

# ReefSecrets



2

ReefSecrets is er door en voor de zeeaquariaan!





ALLES VOOR UW ZEEAQUARIUM

Just  
corals

**open op**

Ma: gesloten

Di: 18u - 20u

woe: gesloten

do: 18u - 20u

vr: gesloten

za: 10u - 18u

zo: 10u - 18u

**JUSTCORALS,  
MORE THAN JUST CORALS**

Molenstraat 81

2560 Nijlen, BE

+32 478 610 238

**Volg ons op**



BTW BE0782 666 472



# Van de redactie

Beste lezer,

We starten deze uitgave met een waarschuwing van onze meest ervaren auteur Jacques van Ommen. Hij weet dat tropische naaktslakken zeer mooi zijn, maar ze zijn onhoudbaar in onze aquaria, dus is de stelregel: koop ze niet want ze zijn gedoemd om vlug te sterven. Laat ze beter in de natuur waar ze een normaal en lang leven kunnen hebben.

Het volgende artikel gaat over de Zeovit-methode. Ze gaat al vele jaren mee en er wordt veel over gesproken in diverse fora maar nu laten we jullie even kennis maken met de voorschriften van de fabrikant zelf. Die gaan in detail over elk product dat zij aanbieden. Hoe kun je jouw koralen optimaal tot kleur laten komen? Hier lees je er alles over.

In het ReefSecrets-Magazine van juli 2023 op pagina 22 verscheen het artikel "Op zoek naar de raketmedue, *Cladonema radiatum*" door Mick Otten. Het volgende artikel vormt hier een vervolg op: "De geheimzinnige raketmeduse".

Steeds meer worden ze in de natuur

teruggevonden in Nederland, tot wanhoop van de duikers, want ze kunnen venijnig steken.

Daarna laten we Eric Borneman aan het woord. Hij onderzocht de invloed van zuurstof voor het leven van onze koralen en vissen. Hij benaderde dit onderwerp op een wetenschappelijke wijze en toonde zo het belang aan van een goede stroming in onze rifaquaria.

Tot slot gingen we op bezoek bij David Hogenhuis in Bilzen, Belgisch Limburg tegen de Nederlandse grens bij Maastricht. Zijn aquarium is niet zo heel groot maar wel erg mooi ingericht. We laten er u volop van genieten!

Veel leesgenot,

De redactie

## Frontpagina:

*Wat zijn ze mooi, de naaktslakken, doch meestal onhoudbaar*

*Foto: Danny Van Belle, Marine Wildlife*

*Videographer & photographer*

*4-Times Winner of the 'Palme d'Or' at the World Festival of Underwater Images - Antibes*

*Manager at Da Factory*

*Commissioner at Diving 4 Pictures Co. Ltd.*



## Inhoud

|                                                 |           |                                        |           |
|-------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------|-----------|
| Wat zijn ze mooi, maar: "kijken en niet kopen!" | pagina 4  | De noodzaak om te ademen in rifaquaria | pagina 34 |
| De Zeovit-methode uitgelegd                     | pagina 10 | Ten huize van David Hogenhuis          | pagina 39 |
| De geheimzinnige raketmeduse                    | pagina 32 |                                        |           |



**VOLGENDE REEFPASSION EVENT 2026**

**ZEE AQUARIUM**

**BEURS REEFPASSION**

4 OKTOBER 2026 | GC DEN BOOMGAARD 2520 RANST

Een beurs waar passie en onderwaterleven elkaar ontmoeten.



*Berghia verrucicornis* komt regelmatig in de handel om glasanemonen te bestrijden. Eén exemplaar is doorgaans niet voldoende en als meerdere slakken de glasanemonen hebben bestreden sterven ze af. Een hebber zal dat geen probleem vinden een liefhebber echter zal naar een diervriendelijker methode kijken en bv de *Chelmon rostratus* gebruiken. Ik heb deze vis in verschillende aquaria met 100 % resultaat gebruikt. Ik had er zelfs een die ik af en toe uitleende  
Foto: Anthony Calfo



*Chelidonura varians* Cebu.  
Olango Island, Philippines  
Foto: [www.poppe-images.com](http://www.poppe-images.com)



# Wat zijn ze mooi, maar: “kijken, niet kopen!”

Door Jacques van Ommen ([www.zeeaquarium.me](http://www.zeeaquarium.me))

Wie kent deze uitdrukking niet die in het buitenland vaak wordt geroepen door verkopers als ze Nederlanders of Vlamingen bij hun koopwaar zien staan.

Misschien heeft u in het verleden deze Hollandse gewoonte niet uitgevoerd maar heeft u, toen u die mooie naaktslak bij de handelaar in de bak zag, de verleiding niet kunnen weerstaan en niet alleen gekeken maar ook toch gekocht. Jammer want in dit geval is kijken beter dan kopen. Zo wie zo is het zeer dieronvriendelijk wanneer u niet eens de moeite heeft genomen, voordat u tot de koop overgaat, om eerst eens even de benodigde kennis tot u te nemen zodat u weet of u het dier goed kan verzorgen. Het is per slot van rekening geen speelgoed. Helaas zijn er meer hebbers dan liefhebbers binnen onze hobby.

Ik wil u in dit artikeltje waarschuwen om niet aan die aandrang van kopen toe te geven als u deze prachtige dieren in de handel ziet.

Ik heb het over de naaktslak. Zijn er mooiere aquariumdieren? Deze prachtige diertjes zijn helaas niet (lang) houdbaar. Maar de zeehaas dan, hoor ik u denken. Die eet toch wieren en algen en kan ik dan toch bijvoeren? Ja, de zeehaas is een zeewaterslak, maar valt niet onder de categorie naaktslakken en zijn ook niet geschikt voor het aquarium.

De zeehaas (*Dolabella auricularia*) behoort tot de familie van de APLYSIIDAE, een groep binnen de zeeslakken die weliswaar op naaktslakken lijkt, maar taxonomisch gezien een aparte groep vormt.

Ze hebben een klein, plat en dun huisje, dat weinig ontwikkeld is en verborgen ligt onder brede mantelplooien terwijl echte naaktslakken volledig schelploos zijn. Ze bezitten een goed ontwikkelde kop met 2 paar tentakels, waarvan een paar dient voor het zoeken van de weg en het betasten van voedsel. De beide andere tentakels staan overeind en vertonen veel overeenkomsten met hazenoren. De ogen bevinden zich



*De zeehaas Dolabella auricularia. Foto: DeJong Marinelife*

voor de achterste voelers. Ze kunnen tot 40 cm (*Aplysia fasciata*) of zelfs 60 cm, of nog groter worden zoals bijvoorbeeld de bekende Spaanse danseres.

Zeehazen zijn zeer goede zwemmers, hoewel ze dat zelden doen. Wanneer het dier over stenen en wieren kruipt, is zijn lichaam dik en de huid gespannen. Bij gevaar scheidt hij een grote hoeveelheid donker violette vloeistof af, die zich gelijkmatig in het water verdeelt en het dier nagenoeg onzichtbaar maakt. Deze vloeistof bezit giftige eigenschappen en verspreidt een walgelijke geur.

Ze leven voornamelijk in wier- en zeegrasvelden en eten onder andere grote, vlezige zeewieren. Ze komen voor in bijna alle zeeën. Hier zijn de belangrijkste verschillen en kenmerken:

## **Classificatie van de zeehaas:**

Rijk: ANIMALIA (dieren), Stam: MOLLUSCA (weekdieren), Klasse: GASTROPODA (slakken), Subklasse: HETEROBRANCHIA, Infraklasse EUTHYNEURA, Orde APLYSIIDA, Familie APLYSIIDAE, genus *Dolabella*, soort *Dolabella auricularia*



*Chelidonura hirundinina. Foto: Danny Van Belle*



# Aquaasan



# Corals

Openingstijden:

Maandag van 13.00 tot 20.00

Woensdag van 13.00 tot 20.00

Vrijdag van 13.00 tot 20.00

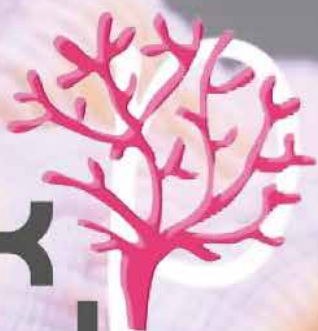
Zaterdag van 10.00 tot 17.00

+31 6 31979971

Schipholweg 991  
2143 CG Boesingheliede

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

# Pink Corals



Ook zo gek op mooie koralen  
voor uw zeeaquarium?

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

Maar ook vissen, voeding en producten!

**Openingstijden:**

Maandag, woensdag en donderdag 16u00 tot 20u00

Zaterdag en zondag 10u00 tot 15u00

Andere tijdstippen: na afspraak

**Ons adres:**

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

+32 485 91 15 78

[info@pinkcorals.be](mailto:info@pinkcorals.be)

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

Bezoek onze online winkel, scan de QR code

Bezoek ook onze Facebook pagina Pink Corals







Links: Volwassen *Hexabranchnus sanguineus* RodeZee Foto: Marion Haarsma. Rechts: *Hexabranchnus sanguineus* juvenile Foto: Danny Van Belle

### Verschillen met naaktslakken:

Naaktslakken behoren tot de Orde van de NUDIBRANCHIA, een andere tak binnen de Subklasse van de HETEROBRANCHIA.

Langs de kust van het eiland La Gomera, een eiland behorende tot

duidelijk maar geeft wel een indruk van het dier. In het water zijn het gracieuze dieren die zich redelijk snel kunnen voortbewegen. Op de Malediven heb ik kleine groene zeehaasjes en/of naaktslakken (moeilijk te determineren) gespot tussen de *Caulerpa*-wieren die aan havenwanden

gelijke kleine groene exemplaren heb ik ook wel in de handel gezien.

Terug naar de categorie naaktslakken. Voedsel: onder andere sponzen, radardiertjes, mosdiertjes, lagere dieren, koralen, hydroiden.



Foto's: Danny Van Belle

de Canarische eilanden, heb ik grote bruingroene exemplaren gezien die op de kustwieren aan het foerageren waren. De afbeelding van een gevangen exemplaar is helaas niet

groeiden. Ook in de havens van de Canarische eilanden groeien *Caulerpa* soorten en ook daar zag ik groene zeehaasjes en/of naaktslakken. Misschien een *Elysia*. Overigens hierop

De meest bekende naaktslak, de Spaanse danseres *Hexabranchnus sanguineus* is een nog grotere slak die kan uitgroeien tot een maximale lengte van meer dan 60 cm.



Foto's: Danny Van Belle



Photo : Danny Van Belle



Danny Van Belle  
Underwater Photography



*Cyphoma signatum*. Foto: Danny Van Belle





*Ceratosoma naaktslak met keizersgarnaal. Foto: Danny Van Belle*

Maar 20 tot 30 cm is de meest waargenomen grootte. De lichaamskleur is doorgaans oranje met meerdere kleine witte stippen, maar ze kunnen ook helemaal helderrood of geel zijn met rode verspreide vlekken. Het lichaam is zacht en afgeplat, het voorste dorsale deel heeft een paar intrekbare rinoforen, (van het Oud-Grieks rhis (= neus) en pherein (= dragen), en het achterste deel heeft zes samentrekkende kieuwen die onafhankelijk in het lichaam zijn ingebracht.

Onder normale omstandigheden wanneer het dier kruipt, zijn de randen van zijn mantel naar boven gekruld. Als het dier wordt gestoord, ontvouwt het zijn randen en kan het door samentrekkingen en golven van het lichaam zwemmen net als een zeehaas, om weg te vluchten. De algemene naam, Spaanse danseres, *Hexabranchus sanguineus*, dankt het dier aan deze specifieke manier van verdediging.

De jongen hebben een ander uiterlijk. Ze zijn nogal witachtig tot geelachtig met meerdere paarsachtige punten en oranje rinoforen en kieuwen.

Naaktslakken zijn niet allemaal 100% onhoudbaar maar alleen een specialist kan proberen het juiste voedsel voor die bepaalde slak te vinden en aan te bieden. Voor een gewone hobbyist praktisch onmogelijk.

Naast de bekende Spaanse danseres zijn binnen onze hobby de meest bekende naaktslakken onder andere de *Berghia verrucicornis* die verkocht wordt om glasanemoontjes te bestrijden. Helaas, wanneer die voedselbron niet meer aanwezig is, is het diertje niet meer in leven te houden. Het is

mij niet bekend of er een surrogaatvoedsel aangeboden kan worden. Er is ook nog een bekende soort die gebruikt kan worden om een *Planaria* plaag te bestrijden. Dit dier, *Chelidonura varians*, sterft ook de honger dood wanneer die plaag is bestreden. Je kan dus ook van deze twee soorten zeggen dat ze onhoudbaar zijn.

Ik noem hier twee regelmatig in de handel verschijnende dieren maar het moet duidelijk zijn, ik wil zeker niet de indruk wekken dat ze gekocht mogen worden. Door deze info te verstrekken hoop ik dat u afziet van aankoop en respect heeft voor het dier.

Veel naaktslakken zijn prachtige dieren om te zien. Vaak felle kleuren die onder andere bedoeld zijn om een waarschuwing af te geven. Eet me niet op want ik ben giftig! Het kan voorkomen dat een naaktslak in het aquarium prooidieren kan vinden en dat die prooidieren misschien wel juist niet mogen worden gegeten omdat ze bewust in het aquarium worden gehouden zoals bijvoorbeeld koralen en sponzen. Heeft u zo'n diertje aangeschaft of is het meegelift met "levend" steen dan zijn ze in het aquarium vaak niet te zien en kunnen zich zelfs ongezien vermenigvuldigen totdat hun voedselbron is geconsumeerd en er geen overleving meer mogelijk is.

Leden van de Stam HEMICHORDATA (kraagdieren) zijn naaktslakken die (net als de zeehaas) van algen en algensappen leven. De groene *Elysia ornata* heb ik eens in de handel gezien, een prachtige slak die leeft van de algensoort *Bryopsis*. Een algensoort die in nieuw ingerichte aquaria tot de pioniers gerekend mag worden. Helaas voor de slak verdwijnt dit wier als na verloop van tijd de bak goed draait. Een andere algen etende soort, de *Elysia crispa*, die zie je wat vaker in de handel. Deze soort is niet zo kieskeurig voor wat de algen/wierensoort betreft en leeft ook van *Caulerpa*, *Halimeda* (kalkwier) en *Sargassum*. Maar omdat algen en wieren "uit de mode zijn", heeft u zonder algen en wieren in de

bak geen leefomgeving voor dit dier.

Er zijn ook naaktslakken die carnivoor zijn zoals onder andere de eerder genoemde *Chelidonura varians*. Verder zijn naaktslakken voedselspecialisten waarvan we niet van iedere soort weten wat nu hun behoeften zijn.

Tijdens mijn vakantie aan de Spaanse noordkust van de Middellandse zee heb ik tientallen prachtige (purper) naaktslakken gezien op snorkeldiepte. Ik moet toegeven dat het heel veel moeite kostte om deze dieren met rust te laten en er niet eentje mee te nemen. Wanneer u eens op vakantie gaat naar die Middellandse Zee ga dan eens snorkelen langs de rotskusten, u kunt dan wanneer u een geïnteresseerd oog heeft, hier en daar prachtige naaktslakken zien. U hoeft echt niet altijd te duiken. Maar u moet wel een bepaalde snorkeltactiek gebruiken.



*Coeloplana astericola Foto: Danny Van Belle*

Rustig bewegen tot doodstil blijven liggen. Beweging schrikt de dieren af en u kunt dan niet goed observeren. Dat laatste heeft tijd nodig, Uw ogen moeten wennen en u moet kunnen waarnemen en dat vergt ervaring. Kijken is niet voldoende. Onder de grotere rotsblokken langs de kust die niet door de branding omrollen, kunt u bij laagwater ook naaktslakken tegenkomen, maar zorg ervoor dat wanneer u een steen omkeert, dat u dat voorzichtig doet en die steen weer zonder te verplaatsen terug legt. Onder stenen leven veel diertjes die afhankelijk zijn van die schuilplaats.

#### Ten slotte.

Ziet u in de handel prachtige naaktslakken, wees dan geen hebber maar een liefhebber en koop ze niet als u geen specialist bent die de dieren kan verzorgen. Een bonafide handelaar zal ze trouwens ook niet aanbieden...







# ZEObit

Natürliches ZEO-Gemisch, entfernt in Verbindung mit ZEObak und ZEOfood sicher Phosphat und Nitrat. Bades-Material. 1mal je Woche mit Aquariumwasser spülen. Bitte im Eimer einsetzen. Durchfluss ca. 40l/Std./Pla II. ZEObit. Bei Neustart empfohlen für zusätzlichen ZEO-Gehalt.

Füller für 400 Liter Seewasser

**WWW.KORALLEN-ZUCHT.DE**

Kirschendorferstr.88 D-96450 Coburg  
info@korallen-zucht.de Tel. +49 9281 99795



# De Zeovit-methode uitgelegd

Bron: [www.korallenzucht.de](http://www.korallenzucht.de) Vertaling: Germain Leys Foto's van koralen: Luc Loyen

Velen onder ons gebruiken het zeovit-systeem, zij het geheel, zij het gedeeltelijk. De meeste gebruikers hebben het "van horen zeggen" of hebben er gedeeltes van gelezen op één of ander forum. Kant-en-klare Nederlandstalige gebruikershandleidingen zijn nauwelijks te vinden.

Vandaar leek het ons nuttig om de algemene instructies voor het ZEOvit®-systeem te vertalen vanuit de website van de fabrikant zelf. Op die manier kunnen onze lezers oordeelkundig handelen wanneer ze de producten van Zeovit toepassen.

Deze bijdrage is bedoeld om u te ondersteunen bij het gebruik en de start van het ZEOvit®-systeem van Korallenzucht.de en om u een idee te geven van dit systeem. Het systeem bestaat uit twee pijlers, die we hieronder zullen toelichten.

Pijler 1 omvat het basissysteem met zijn componenten voor het minimaliseren van de voedingswaarde. Pijler 2 is verantwoordelijk voor de kleurontwikkeling en voeding van de koralen, die in zo'n voedingsarm systeem onder "bijna natuurlijke" omstandigheden worden gehouden. Het basissysteem dient om de voedingswaarde effectief te verminderen en aan te passen aan de parameters die koralen in hun natuurlijke habitat aantreffen. Deze kolom bestaat uit de volgende componenten:

1. Een op maat gemaakt zeolietmengsel (ZEOvit®)
2. Een oplossing van micro-organismen (ZEObak)
3. Een combinatieproduct met bacteriën en koraalvoeding (ZEOfood)
4. Een bacterievoeding (ZEOstart)
5. Continue filtratie door actieve kool

De volgende voorwaarden zijn noodzakelijk voor een succesvolle toepassing van deze methode:

6. Intensieve afschuiming
7. Voldoende verlichting
8. Geoptimaliseerde nutriëntentoevoer
9. Toevoeging van elementen in kleine hoeveelheden
10. Optimale waterparameters (Ca, Mg, KH, K+ zoutgehalte)
11. Regelmatige wekelijkse waterverversingen
12. Voldoende stroming
13. Gebruik van levend gesteente, enz.

## Het doel is het volgende te bereiken:

Het creëren van een nutriëntenarme, bijna natuurlijke omgeving, waarbij

niet alleen de meetbare verbindingen zoals nitraat ( $\text{NO}_3$ ) en fosfaat ( $\text{PO}_4$ ), maar ook de mineraalconcentraties zoals calcium (Ca), magnesium (Mg), De carbonaathardheid (KH) en kalium ( $\text{K}^+$ ) worden teruggebracht tot de natuurlijke waarden, maar ook de toevoeging van sporenelementen wordt tot een minimum beperkt.

## 1. Een op maat gemaakt Zeoliet mengsel (ZEOvit®)

Zeolieten zijn een groep natuurlijke mineralen die wereldwijd voorkomen. Ze hebben soms zeer verschillende chemische samenstellingen en bezitten daardoor ook verschillende eigenschappen als absorptiemiddel, ionenwisselaar of moleculaire zeef. Omdat moderne industriële toepassingen afhankelijk zijn van de nauwkeurige afstemming van de gewenste eigenschappen, zijn de meeste zeolieten die tegenwoordig worden gebruikt, gemodificeerde natuurlijke zeolieten of volledig synthetische zeolieten.

Ons zeolietmengsel bestaat uit drie verschillende zeolieten, die gecombineerd en uitgebalanceerd zijn om de nutriëntenbelasting te verminderen. Het mengsel heeft geen onbeperkte levensduur, maar moet elke 6-12 weken worden vervangen, afhankelijk van de nutriëntenbelasting in het aquarium. De vervanging zelf kan in één stap worden uitgevoerd. De levensduur is direct afhankelijk van de nutriëntenbelasting in het aquarium. Hoe hoger de belasting met organische verbindingen (fosfaat -  $\text{PO}_4$  en nitraat -  $\text{NO}_3$ ), hoe korter de vervangingsinterval van het materiaal. Het is belangrijk om te zorgen voor voldoende doorstroming (200-400 liter per 1 liter ZEOvit®) bij gebruik van het materiaal.

**We raden ten eerste aan om de**

**maximale doorstroming van 400 liter per 1 liter ZEOvit® niet te overschrijden, anders kunnen er onvermijdelijk problemen ontstaan.** Vooral bij het opstarten van dit systeem in aquaria die al met koralen zijn gevuld, leidt overmatige doorstroming door het materiaal vaak tot geleidelijk weefselverlies, met name bij SPS-koralen. **We raden aan om de eerste paar weken een lagere doorstroming te gebruiken bij het opstarten van het systeem in aquaria die al met koralen zijn gevuld.** Door de effectiviteit van het systeem bij het reduceren van voedingsstoffen, leiden hogere stroomsnelheden tot een snelle afname van voedingsstoffen. De koralen hebben echter tijd nodig om zich aan te passen aan de nieuwe voedingssituatie.

**We raden ook af om  $\text{PO}_4$ -absorbers, op basis van ijzer of aluminium, te gebruiken bij dit systeem. Het systeem alleen al maakt het mogelijk om  $\text{PO}_4$  effectief en duurzaam te reduceren tot een zeer lage concentratie.**

1 liter ZEOvit® wordt gebruikt per 400 liter netto watervolume. Zorg ervoor dat de aangegeven hoeveelheid niet wordt overschreden. Dit heeft een negatieve invloed op de onderhouden SPS-koralen en kan zelfs leiden tot weefseldegeneratie en, in geval van ernstige overdosering, tot koraalsterfte. Tekenen van overdosering zijn onder andere weefselverlies vanaf de toppen van de koralen of het volledig loslaten van al het weefsel binnen een korte tijd (RTN). De reden voor dit probleem is de snelle verandering van de voedingstoestand in het aquarium. Net als in het hierboven genoemde geval hebben de koralen echter tijd nodig om zich aan deze veranderingen aan te passen, wat ze niet zullen hebben bij een overdosering.





Om de benodigde hoeveelheid te berekenen, gebruikt u het bruto watervolume van uw gehele systeem en trekt u 20% van deze waarde af voor een normaal ingericht aquarium om het netto watervolume te verkrijgen.

Gebruik de vastgestelde hoeveelheid om de benodigde hoeveelheid ZEOvit® te berekenen.

Voor koralen met een hoge dichtheid aan zoöxanthellen, resulterend in donkerbruin weefsel met een doffe textuur als gevolg van een onnatuurlijk hoge voedingsbelasting, raden we aan om tijdens de eerste periode slechts 60% van het materiaal te gebruiken.

We raden aan om het materiaal vóór gebruik grondig met zoet water te spoelen om eventuele slijtage door transport te verwijderen. De aanvankelijke lichte troebelheid in het aquarium, veroorzaakt door restslijtage bij het toevoegen van het materiaal, is onschadelijk voor de organismen en kan worden genegeerd. Dit verdwijnt vanzelf binnen ongeveer een uur.

Om de eigenschappen van het materiaal optimaal te benutten, is het noodzakelijk om het dagelijks te reinigen. Om dit snel en eenvoudig te maken, is er een filter voor het systeem ontwikkeld dat dit binnen een minuut mogelijk maakt. Dit filter bestaat uit een filterbuis waardoor aquariumwater van onder naar boven stroomt. De ZEOvit® rust op een geperforeerde schijf die verbonden is met een PVC-staaf. Om het materiaal te reinigen, trekt u deze staaf 10-15 keer per dag ongeveer 10 cm omhoog en duwt u hem vervolgens weer naar beneden. Dit schakelt de filterpomp niet uit. Wij adviseren om de filterpomp, indien mogelijk, één of twee keer per dag te reinigen. Mocht dit tijdens een afwezigheid niet mogelijk zijn, herhaal de reinigingsroutine dan regelmatig bij terugkomst. Geschikte filters zijn verkrijgbaar als "complete filters" bij ons of onze distributiepartners.

Het bacteriehoudende slib dat uit het materiaal wordt gespoeld, wordt door de koralen gebruikt als voedselbron. Dit is uiterst belangrijk voor de voorziening van voedingsstoffen aan de dieren.

We raden daarom over het algemeen

aan om de ZEOvit®-reactor in de laatste kamer van het filter te plaatsen, dit wil zeggen na de skimmer. Deze procedure heeft een zeer positief effect op de kleuring, poliepvorming en vitaliteit van de koralen. Steenkoralen met grote poliepen reageren met een grotere weefseluitzetting.

Het is niet mogelijk om nitriet ( $\text{NO}_2$ ), nitraat ( $\text{NO}_3$ ) of fosfaat ( $\text{PO}_4$ ) rechtstreeks uit het aquariumwater te verwijderen met dit materiaal. Het materiaal absorbeert permanent en succesvol ammonium ( $\text{NH}_4$ ) en ammoniak ( $\text{NH}_3$ ), de eerste twee stoffen in de nitrificatieketen. Dit gaat de nieuwe ophoping van de eerder genoemde stoffen nitriet ( $\text{NO}_2$ ) en nitraat ( $\text{NO}_3$ ) tegen.

Bovendien worden elementen opgenomen die moeten worden aangevuld om uitputting te voorkomen, wat een negatieve impact heeft op het milieu. Afhankelijk hiervan bieden wij verschillende elementen aan in verband met dit systeem, waarvan wij het aanvullen sterk aanbevelen.

Wij willen u hierbij waarschuwen voor het gebruik van zeoliet. Er bestaan honderden verschillende materialen met deze naam. Elk materiaal is aangepast of ontworpen voor een specifiek doel. Het gebruik van zeoliet met volledig ongeschikte eigenschappen heeft verwoestende gevolgen voor alle bewoners van het aquarium. We hebben in het verleden al vaker meldingen ontvangen van dergelijke totale instortingen bij het gebruik van andere zeolieten. Een visuele selectie of vergelijking is niet mogelijk, omdat al deze materialen er hetzelfde uitzien. Voor uw eigen veiligheid raden wij u aan om ons mengsel alleen in de originele, verzegelde zakken te gebruiken. Deze vindt u op onze website ([www.korallen-zucht.de](http://www.korallen-zucht.de)). Indien dit niet het geval is, raden wij het gebruik van dit materiaal af.

Bij een hogere voedingsbelasting, en ook bij het starten met dit systeem, kan de ZEOvit® filterpomp worden aangesloten op een timer. De pomp werkt met intervallen van drie uur aan en drie uur uit. Dit zorgt voor

een constante afwisseling tussen een aerobe en een anaerobe omgeving. Wanneer deze verandert, ademen de micro-organismen/bacteriën die op het materiaal leven meer  $\text{PO}_4$  uit. Dit is niet absoluut noodzakelijk voor stabiele, zeer voedselarme aquaria. Zorg er in dit geval voor dat het materiaal niet in contact komt met de omgevingslucht wanneer het filter is uitgeschakeld. Dit zou schadelijk zijn voor de micro-organismen/bacteriën die erop leven. Een voorbeeld hiervan is een filteraquarium waarbij het waterpeil onder de ondergrens van het met ZEOvit® gevulde filter ligt. In dat geval is het heel goed mogelijk om de filterunit direct in het aquarium te plaatsen.

#### **Dosering:**

##### **Gebruikte hoeveelheid voor nieuwe, net ingerichte aquaria zonder aquarium:**

1 liter per 400 liter netto volume met twee verversingsintervallen van elk 4 weken.

Ga vervolgens te werk zoals voor voedselarme aquaria die stabiel draaien met ZEOvit®. Debiet per liter ZEOvit® tussen 200 en 400 liter per uur.

##### **Gebruikshoeveelheid voor aquaria met een hoge nutriëntenbelasting en voor het eerste gebruik in reeds gevulde aquaria:**

1 liter per 800 liter netto volume met een verversingsinterval van 6 tot 8 weken.

Ga vervolgens te werk zoals voor nutriëntarme aquaria die stabiel met ZEOvit® draaien. Debiet per liter ZEOvit® gedurende de eerste paar weken tussen 200 en 250 liter per uur.

##### **Dosering voor nutriëntarme aquaria die reeds gevuld zijn en stabiel met ZEOvit® draaien:**

1 liter per 400 liter netto volume, met een verversingsinterval van 6–12 weken. Debiet per liter ZEOvit®: 200–400 liter per uur.

Wordt gebruikt in een ZEOvit®-filter, waar het materiaal dagelijks wordt gereinigd van slib en afzettingen zoals beschreven.

## **2. Micro-organismenoplossing (ZEObak)**

Deze bestaat uit micro-organismen in een waterige oplossing.





# 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 aquariumspecialzaak!

## 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





Deze oplossing wordt elke 10-14 dagen gedoseerd wanneer het zeolietmengsel wordt vervangen door nieuwe.

Om de micro-organismen continu te vervangen, adviseren wij een extra dosering buiten deze periode, 1-2 keer per week met dezelfde hoeveelheid. De toegevoegde micro-organismen kunnen door de koralen als voedselbron worden gebruikt. Een overdosis wordt in een voedselarm systeem merkbaar door verdonkering van het koraalweefsel. ZEObac bevat verschillende stammen micro-organismen die een keten vormen voor de afbraak van voedingsstoffen.

Als deze keten wordt onderbroken, treedt er een verstoring op, die zich uit in een ongewenste ophoping van de af te breken stoffen in de onderbroken keten. Daarom moeten deze stammen continu worden aangevuld om de vorming van zogenaamde monoculturen te voorkomen, die onvermijdelijk ontstaan bij langdurige onderbreking van de dosering. De toegevoegde micro-organismen werken volgens een ketenprincipe, waarbij de stoffen sequentieel worden omgezet tot het punt waarop ze door de eiwitafschuimer kunnen worden afgevangen en zo permanent uit het systeem worden verwijderd. Het effect is duidelijk te zien in het aanzienlijk geconcentreerdere adsorbaat van de afschuimer in de dagen na de toevoeging.

Dit product is beperkt houdbaar omdat het levende micro-organismenculturen bevat. In de koelkast bewaard, is het ongeopend minimaal 9 maanden houdbaar. Vermijd ook besmetting van de oplossing in de fles met bijvoorbeeld aquariumwater.

#### **Dosering:**

#### **Gebruikshoeveelheid voor nieuwe, vers ingerichte aquaria zonder bezetting:**

Bij aanvang van het ZEOvit®-systeem: 2-4 druppels per 100 liter netto volume dagelijks gedurende 2 weken, daarna continu 1-2 druppels per 100 liter netto volume een- of tweemaal per week toevoegen, totdat het materiaal wordt vervangen.

Na de eerste vervanging van ZEOvit®-materiaal:

1 druppel per 100 liter netto volume om de dag gedurende 2 weken, daarna

continu 1 druppel per 100 liter netto volume twee- tot driemaal per week toevoegen.

#### **Gebruikshoeveelheid voor aquaria met een hoge nutriëntenbelasting en voor het eerste gebruik in reeds gevulde aquaria:**

Bij aanvang van het ZEOvit®-systeem: 1 druppel per 100 liter netto volume dagelijks gedurende 2 weken, voeg vervolgens continu 1 druppel per 100 liter netto volume toe twee tot drie keer per week totdat het materiaal is vervangen.

Na de eerste vervanging van ZEOvit®-materiaal:

1 druppel per 100 liter netto volume om de dag gedurende 2 weken, voeg vervolgens continu 1 druppel per 100 liter netto volume toe twee tot drie keer per week.

#### **Gebruikte hoeveelheid voor voedingsarme aquaria die al gevuld zijn en constant draaien met ZEOvit®:**

1 druppel per 100 liter netto volume elke tweede tot derde dag gedurende 2 weken, altijd nadat het ZEOvit®-materiaal is vervangen. Voeg anders continu 1 druppel per 100 liter netto volume toe, één of twee keer per week.

Houd er rekening mee dat de drie verschillende fasen aanzienlijk in duur kunnen variëren.

Wij adviseren de dosering dienovereenkomstig aan te passen.

#### **3. Combinatieproduct: Bacteriën en koraalvoer (ZEOfood 7)**

Deze stof wordt ook in vloeibare vorm geleverd en wordt altijd gelijktijdig met de micro-organismenoplossing (ZEObak) gedoseerd. Het product vervult twee hoofdfuncties:

- 1) Vermenigvuldiging en voeding van de gedoseerde micro-organismen en een voedingsbron voor koralen.
- 2) Naast uitgebalanceerde aminozuren bevat ZEOfood ook veel vitamines, waardoor het koralen van de nodige voedingsstoffen voorziet en zo een natuurlijke kleurontwikkeling garandeert.

Omdat onze producten voortdurend verder worden ontwikkeld, hebben we gekozen voor versiebeheer.

De producten zijn voorzien van hun naam (bijv. ZEOfood). Vanaf versie 7

is verkleuring van het weefsel geen probleem meer, zelfs niet bij een aanzienlijke overdosering. Een andere parameter is de vorming van een dikke bacteriefilm op de decoratie en de ruiten. Hoewel deze film wenselijk is, moet deze om puur esthetische redenen binnen bepaalde grenzen worden gehouden.



Net als bij ZEOstart bestaat de mogelijkheid dat er een zichtbare bruine of lichtgroene bacteriefilm ontstaat, die visueel lijkt op een diatomeeënlagen. We raden dan aan om de dosering van ZEOfood en ZEOstart enkele dagen te verlagen totdat de laag is opgelost. Deze laag vormt zich altijd wanneer er te veel is toegevoegd. We raden aan de dosering dienovereenkomstig aan te passen.

#### **Dosering:**

#### **Gebruikshoeveelheid voor nieuwe, vers ingerichte aquaria zonder bezetting:**

Bij aanvang van het ZEOvit®-systeem:

2 druppels per 100 liter netto volume dagelijks gedurende 2 weken, daarna continu 1-2 druppels per 100 liter netto volume één of twee keer per week toevoegen, totdat het materiaal is vervangen.







Na de eerste vervanging van ZEOvit®-materiaal: 1 druppel per 100 liter netto volume om de dag gedurende 2 weken, daarna continu 1 druppel per 100 liter netto volume twee tot drie keer per week toevoegen.

**Dosering voor aquaria met een hoge voedingswaarde en voor het eerste gebruik in reeds gevulde aquaria:**

Bij aanvang van het ZEOvit®-systeem: 1 druppel per 100 liter netto volume dagelijks gedurende 2 weken, daarna continu 1 druppel per 100 liter netto volume twee tot drie keer per week toevoegen, totdat het materiaal is vervangen.

Na de eerste wisseling van ZEOvit® materiaal:

1 druppel per 100 liter netto volume om de dag gedurende 2 weken, daarna continu 1 druppel per 100 liter netto volume twee tot drie keer per week toevoegen.

**Dosering voor voedselarme aquaria die al gevuld zijn en gestaag draaien met ZEOvit®:**

1 druppel per 100 liter netto volume om de tweede tot derde dag gedurende 2 weken, altijd bij de wisseling van ZEOvit® materiaal. Anders, voeg 1 druppel per 100 liter netto volume één of twee keer per week toe.

Houd er rekening mee dat de drie verschillende fases aanzienlijk in duur kunnen variëren. Wij adviseren de dosering aan te passen aan de faseovergang.

**4. Bacterievoer (ZEOstart 2)**

Dit is een vloeibaar product dat de voeding en voortplanting van alle nitrificerende bacteriën in het hele aquarium bevordert. Het product verlaagt daardoor zeer effectief fosfaat ( $\text{PO}_4$ ) en nitraat ( $\text{NO}_3$ ). Wij adviseren om dit product dagelijks en constant te gebruiken om de nitrificerende bacteriën in het systeem een constante voedingsbron te bieden. Onze praktijktesten hebben aangetoond dat het essentieel is om dit product dagelijks toe te dienen, omdat dit te grote schommelingen in de bacteriepopulatie voorkomt.

**Wij raden daarom sterk aan om een lagere dagelijkse dosering te gebruiken (indien mogelijk verdeeld over ochtend en avond) in plaats van**

**een hogere, onregelmatige dosering.**

Volgens onze waarnemingen heeft de dosering ook een positief effect op de kleurontwikkeling, omdat de voedingsstoffen zeer dicht bij de detectiegrens kunnen worden gehouden.

Bij een constante dosering bestaat de mogelijkheid dat zich een zichtbare bruine of lichtgroene bacteriefilm vormt, die visueel lijkt op een diatomeeënlager. Wij adviseren de dosering van ZEOstart en ZEOfood enkele dagen te verlagen totdat de laag is opgelost. De laag vormt zich altijd bij een te hoge dosering. Wij adviseren dan de dosering dienovereenkomstig aan te passen. Overdosering kan ook een negatief effect hebben op de afbraak van  $\text{PO}_4$  en  $\text{NO}_3$ . Als deze twee parameters na enkele weken



gebruik niet dalen, adviseren wij de toegevoegde hoeveelheid te verlagen.

**Dosering:**

**Gebruikte hoeveelheid voor nieuwe, net ingerichte aquaria zonder bezetting:**

5 ml per 100 liter netto volume per dag gedurende 2-3 dagen, gevolgd door 1 ml per 100 liter netto volume gedurende 2 weken. Pas vervolgens toe zoals voor aquaria met een lage voedingswaarde en stabiele ZEOvit®.

**Gebruiksdosering voor aquaria met een hoge voedingswaarde en voor eerste gebruik in reeds gevulde aquaria:**

2 ml per 1000 liter netto volume per

dag. Later toepassen zoals voor aquaria met een lage voedingswaarde en stabiele ZEOvit®.

**Gebruiksdosering voor aquaria met een lage voedingswaarde en reeds belaste en stabiele ZEOvit®:**

Gebruik constant 1-2 ml per 1000 liter netto volume per dag, afhankelijk van de voedingswaarde en de vispopulatie.

We hebben goede resultaten behaald wanneer de dosering bijvoorbeeld met een doseerpomp wordt verdeeld in 2-4 doses per dag. Zorg ervoor dat u een pomp van hoge kwaliteit gebruikt om ervoor te zorgen dat de benodigde dosering stabiel en probleemloos is. Controleer de dosering regelmatig bij gebruik van een doseerpomp.

*Over het algemeen raden we aan om bij het eerste gebruik van het systeem de onderste doserings- of stroomsnelheden te gebruiken totdat u er vertrouwd mee bent. Zoals hierboven vermeld, hebben koralen enige tijd nodig om zich aan te passen aan de nieuwe "omgevingsparameters". Hoe langer deze periode wordt verlengd, hoe minder problemen er tijdens de overgang zullen ontstaan. Volg niet de "meer is beter"-aanpak.*

Als u door afwezigheid de dosering of de dagelijkse reiniging van het ZEOvit®-materiaal niet kunt uitvoeren, raden wij u aan om bij terugkomst uw normale routine te hervatten.

**5. Continue filtratie met actieve kool**

Wij adviseren continue filtratie met onze hoogwaardige actieve kool. De kool die wij aanbieden voldoet volledig aan deze eisen. Wij raden het gebruik van andere kool dan onze eigen kool in het systeem af.

Wij gebruiken 0,5 - 1 liter actieve kool per 1000 liter aquariumwater in een filterzak (nylonkous). De actieve kool wordt elke 30 dagen volledig vervangen door nieuwe kool. Dit maakt het mogelijk om het aquariumwater constant zeer helder te houden en te zorgen voor zuiver licht van de verlichting.









### **beladen aquaria en voor eerste gebruik:**

Voeg constant 0,5-1 liter actieve kool toe per 1000 liter netto volume, afwisselend om de 30 dagen.

### **Dosering voor aquaria met weinig voedingsstoffen die stabiel draaien met ZEOvit®:**

Voeg constant 0,5-1 liter actieve kool toe per 1000 liter netto volume, afwisselend om de 30

dagen.

Onze kool absorbeert veel eiwitverbindingen, vergelijkbaar met een skimmer, evenals gifstoffen en bijtende gifstoffen van koralen. Om de effectiviteit van de kool verder te verbeteren, raden wij aan om de kool in de filterzak, indien mogelijk, om de twee dagen te kneden. Dit voorkomt kanaalvorming en "verzanding" wanneer de kool passief wordt doorstroomd. Wij raden aan om onze kool direct in een filter met geforceerde stroming te gebruiken. Tests hebben aangetoond dat de benodigde hoeveelheid ook bovenop de ZEOvit® in het ZEOvit®-filter kan worden geplaatst. Als u sterkere verlichting gebruikt (HQI-lampen groter dan 250W), raden we aan om de geforceerde stroming door de koolstof in eerste instantie langzaam in twee stappen te verhogen, omdat het aanzienlijk helderdere water in eerste instantie verbranding van koraalweefsel kan veroorzaken. Voor een zeer sterke, actieve stroming raden we aan om slechts 50% van de hoeveelheid koolstof te gebruiken die voor passieve stroming wordt gebruikt. We willen er echter op wijzen dat onze praktijktests met verschillende andere actieve koolsoorten hebben aangetoond dat er veel actieve koolsoorten zijn die de kleuring en gezondheid van koralen negatief kunnen beïnvloeden. We hebben geen andere actieve kool gevonden die continue filtratie mogelijk maakt. Houd u alstublieft aan de aangegeven hoeveelheden!

### **Dosering (passieve stroming):**

#### **Gebruikte hoeveelheid voor nieuwe, pas ingerichte aquaria:**

Voeg constant 0,5-1 liter actieve kool toe per 1000 liter netto volume, afwisselend om de 30 dagen.

#### **Gebruikte hoeveelheid voor zwaar**

Samenvattend kan worden gesteld dat het met de vier genoemde elementen van deze methode mogelijk is om een natuurlijke concentratie te creëren van de stoffen die we kunnen meten. Houd er rekening mee dat elk aquarium zijn eigen unieke habitat heeft. Niet alleen de aanwezigheid van nutriëntproducerende organismen, maar ook de micro-organismen die het bevat, evenals het aantal nutriëntverbruikers, zoals koralen, maken het voor ons vrijwel onmogelijk om voor elk aquarium een individuele dosering te specificeren die de mogelijkheden van het systeem volledig benut. Wij adviseren om geleidelijk toe te werken naar de optimale dosering en het optimale doseerinterval op basis van de genoemde parameters en uw waarnemingen, maar waarschuwen ook voor overdosering. Om de gewenste groei en kleurontwikkeling van de SPS te bevorderen, moeten echter niet alleen de watercondities in een natuurlijke verhouding worden gecreëerd, maar moeten ook de nodige randvoorwaarden aanwezig zijn, die we hieronder kort toelichten.

Het ondersteunen van koralen met aminozuren tijdens de overgangsfase is gunstig gebleken.

Wij adviseren ons product "Amino Acid High Concentrate" voor SPS-koralen en "Amino Acid LPS" voor steenkoralen en zachte koralen met grote poliepen. Het doseren van ons koraalvoer "Pohls Coral Vitalizer" heeft ook een zeer positief effect in deze fase.

**Wij willen erop wijzen dat bij dit systeem geen ozon of een UV-C-systeem mag worden gebruikt, omdat dit de aangevoerde micro-organismen en elementen zou vernietigen.**

## **6. Intensief afschuimen**

Zoals reeds uitgebreid vermeld, is de basis van dit systeem het verwijderen van verontreinigingen in het water door middel van afschuimen. Continue werking is net zo essentieel als grondige reiniging om maximale verwijdering te garanderen. Betere resultaten worden bereikt als de afschuimer zo wordt bediend dat het adsorbaat niet te geconcentreerd is en niet in de afschuimbeker wordt getransporteerd (nat afschuimen). Wij willen erop wijzen dat naaldwielafschuimers veel elementen, waaronder plankton, "uitstoten" of neerslaan. Deze elementen, zoals kalium, moeten terug in de cyclus worden gebracht. Bij gebruik van deze naaldwielskimmers wordt een te grote bak en nat afschuimen afgeraden. Wij adviseren daarom skimmers met jettechnologie.

## **7. Voldoende verlichting**

Wij adviseren het gebruik van HQI-lampen met een kleurtemperatuur van 10.000-14.000 K (BLV). Uit talrijke praktijktests in onze kweekfaciliteiten blijkt dat deze lampen een sterke en gevarieerde kleuring van de koralen produceren. Omdat het licht van deze lampen voor het menselijk oog vrij geelachtig lijkt en veel mensen blauw licht prettiger vinden, kunnen deze lampen altijd worden aangevuld met geschikte blauwe TL-buizen. Wij gebruiken uitsluitend T5-TL-buizen, omdat deze momenteel de beste efficiëntie bieden, mits de juiste reflectoren worden gebruikt. De intensiteit en samenstelling van het licht spelen een cruciale rol in de kleuring.

Een compleet T5-verlichtingssysteem is ook een goede optie. In onze eigen kweekfaciliteit behalen we uitstekende resultaten op het gebied van kleuring en groei met een combinatie van Coral Breeding Fiji Purple en Coral Breeding Coral Light of Coral Light New Generation. We gebruiken de 1-2-4-verhouding (Fiji Purple / Coral Light). De buizen worden ongeveer elke 6-8 maanden vervangen om optimale resultaten te garanderen bij een lichtintensiteit van circa 550 W per m<sup>2</sup>.

**Noot van de redactie:** Tegenwoordig worden LED-lampen gebruikt die dezelfde resultaten kunnen behalen.





## 8. Optimalisatie van de voedingsinput

Overeenkomstig de doelstellingen van het systeem is het noodzakelijk om de externe voedingsinput, zoals het toevoegen van voer en het bijvullen van water, zoveel mogelijk te minimaliseren. Hiervoor zijn verschillende opties beschikbaar. Wij adviseren een omgekeerde-osmosesysteem met een nageschakeld ultrapuur waterfilter (silicaatfilter) om deze voedingsstoffen uit het bijvul- en bijvulwater te verwijderen. Een andere voedingsbron is de vispopulatie, die met haar uitwerpselen en het voer dat ze toedient maar niet opeet, de verrijking van het water met voedingsstoffen bevordert. We voeren de vissen met de circulatiepompen uitgeschakeld en gebruiken veel kleine porties om te voorkomen dat ze in de decoraties terechtkomen en door het daaropvolgende afbraakproces nitrieten ( $\text{NO}_2$ ), nitraten ( $\text{NO}_3$ ) en fosfaten ( $\text{PO}_4$ ) produceren. Het aantal en de soorten vissen die u houdt, moeten worden aangepast aan het systeem.

## 9. Elementen in kleine hoeveelheden toevoegen

Voedingstekorten gelden natuurlijk ook voor de toegevoegde elementen. We raden over het algemeen af om grote hoeveelheden toe te voegen, omdat er vroeg of laat problemen zullen ontstaan. We schrijven deze toe aan de langzame maar gestage ophoping van ongebruikte stoffen. In dit geval is minder vaak meer. Veel toegevoegde elementen zijn in bepaalde hoeveelheden giftig en schaden de organismen meer dan ze ten goede komen. Dit is het punt dat een zekere heroverweging van dit systeem vereist.

Als elementen constant in zeer kleine hoeveelheden en door middel van regelmatige waterverversingen worden toegevoegd, is dit ruim voldoende en zal het niet leiden tot tekorten bij de te verzorgen koralen. Het is volkomen onrealistisch om algemeen geldende hoeveelheden te noemen. Elk aquarium, afhankelijk van de gebruikte technologie en de populatie, vereist een hoge mate van individualiteit. Het vermogen van de verzorger om de koralen te observeren is uiterst belangrijk. Opgemerkt moet worden dat koralen in deze omgeving met

een vertraging van 2-3 dagen reageren op toevoegingen. Dit feit is uiterst belangrijk bij het toevoegen ervan. We raden een voorzichtige, eenmalige dosering aan bij het toevoegen van elementen waarvan ze de effecten nog niet kennen. Wacht vervolgens een paar dagen om te observeren hoe de koralen reageren. Een bijzonder nuttige parameter is de kleur van de koralen. Het koraalweefsel moet visueel licht gehouden worden en de kleur, indien de koraalsoort in staat is deze te produceren, moet overeenkomstig intens zijn.

Ervan uitgaande dat de meetbare parameters nitraat ( $\text{NO}_3$ ) en fosfaat ( $\text{PO}_4$ ) consistent laag zijn, zijn verdonkering van het weefsel en vervaging van de kleur altijd een indicatie dat de toegevoegde hoeveelheid te hoog is. Deze parameter geeft betrouwbare informatie, in tegenstelling tot de vaak twijfelachtige resultaten van veel watertesten. Soms zijn de waarden simpelweg te laag of de interferentiefactoren te hoog om de werkelijke concentratie met deze tests te kunnen bepalen.

Als de kleuren licht zijn en de weefselkleur donker of bruin, is dit meestal te wijten aan een te hoge voedingswaarde, mits een parasitaire aantasting kan worden uitgesloten. Er kan dan worden aangenomen dat er te veel nitraat ( $\text{NO}_3$ ) of fosfaat ( $\text{PO}_4$ ) aanwezig is, of dat er te veel elementen beschikbaar zijn.

Wij raden aan om de volgende producten niet direct na de start van het systeem toe te voegen. Geef uw koralen de nodige tijd om zich aan de nieuwe omstandigheden aan te passen. We raden aan om met de dosering van deze producten te beginnen zodra het koraalweefsel lichter is geworden. De timing is echter zeer individueel en direct afhankelijk van de aanwezige voedingsbelasting bij de start van het systeem.

De volgende visuele reacties zijn waarneembaar voor de bovengenoemde elementen, die als parameters voor de dosering dienen:

### Kaliumjodide/fluorconcentraat:

Deze toevoeging bevordert

voornamelijk de blauwe kleurontwikkeling van de SPS. In tegenstelling tot PVP-jodium of Lugol-jodiumoplossing veroorzaakt de toevoeging van dit element nauwelijks verkleuring van het weefsel, mits de toegevoegde hoeveelheden binnen een redelijke verhouding blijven. We raden aan de aanvangsdosering van 1 druppel per 100 liter aan te houden, maar de hoeveelheid gedurende de toevoegingsinterval aan te passen.

Gele koralen vormen een optimale parameter voor de dosering. Als ze een groene tint krijgen, is er te veel van dit product of, indien van toepassing, het ijzerconcentraat toegevoegd.

Bij blauwe Acropora voegen we meer toe wanneer de blauwe kleur vervaagt. We raden dan aan de dosering te staken totdat de koralen weer heldergeel of blauw lijken. Een dosering van 1 druppel per 100 liter aquariumwater, tweemaal per week, zou in de meeste gevallen voldoende moeten zijn. Dit product kan ook worden gebruikt in aquaria die niet met het systeem werken.

### Ijzerconcentraat:

De toevoeging van ijzer bevordert voornamelijk de groene kleur. Dit element moet echter met voorzichtigheid worden gebruikt. Ijzer staat erom bekend de groei en daarmee de proliferatie van algen te bevorderen. Dit element beïnvloedt ook de dichtheid van zoöxanthellen in het weefsel van de SPS. Bij een te hoge dosering zal het weefsel donkerder worden. We raden aan om de startdosering van 1 druppel per 100 liter per dag aan te houden, maar de dosering gedurende het doseerinterval aan te passen. Net als bij de dosering van kaliumjodide/fluoride raden we aan om een geel koraal als parameter te kiezen. Als het koraal groenachtig lijkt, duidt dit op een overdosering. Stop de dosering van dit product en, indien nodig, de dosering van kaliumjodide/fluoride totdat het koraal weer heldergeel lijkt.

Twee keer per week zou een dosering van 1 druppel per 100 liter aquariumwater in de meeste gevallen voldoende moeten zijn. Hieronder volgen enkele kleurveranderingen als gevolg van ijzertekort:





**Acropora:** rood wordt lichtroze / groen wordt gelig.  
Dit product kan ook worden gebruikt in aquaria die niet met het ZEOvit®-systeem worden bediend.

### **Macro-elementoplossing (ZEOspur Macroelements Concentraat)**

Dit product bevordert de groei en kleurontwikkeling van koralen. Dit product bevat niet de "standaard" elementen, maar voornamelijk elementen die niet voorkomen in synthetische zeezoutmengsels. Deze elementen zijn echter in zeer lage concentraties aanwezig in natuurlijk zeewater. Wij adviseren een wekelijkse dosering van 5 ml per 100 liter aquariumwater in zwaar bezette aquaria, en overeenkomstig minder voor een kleinere koraalpopulatie. Dit product kan ook worden gebruikt in aquaria die niet met het ZEOvit®-systeem worden gebruikt.

### **Stylo-Poci Glow**

Dit product "reguleert" de dichtheid van zoöxanthellen in *Pocillopora*-, *Stylopora*- en *Seriatopora*-koralen. Door het aantal zoöxanthellen te verminderen, wordt de kleuring in de diepere weefsellagen zichtbaar. Een algemene verheldering van de bovengenoemde soorten is mogelijk met dit product. Dit proces bereikt zijn hoogtepunt na ongeveer 14 dagen regelmatige toevoeging. We raden dan aan om te stoppen met het toevoegen van het product totdat deze koraalsoorten weer donkerder worden. We raden aan om 2 druppels per 100 liter aquariumwater toe te voegen wanneer u merkt dat deze soorten donkerder worden, en door te gaan met toevoegen totdat de helderdere, levendigere kleuring volledig is teruggekeerd. Dit product kan ook worden gebruikt in aquaria die niet met het ZEOvit®-systeem werken.

### **Aminozuren Hoog Concentraat**

Dit product bevordert voornamelijk de groei en vitaliteit van koralen. Onze tests hebben aangetoond dat de groei tot wel 100% toeneemt, zelfs bij koralen in een donkere omgeving. De poliepen van alle koralen zetten zich maximaal uit. Er zijn alleen aminozuren gebruikt die optimaal door de koralen kunnen worden benut en die ook in hun natuurlijke habitat beschikbaar zijn. Wij adviseren een dagelijkse

dosering van 1 druppel per 100 liter aquariumwater.

Overdosering is volkomen veilig zolang er zich geen bruine slijmalgen in het aquarium vormen. Langdurige overdosering kan echter leiden tot verkleuring van het weefsel van SPS-koralen. Verlaag in dat geval de dosering tot 1/3. Dit is echter niet het geval bij de aanbevolen dosering. Als dit het gevolg is van een langdurige overdosering, raden wij aan het product enkele dagen te staken totdat deze coating is verdwenen. Dit product kan ook worden gebruikt in aquaria die niet met het ZEOvit®-systeem worden gebruikt.

### **Aminozuurconcentraat LPS**

Dit is een hoogwaardig voedingsproduct op basis van aminozuren, speciaal voor steenkoralen met grote poliepen (LPS) en zachte koralen zoals *Cynarina*, *Blastomusa*, *Welsophyllia*, *Symphylia*, *Musidae*, *Fungias*, *Heliofungias* en *Catalaphyllia*. Direct na dosering zetten de koralen hun weefsel uit. Het product heeft een positief effect op de groei na langdurige dosering. Zelfs beschadigde koralen worden ondersteund bij hun regeneratie. Wij raden het gebruik ervan aan, met name tijdens de overgangsfase naar het ZEOvit®-systeem, voor aquaria met dit type koralen, omdat deze soorten zeer traag reageren op de overgang. Onze aanbevolen dosering is 1 ml per 200 liter aquariumwater per dag. Als u merkt dat het weefsel van deze koralen bruin wordt, raden wij aan de dosering te verlagen.

### **Sporenelementenoplossing (ZEOspur 2):**

Met dit product is het mogelijk om het aantal zoöxanthellen dat zich in het weefsel afzet te beïnvloeden. Het koraal zelf heeft dan meer energie beschikbaar voor het groeiproses, omdat de overmatige dichtheid aan zoöxanthellen niet langer zoveel energie verbruikt. Het maakt een gecontroleerde vermindering van de dichtheid aan zoöxanthellen in *Acropora*-, *Anacropora*- en *Montipora*-koralen mogelijk. Door de dichtheid aan zoöxanthellen die zich in de bovenste lagen van het weefsel afzet te verminderen, wordt de kleuring van de diepere

weefsellagen prominenter. ZEOspur 2 kan ook de kleuring van koralen enigszins beïnvloeden. Het brengt echter voornamelijk de reeds aanwezige kleuring aan het licht, die overschaduwd wordt door de zoöxanthellen. Met ZEOspur 2 is het mogelijk om alle zoöxanthellen van een koraal zodanig te verminderen dat het koraal niet langer voldoende energie via fotosynthese ontvangt. Deze toestand kan gedurende langere tijd in stand worden gehouden zonder het koraal te beschadigen. Onze experimenten hebben echter aangetoond dat in dit geval, als het koraal consequent wordt overgedoseerd, en alleen dan, het koraalweefsel geleidelijk dunner wordt en uiteindelijk volledig oplost. We raden aan om elke 8-14 dagen te doseren. Het is noodzakelijk om de benodigde hoeveelheid in één keer toe te dienen, anders is er geen effect. De afname van zoöxanthellen treedt binnen 48 uur op en bereikt daarna zijn hoogtepunt. Het effect, en dus de dosering, varieert per aquarium. We raden aan om te beginnen met 50% van de aanbevolen hoeveelheid om een idee te krijgen van de effectiviteit van het product. De dosering, niet het interval, kan vervolgens met stappen van 10% worden verhoogd totdat de optimale dosering is gevonden. De maximale dosering is 1 ml per 100 liter aquariumwater en mag niet worden overschreden.

We raden aan dit product niet te gebruiken tijdens de opstartfase van het systeem, omdat dit te veel veranderingen voor de koralen zou veroorzaken, waardoor ze onvoldoende tijd hebben om zich aan te passen aan de nieuwe omgevingsparameters. Houd er rekening mee dat dit product het krachtigste en snelst werkende product van het hele systeem is. Een optimale dosering is in dit geval essentieel en noodzakelijk om schade aan de koralen te voorkomen.

### **Pohl's Coral Vitalizer (natuurlijk koraalvoer)**

Na een lange ontwikkelingsperiode zijn we klaar met ons nieuwe koraalvoer. Het is een concentraat bestaande uit vloeibare en vaste bestanddelen dat dient als voeding voor koralen, met name SPS en veel zachte koralen.



## 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
- Slijmhuil 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!**



Het bevat geen fosfaat ( $\text{PO}_4$ ) of nitraat ( $\text{NO}_3$ ).

U kunt de eerste positieve veranderingen bij uw koralen al na 7-10 dagen waarnemen als u het dagelijks geeft. Zodra de koralen gewend zijn aan de nieuwe voedingsbron, zult u een ongewoon groot aantal poliepen opmerken, die zelfs tijdens de lichtperiode blijven bestaan. Dit voer bevordert de voortplanting van zoöxanthellen niet, zelfs niet bij een continue overdosering, maar herstelt juist hun natuurlijke, heldere kleur. Ook de koraalgroei neemt toe, wat zonder het voer niet mogelijk zou zijn. Het voer moet in de koelkast worden bewaard en is 12 maanden houdbaar (zie datumetiket). Wij adviseren om te doseren tijdens de donkerfase, indien mogelijk, met 1-3 druppels per 100 liter per dag. De dosering moet worden aangepast afhankelijk van de voorraad.

#### **Pohl's Coral Snow**

Coral Snow is een vloeibare drager voor elementen die bijvoorbeeld voorkomen in B-Balance of Kaliumjodidefluorconcentraat. Het is compatibel met alle elementen, inclusief Amino-zuren en Coral Vitalizer. Coral Snow bestaat onder andere uit een natuurlijk calcium-magnesiumcarbonaatmengsel; de deeltjes en de gebonden elementen kunnen direct door de koralen worden opgenomen. Coral Snow neutraliseert ongewenste zuren en vergelende stoffen en helpt bij veel problemen in het water, zoals slijmalgen en cyanobacteriën.

We voegen Coral Snow dagelijks toe, telkens met een ander element. De benodigde hoeveelheid Coral Snow wordt in een klein bakje gedaan en vervolgens aan het water toegevoegd van het te mengen product. Beide worden voorzichtig gemengd en na ongeveer 5 minuten langzaam direct aan het aquarium toegevoegd in een sterk stromende omgeving.

U kunt dagelijks 0,5 tot maximaal 4 ml Coral Snow per 100 liter aquariumwater toevoegen. De troebelheid van het water is onschadelijk voor alle vissen en zelfs voor de meest gevoelige koralen. We hebben met Coral Snow ook goede resultaten geboekt bij het bestrijden van cyanobacteriën.



Hiervoor wordt 1 druppel ZEObak per 100 liter aquariumwater aan Coral Snow toegevoegd. Dit dient elke twee dagen te worden toegevoegd totdat de cyanobacteriën verdwenen zijn.

Tijdens het gebruik is het niet nodig om de afschuimer langzamer te laten lopen of uit te schakelen. Zodra het water weer helder wordt, zult u merken dat het water extreem helder is. Dit effect is vergelijkbaar met het effect na het toevoegen van verse actieve kool. Observeer uw koralen in het begin, vooral bij sterke verlichting; de sterke helderheid van het water kan door licht veroorzaakte verbranding van het koraalweefsel veroorzaken. Als u dit merkt, raden we aan om de verlichting ongeveer een week iets lager te zetten.

#### **B-Balance**

B-Balance bevat belangrijke mineralen en additieven. In onze zoektocht naar de reden waarom blauwe *Cespitularia* na een paar weken of maanden stoppen met groeien en vervolgens afsterven, ontdekten we wat deze kwetsbare koralen op de lange termijn nodig hebben.

B-Balance is een uitgebalanceerde, geconcentreerde oplossing waarmee deze prachtige koralen succesvol kunnen worden verzorgd en langdurig kunnen worden vermeerderd.

We hebben ook waargenomen dat steenkoralen, met name SPS, sterk reageren op de dosering; met name de rode en roze kleur wordt



aanzienlijk intenser. De koralen zien er over het algemeen sterker en gezonder uit.

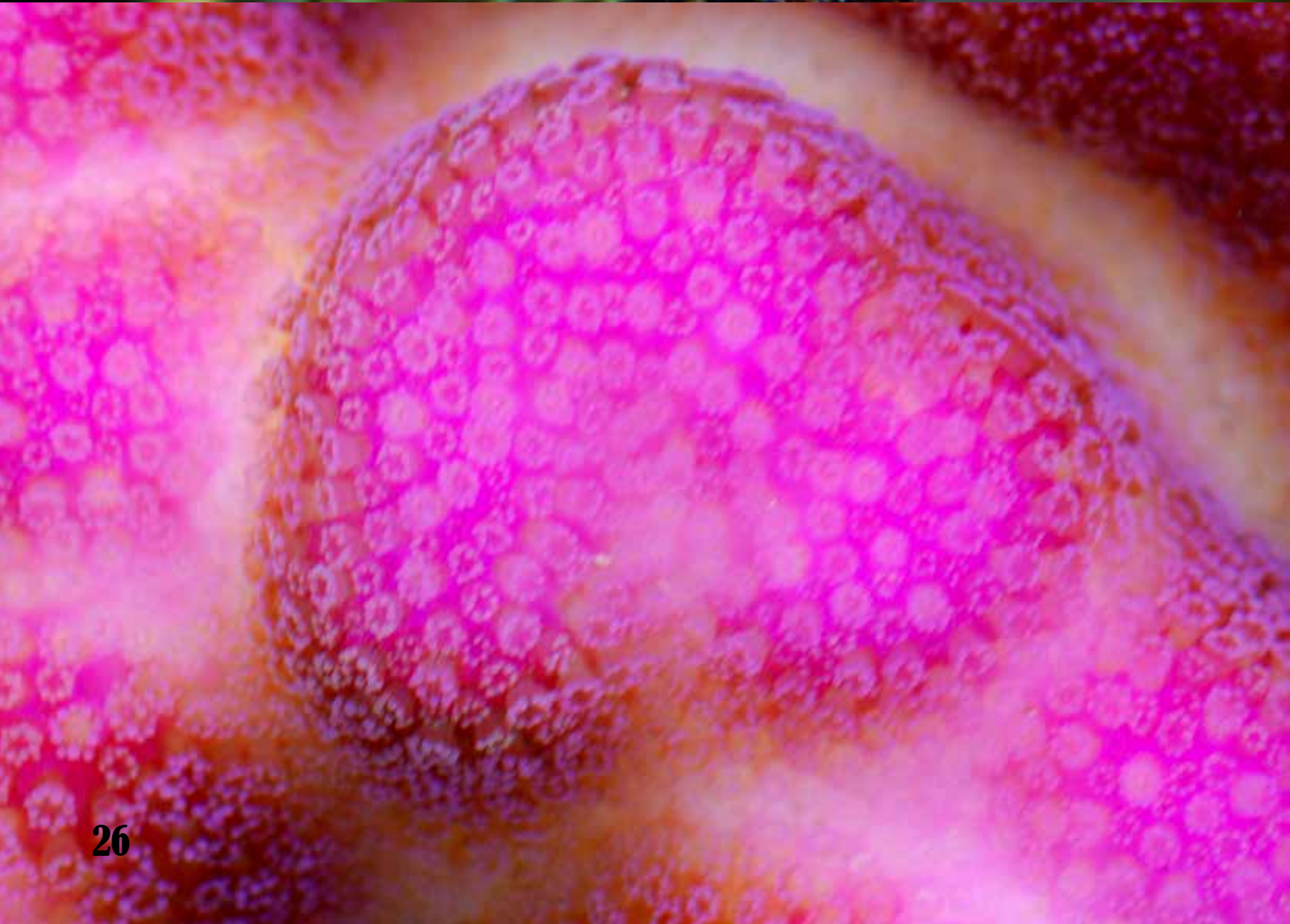
We adviseren een dosering van 5 ml per 1000 liter watervolume, tweemaal per week. B-Balance vult ook de elementen aan die gedeeltelijk uit het water worden verwijderd tijdens het intensief afschuimen, met name door naaldwielskimmers.

#### **K-Balance & K-Balance Strong (Kaliumsupplement)**

Kalium is een belangrijk element in zeewater, vergelijkbaar met calcium, met een concentratie van 380-410 mg per liter. K-Balance bevat verschillende kaliumverbindingen en twee andere, verwante elementen in een hooggeconcentreerde vorm.







Volgens onze uitgebreide tests in verschillende aquaria met een bewezen kaliumtekort, vertoonde de gehele koraalfauna al na enkele dagen na aanvang van de dosering een significante verbetering in kleur en groei. K-Balance vult ook de kaliumelementen aan, die gedeeltelijk uit het water worden verwijderd tijdens het intensief afschuimen, met name door naaldwielafschuimers. Een kaliumtekort kan bij verschillende koraalsoorten als volgt worden vastgesteld:

*Montipora*, met name de plaatvormige exemplaren, stoppen met groeien en hun kleur lijkt vervaagd tot grijs. Latent kaliumtekort leidt ook tot weefselverlies, dat zich vanuit één of meer plekken verspreidt. *Pocillopora*- en *Stylophora*-koralen zien eruit alsof ze langdurig aan de lucht zijn blootgesteld. De poliepen zijn volledig ingetrokken en hun kleur is licht en mist diepte. Bij *Seriatopora*-koralen kan het weefsel binnen enkele dagen volledig oplossen, beginnend bij de basis. De roze tinten van deze koralen maken plaats voor lichtbruin. *Acropora*-koralen verliezen hun kleur en worden steeds lichter en bleker. De groei stopt volledig. Als het kaliumtekort aanhoudt, treedt weefselverlies op, meestal beginnend bij de basis van het koraal. *Turbinaria reniformis* stopt volledig met groeien en het koraal begint te verwelken.

Dosering K-Balance: 1 ml per 100 liter/dag totdat de bovengenoemde symptomen zijn verdwenen en de koralen weer groei vertonen. Daarna kunt u doorgaan met de dosering van 0,2 ml per 100 liter per dag. Een overdosis zal leiden tot verhoogde algengroei, een teken dat de kaliumconcentratie in het aquarium voldoende is. De algengroei zal binnen 2-3 dagen na het stoppen met de dosering weer normaal worden.

**Tip:** Om de kleuring en groei van koralen te stimuleren, adviseren wij om 0,5 ml per 100 liter K-Balance een- of tweemaal per week te doseren, samen met ons product Kaliumjodide/Fluoride Concentraat.

De ervaring leert dat, afhankelijk van het gebruikte zouttype, in aquariums met een lange levensduur de concentraties vaak zeer laag zijn, vaak onder de 200 mg/l.

Voor grotere aquaria is het daarom noodzakelijk om een meer geconcentreerde en anders geformuleerde versie te gebruiken (K-Balance Strong). Dit product bevat geen andere elementen, alleen kalium.

Dosering K-Balance Strong: Maximaal 1 ml per 100 liter watervolume om de 2 uur. Wij raden aan om te beginnen met 0,5 ml per 100 liter watervolume om de 2 uur. Meet de kaliumconcentratie in uw systeem zeer zorgvuldig tijdens de verhoging. Zodra u 380 mg meet, dient u te stoppen met het toevoegen ervan.

Als u na ongeveer 14 dagen bij een volgende meting een daling opmerkt, voeg dan een kleine hoeveelheid K-Balance Strong toe totdat de waarde weer binnen het optimale bereik ligt. Voeg nooit meer dan 1 ml per 100 liter watervolume toe binnen twee uur.

**LET OP!** Doseer alleen zoals aanbevolen. U ontvangt een sterk geconcentreerde oplossing. Een overdosis leidt tot de dood (verbranding) van de groeipunten van de koralen.

Om het kaliumgehalte van uw aquarium te bepalen, raden wij onze test aan, die speciaal is ontwikkeld voor zout water. Het kaliumgehalte wordt afgelezen met behulp van een kleurenstrip, die de huidige concentratie aangeeft op basis van de troebelheid van het monster. Als de kaliumconcentratie rond de 380 mg ligt, blijft deze meestal zeer gematigd en verandert er nauwelijks iets als er regelmatig water wordt ververs met een zout met een voldoende kaliumconcentratie. Een meting om de twee weken is dan voldoende.

De kaliumconcentratie kan indien nodig langzaam worden verhoogd met K-Balance of K-Balance Strong totdat de test ongeveer 380 mg aangeeft.

De dosering van deze producten is voornamelijk afhankelijk van de



Deze afbeelding toont een concentratie van ongeveer 380 mg/l K<sup>+</sup>

hoeveelheid in het aquarium. De aanbevolen doseringen en intervallen zijn gebaseerd op goed gevulde aquaria. Al deze elementen worden volledig opgenomen en gebruikt door de koralen.

Hoe meer koralen er in het aquarium zitten, hoe meer van deze elementen moeten worden toegevoegd om een constante beschikbaarheid te garanderen. We raden u ten eerste aan de dosering aan te passen op basis van het aantal koralen dat u verzorgt. Houd er rekening mee dat al onze producten zeer hoge concentraties hebben en dat de dosering daarom zorgvuldig moet worden uitgevoerd.

We hopen dat de genoemde punten u een goed gevoel hebben gegeven voor de afzonderlijke elementen. De grens tussen positieve en negatieve reacties is zeer smal en het is aan elke individuele gebruiker om de juiste dosering voor zijn of haar systeem te bepalen op basis van zijn of haar eigen waarnemingen van de SPS.

Een veelgemaakte fout is het toevoegen van meer elementen wanneer de kleuren vervagen. Het tegenovergestelde is echter vaak de juiste maatregel om de kleuring te optimaliseren.

## 10. Optimale waterwaarden (Ca, Mg, KH, K<sup>+</sup>, zoutgehalte)

Tegelijk met het lage voedingsgehalte moeten ook calcium (Ca), magnesium (Mg), kalium (K<sup>+</sup>) en carbonaathardheid (KH) worden aangepast aan de natuurlijke waarden. De volgende concentraties zijn voor ons en onze klanten succesvol gebleken:

Ca 400 – 410 mg  
Mg 1260 – 1280 mg  
KH 6,5 – 8 mg  
K<sup>+</sup> 380 – 400 mg  
Zoutgehalte 34 – 35 ppt





Hogere concentraties bieden geen voordelen. Noch de groei, noch de verkleuring van het SPS kunnen positief worden beïnvloed. Een significante afwijking van één van de bovengenoemde parameters kan echter snel een negatief effect hebben, waardoor de bestaande balans wordt verstoord. Wij adviseren om een CO<sub>2</sub>-calciumreactor te gebruiken, gevuld met grof koraalzand en eventueel met Mg-granulaat (ZEOmag) of Ca-granulaat (ZEOca) om deze mineralen aan te voeren. Dit voorkomt abrupte veranderingen in deze parameters. Week het koraalzand enkele dagen in omgekeerd osmosewater voordat u het aan de reactor toevoegt om eventueel aanwezig fosfaat op te lossen. Het water dient gedurende deze tijd dagelijks te worden verversd. Om SPS-koralen succesvol te onderhouden, is het noodzakelijk om deze parameters, evenals het zoutgehalte, te allen tijde stabiel te houden. Snelle, significante veranderingen hebben altijd een negatieve invloed op de dieren. Het handhaven van voldoende magnesium- en calciumconcentraties met een CO<sub>2</sub>-calciumreactor is vaak moeilijk te bereiken met alleen koraalpuin.

Synthetische zoutmengsels hebben vaak een lacune in deze twee elementen, die moet worden opgevuld. Daarom bieden wij speciale korrels voor beide elementen aan om een voldoende toevoer te garanderen. Beide korrels worden naar behoefte in een verhouding van ongeveer 10% door het koraalpuin gemengd voordat het aan de reactor wordt toegevoegd. Praktijktests hebben aangetoond dat dit een milde en effectieve manier is om deze twee elementen in voldoende hoeveelheden te verstrekken. Wij raden aan om deze twee materialen te gebruiken in plaats van chloriden toe te voegen. Gevoelige koralen, zoals *Acropora suharsonoi*, zijn bijzonder gevoelig voor de toevoeging van chloriden en vertonen dit snel met weefselverlies. De hoeveelheid van beide materialen is afhankelijk van het aantal gebruikers en dus van de bezetting. Verminder of verhoog de gebruikte hoeveelheden op basis van uw meetresultaten totdat de "optimale" hoeveelheden zijn bepaald. Zorg ervoor dat beide waarden niet te hoog oplopen, aangezien beide materialen zeer effectief zijn.

Natuurlijk koraalzand varieert aanzienlijk in geschiktheid, afhankelijk van de oorsprong.

Wij adviseren om het materiaal voor gebruik te testen op PO<sub>4</sub> door het enkele dagen in omgekeerd osmosewater te laten weken. Dit water kan vervolgens worden getest op PO<sub>4</sub>. We raden af om koraalzand te gebruiken dat al verontreinigd is, maar het is ook mogelijk om een fosfaatabsorber achter de uitlaat van de CO<sub>2</sub>-calciumreactor te plaatsen.

Wij raden onze absorber op aluminiumbasis, BioPhos3, aan. Deze dient regelmatig vervangen te worden zodra de PO<sub>4</sub>-waarde weer meetbaar wordt aan de uitlaat van de CO<sub>2</sub>-reactor. Wij raden af om de absorber direct in het aquarium te gebruiken, omdat dit bij pH-waarden boven 8,3 tot aluminiumafgifte kan leiden. Deze producten kunnen ook gebruikt worden in aquaria die niet met het ZEOvit®-systeem werken.



Wij waarschuwen u hierbij voor overreacties wanneer een "meetbaar" probleem wordt gedetecteerd. Dit zijn vaak meetfouten of de weergave van onjuiste waarden door verouderde of onjuist opgeslagen watertesten. Wij raden aan om de afwijkende parameter altijd te controleren met een andere watertest voordat u wijzigingen aanbrengt.

Vooral in het verleden is gebleken dat meetinstrumenten en reagentia die voor hobbygebruik worden gebruikt, aanzienlijke afwijkingen van de werkelijkheid vertonen. Het is zeer nuttig om bij het meten of aanpassen van KH, Ca, Mg, K<sup>+</sup> en zoutgehalte gebruik te maken van natuurlijk zeewater uit de gebieden waar de dieren oorspronkelijk vandaan komen. Dit zorgt ervoor dat, ongeacht wat er gemeten kan worden, de omstandigheden ten minste zo natuurlijk mogelijk zijn.

Aanpassingen aan het zoutgehalte

moeten altijd heel langzaam gebeuren. We raden aan om de wekelijkse verhoging of verlaging van 1% of ppt niet te overschrijden. Een verhoging kan geleidelijk worden bereikt door zout toe te voegen aan het navulwater. Dit verhoogt het zoutgehalte geleidelijk en geleidelijk via het automatisch aangevoerde navulwater.

### Reefer's Best Zout

Voor een succesvolle verzorging van SPS-koralen is hoogwaardig zeezout met een uitgebalanceerde elementaire balans essentieel. Onze ervaring leert echter dat niet alle zeezouten aan deze balans voldoen. Reefer's Best Zout wordt met de grootste zorg geproduceerd met hoogwaardige chemicaliën in overeenstemming met de Duitse en Europese Farmacopee.

Het zout heeft een natuurlijke concentratie en balans van elementen. Met behulp van een krachtige pomp lost het zout binnen ongeveer 10 minuten volledig op bij een temperatuur tussen 15 en 25 graden Celsius. Door de uitgebalanceerde aard van het zout is het mogelijk om de regelmatige waterversing te beperken tot 5% om de twee weken.

### 11. Regelmatige wekelijkse waterversingen

Om een evenwichtige aanvulling van de elementen in de zoutmengsels te garanderen, adviseren wij over het algemeen wekelijkse waterversingen. De hoeveelheid hiervan hangt af van het aantal koralen dat wordt verzorgd. In aquaria met een lichte of normale koraalpopulatie is 5-6% per week met een goede hoeveelheid zeezout noodzakelijk. Als het aquarium zwaar bezet is met koralen, adviseren wij een wekelijkse waterversing van 10%, mits u geen Reefer's Best zout gebruikt. Hiervoor is zelfs 5% om de twee weken voldoende, zelfs in zwaar bezette aquaria. Let op het zoutgehalte in het aquarium; dit mag hierdoor niet afnemen of toenemen. Het doel van deze maatregel is niet om voedingsstoffen te exporteren, maar om te zorgen voor een evenwichtige aanvulling van de uitgeputte elementen die nodig zijn voor een succesvol en probleemloos onderhoud.







Afhankelijk van de leeftijd van het aquarium en de verrijking van elementen en voedingsstoffen, kan het 3-12 maanden duren voordat het systeem zichtbare resultaten oplevert. Onze langste ombouw, in een aquarium dat al 15 jaar in bedrijf was, duurde 11 maanden. Dit gebeurde langzaam en zorgvuldig en verliep zonder verlies van koraal. Daarna wordt het gewenste succes echter relatief snel zichtbaar en kan het worden behouden door de bovengenoemde punten in acht te nemen.

Geduld, toewijding, observatievermogen en terughoudendheid bij de dosering van elementen, samen met de "standaard" technische uitrusting voor dit systeem, zijn de meest betrouwbare factoren om het gewenste succes met deze methode te bereiken.

Het houden van schelpdieren, lederkorallen en zachte korallen (fotosynthetisch), evenals steenkorallen met grote poliepen in combinatie met dit systeem is volledig probleemloos, zoals al jaren het geval is in onze kweekfaciliteit.

**12. Voldoende stroming** is een ander belangrijk onderdeel van een zoutwateraquarium. Wij adviseren ongeveer 10-20 keer de stroming per uur ten opzichte van het

aquariumvolume. Observeer alle delen van het aquarium om er zeker van te zijn dat er geen gebieden zonder stroming zijn. In sterk begroeide aquaria zullen korallen de stroming na een paar jaar onderbreken, waardoor de stroming mogelijk moet worden verhoogd. Houd er rekening mee dat korallen een goede stroming nodig hebben voor de vervelling (in het geval van zachte korallen) en voor het reinigen; er mag zich geen slib of ander materiaal op de korallen nestelen, anders sterft het weefsel af.

**13. We raden aan om het systeem vanaf het begin te gebruiken** in verse aquaria die al gevuld zijn met levend steen om de inlooppfase te verkorten. Onze ervaring leert dat het realistisch is om korallen na deze periode van 2-4 weken zonder verlies te introduceren, ervan uitgaande dat de gebruikelijke omstandigheden bevredigend zijn. Gebruik altijd vers levend steen, bij voorkeur rechtstreeks uit de importdoos. Hoe verser het steen, hoe beter. We raden over het algemeen af om oud, rot of zelfs dood steen of rifkeramiek te gebruiken. Dit zou de inlooppperiode aanzienlijk verlengen en mogelijk ongewenste of zelfs schadelijke stoffen in het aquarium brengen. Bij gebruik van rifkeramiek raden we sterk aan om het materiaal ongeveer drie maanden te laten weken. Houd er rekening

mee dat een aquarium tijdens de inlooppperiode extreem instabiel kan worden, omdat eerst de noodzakelijke bacteriële "balans" tot stand moet komen. We raden aan om tijdens deze fase zo min mogelijk in te grijpen.

We raden ook aan om substraat te gebruiken. Onze ervaring is dat iets grover argoniet of koraalzand (2-5 mm) het beste werkt. Reinig het materiaal ongeveer 14 dagen in omgekeerd osmosewater voordat u het aan het aquarium toevoegt om voornamelijk gebonden fosfaten uit te spoelen. Ververs hiervoor het water in de bak om de twee dagen totdat u zeer weinig of geen  $\text{PO}_4$  meer kunt meten.

We raden een laagdikte van 2-4 cm aan. Dit kan de biologische stabiliteit van het systeem aanzienlijk verhogen. Vanwege de vele problemen met levend zand

die verschillende aquarianen hebben ondervonden, evenals op basis van onze eigen ervaring met levend zand raden wij dit gebruik over het algemeen af.

Neem bij vragen of problemen rechtstreeks contact met ons op. Internationale ondersteuning is beschikbaar via het discussieforum [www.zeovit.com](http://www.zeovit.com) of rechtstreeks via onze website [www.korallen-zucht.de](http://www.korallen-zucht.de).

U ontvangt uitsluitend exclusieve producten. Geen van deze producten wordt door andere bedrijven onder een andere naam gedistribueerd. Alle producten en mengsels zijn door ons zelf ontwikkeld, gebaseerd op praktijktests, en worden uitsluitend in onze fabriek in Coburg geproduceerd en gemengd. We hebben veel aandacht besteed aan de praktische optimalisatie en samenstelling van ons productassortiment, wat het wereldwijd uniek maakt.

Lees meer op <https://forum.zeovit.com/>  
<https://www.korallen-zucht.de/>  
[https://www.korallen-zucht.de/out/pictures/wysiwigpro/produkt\\_finder\\_dosierplan\\_2.pdf](https://www.korallen-zucht.de/out/pictures/wysiwigpro/produkt_finder_dosierplan_2.pdf)  
[https://www.korallen-zucht.de/out/pictures/wysiwigpro/korallenzucht\\_guide\\_easy\\_reefing.pdf](https://www.korallen-zucht.de/out/pictures/wysiwigpro/korallenzucht_guide_easy_reefing.pdf)



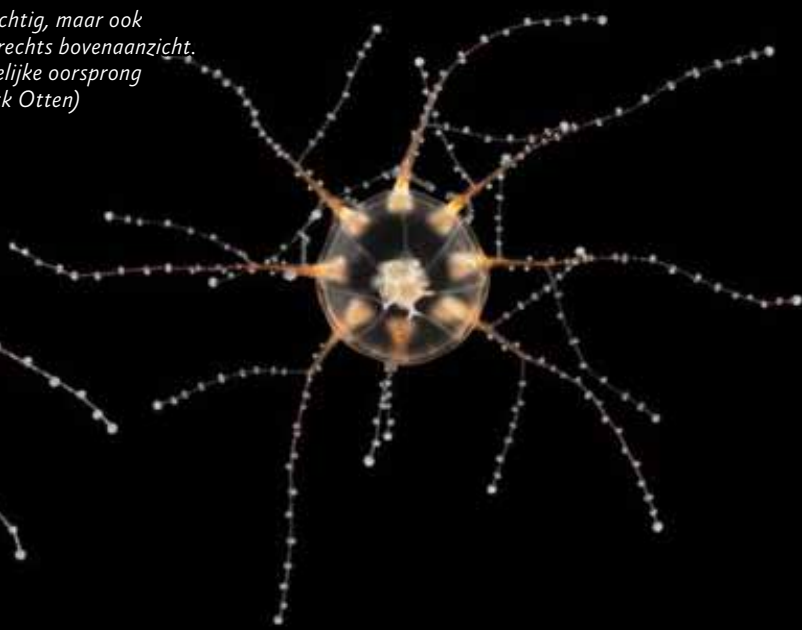




*Raketmedusen gefotografeerd in het Veerse Meer bij Geersdijk, 17 mei 2025 (Bron: Marco Faasse)*



*De raketmeduse. Nieuw, prachtig, maar ook prikkend. Links: zij aanzicht, rechts bovenaanzicht. Gevonden in aquarium, mogelijke oorsprong Hyères, Frankrijk (Bron: Mick Otten)*



# De geheimzinnige raketmeduse

Door Mick Otten en Marco Faasse, Stichting Anemoon

**20-JUL-2025 - Sinds mei 2025 is het zeker: onze wateren herbergen de raketmeduse. Dit buitenaards ogende dier was al eerder gezien in zeeaquaria. Hoe ze daar kwamen was een raadsel. Ze blijken nu ook in de vrije natuur te zweven, zwemmen en leven. Wie goede ogen heeft kan ze zien. Helaas kun je ze ook voelen!**

De raketmeduse *Cladonema radiatum* is een doorschijnend dier met vertakte tentakels. Het lijkt een kwalletje, maar is het voortplantingsstadium van een hydropoliep. In mei 2025 werden bijna twintig exemplaren gezien in het Veerse Meer. Of het blijvertjes zijn is de vraag, net als de vraag of we daar blij mee moeten zijn. Zo klein als ze zijn kunnen ze venijnig steken.

## Geheimzinnig

Uit de Noordzee in de ons omringende landen is dit buitenaards aandoende wezen al geruime tijd bekend. Ook in ons land is het al vaker gezien, maar uitsluitend in aquaria. Het voorkomen is met geheimzinnigheid omgeven. Uit tropische zeewateraquaria over de hele wereld komen regelmatig meldingen, maar bijna altijd is onbekend hoe ze daar terecht kwamen. Eigenaren van aquaria zien ze als een pest, schadelijk voor het daarin aanwezige koraal. In 2020 kwam de tweede auteur het organisme ook onverwacht tegen, thuis in een aquarium. In eerste instantie bestond het vermoeden dat ze bij het halen van zeewater uit de Noordzee waren meegekomen. Toch was dat minder waarschijnlijk, omdat het water voor raketmedusen eigenlijk al te koud was om te overleven.

## Vondst en gedrag in de Nederlandse natuur

De Nederlandse vindplaats van de Raketmeduse ligt in het Veerse Meer bij Geersdijk. De dieren werden door de eerste auteur gezien dicht bij het dammetje in de nabijheid van de wierbegroeiing, vanaf ongeveer een halve meter diep tot dicht onder het wateroppervlak. Dieper dan ongeveer een meter is niet gekeken; de waarnemer was aan het snorkelen. Een deel van de medusen zweefde in het water of zwom actief. Een ander deel hing met de tentakels aan Japans bessenwier (*Sargassum muticum*) en aan zeer fijne bruinwieren die daarop groeiden. Bij verstoring maakten de medusen snelle, schokkerige sprongetjes, waarmee ze

als een soort raketjes wegschoten. Dit raketgedrag werd afgewisseld met korte periodes van zweven. Dit zijn de eerste waarnemingen van vrij in de Nederlandse natuur aangetroffen exemplaren. Het wortelstelselvormige poliepstadium (de moederdieren) is nog niet in Nederland gevonden.

## Voortplantende hydropoliep

De raketmeduse is een klokvormig dier met acht tot tien lange vertakte tentakels. Het klokje wordt tot 3 millimeter hoog. Samen met de tentakels, als die uitgestrekt zijn, komt het diertje tot pakweg één centimeter.

Hoewel ze er sterk op lijken, zijn het geen echte kwalletjes maar hydropoliepen. Ze zijn wel verwant en horen eveneens tot de stam van de neteldieren (CNIDARIA), waaronder behalve kwallen ook zeeanemonen en koralen vallen. Neteldieren beschikken over netelkapsels: gespecialiseerde cellen met gifpijltjes die ze gebruiken om prooien te verlammen of roofdieren af te schrikken. Eigenlijk is de raketmeduse niets anders dan het losse voortplantingsstadium van een 'ouderdier' dat er heel anders uitziet – namelijk als een plat wortelstelsel met daarop poliepen als een dunne steel met aan de bovenkant knotsvormige tentakels. Op die stelen ontwikkelen zich de medusen. Als ze volgroeid zijn maken ze zich los en gaan ze solitair verder in de klokjes- of kwalvorm om vervolgens ei- en/of zaadcellen te produceren. Na bevruchting van de eicellen ontwikkelen zich planularlarven, die zich ergens vasthechten en uitgroeien tot de al beschreven ouderdieren. Daarmee is de cirkel van deze nogal ingewikkelde voortplantingsmethodiek rond.

## Klimaatschuiver

Veel soorten die zowel zuidelijk als noordelijk van ons land voorkomen, ontbreken in onze ondiepe, snel opwarmende en afkoelende kustwateren door te lage wintertemperaturen en/of te hoge zomertemperaturen. Het is aannemelijk dat de raketmeduse zich in

Nederland heeft kunnen vestigen dankzij de inmiddels hogere watertemperaturen in de winter. Of de vestiging hier op natuurlijke wijze is gebeurd door migratie van kwalletjes, of is veroorzaakt door menselijke activiteiten, is niet bekend. Verschillende menselijke activiteiten komen in aanmerking.

Een mogelijkheid is de aanvoer via recreatievaartuigen, met op de romp vastgegroeide poliepen. Aanvoer via schelpdierimporten met poliepen is eveneens een mogelijkheid. Of ze kunnen zijn meegekomen met materiaal uit een aquarium. Zoeken naar het kwalletje op verschillende plaatsen in het deltagebied kan duidelijker maken in hoeverre de dieren al veel wijder verspreid in onze wateren voorkomen, of dat deze eerste vondst bij het haventje van Geersdijk een toevallige en tijdelijke vondst was. Misschien blijft het voorkomen van de raketmeduse wel beperkt tot ondiep water, bijvoorbeeld in verband met een voorkeur voor de wierzone of de snellere opwarming van ondiepe gebieden in het voorjaar.

## Toekomst

Vermoedelijk is de raketmeduse een blijvertje in onze kustwateren. In hoeverre de poliepen (de ouderdieren) beter bestand zijn tegen lage temperaturen dan de hydromedusen, is de auteurs niet bekend. Als die dezelfde kritische grens hebben als het medusestadium, dan zouden ze zelfs een gewone winter – zoals de laatste met temperaturen rond de 3 graden Celsius in het deltagebied – niet overleven. Overigens zullen zwemmers in zeewater niet blij zijn met permanente vestiging, want hoe klein het dier ook is, het kan behoorlijk steken met zijn netelkapsels! De steek voelt aan als die van een daas.

## Meer informatie

Lees meer over de raketmeduse (inclusief literatuur en foto's) op de volgende blog: <https://micksmarinebiology.blogspot.com/2022/08/op-zoek-naar-de-raketmeduse-cladonema.html>.





# De noodzaak om te ademen in rifaquaria

Door Eric Borneman. Vertaling: Germain Leys

Dit artikel behandelt de zuurstofdynamiek in enkele rifaquaria. Het is het eerste deel van een driedelige reeks, vanwege de lengte en breedte van de behandelde materie. Ik ben al geruime tijd geleden gaan nadenken over zuurstof in rifaquaria en ben er pas recentelijk dieper op ingegaan. In mijn eigen onderzoek heb ik de mogelijkheid onderzocht dat hypoxie een trigger kan zijn voor celdood bij koralen. Tijdens mijn achtergrondonderzoek en het gebruik van een door mij ontworpen aquarium met kamers om hypothesen te testen over de effecten van hypoxie op koralen, raakte ik geïnteresseerd in de problematiek vanuit het perspectief van een aquarist.

Er is in de loop der jaren zeker wel eens over zuurstof in aquaria gesproken. Tijdens een recente reis naar Atlanta voor Saltwater U. ([www.saltwateru.com](http://www.saltwateru.com)) kreeg ik van mijn gastheren een set antieke aquariumtijdschriften cadeau. In het septembernummer van 1932 van The Aquarium was een artikel volledig gewijd aan het onderwerp zuurstof in aquaria (Timm, 1932).

Meestal maken aquaristen zich pas zorgen over zuurstof wanneer ze vissen verzenden, ofwel vanaf hun eigen tropische riffen, ofwel vanaf een dierenleverancier. Het verpakken van vissen en koralen in zakken met een laagje pure zuurstof is een bewijs van de bezorgdheid over het zuurstofgehalte in kleine hoeveelheden water. Als vissen alleen met lucht worden verpakt, is de gebruikelijke procedure om zo snel mogelijk naar huis te rijden om de nieuwe voorraad zo snel mogelijk in quarantaine of een beluchte tank te plaatsen. Dit is iets minder een probleem bij koralen en andere ongewervelden, maar de situatie blijft vergelijkbaar. Wie ooit dieren heeft proberen te verzenden zonder een laagje pure zuurstof, zal de verontrustend hoge sterfte tijdens het transport herkennen. Wat aquaria betreft, had ik altijd gehoord dat het gebruik van

luchtbelletjes het water in de tank van zuurstof voorziet. Ik geloofde het ook, totdat iemand erop wees dat de diffusie door een luchtbel, wanneer deze naar het oppervlak stijgt en breekt, zo laag is dat deze verwaarloosbaar is. Er is ook opgemerkt dat de meeste gasuitwisseling aan het wateroppervlak plaatsvindt en dat het beluchten of roeren van het wateroppervlak, waardoor het water gemengd wordt en een groter oppervlak voor gasuitwisseling ontstaat, veel effectiever is dan simpelweg lucht in een aquarium blazen met een luchtsteen en een luchtpomp.

Veel aquaristen hebben ook aangegeven dat eiwitafschuiming de beluchting aanzienlijk verbetert en dat lage zuurstofniveaus in rifaquaria met een hoge afschuimfrequentie zelden een probleem vormen. Ik was er altijd onzeker over hoeveel zuurstofopname er plaatsvond in een gesloten ruimte, waarbij de meeste bellen naar het oppervlak werden gedwongen voordat ze terugkeerden naar het aquarium. Toch leek het me logisch dat water dat in contact komt met zo'n schuimmengsel zeker zuurstof opneemt tijdens de passage door een eiwitafschuimer. Er wordt zoveel over dit onderwerp gepraat dat ik me begon af te vragen of iemand ooit echt de zuurstofniveaus in rifaquaria had gemeten, of dat er überhaupt gegevens bestonden die de algemeen aanvaarde beweringen ondersteunden.

## De zuurstofomgeving van de aarde

Complex leven op onze kwetsbare planeet Aarde zou waarschijnlijk ophouden te bestaan, of misschien zelfs nooit ontstaan zijn, zonder zuurstof. Ongeveer twee miljard jaar geleden begon er een aanzienlijke toename van zuurstof plaats te vinden, nadat het leven ongeveer 3,85 miljard jaar geleden voor het eerst was ontstaan. Deze toename van zuurstof was grotendeels te danken aan primitieve fotosynthetische cyanobacteriën. Een periode van intense diversificatie en verspreiding,

bekend als de Cambrische explosie, begon 542-544 miljoen jaar geleden, toen de aarde een zuurstofniveau bevatte dat ongeveer gelijk was aan de huidige atmosfeer, wat neerkomt op ongeveer 21% van de aanwezige gassen.

Bacteriën waren waarschijnlijk de eerste levensvormen. Omdat bacteriën anaëroob of chemoautotroof kunnen zijn [definitie = autotroof en het oxideren van een anorganische verbinding als energiebron], hebben veel bacteriën helemaal geen zuurstof nodig en is zuurstof voor sommige bacteriën zelfs een doodvonnis. In de vroege jaren van de aardgeschiedenis was er geen zuurstof. Zonder zuurstof is er geen ozon. Zonder ozon zou de planeet worden blootgesteld aan hoge niveaus van uv-straling, een krachtig mutageen. Men vermoedt dat er op een gegeven moment een mutatie voor zuurstoftolerantie is ontstaan in de archaeabacteriën, waardoor cyanobacteriën konden evolueren, ergens in de eerste miljard jaar van het leven. De cyanobacteriën waren in staat water op te nemen en zuurstof als metabolisch afvalproduct af te geven.

Naarmate de zuurstofniveaus stegen in een voorheen anaërobe wereld, moesten er aanpassingen plaatsvinden zodat de anaëroben konden overleven in aërobe omgevingen. Op een gegeven moment nam een bacterie een andere bacterie op, en de relatie werd er een van symbiose. De primitieve relatie leidde uiteindelijk tot eukaryotisch leven en de opgenomen microbe werd de zuurstofverbruikende energiecentrale van cellen, het mitochondrion. Mitochondriën behouden nog steeds hun eigen DNA, zelfs na een miljard jaar evolutie. De chloroplasten van planten zijn ook het resultaat van een vroege invasie en daaropvolgende symbiose die fotosynthese mogelijk maakte.

Na verloop van tijd steeg het zuurstofgehalte in de oceanen, doordat gassen diffundeerden tussen lucht en vloeistof.

Dit gebeurde zeer langzaam en voornamelijk pas nadat al het blootgestelde gesteente op de planeet was geoxideerd. De oceanen zijn nog steeds niet zuurstofverzadigd en er zijn veel aanwijzingen dat ze tot het midden tot late Mesozoïcum slechts tot een diepte van een paar honderd meter van zuurstof waren voorzien. Vloeistoffen, waaronder water met zijn relatief hoge oplosbaarheid, kunnen echter maar een beperkte hoeveelheid gas oplossen. Vergeleken met de atmosfeer is zeewater zuurstofarm.

### Zuurstof in de oceanen

In de oceanen is zuurstof aanwezig in zeewater als gevolg van uitwisseling aan het lucht/water-grensvlak en door fotosynthese (voornamelijk door zeeplanten, algen en fytoplankton). De primaire productiviteit is ruwweg een benadering van fotosynthese en wordt gemeten in  $\text{gC/m}^2/\text{jaar}$  (waarbij C = koolstof). Directe metingen van fotosynthese worden echter vaak uitgevoerd door de hoeveelheid zuurstof te meten met behulp van flessen die aan licht worden blootgesteld of in het donker worden bewaard. Dit is belangrijk, omdat dergelijke experimenten de relatieve snelheden van ademhaling versus fotosynthese meten. De eerste verbruikt zuurstof; de laatste produceert het. Deze kleinschalige meting is een microkosmos van wat er in de oceaan gebeurt.

De hoeveelheid gas die zeewater kan bevatten, is een weerspiegeling van verschillende fysisch-chemische factoren. De eerste is de partiële druk van de gasen in de atmosfeer (grotendeels een functie van de atmosferische druk), die op zeeniveau ongeveer 14,7 psi (760 Torr) bedraagt. De partiële zuurstofdruk op zeeniveau is ongeveer 150 Torr. De tweede factor is de temperatuur; de oplosbaarheid van zuurstof is omgekeerd evenredig met de temperatuur. Koeler water kan meer zuurstof oplossen dan warmer water, een feit dat soms wordt genoemd bij het bespreken van optimale temperaturen voor aquaria. Een derde factor betreft het zoutgehalte, dat wederom een omgekeerd verband vertoont. Zeewater met een lager zoutgehalte kan meer zuurstof

bevatten dan een vergelijkbaar zeewatermonster met een hoger zoutgehalte. Deze eigenschap is al lange tijd de reden waarom zeevis in water met een lager zoutgehalte dan zeewater wordt gehouden (bijvoorbeeld 29-30 ppt of 1,022 SG). Het argument is dat een lager zoutgehalte het "makkelijker maakt voor de vissen om te ademen". Dit argument, hoewel het misschien klopt wat betreft zuurstof, is absurd. Zeevis, hoewel sommige soorten tolerant zijn voor wisselende zoutgehaltes, is geëvolueerd om te leven in een mariene omgeving waar het zoutgehalte doorgaans tussen de 34 en 36 ppt ligt.

Langdurige blootstelling aan een te laag zoutgehalte kan negatieve effecten hebben die opwegen tegen de voordelen van een verhoogde zuurstofoplosbaarheid, een punt dat in dit en het volgende artikel steeds duidelijker zal worden. Een vierde factor is de druk: diep water, dat onder enorme druk staat, kan meer gas oplossen dan oppervlaktewater. Aangezien de meeste koraalrifsoorten in onze aquaria afkomstig zijn uit relatief ondiep water en onze aquaria nauwelijks onder grote druk staan (hoewel onze vloerplanken dat wel kunnen zijn), is deze factor in aquaria mogelijk minder belangrijk dan in de

lucht als water. Luchtcirculatie correleert positief met een verhoogde oplossing, vooral aan het oppervlak. Wind zorgt bijvoorbeeld voor hogere zuurstofwaarden in het oppervlaktewater dan tijdens perioden van windstil weer. Watercirculatie is even belangrijk, en de menging die plaatsvindt omvat golven, stromingen, opwelling en circulatiepatronen.

Een andere factor, wellicht voor de hand liggend, is de productie van zuurstof door fotosynthese, die nu wordt beschouwd als een belangrijke bijdrager aan de zuurstofverzadiging in het water van de fotische zone. Uiteraard is ademhaling ook belangrijk in termen van zuurstofverbruik. De diepte waar het zuurstofverbruik door ademhaling gelijk is aan de zuurstofproductie door fotosynthese wordt de compensatiediepte genoemd. Door menging is er een diepte iets onder de compensatiediepte, de zogenaamde kritische diepte, waar de totale plantenproductie gelijk is aan de totale plantenademhaling. Onder deze diepte bevindt zich de afotische zone, waar ondanks het gebrek aan fotosynthese nog steeds veel leven mogelijk is. Dieren, zoals vissen en plankton, kunnen seizoensgebonden of dagelijks verticaal migreren om

te profiteren van de productieve gebieden boven hen.

Onder de kritische diepte blijven de zuurstofniveaus echter dalen tot een punt op ongeveer 500-1000 meter, de zogenaamde zuurstofarme laag of zuurstofarme zone. Hier zijn de zuurstofniveaus het laagst, omdat de organismen ademen en de zuurstof die

door lucht en fotosynthese wordt aangevuld, verbruiken. Sommige organismen leven wel in de zuurstofarme zone, hoewel ze speciale aanpassingen hebben ontwikkeld om te overleven in de hypoxische omstandigheden die daar heersen.

| Temp(°C) | 0    | 5    | 10   | 15   | 20   | 25   | 30   | 35   | 40   |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 5        | 14.8 | 14.4 | 13.9 | 13.5 | 13.0 | 12.5 | 12.1 | 11.6 | 11.2 |
| 10       | 13.0 | 12.6 | 12.2 | 11.8 | 11.4 | 11.0 | 10.6 | 10.2 | 9.8  |
| 15       | 10.3 | 10.0 | 9.7  | 9.4  | 9.2  | 8.9  | 8.6  | 8.3  | 8.1  |
| 20       | 9.4  | 9.1  | 8.8  | 8.6  | 8.4  | 8.1  | 7.9  | 7.6  | 7.4  |
| 25       | 8.5  | 8.3  | 8.0  | 7.8  | 7.6  | 7.4  | 7.2  | 6.9  | 6.7  |
| 30       | 7.8  | 7.6  | 7.4  | 7.2  | 7.0  | 6.8  | 6.6  | 6.4  | 6.2  |

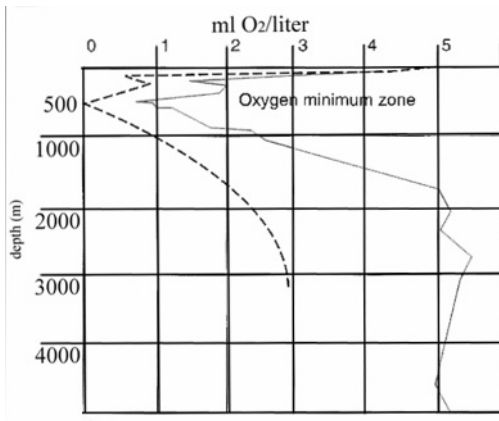
Tabel 1. Zuurstofverzadigingsniveaus in water ( $\text{mg/l}$ ) bij verschillende zoutgehaltes en temperaturen (uit Adey en Loveland, 1991). Gemarkeerde cellen vertegenwoordigen de parameters die representatief zijn voor de meeste rifaquaria.

oceaan.

Andere factoren beïnvloeden het zuurstofgehalte van zeewater. De hoeveelheid gasuitwisseling die plaatsvindt aan het grensvlak tussen lucht en water is afhankelijk van de eigenschappen van zowel



Onder de zuurstofarme zone, tot aan de allerdiepste waterlagen, nemen de zuurstofniveaus weer toe. Deze toename, die soms verzadiging bereikt maar zelden de niveaus van de ondiepe fotische zone, wordt veroorzaakt door de lage temperaturen en de relatief lage dichtheid van diepzeeorganismen die ademhalen in het enorme volume diepzeewater. De zuurstof in de diepzee wordt voornamelijk aangevoerd door neerwaartse stromingen nabij de polen, waar koud oppervlaktewater naar de diepzee zinkt en minder menging plaatsvindt.



Figuur 1. De zuurstofarme zone van de tropische oostelijke Stille Oceaan (gestippelde lijn) en de tropische Atlantische Oceaan (ononderbroken lijn), aangepast van Nybakken (2001).

Ondiepe koraalrifwateren zijn vaak oververzadigd met zuurstof. Dit komt door de hoge productiviteit als gevolg van fotosynthese door algen en koralen, in combinatie met ondiep water en vaak sterke tropische lucht- en watercirculatiepatronen. Ondanks de algemene opvatting dat ondiepe tropische wateren goed van zuurstof zijn voorzien, is al lang bekend dat er gebieden met een lager zuurstofgehalte bestaan, vooral waar relatief weinig wateruitwisseling plaatsvindt, zoals lagunes, sommige rifvlaktes die bij eb van de circulatie zijn afgesneden, en zelfs ondiepe riffen in het algemeen tijdens windstille perioden.

### Zuurstof en koraalrifvissen

In een van de interessantste studies die ik over dit onderwerp heb gevonden, onderzochten Nilsson et al. (2004) de tolerantie voor hypoxie bij de koraalbewonende grondel, *Gobiodon histrio*. Meer over *G. histrio* is te vinden in een ander artikel in dit tijdschrift van Henry Schultz. Deze soort brengt

zijn hele leven door in de takken van *Acropora*, met een voorkeur voor *A. nasuta*. De auteurs vermoedden dat de zuurstofomgeving van het koraal zeer variabel kon zijn, doordat het bij eb aan de lucht werd blootgesteld en 's nachts mogelijk hypoxisch werd. Ze noemden specifiek kalme nachten waarin de ademhaling van het koraal en de bijbehorende organismen, in combinatie met een gebrek aan watervermenging, een hypoxische omgeving creëerde voor de grondel (hieronder nader toegelicht). Ze ontdekten inderdaad dat dergelijke omstandigheden bestonden en dat *G. histrio* extreem tolerant was voor hypoxie, waarbij het evenwichtsverlies pas optrad bij een zuurstofgehalte in het water van ongeveer 3% van de luchtverzadiging.

Nilsson en Östlund-Nilsson (2004) breidden dit rapport uit door de tolerantie voor hypoxie te onderzoeken bij 31 soorten (7 families) vissen in de ondiepe lagune van Lizard Island op het Great Barrier Reef. Ze ontdekten dat de tolerantie voor hypoxie variabel maar wijdverspreid was, waarbij alle soorten een normale ademhalingsfrequentie behielden in water tot 20-30%

van de luchtverzadiging, en de meeste soorten pas werden beïnvloed bij ongeveer 10% van de luchtverzadiging. In een eerder onderzoek hadden ze vastgesteld dat twee soorten kardinaalvissen (*Apogon leptacanthus* en *A. fragilis*) een kritisch zuurstofniveau hebben van ongeveer 20% van de luchtverzadiging, waarna ze overgaan op anaërobe stofwisseling. Het effect op muilbroeden en op kardinaalvissen wordt verder uitgewerkt in Östlund-Nilsson en Nilsson (2004). Aquaristen die kardinaalvissen kweken of overwegen te kweken, zouden dat artikel moeten lezen, en wellicht ook dit artikel en het artikel van volgende maand. Blennies en grondels bleken over het algemeen het meest tolerant voor hypoxie. Verrassend genoeg was het gedrag van rifbaarzen een gemengd geheel, waarbij sommige soorten een veel hogere tolerantie vertoonden dan andere. Sommige rifbaarzen bleken zelfs gevoeliger voor zuurstofgebrek dan de kardinaalvissen. Het is belangrijk op te merken dat in dit

onderzoek gebruik werd gemaakt van kleine soorten of soorten die 's nachts hun toevlucht zoeken in koralen of het koraalrif. Er wordt geen melding gemaakt van vissen die 's nachts doorgaans in beter geoxygeneerd water verblijven, met name doktersvissen, die voor aquaristen van belang zijn. De onderzochte groepen waren de kardinaalvissen (9 soorten), de rifbaarzen (14 soorten), de grondels (3 soorten), de slijmvissen (2 soorten), de vijlvissen (één soort), de brasems (1 soort) en de lipvissen (2 soorten). Tolerantie voor zuurstofgebrek is ook aangetoond bij de epaulethaai (Routley et al. 2002).

### Zuurstof en koralen

Het onderzoek naar hypoxie en koralen is slechts iets uitgebreider dan dat naar vissen, en is bovendien relatief recent. Zoals lezers van koraalrifliteratuur wellicht niet zullen opmerken, onderzocht C.M. Yonge dit aspect van de koraalfysiologie al in de jaren dertig, samen met, zo lijkt het, vrijwel elk ander modern onderwerp van koraalonderzoek (Yonge et al. 1932). Na een onderbreking van veertig jaar werd er grotendeels (terecht) van uitgegaan dat de zoöxanthellen overvloedige zuurstof leverden aan koralen en soortgelijke anthozoöen die over het algemeen niet in staat zijn de gasstroom over hun oppervlak te reguleren. Het bestaan van diffusieve grenslaagjes was bekend als een belemmering voor gasuitwisseling over oppervlakken (Dennison en Barnes 1988, Patterson en Sebens 1989), en de eerste studie die het bestaan van een hypoxische omgeving aan het weefseloppervlak suggereerde, betrof een anemoon (Shick en Brown 1977). Shick (1990) breidde zijn onderzoek uit naar zoanthiden en koralen en toonde aan dat verschillende soorten anthozoöenpoliepen diffusiebeperkt kunnen zijn wat betreft gasuitwisseling, en dat waterstroming door een kolonie en de productie van zuurstof door zoöxanthellen resulteerden in een verminderde diffusiebeperking en een potentieel hyperoxische omgeving onder lichtomstandigheden. Edmunds en Davies (1988) hadden eerder aangetoond dat *Porites porites* zijn ademhalingsnelheid binnen drie uur na blootstelling aan licht equivalent aan lichtniveaus op 10 m diepte met

gemiddeld 39% boven de snelheid vóór belichting verhoogde, en met 58% boven de ademhalingsnelheid vóór belichting na 80 minuten wanneer kleine stukjes werden blootgesteld aan subsaturerende lichtniveaus. Zo begonnen waterstroming en fotosynthese te worden gezien als de belangrijkste modulatoren van zuurstofopname in koralen, vergelijkbaar met de grootschalige processen die op riffen plaatsvinden.

Kuhl et al. (1995) gebruikten zuurstofmicrosensoren om de zuurstof, pH en licht in weefsel en nabij de grenslaag van verschillende soorten *Favia* en *Acropora* te meten, zowel in licht als in het donker. Ze ontdekten dat de intracellulaire zuurstofniveaus hyperoxisch waren (250% van de luchtverzadigingswaarden) na enkele minuten blootstelling aan zonlicht. Ze vonden ook dat bij het begin van de donkere omstandigheden de zuurstof aan het weefseloppervlak binnen vijf minuten minder dan 2% van de luchtverzadigingswaarden bedroeg. Ze ontdekten een grenslaag met een dikte van 200-300 µm bij stroomsnelheden van 5-6 cm/sec, en een grenslaag met een dikte van 500-600 µm bij stroomsnelheden van 1-2 cm/sec. De zuurstof in koraalweefsels nam af met de toenemende dikte van de grenslaag en werd anaëroob in stilstaand water. Andere zuurstofstudies met behulp van microsensoren bevestigden de bevindingen dat koraalweefsel 's nachts hypoxisch wordt (Shasar en Brown 1992, Shasar et al. 1993, Jones en Hoegh-Guldberg 2001).

Enkele jaren later maten Gardella en Edmunds (1999) de zuurstofniveaus direct naast het weefsel van het koraal *Dichocoenia stokesii* en verkregen vergelijkbare resultaten, waarbij overdag hyperoxie optrad en 's nachts hypoxie tot anoxie. Ze voerden ook metingen uit bij verschillende stroomsnelheden. Over het algemeen verminderen hogere stroomsnelheden de mate van hypoxie in koraalweefsel 's nachts, maar er werd vastgesteld dat de zuurstofproductie door zoöxanthellen de belangrijkste factor was die zuurstof leverde aan de koraalpoliepen en dat de ademhaling zuurstofbeperkt is bij weinig licht en in het donker. Vergelijkbare bevindingen zijn gerapporteerd voor de epilithische

algenpopulatie van koraalriffen (Larkum et al. 2003).

Het meest recente artikel over dit onderwerp (Ulstrup et al. 2005) is wellicht het meest veelzeggend. De onderzoekers, die de mogelijkheid van anaërobie onderzochten, gebruikten *Pocillopora damicornis* als proefdier en ontdekten dat het zuurstofgehalte aan het weefseloppervlak binnen tien minuten na het vallen van de avond daalde van 100 naar  $35 \pm 5\%$  van de luchtverzadiging. Bovendien bleek dat een zuurstofarme omgeving met een lager zuurstofgehalte dan dit de werking van fotosysteem II beïnvloedt, wat mogelijk kan leiden tot verbleking of een verhoogde gevoeligheid voor verbleking. Deze bevindingen werden al eerder gesuggereerd in studies van Nakamura en van Woosik (2001) en Nakamura et al. (2003). Ten slotte namen Nilsson en zijn teamleden in het eerdergenoemde onderzoek naar grondels de zuurstofniveaus in de takken van *Acropora*-soorten en stelden vast dat er 's nachts inderdaad een matig ernstige zuurstofarme omgeving heerst in de takken van de kolonie.

#### Zuurstof en aquaria

De meest complete informatie die ik heb gevonden over zuurstofniveaus en aquaria staat in het boek *Dynamic Aquaria* (Adey en Loveland 1991). Zij gebruikten gegevens van het Smithsonian-mesocosmos, waaruit bleek dat het systeem de zuurstofniveaus op koraalriffen nauwkeurig benaderde. Het Smithsonian-mesocosmos maakte echter gebruik van algenfilters die werkten met een omgekeerde daglichtcyclus om de zuurstof en pH in het systeem te stabiliseren. Hierdoor vond er gedurende elke 24 uur ergens in het mesocosmos met meerdere compartimenten fotosynthese plaats. Andere bronnen met informatie over aquaria bevatten doorgaans ofwel helemaal geen gegevens, ofwel zijn ze gebaseerd op veronderstellingen of anekdotische waarnemingen.

Vanwege de tekortkomingen in ons begrip van de zuurstofdynamiek in gesloten systemen, en omdat ons laboratorium beschikt over een hoogwaardige zuurstofmeter en -sonde (YSI-58), ben ik een onderzoek

gestart dat hopelijk meer inzicht zal geven in de zuurstofniveaus in diverse gesloten systemen en zal proberen de factoren te achterhalen die een significante of insignificante rol spelen in de oxygenatie van onze aquaria. Deze bevindingen zullen volgende keer in mijn artikel worden beschreven en zullen ook het onderwerp zijn van mijn presentatie op de aanstaande International Marine Aquarium Conference in Chicago eind juni ([www.theimac.org](http://www.theimac.org)).

#### Referenties en aanvullende literatuur

- Adey WH, Loveland K. 2001. *Dynamic Aquaria: building living ecosystems*. Academic Press, New York: 185-192.
- Dennison WC, Barnes DJ. 1988. Effect of water motion on coral photosynthesis and respiration. *J Exp Mar Biol Ecol* 115: 62-77.
- Gardella DJ, Edmunds PJ. 1999. The oxygen microenvironment adjacent to the tissue of the scleractinian *Dichocoenia stokesii* and its effects on symbiont metabolism. *Mar Biol* 135: 289-295.
- Jones RJ, Hoegh-Guldberg O. 2001. Diurnal changes in the photochemical efficiency of the symbiotic dinoflagellates (Dinophyceae) of corals: photoreception, photoinactivation and the relationship to coral bleaching. *Plant Cell Environ* 24: 89-99.
- Kuhl M, Cohen Y, Dalsgaard T, Jorgensen BB, Revsbech NP. 1995. Microomgeving en fotosynthese van koralen bestudeerd met microsensoren voor O<sub>2</sub>, pH en licht. *Mar Ecol Prog Ser* 117: 159-172.
- Larkum AWD, Koch E-MW, Kuhl M. 2003. Diffusieve grenslaag en fotosynthese van de epilithische algengemeenschap van koraalriffen. *Mar Biol* 142: 1073-1082.
- Nakamura T, van Woosik R. 2001. Waterstroomsnelheden en passieve diffusie verklaren gedeeltelijk de verschillende overlevingskansen van koralen tijdens de verbleking van 1998. *Mar Ecol Prog Ser* 212: 301-304.
- Nakamura T, Yamasaki H, van Woosik R. 2003. Waterstroom bevordert herstel van verbleking bij het koraal *Stylophora pistillata*. *Mar Ecol Prog Ser* 256: 287-291.





Een beurs waar passie en  
onderwaterleven elkaar ontmoeten

# REEFPASSION



4 oktober 2026

10u tot 17u

GC DEN BOOMGAARD  
2520 RANST

## ZEE **AQUARIUM** BEURS REEFPASSION



### TICKETS

Online €5,00

Aan de kassa €7,00

Kinderen t/m 16jaar GRATIS

[WWW.REEFPASSION.BE](http://WWW.REEFPASSION.BE)

# Ten huize van David Hogenhuis

Tekst en foto's: Patrick Scholberg



Als je bij David de oprit op rijdt zie je achter het venster al het licht van één van de aquaria van David. Links is dat overduidelijk van een zoetwateraquarium, rechts het kenmerkende blauwe licht van een rifaquarium.

Beide takken van het aquariumhouden beoefent David sinds jaren en dit jaar is er nog een aquarium bijgekomen. Het is een zeewateraquarium met wieren en deels zoetwaterverlichting erop en deels zoutwaterverlichting om alle wieren hun gading te geven.

Maar goed, voor dit bezoek primeert

dus zijn rifaquarium wat niet wil zeggen dat we niet een staalkaart van zijn andere aquaria in dit artikel kunnen opnemen als sfeerbeeld van het interieur.

Het rif is gesitueerd in de eetkamer naast de tafel en het aquarium meet 120 x 50 x 45 cm (L x B x H), waarbij het aquarium zelf 106 cm lang is met een bioloogvak van 14 cm over de hele breedte aansluitend.

De verlichting bestaat uit een XR-30 Radion Ecotec Gen6 Blue van 215 Watt en is ingesteld via een PARmeter op 17500 Kelvin met een brandtijd van twaalf tot tien uur in de avond, waarbij de ramptijd op en naar beneden 1 uur bedraagt. De verlichtingscapaciteit is op volle sterkte van het licht op 55% ingesteld om verbranden van de koralen te voorkomen.

Om strooilicht te vermijden heeft David een Just Corals Radion kap geplaatst waardoor het voor de ogen nog prettiger is zijn fraaie rif te bewonderen.

Door de kleine sumpruimte aan de zijkant van het aquarium is er een beperkte afschuimer voorzien in de vorm van een Tunze 9004 (geschikt voor aquaria van 60 tot 250 liter). Om eventualiteiten op te vangen en wat extra buffer te hebben op het vlak van afvalverwerking plaatste David naast de haast obligatoire mesh gafzak ook nog 2 bioblocs MT-Root House 3 met meer dan behoorlijke bacterieopslagcapaciteit. Periodiek hangt hij in het afvoervak van de bioloog een zakje actieve kool van 10cc en dit verblijft er meestal een week in om fenolen, andere kleur- en gifstoffen te elimineren.











Aangezien de sump naast zijn aquarium gesitueerd is heeft David totaal geen behoefte aan een zware opvoerpomp maar kan een AI Axis 90 van 3500 l/u op 15% netjes het water van de sump terug in het aquarium zelf brengen.

Voor de stroming in het aquarium zelf vertrouwt hij op een Jebo MOW9 van 9000 l/u die ingesteld is op 35%. Naar mate de koralen groeien kan deze altijd bijkomend verder ingesteld worden.

De koralengroei is behoorlijk in het aquarium en alhoewel er via het principe van de negatieve scaping gewerkt is - David heeft een rifstructuur van The Dragon bij de aanschaf van het aquarium gekocht - heeft hij toch door goede groei al aardig wat koralen moeten van de hand doen. Dat zijn vooral 'specialere' leders en ook een aantal Euphyllia's geweest.

Bij SeaDragon koopt David ook zelfsamengestelde sporenelementen: Dragonblood. Verder ook amino's van Fauna Marin, All For Reef. Osmosewater maakt hij zelf met ARKA my aqua 1900 uitgebreid met ARKA DI hars 4 liter in een extra patroon wat op het osmosetoestel aangesloten is.

Op het vlak van de bewaking van de waterkwaliteit is er een overkill door het plaatsen van een aquariumcomputer in de configuratie van een APEX Neptune Systems en Trident Watertester A3Pro en om zijn afschuimer kwaliteitsvoller te



laten afschuimen heeft hij daar een ATI CO<sub>2</sub> Scrubber op aangesloten waarbij de werking nog verhoogd is door een vochtig doekje te plaatsen als voorfilter.

Om dit alles optimaal te laten renderen en te bewaken is er een PH sonde van Neptune Systems, en een temperatuursonde van hetzelfde merk. Bewaking van het zoutgehalte dat ook mogelijk is heeft hij echter niet geplaatst, maar hij meet regelmatig met een Milwaukee MA887 digitale meter en voegt indien nodig zout toe van Tropic Marin.

Verdere gegevens van zijn APEX monitoring:

PH tussen de 7,9 - 8,1  
KH tussen de 8,25 - 8,75  
Ca tussen de 420 - 440  
Mg tussen de 1490 - 1505

Nitraat meet hij met Salifert en die ligt om en bij de 15 en kan afwijken tussen 10 -25, fosfaat beweegt tussen de 0,06 -0,12 en is het vaakst in de buurt van de 0,08.

Vier keer per jaar wordt een ICPTest gedaan en daarop volgt dan een grotere waterverversing om alles naar de optimale waterwaarden te brengen, evenwel zodanig dat er geen schokken optreden om te corrigeren.

Het visbestand van zijn rif:  
1 *Zebrasoma xanthurum*  
1 *Pseudochromis aldabraensis*



1 *Paracanthurus hepatus*  
1 *Salarias ramosus*  
1 *Halichoeres timorensis*  
2 *Cirrhitilabrus solorensis* (koppel)  
1 *Amphiprion ocellaris*  
1 *Pterapogon kauderni*  
1 *Synchiropus picturatus*

Als lagere dieren noteren we voor zijn rif:

2 *Lysmata debelius*  
2 *Saron marmoratus*  
1 *Panulirus versicolor*  
2 *Stenopus tenuirostris* (koppel)  
1 *Holothuria edulis*  
1 *Sabellastarte* sp.  
1 *Ophiomastix annulosa*

Dan tenslotte de koralengemeenschap nog: Weeping Willow leder 'groen', *Sarcophyton ehrenbergi* (verschillende kweekvarianten), *Favia* sp., *Caulastrea furcata* (2 kleurvarieteiten), diverse gorgonen, zowel dikkere als dunnere soorten, *Euphyllia* (diverse soorten), *Acanthastrea* sp., Green *Echinopora lamellosa* Montipora 'crafted', *Phymanthus crucifer*, *Capnella imbricata* 'green fluo', *Rhodactis inchoata* 'tequila sunrise'

Voor een rif dat opgestart is in april 2025 mag het resultaat zeker gezien worden en dan zie je pas - alhoewel het totaal geen groot aquarium is - hoe snel koralengroei kan verlopen als de omstandigheden maar aangepast zijn en de koralen zich er echt thuis in voelen. De stabiliteit van het milieu is zeer belangrijk om een mooi ogend natuurlijk rif te bekomen.

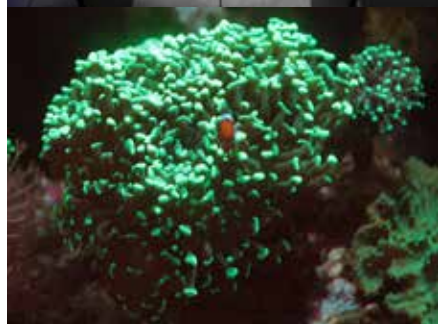
Doe zo voort David, want dit rif kan nog zeer mooi verder evolueren. We laten u verder nog genieten van enkele mooie foto's uit het rif van David.















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

WWW.HUSTINXAQUARISTIEK.COM



**WEBSHOP 24/7**



## HUSTINXAQUARISTIEK



**HUSTINXAQUARISTIEK9754**