Is minder eenvoudig te verzorgen dan de tepelanemoon waar het veel op lijkt.

Voeding van de *Heteractis*

De *Heteractis* haalt zijn voeding voornamelijk uit de symbiose met zoöxanthellen

Deze anemoon kan echter niet alleen leven van de voedingsstoffen vanuit fotosynthese en moet ook bijgevoerd worden. Het is een vleeseter en gaat met zijn tentakels altijd op zoek naar kleinere vissen. Je kunt ze bijvoederen met bijvoorbeeld mosselvlees, stukjes garnaal, kleine visjes, *Mysis* en krill.

De lucifer anemoon – *Condylactis gigantea*

De *Condylactis gigantea*, komt veel voor in het Caribisch gebied tot aan Florida. Zij staat ook bekend als lucifer anemoon doordat de uiteinden van de tentakels, die zelf meestal groen, roze of paars zijn, een rode punt

hebben. Ze leven graag in laag water met een flinke stroming. Ze komen niet veel voor op het rif en het zijn redelijk solitaire dieren. Zijn favoriete plekje is op de bodem of ergens tussen de stenen waaraan hij zich vasthecht.

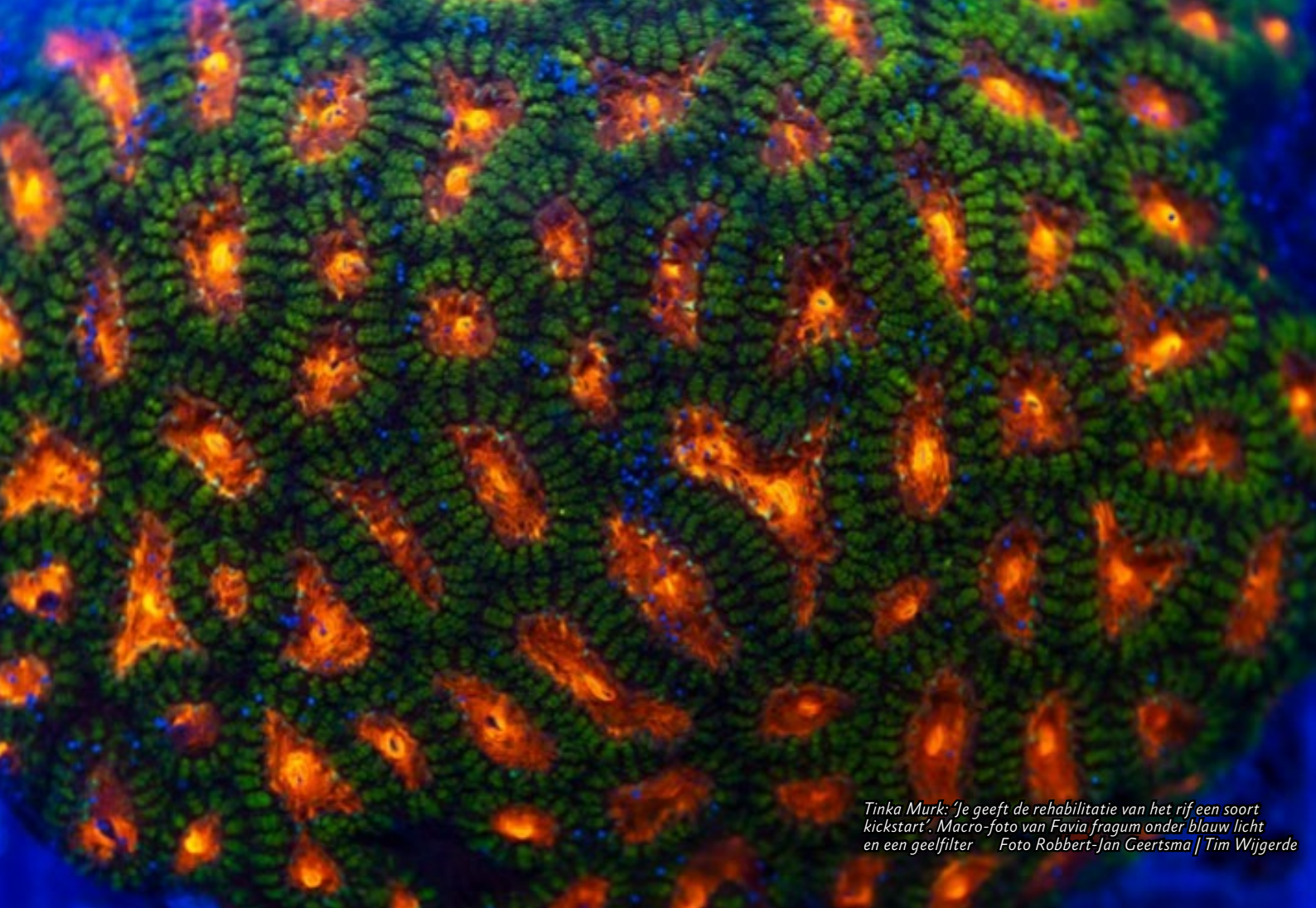
Deze anemoon leeft vaak in symbiose met bijvoorbeeld de spookkrab *Stenorhynchus seticornis*, poetsgarnalen en verschillende jonge lipvissoorten.

In tegenstelling tot de tepelanemoon kan deze zichzelf niet delen, hij plant zich voort door middel van eitjes. Meer een anemoon voor gevorderden. Matige verlichting is voldoende.

Is van nature te vinden in rotsachtige gebieden in ondiep water. Zijn favoriete plekje is op de bodem of ergens tussen de stenen waaraan hij zich vasthecht, maar hij gaat graag op zoek naar een nieuw plekje wanneer de door u aangewezen plek niet bevalt.

Anemoon vissen kunnen in symbiose gaan met deze anemoon. In de natuur is dit niet het geval, omdat op de plek waar deze anemoon voorkomt geen anemoonvissen voorkomen. Toch vormen veel soorten in de natuur wel een symbiose met deze anemoon waaronder *Periclemenes*-garnalen, *Mithrax*-krabben, pijlkrabben en vele anderen. Dit is een wat minder eenvoudig te houden anemoon volgens mijn ervaringen, die veel licht op prijs stelt en zoals al gemeld minder snel tevreden is met de toegewezen plaats in het aquarium en dus wat meer kan lopen, zie het artikel "De Luciferanemoon (*Condylactis gigantea*)" Reefsecrets oktober 2017 en/of www.zeeaquarium.me.





Tinka Murk: 'Je geeft de rehabilitatie van het rifeen soort kickstart'. Macro-foto van Favia fragum onder blauw licht en een geelfilter Foto Robbert-Jan Geertsma | Tim Wijgerde



Het kweken van koralen in gevangenschap wordt in de toekomst steeds belangrijker. Dierentuinen en publieke aquaria proberen steeds vaker in de eigen behoefte te voorzien door achter de schermen in grote bassins koralen te kweken. Foto: Tim Wijgerde, Nausicaa, Frankrijk

In de aquaria van Mariene Dierecologie gebeurt iets hoopvol. Het aanwezige koraal produceert jonkies in gevangenschap. En moeder en kind(eren) maken het geweldig.

Oplichten

Koraalbaby's zijn ongeveer een millimeter en zwemmen een lichaamslengte per seconde. Met het blote oog zijn ze dus moeilijk te zien. De *Favia fragum* helpt een handje doordat het van nature een groen fluorescerend eiwit aan boord heeft. Als je er licht op schijnt, en door een speciaal filter kijkt, lichten de diertjes fel op. Wat de functie van het eiwit is, is niet bekend. Biologen vermoeden dat het eiwit delen van opvallend licht onschadelijk maakt.

Koraal gewoon in een paar koelers in de handbagage

In de kleine klimaatkamer in Radix is het warm. Langs de wand van de smalle ruimte staat een aquarium. Een gele zeilvindoktersvis vangt direct de blik. Maar daar gaat het niet om. Het podium in deze bak is voor het koraal op de bodem. Midden vooraan ligt F11, de eerste generatie zelfgekweekte *Favia fragum*, een golfbalkoraal uit de wateren bij Curaçao. 'F11 is ons eerste koraal dat hier is geboren en groot geworden en dat inmiddels ook zelf weer baby's heeft losgelaten', zegt marien bioloog Robbert-Jan Geertsma trots. Het ouderkoraal heeft hij eigenhandig van het rif gebikt en meegenomen naar Wageningen. 'Gewoon in een paar koelers in de handbagage', vertelt hij. Geheel legaal overigens. En dat was best nog een toer. 'Het doornemen van de papieren heeft me al met al vijf uur vertraging opgeleverd.'

Godsgeschenk

Tot voor kort was dat de procedure. Voor studie aan koralen, moet je ze van ver halen. Geertsma: 'Normaal is maandenlang duiken nodig naar koraal eitjes om ze vervolgens in het

lab te bevruchten en op te kweken. Dat hoeft nu niet meer. Tijdens corona hebben we de volledige levenscyclus in het lab kunnen sluiten. Een godsgeschenk dat het is gelukt, juist in deze tijd, omdat we door corona eigenlijk niet meer konden reizen.' De kweeklijn van Mariene Dierecologie is volgens Geertsma de enige in ons land en één van de weinige in Europa. Naast F11 liggen tientallen andere 'golfballetjes'. Ouderkolonies die elke dag tussen de 0-500 larven kunnen loslaten. 'We hebben nu een constante productielijn, waardoor we het hele jaar kunnen experimenteren en niet meer afhankelijk zijn van die paar paaimomenten in de natuur.'

Stress

'Daar komt bij', gaat Geertsma verder, 'dat onze koralen zoveel gezonder zijn dan die in het wild. Als je ze van het rif plukt, zijn ze heel wit en zitten er soms grote gaten in. Eenmaal hier in het lab krijgen ze hun kleur terug en groeien de wonden dicht. In de natuur zijn ze super gestrest. Zo mooi als hier vind je ze daar niet meer.' De kweeklijn doet het zo goed, dat een nieuwe generatie koraal minder dan een jaar vergt. Dat is twee maanden sneller dan voorheen. Maar niet alleen de kweeklijn geeft de koraalstudie in Wageningen een flinke slinger. De ontwikkeling van de *Favia Vision* is minstens zo interessant. Met dit optische systeem kunnen individuele koraallarven worden gevolgd. Uren- of zelfs dagenlang achter elkaar. Larven zijn kieskeurig in de keuze van hun woonplek. Ze zien kleuren, ruiken geurstoffen en voelen de ondergrond. Geertsma: 'Met de *Favia Vision* kunnen we dat selectieproces in kaart brengen. In korte tijd kunnen we van heel veel stofjes testen of ze larven aantrekken of afstoten.' Die kennis is nuttig voor koraalherstel. 'In het lab kunnen we nu testen waar larven wild-enthousiast van worden en dat gebruiken om ze te lokken naar aangelegde

kunstriffen', duidt hoogleraar Tinka Murk de ontwikkelingen binnen haar leerstoelgroep. 'Je geeft de rehabilitatie van het rif daarmee een soort kickstart.' Murk is zelf betrokken

bij REEFolution, een herstelproject in Kenia, waar koraal wordt gekweekt en teruggeplaatst. De pijlen richten zich daarnaast op onderzoek naar het mechanisme achter coral bleaching. Op sommige plekken in de wereld zorgt opwarmend zeewater voor het verbleken en uiteindelijk afsterven van het koraal. Maar in bijvoorbeeld de hete Golf van Perzië gebeurt dat niet. Murk vermoedt dat sommige symbiotische combinaties van koralen en algen onder stressvolle omstandigheden, zoals hogere temperaturen, robuuster zijn dan andere. 'De kweek in het lab stelt ons in staat om uit te vogelen waarom dat zo is. Dat is hoopvol, want het opent potentiële deuren naar het boosten van oorspronkelijke koralen door ze de juiste algen aan te bieden.'

Eigenlijk zijn we een soort Ark van Noach

Eigenlijk zijn we een soort Ark van Noach geworden, zegt Geertsma. 'Het gaat op een paar plekken na slecht met de koralen op de wereld. Maar bij ons doen ze het goed en zien ze er beter uit dan in het wild. Hier komen ze volledig tot hun recht. Het is heel frustrerend over een koraalrif te zwemmen en te zien dat er koralen ontbreken die er de vorige keer nog wel waren. Maar als je dan in het lab de eerste larven kunt opkweken, ziet dat ze het goed doen, en er inmiddels een tweede generatie is, dan stemt dat heel hoopvol.

Bron:

https://www.resource-online.nl/app/uploads/2021/12/NL_1-32p_resource_1608-1.pdf
pagina 18



ZEEWATERBEHANDELINGEN UW AQUARIUM, ONZE ZORG

Naast vele zoetwaterproducten heeft **eSHa** ook twee producten gericht op zeewateraquaria 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
- Slijm huid 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 zeewateraquaria of zeeaquaria zonder lagere dieren en levend steen!



Kolonies van *Pocillopora aliciae* gedijen aan de kust van Sydney. Foto: John Sear/UTS.

Gevaarlijke indringers of onschuldige vluchtelingen?

Reef2rainforest.com. Vertaling: Jacques van Ommen

Australische mariene biologen melden dat sommige steenkoralen naar het zuiden en weg van de evenaar gaan. Zijn het gevaarlijke indringers of onschuldige vluchtelingen?

Toenemende milieudruk, zoals hogere zee temperaturen, veroorzaken het catastrofale verlies van koraal over de hele wereld. Terwijl de wateren van het Great Barrier Reef opwarmen, trekken subtropische koralen naar het zuiden op zoek naar koeler water.

Sydney, waar recent onderzoek is uitgevoerd, is onlangs de thuisbasis geworden van een nieuw subtropisch koraal, wat een belangrijke vraag oproept: Zou Sydney een toevluchtsoord kunnen zijn voor koralen die door klimaatverandering zijn ontheemd?

Het antwoord, zeggen koraalrifonderzoekers van de University of Technology Sydney (UTS), is ja ... maar.

Een nieuwe studie, die het metabolisme van deze nieuwe koralen analyseerde onder bestaande en toekomstige opwarmingsscenario's, ontdekte dat de verplaatsende subtropische koralen zullen overleven en gedijen aan de kust van Sydney.

Studieleider Dr. Jen Matthews, van het Future Reefs Program aan de UTS, zegt dat opwarming problemen kan veroorzaken voor bestaande koraalsoorten in Sydney.

"Hoewel we ontdekten dat deze koralen de kracht bezitten om grote temperatuurveranderingen te weerstaan, kunnen die temperaturen de bestaande koralen in Sydney doden. Dit is ongelooflijk belangrijk als we kijken naar de toekomst van de kostbare ecosystemen van Sydney," zegt Dr Matthews.

"Coastal Sydney valt in de gematigde klimaatzone, dus de oprichting van subtropische koraalpopulaties roept

een aantal interessante vragen op, zoals hoe kunnen ze overleven aan de rand van het bestaan? We blijven onderzoeken hoe koralen kunnen leven en broeden in gematigde of suboptimale omgevingen en hoe we deze kennis kunnen gebruiken om ons te helpen de riffen van Australië in de toekomst te beschermen.

In hun recente publicatie zeiden de auteurs: "Onze gegevens suggereren dat de subtropische *Pocillopora aliciae* die de kust van Sydney koloniseert (34



Dr. Jen Matthews leidt het Future Reefs Programma aan de University of Technology, Sydney, Australië.

° Z) beter kan omgaan met verhoogde temperaturen op deze locatie, en dus ook onder de stijgende temperaturen tijdens het proces van tropicalisatie, dan de inheemse soort *P. versipora*. Hoewel de vestiging van *P. aliciae* in NZW-kustwateren momenteel grotendeels afhankelijk is van larvale rekrutering van populaties op lagere breedtegraden (Cant et al. 2021), die ernstig worden bedreigd door hittestress (Kim et al. 2019; Lachs et al. 2021), kan dit veranderen naarmate deze broedpopulatie meer ingeburgerd raakt."

Lokale effecten voorzien

"De ecologische diensten en economische inkomsten van het mariene milieu van Sydney maken het een zeer waardevol ecosysteem, maar het wordt voortdurend bedreigd door klimaatverandering en verstedelijking, waardoor de instroom van regenwater en habitatmodificatie toenemen."

Co-onderzoeker Dr. Brigitte Sommer (UTS) zegt echter dat er opwindende voordelen kunnen zijn - het vergroten van de biodiversiteit en complexiteit van de mariene ecosystemen van Sydney kan voordelen opleveren in termen van toevluchtsoord voor rifvissen, koraalkrabben en mogelijk andere koraalsoorten.

"Bepalen welke koraalsoorten in staat zullen zijn om poolwaarts te migreren in opwarmende zeeën en hoe ze zullen interageren met lokale

soorten is van cruciaal belang, zodat we deze dynamische ecosystemen in de toekomst kunnen beschermen," zegt Dr. Sommer.

Onderzoekers van de Universiteit van Sydney, de Universiteit van Queensland en de Queensland University of Technology namen ook deel aan de studie.

Bronnen:

<https://www.reef2rainforest.com/2022/06/23/reef-migrants-science-asks-if-roving-corals-are-invaders-or-climate-refugees/>

Van materialen die zijn vrijgegeven door de University of Technology Sydney (UTS), 17 juni 2022, Sydney, Australië.

Het artikel *Physiological factors facilitating the persistence of Pocillopora aliciae and Plesiastrea versipora in temperate reefs of Southeastern Australia under ocean warming* is gepubliceerd in het tijdschrift *Coral Reefs*

González-Pech, R.A., Hughes, D.J., Strudwick, P. et al. Fysiologische factoren die de persistentie van *Pocillopora aliciae* en *Plesiastrea versipora* in gematigde riffen van Zuidoost-Australië onder oceaanoopwarming vergemakkelijken. *Koraalriffen* (2022). <https://doi.org/10.1007/s00338-022-02277-0>



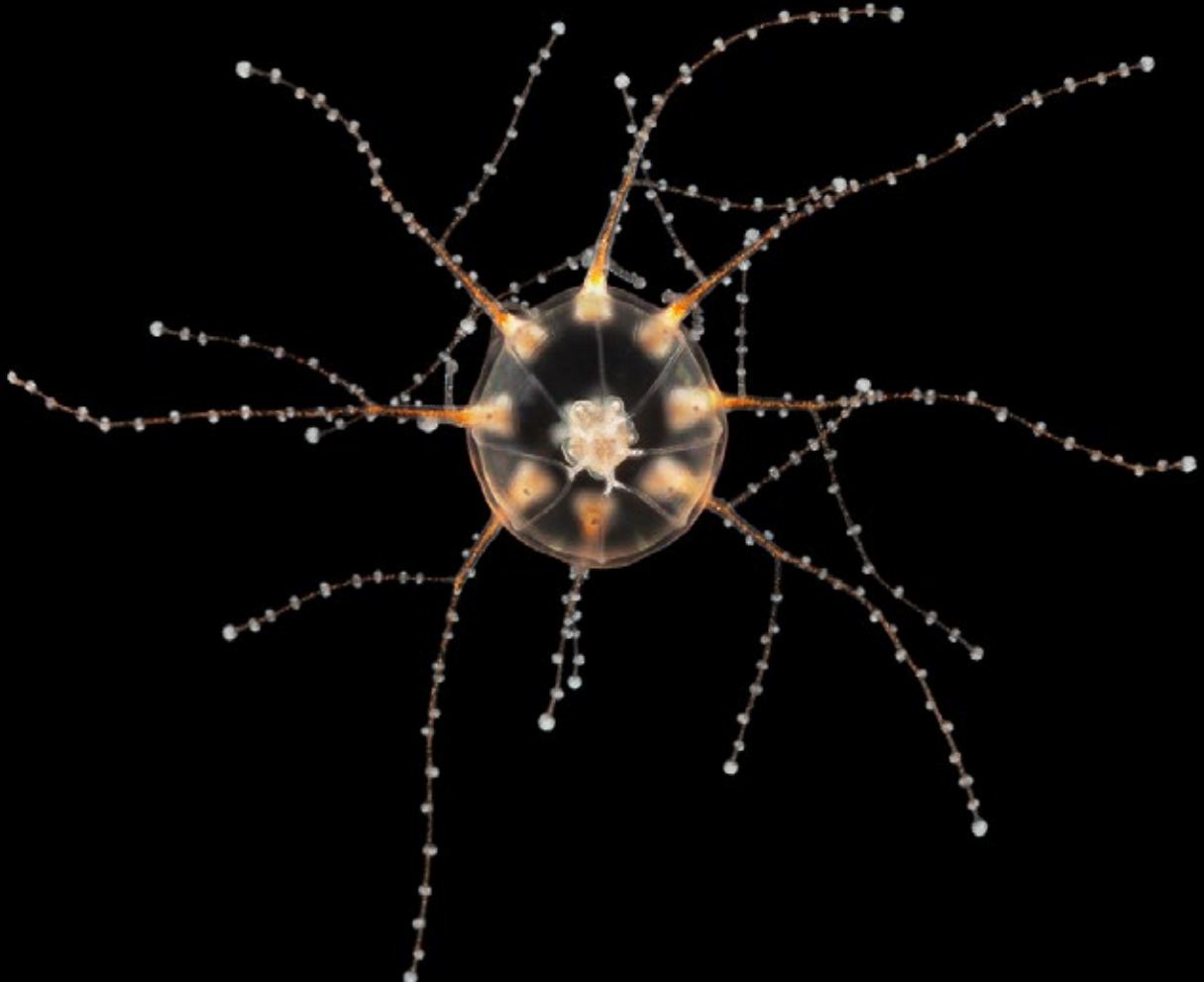
figuur 1



Op zoek naar de

© Mick Otten

fig. 2. Bovenaanzicht.



© Mick Otten

raketmeduse, *Cladonema radiatum* in Nederland

Tekst en foto's: Mick Otten - <http://micksmarinebiology.blogspot.com>

Dit blogbericht had ik als titel willen geven: 'De Raketmeduse, *Cladonema radiatum* Dujardin, 1843 nieuw voor Nederland.' Hoewel niet is uit te sluiten dat er in Nederlands kustwater Raketmeduses zijn voor(t)gekomen, is dat niet met 100% zekerheid vast te stellen.

Met dit blogbericht als artikel in Het Zeepaard (82-3) en een artikel van Robert Brons over deze soort in hetzelfde nummer, is het een oproep om naar deze bijzondere hydromeduses uit te kijken. Vooruitlopend op een vondst in Nederland ben ik meteen zo vrij geweest om een Nederlandse naam te geven: de Raketmeduse.

Vondsten en soort

Begin november 2020 zag ik in één van mijn aquaria een tiental roodbruine 'strengetjes' van een paar millimeter die schokvormige bewegingen maakten. Toen ik er een vergrootglas bij haalde - de diertjes waren tussen de 0,5 en 2,5 mm hoog (althans het klokje) - bleken het heel fraaie hydromeduses te zijn (fig. 1 en 2).

Toen ik ze op naam wilde brengen en daarvoor 'Overzicht van de Nederlandse Leptolida' van Vervoort & Faasse (2009) uit de boekenkast trok, bleken daarin meer dan 50 soorten hydropoliepen beschreven die in hun leven een medusestadium kennen. Dat leek me dus zoeken naar een naald in een hooiberg, maar dat bleek mee te vallen. *Cladonema radiatum* heeft opmerkelijke knotsjes aan zijn vertakte tentakels zitten, in het boek omschreven als bolvormige netelconcentraties. Toen ik vervolgens de beschrijving las en ging googlen naar foto's, leek mij de soort onmiskenbaar. Marco Faasse bevestigde de determinatie per email.

In het boek wordt gemeld dat de soort nog niet in Nederland is gevonden, maar "in ons kustplankton is te verwachten". De wens wordt al snel de vader van de gedachte en ik dacht de eerste exemplaren uit Nederlands kustwater te hebben gevonden. Ik vond ze namelijk direct nadat ik vers

zeewater voor mijn aquarium had gehaald bij Neeltje Jans. Maar hoe meer ik er over las, hoe groter de twijfel. Eén van de belangrijkste tegenargumenten was dat de hydromeduses doodgaan bij een temperatuur lager dan 14 °C; het zeewater bij Neeltje Jans was toen 12 °C. Daarbij vond ik zo'n 10 exemplaren in dat aquarium van nog geen 7 liter en dat was wel erg veel voor het toeval. Een ander tegenargument is dat dit dier op heel veel plaatsen in de wereld opduikt... in aquaria! Dan is niet altijd duidelijk waar de diertjes vandaan komen. Vaak blijken ze meegelift met geïmporteerd koraal en 'levend steen' en komen ze in de omringende zee van dat land niet voor.

Ook Marco Faasse liet weten ze lang geleden in zijn aquarium te hebben gehad. De herkomst was niet duidelijk, maar hij vermoedde dat ze waren meegekomen met wat materiaal uit de Middellandse Zee. Juist in mijn meduse-aquarium had ik zeewieren als het groenwier *Caulerpa racemosa* en wat zeeanemoontjes op Groot zee gras, *Zostera marina* van de Franse Middellandse Zeekust ondergebracht, die ik juni dat jaar had verzameld. Dat was teveel toeval.

Van Thom van Riet kreeg ik juni 2021 een foto gemaald met het bericht dat hij een twaalfstal vreemde kwalletjes in de filterbak van zijn aquarium zag. Ik herkende ze meteen: dezelfde prachtige hydromeduses van *Cladonema radiatum*. Zouden dat dan toch de eerste exemplaren zijn uit Nederlands water? Al het zeeleven en zeewater dat hij voor zijn aquarium verzamelt, komt uit Zeeuwse wateren. Nou ja, bijna al het zeeleven: ik heb hem in maart 2021 wat kussensterretjes, *Asterina gibbosa* gegeven... Kon dat dan toch de bron van 'besmetting' zijn? Er zat wat water bij, maar dat oogde schoon en daarbij was er geen uitwisseling van water van het kleine meduse-aquarium met het (hoofd)aquarium waar de kussensterretjes vandaan kwamen. Ook was zijn aquariumtemperatuur toen voor een langere periode 10 tot 12 °C. Dat zou dodelijk moeten zijn

voor *Cladonema*. Dus toch de eerste Nederlandse vondst?

Robert Brons, die jarenlange ervaring heeft met het kweken van zeedieren, gaf een duidelijke reactie op mijn concept tekst: hij was niet overtuigd van de Nederlandse herkomst. Hij zou dat pas zijn als het aquarium en alles daaromheen grondig gesteriliseerd zou zijn, laat staan dat er 'vreemd' materiaal in terecht is gekomen als de kussensterretjes. Robert: "*Cladonema* komt zeer, zeer algemeen voor in Nederlandse zeeaquaria en dat is al minstens 40 jaar zo. Vanuit mijn aquacultuur-verleden weet ik dat *Cladonema* zich ondanks UV-sterilisatie, handen en netten ontsmetten, toch verbazingwekkend gemakkelijk van het ene naar het andere systeem weet te verspreiden. Ongetwijfeld door menselijke foutjes, maar nooit was iemand zich daarvan bewust. Dit dier is een ongelooflijke overlevings- en verspreidingskunstenaar." Op basis daarvan durf ik uiteindelijk niet te stellen dat Thom's exemplaren met zekerheid uit Nederlandse wateren komen. Opnieuw jammer, maar het is meteen een goede aanleiding om naar deze hydromeduses uit te kijken. Daarover later meer.

Het gaat dus om de hydropoliep *Cladonema radiatum* Dujardin, 1843. Het dier valt onder de stam CNIDARIA, waartoe ook kwalen, zeeanemonen en koralen behoren en vervolgens onder de klasse HYDROZOA. Omdat het verspreidingsgebied van dit kleine, wat verborgen dier erg groot is, vraagt Schuchert (2006) zich af of het niet om een complex van soorten gaat. Zoals zo vaak volgt dan de opmerking dat er nader onderzoek gedaan moet worden.

Verschijsning

In Vervoort & Faasse (2009) wordt de volgende beschrijving gegeven van de meduse: "Meduse klokvormig, tot 3 mm hoog en iets smaller. Met 8-10 vertakte tentakels; onderste vertakkingen kort en met hechtschijfje, bovenste langer met bolvormige netelconcentraties.



fig. 3. Detail met ocelli.

hemisphaerica. Dat dier heet als poliep getand zeemos en als meduse kleine of getande klokpoliep! Voor zover ik weet, is het ook de enige klasse van zeedieren waarbij die duidelijk verschillende ontwikkelingsstadia een aparte Nederlandse soortnaam hebben gekregen. Bij een aantal soorten hydropoliepen is het medusestadium leidend in de naamgeving (zij het vreemd genoeg niet met het woord meduse): Lampenkapje, parasolletje, Japanse kruiskwal, klepelklokje en zo meer. Kijkend naar die soorten lijkt de opvallende vorm en de grootte van die meduses en de frequentie waarin het dier in dat stadium wordt aangetroffen, bepalend geweest voor de naamkeuze.

Tentakels aan de basis verdikt en met bruine ocel (redactie: oog, lichtgevoelige cellen; fig. 3). Scherm aan buitenzijde met verspreide netelcellen. Manubrium (redactie: het orgaan dat de maagholte bevat en eindigt in een mond; fig. 4) sigaarvormig, mondopening omgeven door 5-7 lobachtige tentakels. Gonaden (redactie: voortplantingsorganen) langs bovenste tweederde van het manubrium. "Ik heb overigens geen enkel exemplaar gezien met een sigaarvormig manubrium. Het doet me eerder aan een knotsvorm denken. Het dier kan het orgaan sterk samentrekken en heen en weer bewegen (fig. 5). Ben je het Engels machtig, dan



fig. 5. Detail met samengetrokken manubrium. Aan de onderzijde is het velum met daarin een opening zichtbaar.



fig. 4. Detail met manubrium.

vind je in Bouillon et al. (2004) een determinatiesleutel en daarnaast veel informatie over HYDROZOA in het algemeen (zeer lezenswaardig!). In Schuchert (2006) vind je de meest uitgebreide beschrijving van deze soort.

Poliep en meduse

Veel hydropoliepen zoals *Cladonema radiatum* kennen zowel een vastzittend poliepstadium als een vrijzwemmend medusestadium. Die dieren lijken in die verschillende stadia helemaal niet op elkaar en werden in het verleden vaak als aparte soorten beschreven. De naam hydropoliep (ook wel hydroïdpoliep) is verwarrend, omdat je dan eigenlijk alleen de poliep benoemt, niet de meduse. En dat terwijl die meduse soms juist zo opvallend is. Die verwarring zie je ook terug in de (soms verouderde) Nederlandse naamgeving van diverse soorten HYDROZOA, zoals bijvoorbeeld *Clytia*

Dat lijkt mij ook voor de Nederlandse naamgeving van *Cladonema radiatum* van toepassing.

Nederlandse naam

Omdat veel mensen een Nederlandse naam beter onthouden, ben ik meteen op zoek gegaan naar (mogelijke) Engelse namen als referentie. Op internet kwam ik de volgende namen tegen: 'root-arm medusa', 'aquarium medusa' en 'rocket jelly'. Het zijn allemaal toepasselijke namen. Root-arm medusa (Fenwick, website Aphotomarine), vrij vertaald wortelstelsel meduse, slaat duidelijk terug op de vorm van de gespreide



fig. 6 De raketmeduse in een andere vorm.

tentakels, zoals je die ziet op fig. 1 en 2. Aquarium medusa (Bay-Nouailhat, 2006; Cole, 2017) zegt iets over de zeer frequente aquariumwaarnemingen van *Cladonema* en dat is natuurlijk wel een heel bijzondere 'eigenschap'. De vraag is of dat specifiek genoeg is: google eens op het woord aquarium medusa en je ziet allerlei kwalen in aquaria voorbijkomen, niet *Cladonema*. Rocket jelly kom ik één keer tegen (Buttivant, 2020). Die naam vertaald als Raketmeduse spreekt mij het meest aan. Het dier valt namelijk vooral op door de snelle, schokkerige sprongetjes die het maakt; het oogt en beweegt als een raketje. Zie bijgaand filmpje. Gaan we ooit ook het poliepstadium vinden, dan kunnen we daar Raketpoliep van maken.

Formaat

Waar Vervoort & Faasse (2009) schrijven "tot 3 mm hoog en iets smaller", noemt Bay-Nouailhat (2006) een diameter van maar liefst 6 mm. Dat is dus fors groter. Die van mij waren zoals al aangegeven 0,5 tot 2,5 mm hoog. Voor alle duidelijkheid: het gaat om de hoogte of diameter van het klokje, dus zonder de tentakels. Bedenk daarbij dat het dier (meer dan 95% water!) zich makkelijk groter en kleiner en anders van vorm kan maken (fig. 6) door water in en uit zijn lijf te pompen.

Kleur

Schuchert (2006): "De kleur van het manubrium en de tentakels is rood, helderrood of bruin; ocelli zwart of diep karmozijn". Niet vermeld is: de rest van het dier is doorzichtig en kleurloos. Ik zie vooral oranje als kleur,

maar het valt mij - niet voor het eerst - op dat de zwarte of witte achtergrond waarop ik dieren vaak fotografeer en de (grote) hoeveelheid licht die ik op of door het dier laat vallen, voor een andere kleurweergave zorgen. Alleen het exemplaar tegen de lichte achtergrond (fig. 7) en op de zeeanemoon (fig. 8) zijn duidelijk rood. Hoewel het in de foto's deels om verschillende exemplaren ging, oogden zij op het oog met hetzelfde licht identiek van kleur. De 'kleurervaring' die je zult

hebben met dieren in een natuurlijke omgeving zal dus door een andere achtergrond (zeegras, bruinwieren, vrijzwemmend in het water) en verschillend licht (zonlicht, duiklamp) ook sterk verschillen. Je kunt overigens meer kleuren ontdekken (fig. 1, 3 en 9); die worden veroorzaakt door een andere invalshoek van het licht.

Voortbeweging

Zoals al gezegd beweegt de meduse zich voort met snelle, schokkerige sprongetjes. Heel anders dan de gracieuze, rustig golvende bewegingen van kwalen of bijvoorbeeld van het meer verwante Lampenkapje. Door het hard samentrekken van het klokje (fig. 6) en verkleining van de opening van het velum (een membraan dat het klokje afsluit, fig. 5), wordt door die opening met grote kracht water geperst, zoals bij een straalmotor, waardoor het dier wegschiet. Dan hangt het even vrij in het water, schiet weer verder weg of zakt langzaam naar de bodem. Landt hij op zijn zijkant op de bodem, dan blijft hij vaak even liggen om zich vervolgens op te richten met zijn tentakels vastgehecht aan de ondergrond. Grote afstanden legt het dier niet af; in stromend water is hij niet in staat tegen de stroming in te zwemmen. Hoewel Bouillon et al. (2004) schrijven dat hij door middel van zijn tentakels over de bodem kan lopen, zegt o.a. Schuchert (2006) juist dat hij dat niet kan en dat de tentakels alleen gebruikt worden om zich aan de bodem vast te zetten. Ik kan mij ook niet herinneren dat ik ze ermee heb zien lopen. Zoals op de foto's goed is te zien, kan de raketmeduse zijn

tentakels ver uitstrekken en intrekken; ver uitgestrekt op de bodem is het dier stevig verankerd.

Voedsel

Bouillon et al. (2004) noemen schaaldieren, vislarven en andere planktonische en epibentische organismen als voedsel van HYDROZOA. Sommige soorten kunnen zich voeden met bacteriën, protozoën, fytoplankton en zelfs opgelost organisch materiaal; andere soorten herbergen symbiotische intracellulaire algen waaruit ze bepaalde voedingsstoffen kunnen fixeren. Hij en andere auteurs noemen geen specifiek voedsel voor de raketmeduse.

Voortplanting

Zoals al gezegd heeft *Cladonema radiatum* zowel een vrijzwemmend medusestadium als een vastzittend poliepstadium. Hoewel er in het meduse-aquarium een draderige structuur op het glas van het aquarium ontwikkelde, waaruit zich een aantal poliepen vormden, bleek dat niet van deze soort te zijn. Ik heb ze dus nog niet gezien en verwacht ze ook na twee jaar niet meer. Voor verdere informatie over de voortplanting verwijs ik graag naar het artikel met prachtige foto's van Robert Brons in Het Zeepaard (82-3). Op het houden in een aquarium kom ik nog terug.

Verspreiding

Cladonema radiatum is een cosmopoliet, maar komt oorspronkelijk uit Europa. Op de website van het Smithsonian Environmental Research Center is een kaart opgenomen waar het dier voorkomt. Dat het dier zich steeds verder verspreid - al of niet via de zeedierenhandel - blijkt bijvoorbeeld uit een recente publicatie van de waarneming in Pakistan (Ghory, 2020). Aangekomen in een aquarium gevuld met zeewater uit het getijdengebied daar. Of daar geen sprake is van onbedoelde introductie met buitenlands materiaal, kan ik niet beoordelen.

Habitat

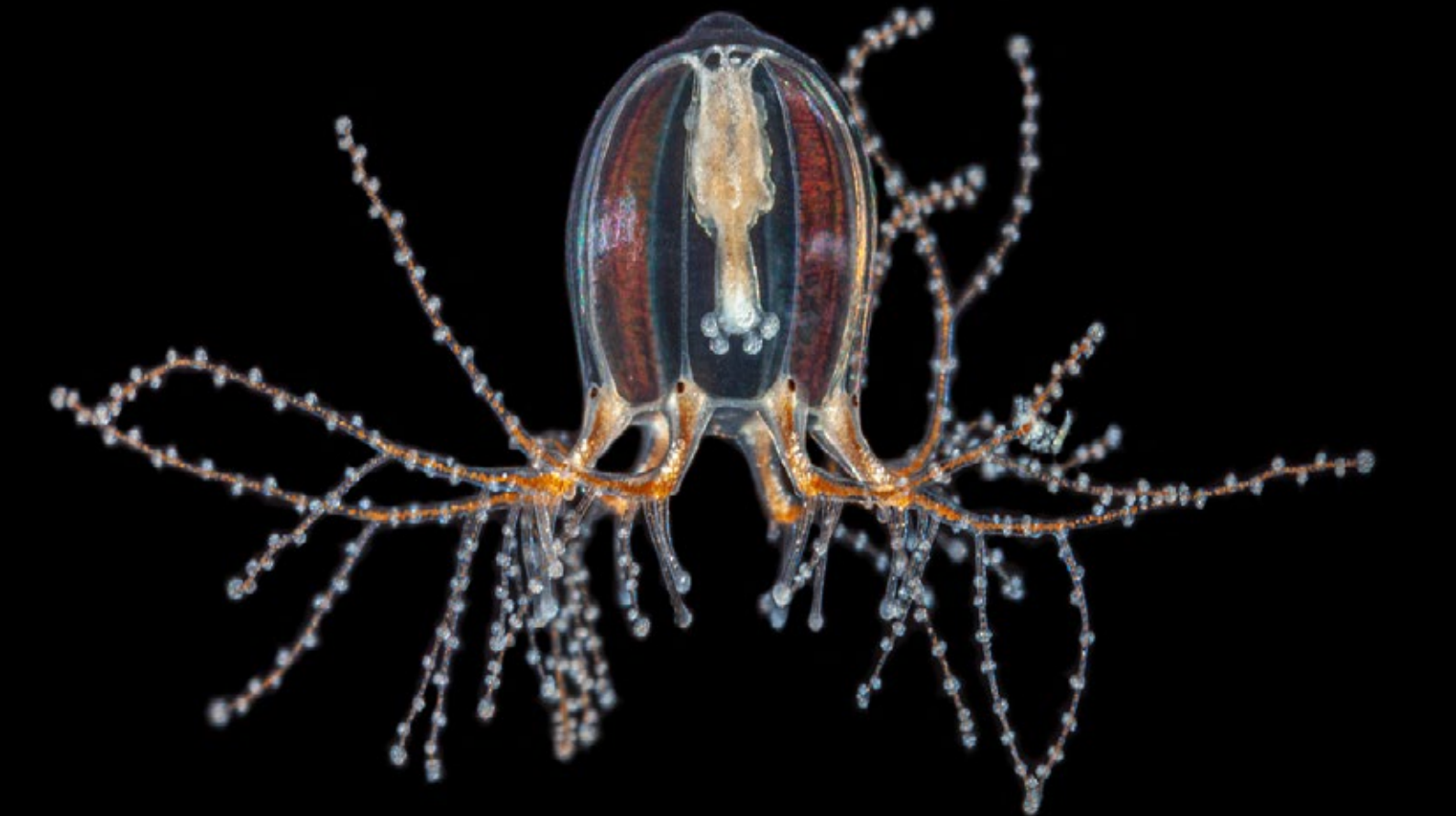
Het dier vestigt zich gewoonlijk op zeewieren en zeegrassen (zoals neptunusgras, *Posidonia oceanica* of groot zeegras, *Zostera marina*), maar ook op hard substraat. De soort wordt - althans in Europa - gevonden van juni tot oktober.

*fig. 8. Meduse in de tentakels van *Telmatactis forskalii*.*



© Mick Otten

fig. 9. Een andere invalshoek van het licht veroorzaakt andere kleuren.



© Mick Otten

fig. 7. Meduse gefotografeerd voor een lichte achtergrond.



Ik heb van de oorspronkelijke pakweg tien meduses één individu twee en één bijna drie maanden in leven gehouden (beide exemplaren heb ik apart gehouden in een plastic emmertje). Dat is dus beduidend langer dan de maand van Bouillon et al. (2004). Thom liet weten dat hij de meduses ongeveer tot oktober is blijven zien, maar dat hoeven niet steeds dezelfde exemplaren te zijn geweest.

Hij kan tijdens warme periodes zeer algemeen zijn. Ook wordt genoemd dat het dier tintelingen kan veroorzaken bij zwemmers. Als het om dezelfde dieren gaat die mij en mijn vrouw belaagden in de zee bij Biarritz in 1989, dan is tintelingen eufemistisch uitgedrukt: na een minuut of vijf in zee hadden we genoeg van de tamelijk pijnlijke steken (gevoel vergelijkbaar met de steek van een daas) van een onzichtbaar dier. Ze zijn mogelijk ook 'netelig' genoeg om niet door een veel grotere zeeanemoon te worden verzwoegen. Ik zag in mijn aquarium een raketmeduse in aanvaring komen met *Telmatactis forskalii* (fig. 8). De zeeanemoon bracht de meduse met twee tentakels naar zijn mond, maar duwde hem een paar seconden later weg, waarna de meduse nog 18 minuten bleef plakken. De meduse had bij de aanraking direct zijn tentakels samengetrokken onder de klok. Uiteindelijk sloot de zeeanemoon zich en bleef de meduse nog lange tijd aan de buitenkant hangen.

Aquarium

Cladonema radiatum blijkt het in warmwater aquaria zo goed te doen, dat hij veel gebruikt wordt als laboratoriumdier voor ontwikkelings- en moleculaire studies. In veel privé aquaria wordt het dier als een pest gezien. In Schuchert (2006) is vermeld dat een kolonie van dit dier meer dan 30 jaar leefde in een aquarium in Berlijn. Bouillon et al. (2004) schrijven dat de levensduur van hydromeduses ligt tussen een paar uur en een maand.

Ik voerde ze met Coralific Delite, kleine korreltjes aquariumvoer voor koralen en zeeanemonen die je in water doet en met een pipet geeft. Bij de meduses kon ik het roodgekleurde voer in de maag zien zitten. Na twee maanden ben ik ze dagelijks *Artemia* larfjes gaan geven. Zowel het aquarium als het emmertje werden belucht; het emmertje heel licht om de kwetsbare dieren niet te beschadigen. Het aquarium werd sterker belucht, omdat daar ook wat andere dieren in zaten. Vaak zag ik ze bovenin het aquarium aan het glas 'geplakt' zitten. Ze konden zich zonodig tegen de stroming beschermen door zich te nestelen tussen het *Caulerpa racemosa*. Zette ik de luchtpomp uit om ze wat te voeren, dan zag ik ze vaak tussen het groenwier vandaan komen. Eens per twee dagen verving ik een kwart van het water in het emmertje. In het aquarium verving ik pakweg 1 liter per 2 weken.

Op zoek langs de Nederlandse kust

Zie je de meduse in een aquarium al makkelijk over het hoofd, in natura wordt dat nog wat lastiger. Toch hoop ik dat je, met de foto's van het dier in het achterhoofd en je bedenkend dat het klokje niet veel hoger is dan 3 mm, eens dit prachtige en interessante dier al stenen kerend of duikend tegen zult komen. Dat dat mogelijk is blijkt uit een leuke reportage op Cornish Rock Pools (Buttivant, 2021). Zoals Robert Brons schreef: "dan pas ben ik echt overtuigd dat het om een Nederlands exemplaar gaat!"

Dank

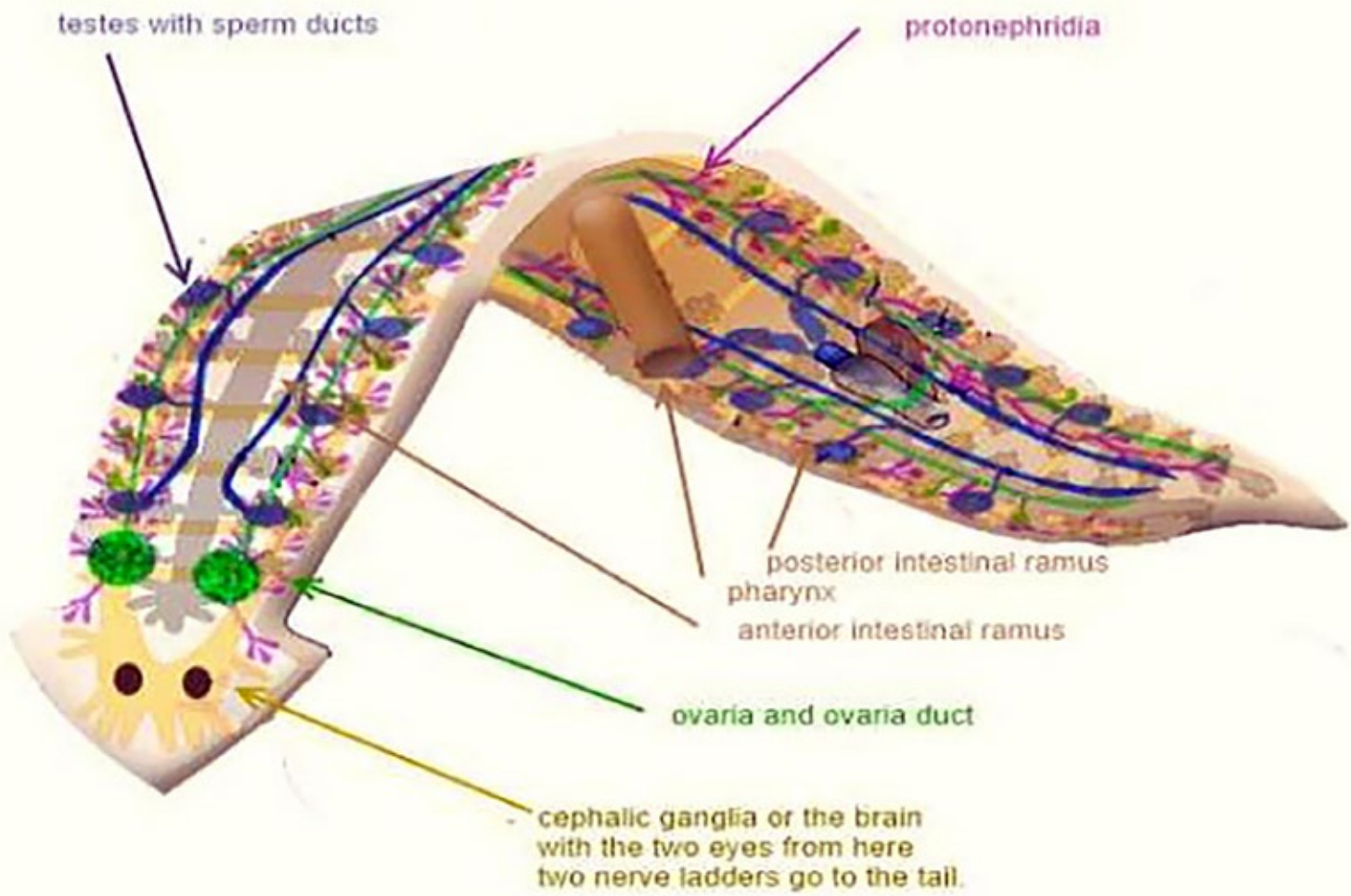
Ik dank Thom van Riet voor het delen van zijn bijzondere vondst. Marco Faasse dank ik voor de bevestiging van de soort, aanvullende informatie en het nalezen van dit blogbericht/artikel. Robert Brons bedank ik voor het nalezen, het voorkomen van de conclusie dat de soort in Nederlandse wateren is gevonden en vooral omdat zijn magnifieke fotografie - die hij al in een verleden presenteerde bij een lezing voor de Strandwerkgemeenschap - een belangrijke inspiratiebron is geworden voor mijn 'in vitro fotografie'.

Alle foto's (in vitro): Mick Otten.

Literatuur

- Bouillon, J., M.D. Medel, F. Pagès, J.M. Gili, F. Boero & C. Gravili, 2004. Fauna of the Mediterranean Hydrozoa. *Scientia Marina* 68: 5-438.
 - Cole, T.C.H., 2017. Wörterbuch der Wirbellosen / Dictionary of Invertebrates. Latein-Deutsch-English. Springer Spektrum, Berlin.
 - Ghory, F.S., Q.M. Ali & Q. Ahmed, 2020. First record of *Cladonema radiatum* Dujardin, 1843 (Hydrozoa: Cladonematidae) from northern Arabian Sea, Pakistan. *International Journal of Fisheries and Aquatic Research* 5(3): 14-16.
 - Schuchert, P., 2006. The European athecate hydroids and their medusae (Hydrozoa: Cnidaria): Capitata Part 1. *Revue Suisse de Zoologie* 113(2): 325-410.
 - Vervoort, W. & M.A. Faasse, 2009. Overzicht van de Nederlandse Leptolida (= Hydroida) (Cnidaria: Hydrozoa). *Nederlandse Faunistische Mededelingen* 32: 1-207.
- Websites
- Bay-Nouailhat, W., 2006. Description of *Cladonema radiatum*: <http://www.european-marine-life.org/05/cladonema-radiatum.php>
 - Buttivant, H., 2020. Cornish Rockpools: <https://cornishrockpools.com/tag/medusa/>
 - Fenwick, D. Aphotomarine: https://www.aphotomarine.com/hydrozoa_cladonema_radiatum_root_arm_medusa.html
 - Smithsonian Environmental Research Center: https://nemesis.nisbase.org/nemesis/species_summary/-157





Anatomie vn de platworm

Candy striped flatworm (Prostheceraeus vittatus) Cornwall



Prachtige platwormen

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

De platwormen (Platyhelminthes) die in het zoute water leven (de bentische soorten) kunnen groot en mooi worden. Ze hebben vaak felle kleuren want ze zijn allemaal sterk giftig en veel soorten kunnen ook steken met hun netelcellen. Platwormen zijn heel dun en kwetsbaar, ze worden vaak verward met naaktslakken, maar ze zijn totaal niet verwant aan elkaar. Platwormen zijn wel nauw verwant aan lintwormen, maar die hebben een parasitaire levenswijze.

Platwormen hebben allemaal een plat en langwerpig lichaam, het zijn actieve jagers en aaseters. Ze eten kolonievormende zakpijpen, koralen en mosdiertjes en afval. Ze kunnen zich zo snel voortbewegen omdat de miljoenen kleine haartjes hebben (Cilien). Ze leven meestal in de getijdenzones. De meeste platwormen komen voor in de tropen, maar ook in koud water worden

Door diffusie worden zuurstof en voedingsstoffen opgenomen in de dunne lichaampjes.

Platwormen zijn hermafrodit, ze kunnen mannelijke en vrouwelijke voortplantingscellen produceren. De bevruchte eieren worden gelegd in kapsels en kunnen zich ontwikkelen tot planktonische larven of direct tot een jonge worm. Ook kunnen ze zich aseksueel voortplanten door zich in tweeën te splitsen, van boven naar onder. Ze kunnen zich na een maand voortplanten. Ook kunnen ze missende delen regenereren, ze overleven enorme beschadigingen, het stuk van het lijf wat verloren is gegaan groeit weer aan. Je raakt niet gauw uitgepraat over deze wonderlijke diersoort. Er zijn zelfs platwormen gevonden die op giftige naaktslakken lijken. Is het een toeval of hebben ze door de evolutie ontdekt

dat bepaalde kleuren voordeel bieden? Dit gedag heet mimicry. Platwormen zijn met hun opvallende en vaak mooie kleuren een plezier om naar te kijken.

Tijger platworm, *Pseudoceros dimidiatus*

Deze platworm, ook wel de 'divided' platworm genoemd,

kan wel 8 cm groot worden. Het komt voor in tropisch water, meestal op koraalriffen. Hij (het) is hermafrodit (ze kunnen zich seksueel maar ook aseksueel voortplanten) en glijdt 'Ciliary gliding', heet het in vaktermen, over de bodem. Met zijn gele en zwarte strepen vind ik tijgerplatworm wel een goede naam.

De opvallende kleuren (oranje met geel op zwarte ondergrond) moeten als waarschuwing dienen voor vijanden. Hij kan ook zwart zijn met 2 gele lengtestrepen met een 'toefje' oranje aan de rand. Ze zijn koudbloedig en hebben een water temperatuur nodig van 26.6 tot 29.4°C. De tijgerplatworm is wijd verspreid van het westelijke gedeelte van de Pacific, Indische Oceaan en de Rode Zee. Deze

foto's zijn genomen op Pemba, een eiland bij Tanzania en op Wakatobi, Indonesië.

Ze leven van kolonievormende zakpijpen, wormen en krabben en garnaaletjes. Waarschijnlijk halen ze hun gifstoffen uit de zakpijpen. De voedselopname is gelijk aan die van de zeester. Het voedsel wordt omarmd en opgelost met de hulp van enzymen.

De tijgerworm kan ook van zich afbijten, hun afweergif heet tetrodoxin. Wonden kunnen binnen een paar weken weer helen. Ze kunnen ook weg zwemmen van gevaar in het vrije water met prachtige loopings en draaiingen. Omdat ze zo dun zijn hebben ze geen bloedsomloop en geen longen, ze kunnen door hun huid ademen. Zo kunnen ze snel wegkruipen en verdwijnen tussen stenen en of koralen.

Linda platworm, *Pseudoceros lindae*



tijgerplatworm *Pseudoceros dimidiatus* Wakatobi



Linda platworm *Pseudoceros lindae* Sabang

ze gevonden. Ik heb voorbeelden uit Cornwall, Bretagne, Noorwegen en de Middellandse zee. De platwormen hebben wel een oogje (of meerdere) maar kunnen toch niet goed zien, die mooie kleuren en patronen zijn waarschijnlijk ter camouflage, want hun vijanden, vissen en zo, hebben wel goede ogen.

De platwormen kunnen voelen, waarschijnlijk aanvoelen wat er in hun omgeving gebeurt, maar ze kunnen niet meer waarnemen dan licht en donker en misschien voorbij gaande schaduwen. Het zijn niet alleen ongewervelde dieren (ze hebben geen botten), maar ook een lichaamsholte ontbreekt, ze hebben geen bloedsomloop en longen.

De Linda platworm kan tot 7 cm worden. De naam is van de vrouw van Leslie Newman, de ontdekker van de soort en de schrijver van talloze boeken over het onderwaterleven. Het lichaam is wijnrood met gele of witte stippen en de randen zijn turquoise. De grootte en de kleuren van de stippen kunnen per individu variëren. Bij sommige waarnemingen kan een fijne oranje middenlijn of middenstreep waargenomen worden, die het dier precies doormidden deelt. Linda platworm is nachtactief en kan ondiep leven, bovenop het rif of koralen, waar ze op zoek zijn naar zakpijpen. In iedere geval komt het niet dieper dan 20 meter. Het mannelijk voortplantingsorgaan kan op iedere plek bij zijn partner doordringen. En de vrouwen hebben een korte vagina aan de achterkant.



goud gestippelde platworm Thysanozoon nigropapillosum Negros



platwormenparing Pseudobiceros uniarborensis. Raja Ampat



platworm *Pseudobiceros* sp. Cebu

Het verspreidingsgebied is groot, van het Barrière rif van Australië tot Madagaskar bij de kust van Afrika.

Racing-Stripes-Flatworm, *Pseudoceros liparus*

Deze prachtige blauwe platworm met wit gestippelde middenstreep, naar de kop toe wordt het oranje-rood. In plaats van de blauwe basiskleur is er ook een paarse en roze variant. Hij wordt 4 a 5 cm groot en wordt gevonden op een diepte van 3 tot 38 meter. De kop stelt niet veel voor, hij heeft een paar nep tentakels, gevormd door de franje aan de buitenrand. Bij de kop heeft hij een soort oog wat bestaat uit 30 oogjes. Hij eet kolonievormende zakpijpen, misschien ook de roze zakpijp. Waarschijnlijk eet hij alle soorten zakpijpen. Hij wordt weleens verward met een andere soort platworm, maar die heeft dan 3 lengte strepen in het midden. Ik heb foto's van Sabang, Sipadan en Wakatobi. Het verspreidingsgebied is enorm, van de Rode Zee tot aan Madagaskar en dan helemaal tot en met het Barrière rif in Australië.

Purple-spotted yellow flatworm

Pseudoceros laingensis

Prachtige platworm met crème kleurige ondergrond en paarse stippen, hij wordt 4 tot 6 cm lang. Hij snuffelt graag op het kapotte koraal (coral rubble), heel ondiep, met kans op droogvallen. Het diertje is



Purple-spotted yellow flatworm *Pseudoceros laingensis* Sabang

ook helemaal niet angstig en loopt over het rif alsof er geen vijanden zijn. Als de platworm heeft gegeten zal het lichaam donker geel worden van kleur. Naarmate het eten is verteerd, zal de kleur lichter worden. Een studie heeft geconstateerd dat hij lang op de

eieren past. Vaak worden de eieren afgezet op een 'eetbaar' substraat, zodat de wormpjes meteen voedsel hebben bij het uitkomen. Deze soort heeft een soort oog op de kop van het lichaam en het bestaat uit wel 100 'eyespot'. Hij beschikt over een interne anatomie. De mannelijke geslachtsorganen zijn omvangrijk en uitgebreid. De vrouwelijke organen zijn ook groot met een kleine vagina. Het lichaam lijkt ook wat dikker vergeleken bij de andere hele platte platwormen. Het verspreidingsgebied is groot, het omvat de hele Indo-Pacific, van Indonesië tot Papoea Nieuw-Guinea. Je zou deze worm een geëvalueerde soort kunnen noemen.

Pseudobiceros uniARBorensis

Er is veel onenigheid over de namen van de platwormen. Deze soort heeft niet eens een Engelse naam. Doordat ze zo dun zijn, is het moeilijk om ze te bewaren. Zodra het in een potje gevangen wordt, valt het hele diertje gewoon uiteen, dus ook geen DNA afname mogelijk. Dan maar op de foto's afgaan, dan wordt deze soort omschreven als: de kleur is meerdere tinten grijs met een witte rand. Verspreidingsgebied is het zuid westen van de Indische Oceaan. Gelukkig heb ik een paring gevonden, dan draaien ze als gekken om elkaar heen.

Dat is moeilijk te fotograferen, je ziet nauwelijks dat het 2 dieren zijn. Zoals alle *Pseudoceros* soorten zijn ze hermafrodit, ze kunnen zowel man als vrouw zijn. De paring is erg agressief, ze doen aan 'penis fencing'. Iedere worm probeert de andere met sperma



Flowers flatworm *Pseudobiceros flowersi* Sabang

te injecteren, met een van de twee penissen, terwijl ze zelf niet bevrucht willen worden. Meestal eindigt het 'gevecht' in een 'gelijk spel' waarbij ze allebei gestoken worden.

Flower's Flatworm *Pseudobiceros flowersi*

Olijfgroen, met van binnen naar buiten een donkere en een witte rand, vaak nog een streepje olijfgroen er tussen, de middenstreep is wit. De kleur kan ook donker bruin zijn of zwart. Ze worden 4 tot 8 cm groot en houden van 22 tot 27 graden. Hij houdt van steen riffen en kleine steentjes in het zand. En hij eet graag schelpen en zakpijpen. Hij komt voor in het Barrière rif van Australië, West Pacific, Papoea Nieuw Guinea, Filipijnen, Raja Ampat, West Pacific gebied. Hij is niet houdbaar in aquaria, dat is dan weer fijn om te horen.

Gevlekte platworm, Moseley flatworm, *Prostheceraeus moseleyi*

Niet alle platwormen leven in tropisch water. Deze gevlekte platworm is een beauty en hij komt uit Bretagne. Wordt op allerlei substraat gevonden, maar uiteindelijk toch altijd in de buurt van zakpijpen, wat ze graag eten. Hij komt voor in Middellandse zee, Atlantisch NO en de Franse Noordzee. Tot een diepte van 30 meter. Hij is te vinden op koraal, kalkalgen, sponzen en algen. Maximum 3 a 4 cm.



Moseley flatworm, *Prostheceraeus moseleyi* Bretagne



Racing-Stripes-Flatworm Pseudoceros liparus Wakatobi



tijgerplatworm, Pseudoceros dimidiatus Pemba

Hij is hermafrodit en heeft twee voortplantingsorganen. Maar hij kan zich ook vermeerderen door deling. En hij kan zich herstellen van verwondingen, dat heet regeneratie.

Candy striped flatworm (*Prostheceraeus vittatus*)



Candy striped flatworm, (Prostheceraeus vittatus) Bretagne

Door de zwarte lengtestrepen en geel witte of crème kleurige lichaam, kan deze platworm onmiddellijk herkend worden. Het lichaam is extreem dun, de tentakels worden gevormd door de golvende huid aan de uiteinden van het lichaam. Daar zitten heel eenvoudige oogjes en er zijn ook oogjes achter de kop. De mond zit aan de onderkant en het darmstelsel brengt het voedsel totaan alle delen van het lichaam. Hij kan 5 cm lang worden en 2,5 cm breed. Hij komt voor in Engeland en Ierland, Bretagne en Noorwegen, zo ook in het westelijke gedeelte van de Middellandse zee tot aan Kroatië. Hij is te vinden in heel ondiep, modderig water en soms wordt hij gevonden op het bijna drooggevalven zand, maar ook tot max. 20 meter diepte. Ook in 'rockpools' wordt hij gevonden, waar hij urenlang geobserveerd kan worden. En uit waarnemingen blijkt dat hij zich meesterlijk kan verstoppen onder stenen.

Acanthozoon alderi

De laatste platworm, die ik eindelijk op naam heb, nota bene gevonden in de 'Marine Flatworm group' van Facebook. De kleur is lichtbruin met gemarmerde zwarte patronen



platworm Acanthozoon alderi. Sabang

(vlekken). Een zwarte ring aan de binnenkant van de rand en een hele smalle witte rand op de uiterste buitenkant. Het lichaam is ovaal, de bovenkant is bedekt met uitstekende gele papillen, behalve bij de ogen en op de buitenste witte rand. Als ik zelf een naam zou moeten geven, zou ik hem de 'Goud gestippelde' noemen. Hij heeft wel 150 oogjes, die liggen in de vorm van een hoefijzer, maar die zijn heel klein en hij heeft zowel een penis als een vagina. Deze worm wordt gevonden op het koraalrif of tussen stenen, zomaar op de dag, zonder zich te verbergen. Hij heeft hetzelfde verspreidingsgebied als de andere tropische soorten. De beschrijving, die ik gevonden heb op het internet, was van de Andaman eilanden, die liggen tussen Sri-Lanka en Thailand. Mijn foto is van Sabang Beach, Filipijnen.

Goud gestippelde platworm, Gold-dotted flatworm, *Thysanozoon nigropapillosum*

Zwarte platworm met geel gouden stippen en een wit randje, hij heeft een lang en breed model en kan wel 5 tot 7 cm lang worden. Hij houdt zich op tussen de 5 en 30 meter in het koraalrif. Het is een vrij algemene soort met ook weer een enorm verspreidingsgebied van de Rode zee, Seychellen en en Madagaskar totaan het Barrière rif. Deze platworm is een goede zwemmer en kan in het open water zwemmen met gracieuze bewegingen. Hij komt voor op het buitenrif in het ondiepe water en hij eet zakpijpen. De goud gestippelde platworm is hermafrodit en ieder zal proberen de andere partner te steken met zijn dubbele penis. Dit kan leiden tot spectaculaire gevechten, waar ze als tollen om elkaar heen draaien. De een wil de ander bevruchten, maar wil zelf niet opgescheept worden met voortplantings zorgen en plichten.

Bronnen:

Literatuur:

Marine Flatworms of the Tropical Indo-Pacific Indian Ocean Reef Guide Helmut Debelius ©IKAN Atlas der Wirbellosen Meerestiere Helmut Debelius ©KOSMOS



platworm Pseudobiceros fulgor. Sipadan

Internet:

<https://nl.wikipedia.org/wiki/Platwormen>
<https://www.waterwereld.nu/platworm.php>
<https://www.chegg.com/learn/biology/introduction-to-biology/pseudoceros-dimidiatius>
http://seaslugs.free.fr/flatworm/planaire/pseudoceros_lindae_a.htm
<http://www.seaslugforum.net/find/flatworm>
<https://www.marlin.ac.uk/species/detail/2049>
https://en.wikipedia.org/wiki/Thysanozoon_nigropapillosum
<https://doris.ffessm.fr/Especies/Prostheceraeus-moseleyi-Planaire-tachete-716>
<http://www.rzuser.uni-heidelberg.de/~bu6/Introduction05.html>
https://www.researchgate.net/figure/Pseudoceros-stimpsoni-Newman-Cannon-1998-AM-W45205-MI-QLD-2448-A-Live-specimen_fig5_281858443
<http://www.wildsingapore.com/wildfacts/worm/wormindex.htm>



goud gestippelde platworm Thysanozoon flavomaculatum Pemba

<http://www.wildsingapore.com/wildfacts/worm/polycladida/laingensis.htm>
<http://www.wildsingapore.com/wildfacts/worm/polycladida/bifurcus.htm>
<http://www.wildsingapore.com/wildfacts/worm/acoela/acoela.htm>
<https://www.diversa.com/categories/Flatworms.htm>
https://en.wikipedia.org/wiki/Pseudobiceros_hancockanu
https://www.reeflex.net/tiere/2932_Pseudoceros_liparus.htm
https://www.reeflex.net/tiere/7342_Pseudobiceros_flowersi.htm
http://seaslugs.free.fr/flatworm/planaire/pseudobiceros_uniarborensis_a.htm
<https://www.starfish.ch/c-invertebrates/flatworms.html>
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6517738/>
<http://www.underwaterkwaj.com/uw-misc//flatworm/Acanthozoon-alderi.htm>





Ten huize van Remi Van Dyck

Door Germain Leys en Patrick Scholberg. Foto's: Patrice Cornelis



Foto: Germain Leys

Wat doe je zoal als je een slechte lente hebt die het weer maar niet beter doet worden? Je springt de auto in, pikt enkele redactieleden van ReefSecrets op en je rijdt richting Westerlo in de provincie Antwerpen. Daar vinden we het aquarium van Remi Van Dyck.

Remi is in 1970 begonnen met een zoetwater gezelschapsaquarium met planten. In 1977 is hij overgestapt op zeewater met een gemengd rifaquarium. Het huidige aquarium is opgestart in 1982, dus meer van 40 jaar geleden! In die tijd was er nog geen sprake van eiwitafschiemer of levend steen en elk koraal was gedoemd om binnen enkele maanden af te sterven. Dode, witte koraalskeletten werden gebruikt als decoratie. Na enkele maanden waren die zo be-algd dat ze in bleekwater moesten gekuist worden en na voldoende spoelen konden ze weer terug in het aquarium gezet worden. Een Deep Sand Bed of droog-natfilter werd toen veelal toegepast als filtermethode. Remi is met zijn 75 jaar dan ook een "doorwinterd zeeaquarium liefhebber"!

Het aquarium is 200 cm breed, 60 cm diep en 60 cm hoog. De voorruit is 20 mm dik! Begin jaren 80 werd een geen risico genomen en een bevriend meester-gast van de glasfabriek Glaverbel heeft het aquarium komen kleven en monteren. De verlichting bestaat uit 3 armaturen Aquanest Plus M7 van 200 Watt per stuk.

In de sump van 100 liter staat een Bubble Magus eiwitafschiemer en 2 Aquabee pompen. Er is ook een Aqua Medic KR1000 Calcium Reactor.

De stroming in het aquarium wordt verzorgd door 2 Tunze Stream 3 die regelbaar zijn tussen 2.500 en 15.000 liter. Ze worden doorgaans op 9.000 liter per uur gezet. Dan is er nog een Jecod/Jebao DCT Marine Controllable Water Pomp van 15000 liter per uur. Remi staat bekend om zijn karige waterwissels. Hooguit eens om de twee maanden wisselt hij 30 liter water, aangemaakt met kraanwater en Aqua Forest Hybrid pro zout. Dit zout heeft het voordeel dat het water al na één uur mag toegediend worden. Ook het verdampingswater wordt aangevuld met kraanwater. Remi heeft dan ook het geluk op een plaats te wonen waar zeer geschikt

leidingwater wordt afgeleverd. Hij heeft dus geen demiwater- of osmosetoestel nodig.

Het zoutgehalte wordt tussen de 1024 en 1025 gehouden. De pH is 8,0 en de KH is 7. Het nitraat wordt op 1 gehouden en de fosfaat op 0,1. Momenteel bevat het aquarium veel LPS-koralen, maar vorig jaar waren het overwegend SPS-koralen.







Vorig jaar begonnen SPS-koralen en vissen op onverklaarbare wijze te verdwijnen en na een tijdje heeft Remi bij toeval 's nachts gezien dat een Bobbit-worm (*Eunice aphroditois*) hiervoor verantwoordelijk was. Hij moet zeker al 5 of 6 jaar aanwezig geweest zijn in het aquarium want hij had inmiddels al een lengte van 1,5 meter bereikt! Het is een nachtdier dus overdag kun je die niet zien! Er zat niets anders op dan het aquarium volledig leeg te maken en zoals dat gewoonlijk gaat werd hij onder de laatste steen gevonden! Gelukkig kon hij gevangen worden en werd het aquarium opnieuw ingericht.



Al dat gedoe in het aquarium heeft de nodige stress veroorzaakt in het visbestand en dit heeft een witte stip-uitbraak veroorzaakt zodat het visbestand snel gedecimeerd werd. Tot overmaat van ramp brak er daarna ook een rode flap plaag uit maar die werd succesvol bestreden met Atelier Recifal Kit Anti-Cyano Symbio, verkrijgbaar via <https://atelier-recifal.fr/produit/kit-anti-cyano-symbio/>. De behandeling duurt een 3 à 4-tal weken en dan verdwijnt de rode flap langzaam. Thans wordt ook Red Sea Coral Nutrition AB+ toegevoegd.

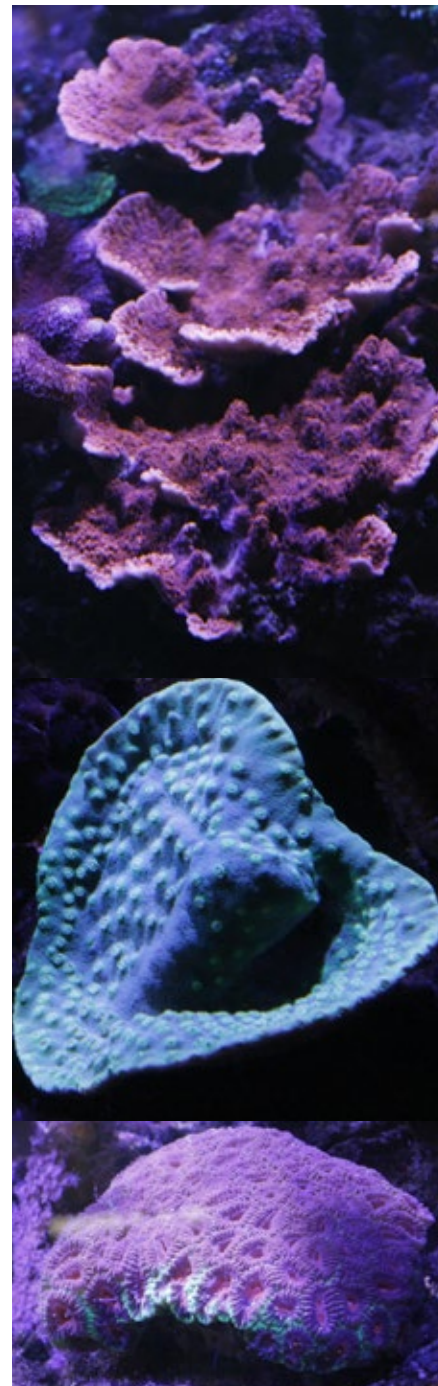
Het vis- en koralenbestand gaat langzaam aan terug opgebouwd moeten worden maar een doorwinterd aquariaan als Remi weet dat dit langzaam aan moet gebeuren. Een negental maanden na het Bobbit-worm

verhaal is het aquarium weer goed hersteld en staan de koralen er weer fris bij.

Het koralen-bestand ziet er als volgt uit: *Caulastrea furcata*, *C. curvata*, *Lobophyllia hemprichii*, *Stylophora pistillata* "milka", *Seriatopora caliendrum*, *C. hystrix*, meerdere soorten *Zoanthus* sp., *Trachyphyllia*, *Symphyllia*, *Favia* waaronder de multicolor en christmas: opgelet, dit zijn handelsnamen, geen officiële namen, *Favites* de warpaint, ook weer een handelsnaam. Bubbelskoraal *Duncannopsammia axifuga*, *Rhodactis* oren, meerdere soorten *Euphyllia*, meerdere species Bounce mushroom *Acropora*, *Montipora digitata*, *Goniopora*, *Acanthastrea lordhowensis*, *Palythoa grandis* en *Plexaurella nutans*. Het visbestand is sterk uitgedund, maar zal moeten aangevuld worden wanneer de koralen weer volop aan het groeien gaan. *Zebrasoma xanthurum*, *Pseudanthias squamipinnis* en *Chromis viridis* zijn de thans aanwezige vissen.

Het is een plezier om met Remi te spreken. Hij heeft in de 53 jaren dat hij al aquarium heeft al zoveel ervaring opgebouwd dat hij al de kennis heeft om, vooral op eenvoudige wijze, een prachtig aquarium te onderhouden. Voor de rest laten we de foto's van zijn prachtig aquarium voor zichzelf spreken.

Bedankt Remi om ons zo gastvrij te ontvangen en nog vele jaren hobbygenot met je prachtig rifaquarium! We laten jullie nog wat genieten van de prachtige foto's! die we gemaakt hebben

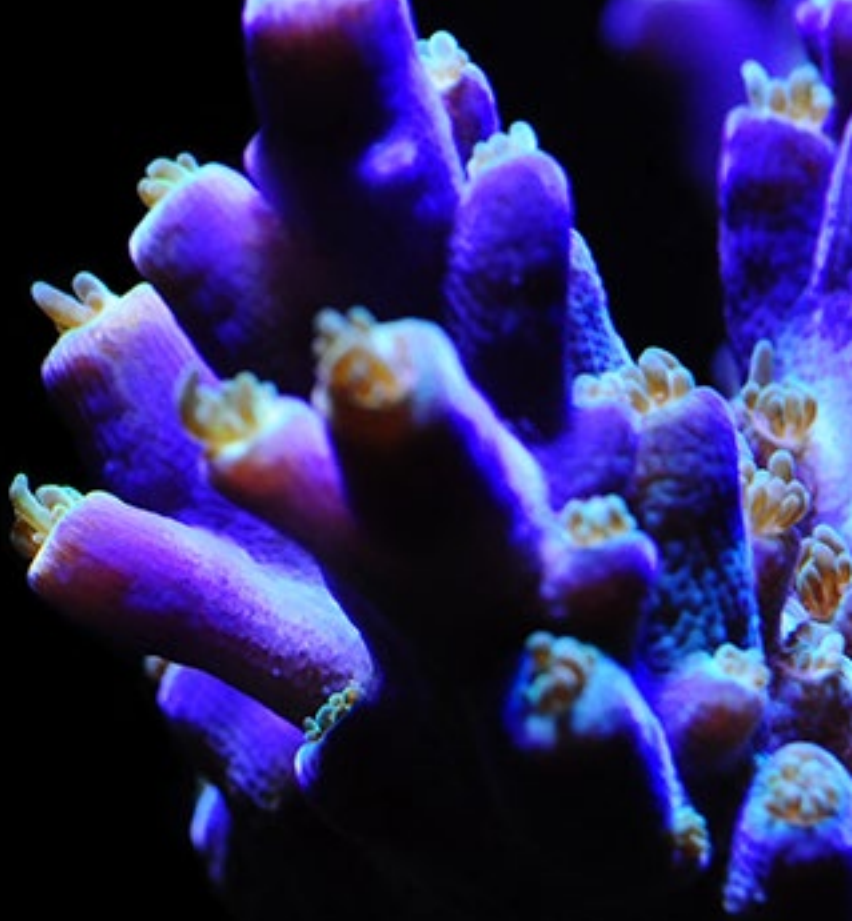












Licht is een cruciale factor voor rifbouwende koralen en voorziet hen van de energie die nodig is om enorme riffen te bouwen. Foto door Tim Wijgerde.



De Jong  **Marinelife**



**REAL
REEF
SOLUTIONS**



Op zoek naar een duurzaam alternatief voor levend steen? Wilt u graag een zo snel en probleemloos mogelijke opstart? Zoek niet verder!! Real Reef Rock is een kunstmatig 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). Verkrijgbaar bij elke aquariumspeciaalzaak!

Licht en het zeeaquarium

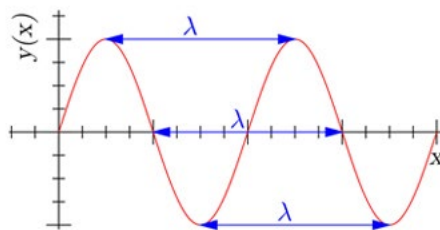
Door Tim Wijgerde Ph.D. Vertaling: Germain Leys

Licht is een van de meest besproken onderwerpen in de zeeaquariumhobby. Het is ook een van de meest gevreesde, vanwege zijn gecompliceerde aard. In dit artikel zal ik de basisprincipes van licht uitleggen, inclusief lichtstroom, PAR, PUR en spectrum, en bespreken hoe koralen reageren op verschillende lichtregimes. Ik zal doorgaan met het beschrijven van de lichte omgeving waaraan koralen in het wild worden blootgesteld. Ik zal eindigen met een beschrijving van het meten en interpreteren van de lichtintensiteit in rifaquaria.

Laten we ons eerst afvragen: "Wat is licht?" Wat we in het dagelijks leven licht noemen, is elektromagnetische straling die onze ogen kunnen detecteren. Elektromagnetische straling bestaat uit enorm kleine deeltjes, ook wel fotonen genoemd. Wanneer je door een ruimte reist, bewegen fotonen op en neer, een beetje zoals een auto die van links naar rechts op een snelweg rijdt. Het aantal keren dat fotonen elke seconde op en neer bewegen, staat bekend als hun frequentie, en dit bepaalt of fotonen radiogolven, microgolven, infrarood licht, zichtbaar licht, ultraviolet licht, röntgenstraling of gammastraling vormen. Zichtbaar licht wordt gevormd door fotonen met een specifiek frequentiebereik binnen het elektromagnetische spectrum. Radiogolven bestaan uit laagfrequente fotonen, terwijl gammastraling wordt gevormd door de meest energetische, hoogfrequente fotonen. De fotonen waaruit zichtbaar licht bestaat, liggen qua energie en frequentie ergens in het midden.

Naast frequentie als eigenschap van verschillende soorten elektromagnetische straling, is golflengte belangrijk om te bespreken. Golflengte is de afstand die een foton aflegt tijdens één trilling, dus wanneer het foton eenmaal op en neer is bewogen. De onderstaande grafiek illustreert de golflengte van een enkel foton, dat op en neer beweegt. Hoe korter de golflengte, hoe sneller het foton beweegt en omhoog.

Met andere woorden, hoe korter de golflengte, hoe hoger de frequentie. Golflengte en frequentie zijn daarom altijd omgekeerd gecorreleerd. Blauwe fotonen gaan bijvoorbeeld sneller op en neer dan rode fotonen. Blauwe fotonen hebben dus een kortere golflengte, hogere frequentie en meer energie in vergelijking met rode fotonen.



Visuele weergave van de golflengte, aangeduid met de Griekse letter lambda. De afstand die een foton aflegt bij het voltooiën van één oscillatie is een enkele golflengte. Terwijl een foton door een ruimte reist, vormen talloze oscillaties of golflengten een zogenaamd sinusgolfpatroon. De drie hierboven aangegeven golflengten zijn van gelijke waarde, maar beginnen in een andere fase van de sinusgolf. Afbeelding door Dicklyon (Richard F. Lyon), CC BY-SA 3.0, Wikimedia Commons.

Het zichtbare licht spectrum kan worden onderverdeeld in verschillende hoofdkleuren, waaronder violet, blauw, groen, geel, oranje en rood. De grens tussen twee gegeven kleuren is enigszins willekeurig, omdat ze met elkaar versmelten. Om praktische redenen zijn echter golflengte en frequentiegrenzen voor verschillende kleuren gedefinieerd, zoals weergegeven in de onderstaande tabel.



Overzicht van het zichtbare licht spectrum, variërend van violet (V), blauw (B), groen (G), geel (Y), oranje (O) en rood (R). Afbeelding door Gringer, Public Domain, Wikimedia Commons.

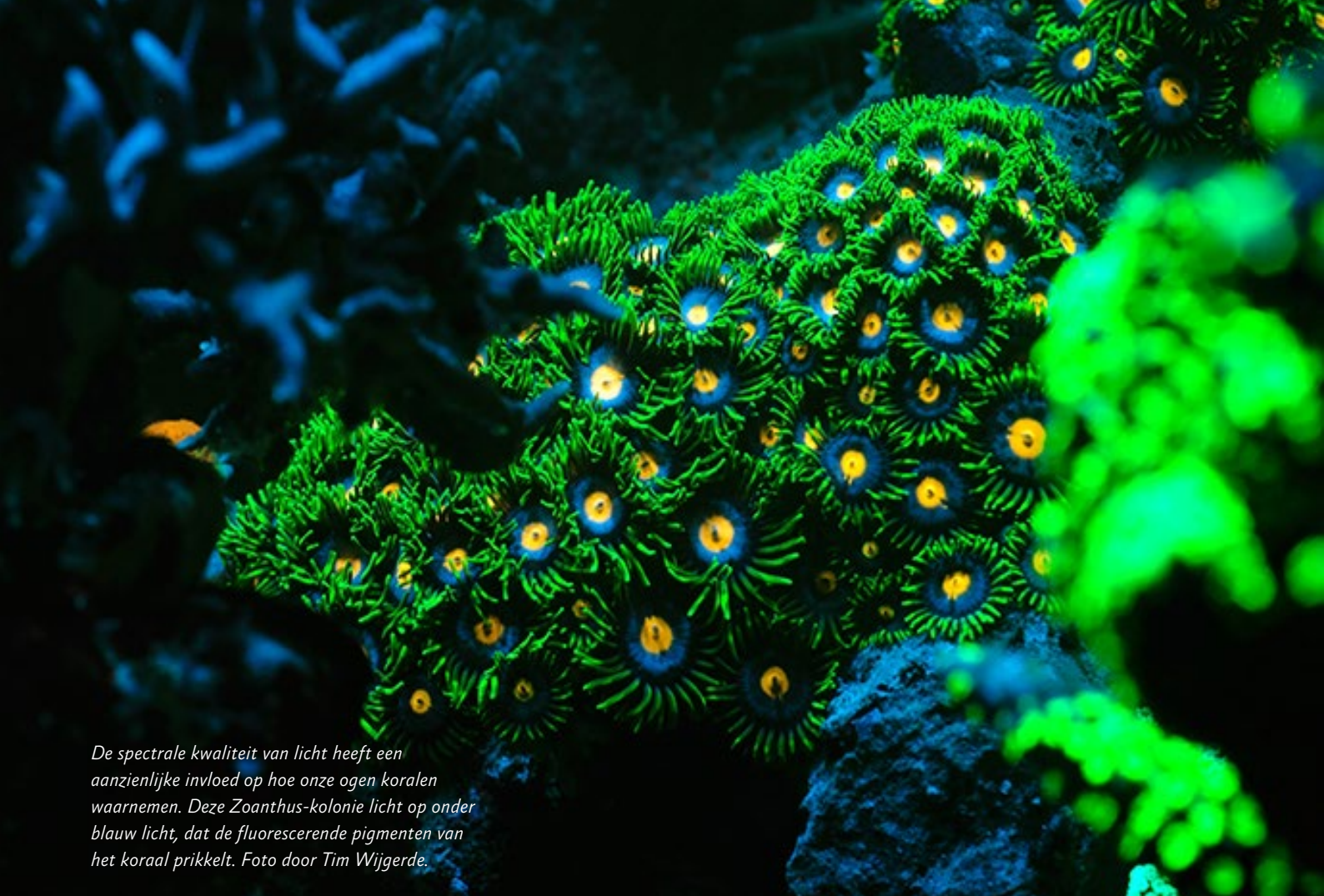
Tabel 1. Overzicht van het golflengtebereik voor elke hoofdkleur. Merk op dat golflengte en frequentie

omgekeerd evenredig zijn; hoe hoger de frequentie (uitgedrukt als biljoen oscillaties per seconde, of terahertz), hoe korter de golflengte (uitgedrukt als afstand in nanometers of nm).

| Color | Wavelength | Frequency |
|--------|------------|-------------|
| violet | 380–450 nm | 668–789 THz |
| blue | 450–495 nm | 606–668 THz |
| green | 495–570 nm | 526–606 THz |
| yellow | 570–590 nm | 508–526 THz |
| orange | 590–620 nm | 484–508 THz |
| red | 620–750 nm | 400–484 THz |

Lichtspectrum, kleurtemperatuur en lichtintensiteit

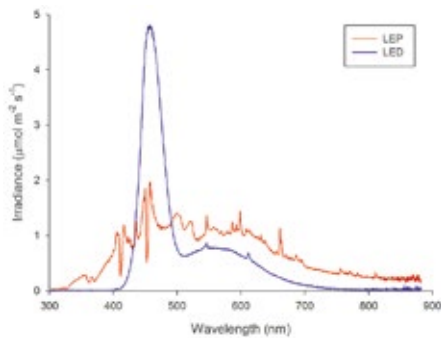
Nu we weten wat licht eigenlijk is, namelijk een vorm van elektromagnetische straling die onze ogen kunnen waarnemen, gaan we verder met het licht spectrum, de kleurtemperatuur en de lichtintensiteit. De beroemdste en misschien wel meest briljante wetenschapper in de moderne geschiedenis, Isaac Newton, bewees dat wit uit alle bekende kleuren bestaat. Door gebruik te maken van een prisma splitste Newton licht in het gehele zichtbare spectrum. Hetzelfde fenomeen doet zich voor wanneer zonlicht op regen valt, waardoor regendruppels het licht splitsen en een regenboog vormen. Wanneer we een kunstmatige lichtbron nemen, zoals een aquariumlamp, kunnen we ook de kleursamenstelling, of het spectrum, analyseren dat door die lichtbron wordt uitgestraald. Hoewel we een prisma zouden kunnen gebruiken, hebben we tegenwoordig geavanceerde apparaten die spectrometers worden genoemd en die elk licht spectrum kunnen detecteren en visualiseren met een computergrafiek. Een voorbeeld is de onderstaande grafiek, die de spectra van een LED-lamp en plasmalicht laat zien.



De spectrale kwaliteit van licht heeft een aanzienlijke invloed op hoe onze ogen koralen waarnemen. Deze Zoonthus-kolonie licht op onder blauw licht, dat de fluorescerende pigmenten van het koraal prikkelt. Foto door Tim Wijgerde.



Lumens zijn nuttig voor mensen, omdat het netvlies het meest gevoelig is voor groen licht. Zoonthella-koralen maken echter gebruik van veel meer dan alleen het groene deel van het lichtspectrum om de fotosynthese aan te sturen. Foto door Tim Wijgerde.



Spectrale analyse van een LED-licht (uitgezet in blauw) en plasmalicht (uitgezet in rood) met behulp van een Jaz-spectrometer (Ocean Optics). Merk op dat het LED-licht veel blauw licht uitstraalt (ongeveer 450 nm), terwijl het plasmalicht een meer gebalanceerd spectrum heeft en ook UV (750 nm) uitstraalt. Afbeelding door Tim Wijgerde.

Aangezien levende organismen verschillend reageren op verschillende lichtspectra (zie hieronder), inclusief de vissen en koralen die we in onze aquaria houden, is het logisch om het spectrum van een bepaalde lichtbron te analyseren om te bepalen of deze geschikt is voor een bepaalde toepassing. In de zeeaquariumhobby maken we meestal gebruik van lichtbronnen met spectra die schuin naar het blauw/violette uiteinde toe lopen. Dit is natuurlijker (zie ook hieronder), maar geeft ook een meer esthetische uitstraling, omdat blauw en violet de fluorescerende kleuren van het zeeleven bevorderen. Lampfabrikanten rapporteren vaak het spectrum dat door hun producten wordt uitgestraald, zodat consumenten een beter geïnformeerde keuze kunnen maken.

Vaak rapporteren fabrikanten ook de kleurtemperatuur van de lamp, uitgedrukt in Kelvin. Deze kleurtemperatuur is de waargenomen algehele kleur van de lamp in vergelijking met licht dat wordt uitgestraald door een zogenaamd zwart lichaam bij dezelfde temperatuur. Hoe hoger de temperatuur van het zwarte lichaam, hoe meer het uitgezonden lichtspectrum verschuift naar het blauwe uiteinde van het zichtbare spectrum. Zo stralen aquariumlampen met lage kleurtemperaturen roodachtig licht uit, terwijl aquariumlampen met hoge kleurtemperaturen witter of zelfs blauwachtig licht uitstralen. De beperking van het gebruik van

kleurtemperatuur als maatstaf voor lichtkwaliteit is dat het geen details geeft van het spectrum dat door een bepaalde lichtbron wordt uitgezonden. Het gebruik van kleurtemperatuur is alleen nuttig als men een algemeen idee wil hebben van hoe het licht van een aquariumlamp eruit zal zien. Bijvoorbeeld 10.000 Kelvin lampen, of het nu metaalhalogenide, T5 of LED is, stralen koud wit licht uit. Lampen rond de 5.500 tot 6.500 Kelvin worden meestal daglichtlampen genoemd en geven net als de zon neutraal wit licht af. Lampen met een Kelvin-waarde van 20.000 K of hoger stralen zeer blauw licht uit.

Lichtintensiteit is een ander belangrijk aspect van een lichtbron. Er zijn verschillende eenheden gedefinieerd om de lichtintensiteit te kwantificeren, en ik zal ze hier niet allemaal bespreken. Voordat ik verder ga met de meest relevante hoeveelheid en eenheid voor aquariumdoeleinden, wil ik eerst lux en lumen bespreken. Lumen is een eenheid die de lichtstroom kwantificeert, dus de totale hoeveelheid licht die wordt uitgestraald door een lichtbron met een golflengte van ~550 nanometer. Lumen is dus gebaseerd op groen licht, waarvoor onze ogen (als het daglicht is geacclimatiseerd) het meest gevoelig zijn. Lux is vergelijkbaar met lumen, omdat het de totale hoeveelheid lumen kwantificeert die wordt uitgestraald door een lichtbron op een oppervlakte van één vierkante meter (m^2). Dit onderscheid is relevant, omdat het ons in staat stelt om niet-gefocus licht te vergelijken met gefocust licht. Een tl-buis zonder reflector straalt bijvoorbeeld al zijn licht in 360 graden om zichzelf uit, terwijl een aluminium reflector van 60 graden dat licht in een veel kleinere hoek zou concentreren. In dat geval zou de hoeveelheid lumen die de tl-buis produceert gelijk blijven, terwijl de hoeveelheid lux aanzienlijk zou toenemen omdat het licht op een veel kleiner oppervlak zou worden gefocust.

Hier moet het lumenverhaal voor ons eindigen. Zoals ik al zei, zijn lux en lumen gebaseerd op ~550 nanometer, dus alleen groen licht. Hoewel de lichtstroom en zijn eenheden nuttig zijn om te kwantificeren hoe helder een lichtbron voor het menselijk oog

zal lijken, kan het niet voorspellen hoe planten en dieren op een lichtbron zullen reageren. De koralen die we in onze aquaria houden, bevatten bijvoorbeeld vaak symbiotische dinoflagellaten (zoöxanthellen), die veel meer dan alleen groen licht gebruiken om de fotosynthese te voeden. Fotosynthese is een biochemisch proces dat lichtenergie omzet in chemische energie en dat plaatsvindt in planten, sommige bacteriën en natuurlijk zoöxanthellen. Dankzij dit proces krijgen koralen veel chemische energie van hun zoöxanthellen in de vorm van suikers, vetten en aminozuren, waardoor ze kunnen groeien. Hoewel groen licht de fotosynthese stimuleert, is het niet zo efficiënt als rood, blauw of violet licht, dat effectiever wordt geabsorbeerd door de fotosynthetische pigmenten van de zoöxanthellen. Interessant is dat de lichtgevoeligheid van het menselijk oog en die van fotopigmenten van planten een ongeveer omgekeerd verband vertonen! Om deze reden moeten we lux en lumen opgeven om de lichtintensiteit van onze aquariumlampen te kwantificeren, en in plaats daarvan kiezen voor een hoeveelheid en eenheid die alle kleuren in het zichtbare spectrum vertegenwoordigt. Kortom, het adagium lumen zijn voor de mens is hier van toepassing.

De hoeveelheid waarin we meer geïnteresseerd zouden moeten zijn, staat bekend als fotosynthetisch actieve straling, afgekort tot PAR. De eenheid wordt uitgedrukt als micromol fotonen per vierkante meter per seconde ($\mu mol\ m^{-2}\ s^{-1}$), waarbij de fotonen zich in een golflengtebereik bevinden dat de fotosynthese stimuleert (~400-700 nm). Een micromol is een bepaalde hoeveelheid fotonen, namelijk $6,02 \times 10^{17}$ fotonen. Met andere woorden, een zes met zeventien nullen, best een groot aantal. Dit klinkt allemaal nogal ingewikkeld, dus onthoud het gewoon als volgt: wanneer we PAR meten, meten we eenvoudig een "regen" van fotonen van alle zichtbare kleuren op een oppervlak. Hoe hoger de PAR-waarde, hoe intenser deze regenval is, en dus hoe meer fotonen er elke seconde op het oppervlak regenen.



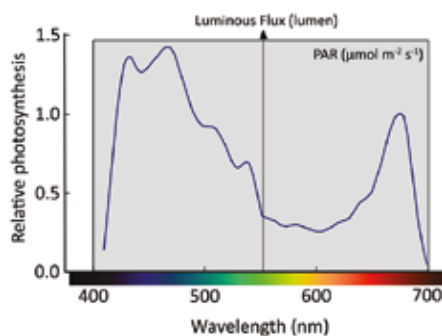
Rifbouwende koralen zoals deze Montipora sp. kunnen rood licht gebruiken als noodremsignaal, waardoor ze zich kunnen aanpassen aan ondiep water met fel licht. Foto door Tim Wijgerde.



Bij hoge stralingsniveaus produceren veel koralen zoals deze Acropora kleurrijke fluorescerende pigmenten. Foto door Tim Wijgerde.

Een andere hoeveelheid die soms in het zeeaquarium wordt gebruikt, is PUR, of Photosynthetically Usable Radiation. PUR is bedacht als een hoeveelheid die specifiek kijkt naar welke kleuren een fotosynthetisch organisme, zoals een plant of koraal, kan gebruiken. Als we bijvoorbeeld twee lichtbronnen beschouwen die gelijke PAR (micromol fotonen per m² per seconde, golflengtebereik ~ 400-700 nm) uitzenden, waarbij één lichtbron voornamelijk in het blauwe bereik (450 nm) uitzendt, en de andere groene fotonen (550 nm), zouden we de eerste lamp overwegen die meer PUR levert, omdat koralen (lees: zoöxanthellen) blauw licht effectiever kunnen gebruiken dan groen licht. Hoewel PUR een nuttig concept is om te overwegen bij het kiezen van een lichtbron, is de term zelf naar mijn mening een beetje een verkeerde benaming. Dit komt omdat alle PAR, dat wil zeggen fotonen met een golflengte van ongeveer 400 tot 700 nanometer, bruikbare straling is. Dus als je de termen letterlijk neemt, is alle PAR PUR. Dit komt omdat koralen, en planten trouwens, een hele reeks fotopigmenten hebben ontwikkeld waarmee ze elke willekeurige kleur binnen het zichtbare licht spectrum kunnen absorberen en gebruiken. Alleen stimuleren niet alle golflengten (d.w.z. kleuren) de fotosynthese even efficiënt, wat in de onderstaande grafiek wordt weergegeven. Deze grafiek toont het actiespectrum van zoöxanthellen, dus de mate waarin een bepaalde golflengte van licht de fotosynthese stimuleert. Het is belangrijk op te merken dat deze curve is gebaseerd op metingen van een *Acropora* sp. Gelukkig, hoewel de actiespectra van verschillende koraalsoorten en hun zoöxanthellen variëren, zijn ze vrij gelijkaardig, dus de onderstaande curve geeft een goede indruk van hoe het gemiddelde koraal reageert op verschillende kleuren in termen van fotosynthesesnelheden. Zoals we kunnen zien, stimuleren alle kleuren de fotosynthese door de zoöxanthellen in deze *Acropora*. Zelfs groen licht (495-570 nm) kan een belangrijke rol spelen bij het stimuleren van fotosynthese als het wordt geleverd, hoewel de efficiëntie ervan dramatisch afneemt naarmate we het gele deel van het spectrum naderen. In feite is groen licht rond 500 nm bijna

net zo efficiënt in het stimuleren van fotosynthese als rood licht bij 670 nm. Daarom moeten we de rol van groen licht bij de fotosynthese van koraal niet te snel afdoen.



Actiespectrum van een Acropora sp. genormaliseerd naar fotosyntheserespons bij 675 nm, en spectrale bereiken voor fotosynthetisch actieve straling (grijs gebied) en lichtstroom (pijl). Merk op dat alle kleuren de fotosynthese stimuleren, inclusief groen, waarbij violet en blauw het meest effectief zijn. Afbeelding door Tim Wijgerde, aangepast van Kühl et al. (1995).

Omdat PUR een verwarrende term kan zijn, moet het misschien worden hernoemd naar iets als PAR-E, de E staat voor efficiëntie. Houd er rekening mee dat het bij het meten van PAR, d.w.z. lichtintensiteit binnen het voor fotosynthese relevante spectrale bereik, nuttig is om ook details te hebben over de spectrale eigenschappen van de lichtbron. Blauw is het belangrijkste voor koralen en zoöxanthellen (zie ook hieronder), in termen van fotosynthese en het stimuleren van de groei van zoöxanthellen op de lange termijn, gevolgd door de overige kleuren in willekeurige volgorde. Tegenwoordig hebben de meeste lichtbronnen een continu spectrum, d.w.z. dat ze alle zichtbare kleuren bevatten, met een curve die scheef staat naar blauw en violet. Dit is zowel aantrekkelijk als heel natuurlijk, hoewel wat natuurlijk is, afhangt van de waterdiepte (zie hieronder).

Koraalreactie op spectrum en lichtintensiteit

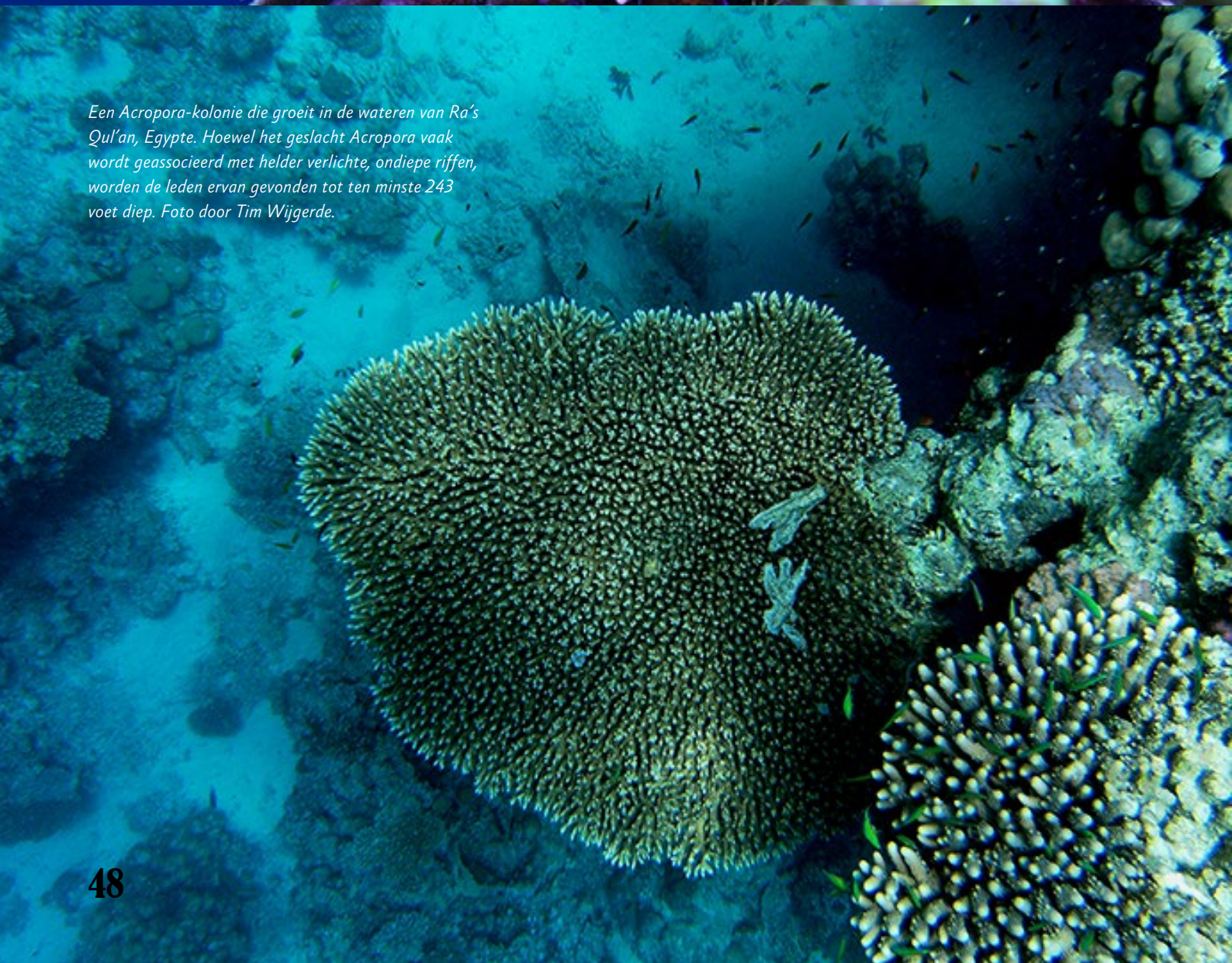
Laten we doorgaan met een samenvatting. We weten dat alle kleuren de fotosynthese in zoöxanthellaatkoralen stimuleren, en we weten ook dat fotosynthese een belangrijke aanjager is van koraalgroei,

omdat het koralen voorziet van veel energie in de vorm van organische verbindingen. Sinds de jaren 80 hebben biologen de effecten van verschillende kleuren op de groei en fotosynthese van koralen/zoöxanthellen getest. Kinzie en collega's (1984, 1987) waren een van de eersten die koralen blootstelden aan gefilterd zonlicht, en vergeleken de effecten van blauw, groen en rood licht met die van zonlicht met volledig spectrum gedurende een periode van enkele maanden. Wat ze ontdekten was dat blauw licht op zichzelf de groei van koraal en zoöxanthellen (*Pocillopora damicornis* en *Montipora verrucosa*) even goed ondersteunde in vergelijking met wit licht met volledig spectrum, op voorwaarde dat dezelfde hoeveelheid licht werd gebruikt (d.w.z. gelijke PAR en fotoperiode, maar verschillend spectrum). Groen en rood licht waren significant minder in staat om de groei van koraal en zoöxanthellen te bevorderen. Interessant genoeg bevorderde groen licht zowel de fotosynthese als blauw, rood of wit licht, in overeenstemming met het actiespectrum gemeten door Kühl et al. (1995) hierboven. In 2012 voerden mijn collega's en ik een soortgelijk experiment uit in het koraallab van Wageningen Universiteit (Nederland) in samenwerking met Philips Lighting, en kregen vergelijkbare resultaten voor *Stylophora pistillata*. Over een periode van zes weken resulteerde blauw licht op zichzelf in koralen met een vergelijkbare gezondheid, groei van zoöxanthellen en chlorofyldichtheden in vergelijking met wit licht. Alleen onder rood licht stierven echter veel koralen, waarbij het resterende levende weefsel een verminderde dichtheid van zoöxanthellen en minder chlorofyl vertoonde. We ontdekten ook dat wanneer blauw en rood licht worden gecombineerd, rood dominant werkt over blauw licht om de chlorofylsynthese actief te onderdrukken.





Leden van de POCILLOPORIDAE, waaronder deze *Seriatopora hystrix*, produceren onder fel licht niet-fluorescerende chromoproteïnen. Foto door Tim Wijgerde.



Een *Acropora*-kolonie die groeit in de wateren van Ra's Qul'an, Egypte. Hoewel het geslacht *Acropora* vaak wordt geassocieerd met helder verlichte, ondiepe riffen, worden de leden ervan gevonden tot ten minste 243 voet diep. Foto door Tim Wijgerde.

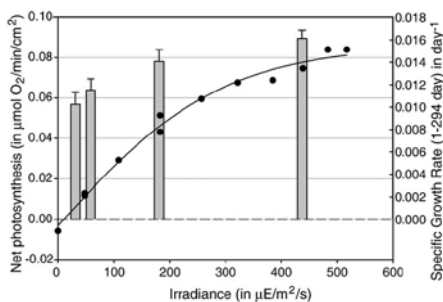
Pagina 39 rechts onder: Opstelling gebruikt om de effecten van lichtspectrum op de fotobiologie van *Stylophora pistillata* te bepalen aan de Wageningen Universiteit. Foto door Tim Wijgerde.

Dus hoewel elke afzonderlijke kleur binnen het zichtbare lichtspectrum gunstig kan zijn voor koralen en zoöxanthellen in termen van het bevorderen van fotosynthese, lijkt de aanwezigheid van blauw licht essentieel om ze op de lange termijn te laten groeien. Deze theorie wordt ondersteund door een experiment van Wang en collega's (2008), die ontdekten dat blauw licht belangrijk is voor een gezonde groei van geïsoleerde zoöxanthellen. Nogmaals, onder wit en blauw licht groeiden zoöxanthellen geïsoleerd uit *Euphyllia glabrescens* even goed, terwijl ze alleen onder rood licht een verstoorde groei vertoonden.

Het stimulerende effect van blauw licht op koralen en hun zoöxanthellen kan worden verklaard door voor blauw licht gevoelige eiwitten op hun celoppervlak, bekend als cryptochromen. Deze eiwitten worden aangetroffen in dinoflagellaten, planten en dieren, inclusief mensen, en het is bekend dat ze 24-uurs (circadiane) ritmes reguleren. Het onderdrukkende effect van rood licht wordt waarschijnlijk verklaard door roodgevoelige eiwitten die bekend staan als fytochromen, die veel processen in planten reguleren, waaronder de biosynthese van chlorofyl. Nu is de belangrijke vraag, waarom zijn koralen en hun zoöxanthellen zo afhankelijk van blauw licht? En waarom werkt rood licht als een "rem" op de chlorofylsynthese? Het antwoord moet liggen in de natuurlijke omgeving van rifbouwende koralen en hun aanpassing daaraan. Blauw licht dringt inderdaad het diepst door in zeewater en is aanwezig in de hele fysische zone (0-667 voet of 0-200 meter), dus het is logisch dat zoöxanthellen zijn geëvolueerd om het effectief te gebruiken. Rood licht daarentegen is alleen aanwezig binnen de eerste 33 voet (10 meter) of zo (zie ook hieronder). Dit betekent dat de aanwezigheid van rood licht samenvalt met hoge lichtniveaus. Het is mogelijk dat koralen en zoöxanthellen rood licht gebruiken als indicator voor een omgeving met veel licht, waar rood

licht werkt via fytochroomreceptoren om de chlorofylsynthese te verminderen. Deze "noodrem" op de chlorofylsynthese kan voorkomen dat zoöxanthellen en hun koraalgastheren overmatig lichtstress (d.w.z. zuurstofvergiftiging als gevolg van zeer hoge fotosynthesesnelheden) in ondiep water.

Laten we, voordat we dieper op deze kwestie ingaan, eerst kijken naar de effecten van lichtintensiteit, of bestraling, op koraalgroei. Het is bekend dat steenkoralen zich kunnen aanpassen aan een grote verscheidenheid aan lichtniveaus in aquaria, hoewel hun groeisnelheid en kleuring niet altijd op lagere niveaus worden gehandhaafd. Om enkele voorbeelden te geven: na een acclimatisatieperiode van enkele weken is een PAR-waarde van 400 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ voldoende om de fotosynthese bijna te verzadigen in verschillende koraalsoorten zoals *Galaxea fascicularis*, *Seriatopora caliendrum* en *Pocillopora damicornis*, hoewel sommige soorten hiervoor is meer licht nodig. Er moet echter worden opgemerkt dat zelfs deze koralen op lagere niveaus kunnen verzadigen wanneer ze langer worden geacclimatisiseerd aan lage lichtintensiteiten. Bovendien kan elk genetisch uniek individu binnen een soort zich anders gedragen. In termen van groei vertoont *Montipora aequituberculata* al een groeiverzadiging bij 40-60 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, hoewel andere soorten zoals *Acropora millepora* groeiverzadigd raken bij hogere lichtniveaus van 300 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ en daarbuiten. Opgemerkt moet worden dat bij hogere bestralingsniveaus koralen gestrest kunnen raken. Dit is vooral het geval wanneer de waterstroomsnelheid te laag is, waardoor het koraal geen overtollige warmte en zuurstof afgeeft die door fotosynthese worden geproduceerd.



Fotosynthesesnelheden (zwarte lijn en stippen) en groei (grijze balken) van *Galaxea fascicularis* onder verschillende lichtniveaus. Bij 400 $\mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) zijn fotosynthese en groei bijna verzadigd. Afbeelding door Schutter et al. (2008).

In termen van koraalkleuring zijn hoge lichtintensiteiten vereist voor de productie van verschillende groene en rode fluorescerende eiwitten en niet-fluorescerende chromoproteïnen. PAR-niveaus van ten minste 700 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ zijn vereist om de heldere pigmentatie van *Seriatopora hystrix*, *Acropora pulchra* en *Acropora millepora* te verzadigen. Onderzoek heeft aangetoond dat het juist blauw licht is dat deze kleurrijke pigmentproductie oproept. Hoewel deze felle kleuren begeerd zijn door aquarianen, en zelfs natuurlijk zijn (afhankelijk van de diepte), is het belangrijk om te beseffen dat kleurrijke koralen eigenlijk een stressreactie vertonen en zichzelf beschermen tegen overmatig licht. Nogmaals, sterke waterbeweging verlicht fysiologische stress.

Lichtintensiteit en spectrum op koraalriffen

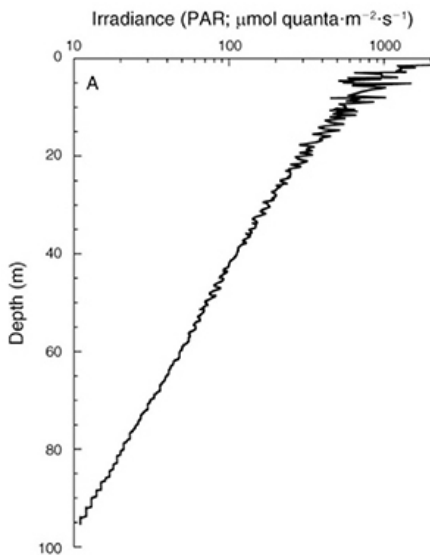
Nu we enig idee hebben hoe koralen reageren op lichtkwaliteit en kwantiteit, laten we de natuurlijke omgeving van onze koralen eens nader bekijken. In de oceaan wordt zowel de intensiteit als de spectrale kwaliteit van het licht beïnvloed. Hoe dieper men gaat, hoe lager de lichtintensiteit, aangezien licht wordt geabsorbeerd en verstrooid door zeewater. Op een zonnige dag in de tropen, rond het middaguur, is de lichtintensiteit aan het oppervlak ongeveer 2.400 tot 2.600 $\mu\text{mol fotonen m}^{-2} \text{s}^{-1}$, gemeten als fotosynthetisch actieve straling. Op 5 meter diepte is de lichtintensiteit al afgenomen tot ongeveer 1.000 $\mu\text{mol fotonen m}^{-2} \text{s}^{-1}$, en op een diepte van 200 voet (60 meter) is de instraling gedaald tot slechts 50 $\mu\text{mol fotonen m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Ter vergelijking: de meeste rifaquaria ervaren lichtintensiteiten in het bereik van 100 tot 1.000 $\mu\text{mol fotonen m}^{-2} \text{s}^{-1}$, wat overeenkomt met waterdiepten van ongeveer 133 tot 17 voet (40 tot 5 meter).

Het moet gezegd worden dat in het veld het stralingsprofiel parabolisch is, d.w.z. de lichtintensiteit is laag in de ochtend en avond, en piekt op de middag.

Een rif plat bij Marsa Alam, Egypte (2009). Hier worden steenkorallen zoals *Stylophora pistillata* en hydrokorallen zoals *Millepora* spp. worden blootgesteld aan zeer hoge lichtniveaus. Foto door Tim Wijgerde.



Lichtniveaus worden ook aanzienlijk beïnvloed door het seizoen, de breedtegraad en het weer. Op een bewolkte dag of tijdens storm bijvoorbeeld dringt er beduidend minder licht in het water, dat ook verschuift naar het blauwe uiteinde van het lichtspectrum. De helderheid van het water beïnvloedt ook de lichtpenetratie, en dus de maximale diepte waarop we rifbouwende koralen vinden.



Bestralingsdiepteprofiel tussen 0 en 95 m (0-317 ft.) bij Bock Wall, Lee Stocking Island, Bahama's. Oppervlaktestraling was $2.478 \mu\text{mol fotonen m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ (~400-700 nm). Merk op dat de x-as is uitgezet op een log-schaal, wat resulteert in een rechte curve. Afbeelding door Lesser et al. (2010).

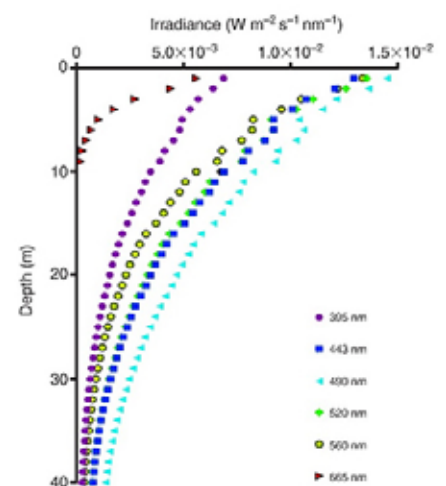
Omdat rifvormende koralen in een breed dieptebereik worden aangetroffen, van 0 tot ongeveer 165 meter (550 voet), worden ze, afhankelijk van de locatie, blootgesteld aan lichtintensiteiten die drie ordes van grootte variëren. Koralen die in intergetijdengebieden groeien, worden bij eb meerdere keren per dag blootgesteld aan lucht en fel zonlicht, met lichtintensiteiten tot ongeveer $2.600 \mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ als fotosynthetisch actieve straling. Een dergelijke blootstelling aan zeer hoge straling is belastend voor de koralen, omdat hun symbiotische zoöxanthellen zoveel licht ontvangen dat het verzadigt en zelfs hun fotosynthetische machinerie beschadigt.

Om met dit teveel aan (UV) licht om te gaan, gebruiken zowel de koralen als de zoöxanthellen verschillende mechanismen om weefselbeschadiging te voorkomen. Deze omvatten de synthese van lichtbeschermende eiwitten zoals mycosporine-achtige aminozuren (MAA's) en fluorescerende eiwitten door het gastheerkoraal, het terugtrekken van poliepen om zoöxanthellen te beschermen tegen overmatig licht, fluorescentie van schadelijke UV-straling als geel licht door het koraalskelet, dissipatie van overtollige lichtenergie als warmte door zoöxanthellen, en constant (nachtelijk) chemisch herstel van de ftopigmenten van de zoöxanthellen. Koralen hebben dus niet de overmatige lichtintensiteit nodig die in ondiep water wordt aangetroffen, maar moeten er eerder mee omgaan en gedijen bij lagere stralingen.

Zoals ik al zei, groeien rifvormende en zachte koralen ook in diepere wateren. Onder 333 voet (100 meter) ontvangen koralen minder dan 1% van het zonlicht dat aanwezig is op zeeniveau. Om zich aan deze donkere omgeving aan te passen, produceren zoöxanthellen meer ftopigmenten zoals chlorofylen om het zwakke licht dat ze ontvangen efficiënt te benutten. Het koraalskelet fungeert ook als een efficiënte lichtcollector en verstrooit het licht zodanig dat de zoöxanthellen het effectief kunnen gebruiken. Bovendien veranderen koralen hun morfologie, groeien zij lateraal afgeplatte takken, plaatachtige groeivormen en meer wijd uit elkaar geplateerde corallieten, die hoogstwaarschijnlijk meer licht zullen verzamelen. Koralen zijn zo gevoelig voor zichtbaar licht, dat ze het kunnen detecteren bij een verbazingwekkend lage straling van $0,002 \mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, waardoor ze zonlicht op grote diepte kunnen waarnemen en maanlicht in ondiep water zwak kunnen maken. Diepgroeiende koralen kunnen zich ook voeden met plankton, afval en opgeloste stoffen om te compenseren voor de verminderde hoeveelheid voedingsstoffen die door fotosynthese worden verkregen. Extra stikstof verkregen via voeding zorgt er ook voor dat zoöxanthellen bij zeer lage lichtniveaus kunnen blijven bestaan.

De spectrale kwaliteit van licht verandert ook met de waterdiepte. Naarmate we dieper de oceaan in gaan, wordt zonlicht gefilterd door zeewater. Rood licht, met de langste golflengte en ftonen met de laagste energie binnen het zichtbare spectrum, wordt snel verminderd door zeewater. Het dringt niet meer dan ongeveer 10 meter door in tropisch zeewater, hoewel deze waarde varieert met de locatie en tijd. Op een diepte van ongeveer 30 meter en lager dringen oranje, rode en infrarood licht (>590 nm) niet door. Zo fungeert zeewater als een kleurenfilter, waarbij blauw en groen dominant worden in diepe wateren.

Aanpassing aan een blauwe omgeving sluit goed aan bij de bevinding dat koralen en zoöxanthellen alleen gedijen onder blauw licht wanneer ze in aquaria worden gekweekt. Voor zoöxanthellen geldt dit zowel in het hospitium (van nature in het koraal groeiend) als in het ex hospitium (levend buiten het koraal, in kweekflessen). Interessant is dat koralen uit diepe wateren blauw licht ook effectiever gebruiken voor fotosynthese dan ondiepe koralen, wat bewijs levert voor chromatische aanpassing, d.w.z. aanpassing aan een specifiek lichtspectrum. Deze aanpassing kan plaatsvinden via een toename van de synthese van verschillende ftopigmenten door zoöxanthellen, zoals chlorofyl a en het carotenoïde peridinine.



Bestralingsprofielen (395-665 nm) gemeten in koraalrifwateren in Eilat, Israël. Rode en oranje (niet getoonde) golflengten dringen niet diep in zeewater door, wat resulteert in blauwgroen water van meer dan 10 meter diep. Aangepast van Mass et al. (2010).



Korallen uit diepere wateren vertonen vaak veranderde morfologieën, zoals koraallieten op grotere afstand, als mogelijke aanpassingen aan een omgeving met weinig licht. Foto door Tim Wijgerde.



De bruine tint van rifbouwende korallen is te wijten aan symbiotische zoöxanthellen die in hun weefsels leven. Foto door Tim Wijgerde.

Lichtintensiteit meten en interpreteren in aquaria

Inmiddels zou duidelijk moeten zijn waarom het meten van de lichtintensiteit in aquaria zinvol is. Meten is weten, waardoor de aquariaan de optimale omgeving voor koralen in een aquarium kan selecteren. Hoewel je met gezond verstand en ervaring een heel eind komt, is het altijd verhelderend om te meten wat er in je aquarium gebeurt als je een PAR-meter kunt lenen (zoals die van Li-Cor). Hetzelfde geldt voor het lightspectrum, dat kan worden gemeten met een kwaliteitsspectrometer. Omdat deze apparaten echter erg duur zijn, zal het voor de meeste aquarianen een lange weg gaan door de spectrale documentatie van de fabrikant (en tweaksoftware) te volgen.

Omdat licht een complex onderwerp is, heb ik een tabel gemaakt om de aquariaan te helpen bij het interpreteren van de in het aquarium gemeten PAR-waarden. Houd er rekening mee dat de onderstaande informatie voor praktische doeleinden is gegeneraliseerd. In het algemeen kunnen we stellen dat een lichtintensiteit van 100 tot 500 $\mu\text{mol fotonen m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, variërend van de bodem tot de bovenkant van het aquarium, voldoende is voor een goede koraalgroei en kleuring. Hogere waarden zijn mogelijk, wat de groei en verkleuring van bijvoorbeeld veel *Acropora* spp. verder zal verbeteren. Het is belangrijk om in gedachten te houden dat hoe hoger het stralingsniveau, hoe hoger de waterstroomsnelheden moeten zijn om overmatige lichtbelasting te voorkomen.

Slotopmerkingen

Hoewel dit artikel misschien niet als lichte lectuur kan worden beschouwd, hoop ik dat aquarianen over de hele wereld er iets aan hebben. Licht zal altijd een complex, maar belangrijk aspect van de zoutwaterhobby blijven, dus ik raad aquarianen aan om de basisconcepten van lichtintensiteit en spectrum te begrijpen. Hierdoor kunnen ze beter de juiste lichtbron selecteren voor hun aquarium en zijn bewoners.

Heldere koraalkleuring wordt veroorzaakt door fluorescerende eiwitten (FP's zoals GFP, Green Fluorescent Protein en hun verwanten) en niet-fluorescerende chromoproteïnen (zoals in Seriatopora hystrix en Stylophora pistillata). Men denkt dat deze eiwitten koralen beschermen tegen overmatig licht en cellulaire schade door overmatige zuurstof en andere schadelijke verbindingen. Interessant is dat koralen deze eiwitten ook lijken te gebruiken om de lichtopname in slecht verlichte, diepe wateren te verbeteren.

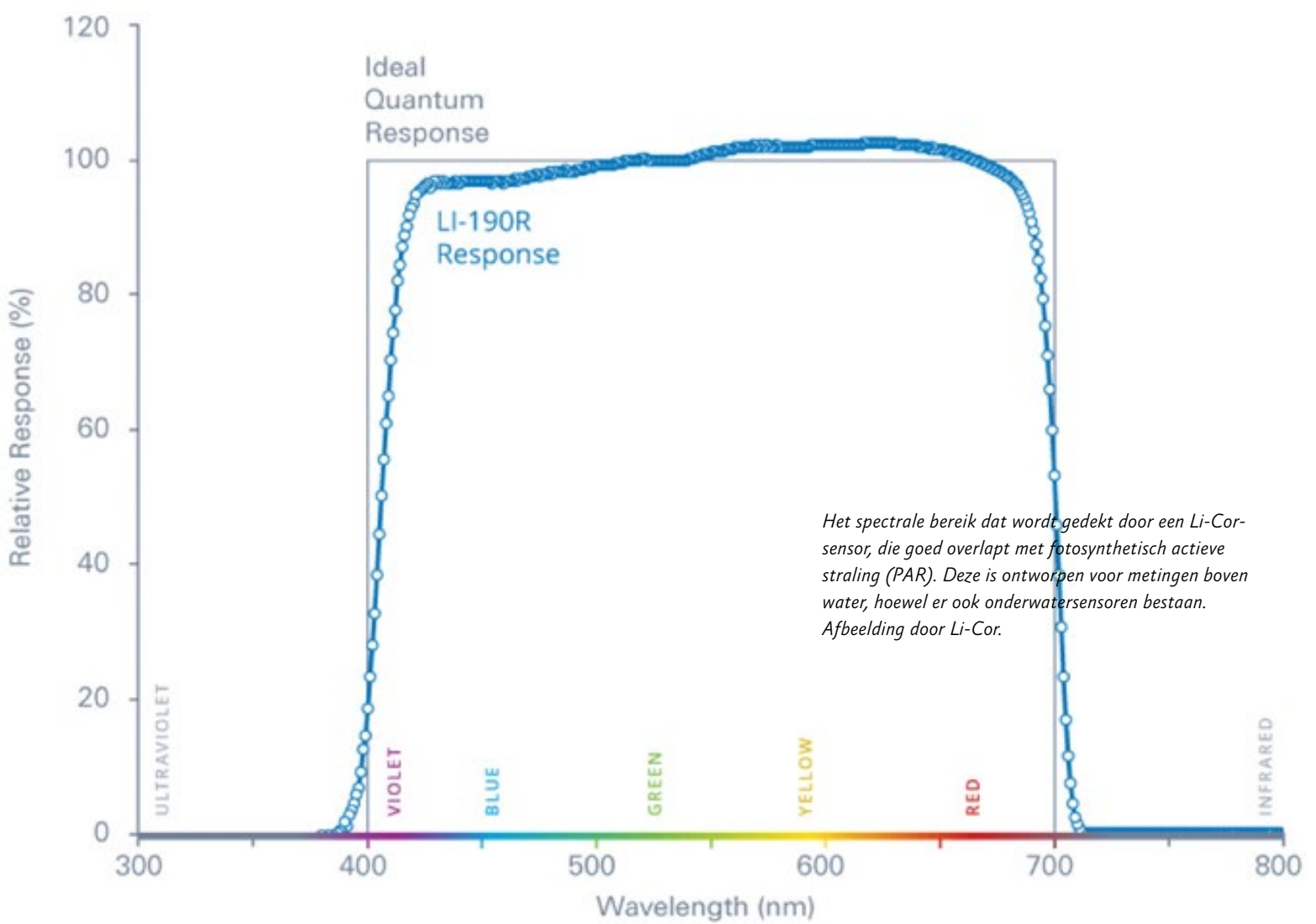
Referenties:

Bongaerts P, Riginos C, Hay KB, van Oppen MJH, Hoegh-Guldberg O, Dove S (2011a) Adaptive divergence in a scleractinian coral: physiological adaptation of *Seriatopora hystrix* to shallow and deep reef habitats. *BMC Evolutionary Biology* 11:303
 Bongaerts P, Sampayo EM, Bridge TCL, Ridgway T, Vermeulen F, Englebert N, Webster JM, Hoegh-Guldberg O (2011b) Symbiodinium diversity in mesophotic coral communities on the Great Barrier Reef: a first assessment. *Marine Ecology Progress Series* 439:117–126
 Bou-Abdallah F, Chasteen ND, Lesser MP (2006) Quenching of superoxide radicals by green fluorescent protein. *Biochim Biophys Acta* 1760:1690–1695
 Brunelle SA, Hazard ES, Sotka EE, van Dolah FM (2007) Characterization of a dinoflagellate cryptochrome blue-light receptor with a possible role in circadian control of the cell cycle. *J Phycol* 43:509–518
 D'Angelo C, Denzel A, Vogt A, Matz MV, Oswald F, Salih A, Nienhaus GU, Wiedenmann J (2008) Blue light regulation of host pigment in reef-building corals. *Mar Ecol Prog Ser* 364:97–106
 Demmig-Adams B, Adams WW (1996) Xanthophyll cycle and light stress in nature: uniform response to excess direct sunlight among higher plant species. *Planta* 198:460–470
 Dunlap WC, Shick JM (1998) Ultraviolet radiation-absorbing mycosporine-like

Tabel 2. Overzicht van verschillende relevante situaties en bijbehorende lichtintensiteiten voor rifbouwende koralen.

| Situation | Light intensity as PAR ($\mu\text{mol/m}^2/\text{s}$) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 10 meters depth on coral reef, at full moon. | 0.01 |
| 165 meters depth on coral reef, clear sky, around noon. This depth also is the current record for a zooxanthellate stony coral (<i>Leptoseris hawaiiensis</i>). | 0.5 |
| 95 meters depth on coral reef, clear sky, around noon. | 10 |
| 40 meters depth on coral reef, clear sky, around noon. Value measured at the bottom of a typical marine aquarium. | 100 |
| 20 meters depth on coral reef, clear sky, around noon. Value measured in the middle of a typical marine aquarium. Onset of or near photosynthesis saturation for some stony and soft coral species. Colorful pigment* production by many stony corals noticeable, but not saturated. | 300 |
| 10–15 meters depth on coral reef, clear sky, around noon. Value measured close to the water level of a typical marine aquarium. Onset of or near photosynthesis and growth saturation of many stony corals (e.g. <i>Galaxea fascicularis</i>). Colorful pigment production prominent, but not yet saturated for most branching stony corals. | 400–500 |
| 5–10 meters depth on coral reef, clear sky, around noon. Value measured close to the water level of a well-lit marine aquarium. Full saturation of photosynthesis rates, growth rates and coloration of many branching stony corals. | 700 |
| 2.5–5 meters depth on coral reef, clear sky, around noon. Value measured close to the water level of an intensely lit marine aquarium. Stressful to corals and zooxanthellae. High water flow aids in coral stress relief, by allowing corals to expel excess oxygen produced through photosynthesis. | 1000–1200 |
| 0–2.5 meters depth on coral reef, clear sky, around noon. Value measured just above the water level of an intensely lit marine aquarium. Stressful to corals and zooxanthellae. Not tolerated by all soft or stony corals. | 2000 |
| Maximum solar irradiance in the tropics above water level, clear sky, around noon. Intertidal stony and soft corals are exposed to this irradiance during low tide. Stressful, requiring genetic and physiological adaptation. | 2600 |

amino acids in coral reef organisms: a biochemical and environmental perspective. *J Phycol* 34:418–43
 Enriquez S, Mendez ER, Iglesias-Prieto R (2005) Multiple scattering on coral skeletons enhances light absorption by symbiotic algae. *Limnology and Oceanography* 50(4):1025–1032
 Fabricius KE (2006) Effects of irradiance, flow and colony pigmentation on the temperature microenvironment around corals: implications for coral bleaching? *Limnol Oceanogr* 51:30–37
 Finelli CM, Helmuth BS, Pentcheff ND, Wetthey DS (2007) Intracolony variability in photosynthesis by corals is affected by water flow: role of oxygen flux. *Mar Ecol Prog Ser* 349:103–110
 Finelli CM, Helmuth BST, Pentcheff ND, Wetthey DS (2006) Water flow influences oxygen transport and photosynthetic efficiency in corals. *Coral Reefs* 25:47–57
 Frade PR, Bongaerts B, Winkelhagen AJS, Tonk L, Bak RPM (2008) In situ photobiology of corals over large depth ranges: a multivariate analysis on the roles of environment, host, and algal symbiont. *Limnology and Oceanography* 53:2711–2723
 Gorbunov MY, Falkowsky PG (2002) Photoreceptors in the Cnidarian Hosts Allow Symbiotic Corals to Sense Blue Moonlight. *Limnol Oceanogr* 47:309–315



- Hill R, Frankart C, Ralph PJ (2005) Impact of bleaching conditions on the components of non-photochemical quenching in the zooxanthellae of a coral. *J Exp Mar Biol Ecol* 322:83–92
- Hoadley KD, Szmant AM, Pyott SJ (2011) Circadian clock gene expression in the coral *Favia fragum* over diel and lunar reproductive cycles. *PLoS One* 6:e19755
- Huang X–D, Dixon DC, Greenberg BM (1995) Increased polycyclic aromatic hydrocarbon toxicity following their photomodification in natural sunlight: Impacts on the duckweed *Lemna gibba* L. *Ecotoxicol Environ Saf* 32:194–200
- Huq E, Al–Sady B, Hudson M, Kim C, Apel K, et al. (2004) PHYTOCHROME–INTERACTING FACTOR 1 is a critical bHLH regulator of chlorophyll biosynthesis. *Science* 305:1937–1941
- Jimenez IM, Kühl M, Larkum ADW, Ralph PJ (2011) Effects of flow and colony morphology on the thermal boundary layer of corals. *J R Soc Interface* 8:1785–1795
- Jones RJ, Hoegh–Guldberg O (2001) Diurnal changes in the photochemical efficiency of symbiotic dinoflagellates (Dinophyceae) of corals: photoprotection, photoinactivation and the relationship to coral bleaching. *Plant Cell Environ* 24:89–99
- Kahng SE, Maragos JE (2006) The deepest, zooxanthellate scleractinian corals in the world? *Coral Reefs* 25:254
- Kinzie III RA (1993) Effects of ambient levels of solar ultraviolet radiation on zooxanthellae and photosynthesis of the reef coral *Montipora verrucosa*. *Mar Biol* 116:319–327
- Kinzie III RA, Hunter T (1987) Effect of light quality on photosynthesis of the reef coral *Montipora verrucosa*. *Mar Biol* 94:95–109
- Kinzie III RA, Jokiel PL, York R (1984) Effects of light of altered spectral composition on coral zooxanthellae associations and on zooxanthellae in vitro. *Mar Biol* 78:239–248
- Kirda M (2003) Lighting In Reef Tanks: Some Actual Data. *Advanced Aquarist* 2(8)
- Kühl M, Cohen Y, Dalsgaard T, Jørgensen BB, Revsbech NP (1995) Microenvironment and photosynthesis of zooxanthellae in scleractinian corals studied with microsensors for O₂, pH, and light. *Mar Ecol Prog Ser* 117:159–172
- Lesser MP, Slattery M, Leichter JJ (2009) Ecology of mesophotic coral reefs. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 375:1–8
- Lesser MP, Slattery M, Stat M, Ojimi M, Gates RD, Grottoli A (2010) Photoacclimatization by the coral *Montastraea cavernosa* in the mesophotic zone: light, food, and genetics. *Ecology* 91(4):990–1003
- Levy O, Appelbaum L, Leggat W, Gothlif Y, Hayward DC, et al. (2007) Light–responsive cryptochromes from a simple multicellular animal, the coral *Acropora millepora*. *Science* 318:467–70
- Liu X, Chen C–Y, Wang K–C, Luo M, Tai R, et al. (2013) PHYTOCHROME INTERACTING FACTOR3 associates with the histone deacetylase HDA15 in repression of chlorophyll biosynthesis and photosynthesis in etiolated *Arabidopsis* seedlings. *The Plant Cell* 25:1258–1273
- Mass T, Genin A, Shavit U, Grinstein M, Tchernov D (2010) Flow enhances photosynthesis in marine benthic autotrophs by increasing the efflux of oxygen from the organism to the water. *Proc Natl Acad Sci USA* 107:2527–2531
- Mass T, Kline DI, Roopin M, Veal CJ, Cohen S, et al. (2010) The spectral quality of light is a key driver of photosynthesis and photoadaptation in *Stylophora pistillata* colonies from different depths in the Red Sea. *J Exp Biol* 213:4084–4091
- Muir P, Wallace C, Bridge TCL, Bongaerts P (2015) Diverse Staghorn Coral Fauna on the Mesophotic Reefs of North–East Australia. *PLoS ONE* 10(2):e0117933. doi:10.1371/journal.pone.0117933
- Osinga R, Schutter M, Griffioen B, Wijffels RH, Verreth JAJ, Shafir S, Henard S, Taruffi M, Gili C, Lavarano S (2011) The biology and economics of coral growth. *Mar Biotechnol* 13:658–671
- Reef R, Kaniewska P, Hoegh–Guldberg O (2009) Coral skeletons defend against ultraviolet radiation. *PLoS ONE* 4:e7995
- Riddle D (2007) How Much Light?! Analyses of Selected Shallow Water Invertebrates' Light Requirements. *Advanced Aquarist* 6(3)
- Rivero–Calle S, Armstrong RA, Soto–Santiago FJ (2008) Biological and physical characteristics of a mesophotic coral reef: Black Jack reef, Vieques, Puerto Rico. Proceedings of the 11th International Coral Reef Symposium, Ft. Lauderdale, Florida, 7–11 July, Session number 16
- Rooney J, Donham E, Montgomery A, Spalding H, Parrish F, Boland R, Fenner D, Gove J, Vetter O (2010) Mesophotic coral ecosystems in the Hawaiian Archipelago. *Coral Reefs* 29:361–367
- Salih A, Larkum A, Cox G, Kuhl M, Hoegh–Guldberg O (2000) Fluorescent pigments in corals are photoprotective. *Nature* 408:850–853
- Schutter M, Kranenborg S, Wijffels RH, Verreth JAJ, Osinga R (2011) Modification of light utilization for skeletal growth by water flow in the scleractinian coral *Galaxea fascicularis*. *Mar Biol* 158:769–777
- Schutter M, Van Velthoven B, Janse M, Osinga R, Janssen M, Wijffels R, Verreth J (2008) The effect of irradiance on long–term skeletal growth and net photosynthesis in *Galaxea fascicularis* under four light conditions. *J Exp Mar Biol Ecol* 367:75–80
- Shoguchi E, Tanaka M, Shinzato C, Kawashima T, Satoh N (2013) A genome–wide survey of photoreceptor and circadian genes in the coral, *Acropora digitifera*. *Gene* 515:426–431
- Sorek M, Levy O (2012) Influence of the quantity and quality of light on photosynthetic periodicity in coral endosymbiotic algae. *PLoS ONE* 7:e43264
- Terashima I, Fujita T, Inoue T, Chow WS, Oguchi R (2009) Green Light Drives Leaf Photosynthesis More Efficiently than Red Light in Strong White Light: Revisiting the Enigmatic Question of Why Leaves are Green. *Plant Cell Physiol* 50:684–697
- Titlyanov E, Bil' K, Fomina I, Titlyanova T, Leletkin V, Eden N, Malkin A, Dubinsky Z (2000) Effects of dissolved ammonium addition and host with *Artemia salina* on photoacclimation of the hermatypic coral *Stylophora pistillata*. *Mar Biol* 137:463–472
- Titlyanov EA, Titlyanova TV, Yamazato K, van Woessik R (2001a) Photoacclimation of the hermatypic coral *Stylophora pistillata* while subjected to either starvation or food provisioning. *J Exp Mar Biol Ecol* 257:163–181
- Titlyanov EA, Titlyanova TV, Yamazato K, van Woessik R (2001b) Photo–acclimation dynamics of the coral *Stylophora pistillata* to low and extremely low light. *J Exp Mar Biol Ecol* 263:211–225
- Wang L–H, Liu Y–H, Ju Y–M, Hsiao Y–Y, Fang L–S, et al. (2008) Cell cycle propagation is driven by light–dark stimulation in a cultured symbiotic dinoflagellate isolated from corals. *Coral Reefs* 27:823–835
- Warner ME, Fitt WK, Schmidt GW (1999) Damage to photosystem II in symbiotic dinoflagellates: A determinant of coral bleaching. *Proc Natl Acad Sci USA* 96:8007–8012
- Wijgerde T, Laterveer M (2013) Coral growth under Light Emitting Diode and Light Emitting Plasma: a cross–family comparison. *Advanced Aquarist* 12(2)
- Wijgerde T, Tilstra A (2014) Debunking Aquarium Myths. *Advanced Aquarist* 13(2)
- Wijgerde T, van Melis A, Silva CIF, Leal MC, Vogels L, et al. (2014) Red Light Represses the Photophysiology of the Scleractinian Coral *Stylophora pistillata*. *PLoS ONE* 9(3):e92781. doi:10.1371/journal.pone.0092781





Een in het wild verzamelde Amphiprion omanensis, nu een adult die dienst doet als broedvoorraad bij viskwekerij De Jong Marinelife. Deze soort is uniek met zijn roodbruine basiskleur, zwarte bekken- en anaalvinnen en prachtige lierstaart.

Een close-up van een juveniele Oman anemoonvis, Amphiprion omanensis, gekweekt in viskwekerij De Jong Marinelife, en eerst gekweekt in gevangenschap. 32 dagen na het uitkomen is deze anemoonvis al 2 cm lang.



In gevangenschap gekweekte Oman anemoonvis *Amphiprion omanensis* binnenkort beschikbaar

Door Tom Verhoeven, manager kwekerij en zeebioloog bij De Jong Marinelife



Een wereldwijde primeur voor het kweken in gevangenschap wordt door De Jong Marinelife geclaimd als een van de steeds moeilijker te vinden "nooit gekweekte" anemoonvissoorten! Bekijk 's werelds eerste in gevangenschap gekweekte Oman anemoonvis, Amphiprion omanensis

Anemoonvissen van het genus *Amphiprion* zijn een hoofdbestanddeel van het kweken in gevangenschap in de mariene sieraquacultuurwereld. Van de momenteel 30 erkende anemoonvissoorten zijn er 25 in gevangenschap gekweekt. Hoewel niet elke soort de "guppy" van de wereld van het zeeaquarium is en verschillende soorten problemen opleveren in de kweek, blijven anemoonvissen een standvastige toegangspoort tot de wereld van het thuis kweken van zeevissen.

Die vijf soorten anemoonvissen die nog gekweekt moeten worden? Voor de mariene viskweker die een "species first" wil claimen, vormen ze een bijzondere uitdaging. Deze vijf soorten zijn aantrekkelijke kandidaten om een vis te kweken die nog nooit eerder is gekweekt, maar de moeilijkheden beginnen bij het krijgen van de vis, en drie van deze soorten staan al lang op de lijst van vissen die mogelijk illegaal zijn te verkrijgen, geheel woonachtig in

beschermde, no-take gebieden!

Echter, de recente, korte export van de Oman Clownfish, *Amphiprion omanensis*, maakte de weg vrij voor een van de ongrijpbare, steeds zeldzamere kansen om voor het eerst een anemoonvissoort te kweken. Deze week heeft Tom Verhoeven van De Jong Marinelife in Spijk, Gelderland, Nederland de overwinning behaald in deze exclusieve race.



Larvale ontwikkeling van Amphiprion omanensis

Vorig jaar (2022) kondigden we de komst aan van enkele van de zeldzaamste vissen in de branche; *Amphiprion omanensis*. Deze uiterst zeldzame anemoonvis heeft een beperkte natuurlijke verspreiding van de oostelijke Indische Oceaan, alleen langs de kust van het Sultanaat van Oman. De Oman anemoonvis heeft een chocoladebruin lichaam dat wordt doorsneden door twee dunne witte balken, maar de kleuren van de vinnen overspannen het spectrum van de anemoonvis; de borstvinnen zijn goudgeeloranje, de bekken- en anaalvinnen zijn donkerzwart en de grote liervormige staart is parelwit.

Onze kweekkoppels werden in quarantaine geplaatst en overgeplaatst naar onze kweekafdeling. Het werd duidelijk dat de exemplaren niet volgroeid waren. In de eerste maanden zijn ze bijna verdubbeld in omvang. In de afgelopen maanden zagen we verschillende tekenen dat het paaien op handen was. Vanaf dit punt begon een intensief conditioneringsproces.

Het zoutgehalte werd aangepast, de temperatuur werd verhoogd, er werd een symbiotische anemoon toegevoegd en de voeding werd maximaal opgevoerd. De paren waren wekenlang hun schuilplaats aan het schoonmaken, de buik van de vrouwtjes werd opgezwollen en uiteindelijk werden we beloond met een mooie koppeling van oranje/gele eieren van een van de paren.

De eieren werden vóór het uitkomen weggenomen en voor onderzoek overgebracht naar ons laboratorium. Ze slaagden voor een gezondheidscontrole en later die nacht kwamen er meer dan 1000 larven uit. De larven vertonen grote overeenkomsten met de larven van



de Rode Zee of de Tweebandige Anemoonvis, *Amphiprion bicinctus*.

Ze werden gevoed met allerlei soorten levend voedsel, waaronder verrijkte raderdierjes, Artemia nauplii, roeipootkreeftjes en plankton. Na 10 dagen begon de metamorfose. Na 15 dagen in een zwarte ronde larvenkuip met groen water te hebben geleefd, was de metamorfose voltooid, wat resulteerde in opwindende, kleine juveniele Oman Clownfish.

De nakomelingen zijn een van de meest fascinerende anemoonvissen die je ooit zult zien, niet alleen vanwege hun prachtige kleuring; hun unieke zwemgedrag maakt ze erg interessant om te observeren. De jongeren zijn totaal anders dan hun ouders. Ze zijn meer geel/oranje met mooie zwarte aftekening op hun vinnen.

Vergeleken met andere "grotere" anemoonvissensoorten is de Oman

anemoonvis niet zo agressief. Dit maakt deze soort een ideale kandidaat voor rifaquaria. Het is bijna onwerkelijk hoe een van de zeldzaamste vissoorten dankzij onze kweekinspanningen een veel voorkomende, betaalbare soort kan worden. Dit verhaal is precies waarom we onze broederij hebben opgezet. In gevangenschap gekweekte Oman anemoonvissen zal binnenkort voor iedereen beschikbaar zijn.

Ik moet mijn hele team van kwekers bij viskwekerij De Jong Marinelife die dit mogelijk maken een groot compliment geven ; Marloes, Eva, David, Jesus, Jaimy, Maarten, Jimmy, Dieuwertje, Marit, Chiel, bedankt! En natuurlijk Arie de Jong, die het mogelijk maakt en ons in staat stelt spannende nieuwe mariene sieraquacultuurprojecten na te streven die verder gaan dan de commercieel populaire en veel voorkomende soorten!

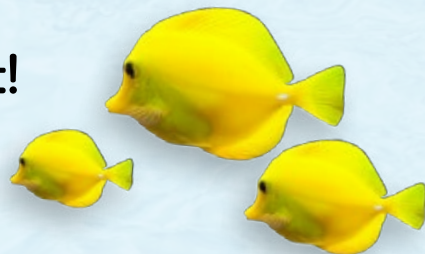



AQUARIUMSPECIAALZAAK



HUSTINX AQUARISTIEK

**Kies voor Hustinx Aquaristiek
want topkwaliteit verandert niet!**





 **Aquaria op maat voor particulieren en
bedrijven**

 **Onderhoud van aquaria**
Aquarium dient bij Hustinx Aquaristiek aangekocht te zijn

Blijf up-to-date en volg ons op
sociale media
@HustinxAquaristiek





 **Groot assortiment: zoet- en
zeewater**

 **Ruime keuze aan scapemateriaal**

Bezoek nu onze
WEBSHOP

www.hustinx-aquaristiek.com

 **Veel koraal en zelfgemaakte
stekken**

 **Elke week nieuwe lading
levend voer**

En geniet van dezelfde service als in
de winkel 24/7!



Vildersstraat 26
B-3500 Hasselt
011/21 00 82
www.hustinx-aquaristiek.com
info@hustinx-aquaristiek.com

Nieuwe openingsuren!
maandag tot vrijdag: 13:00 – 18:00
Zaterdag 10:00 – 18:00
woensdag, zondag en feestdagen gesloten