

ReefSecrets



2

ReefSecrets is er door en voor de zeeaquariaan!



Breng uw interieur tot leven

Verkrijgbaar in 5 modellen

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



Geproduceerd door ervaren specialisten

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

Shallow Reef

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



Aquaja Diamond Line 275,400,535 en XL

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



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



Van de redactie

Beste lezer,

We beginnen deze uitgave met een lijvige bijdrage van Marion Haarsma over de zeekomkommer, een boeiend dier waar we nog weinig van afweten. Marion legt al hun geheimen bloot en ze heeft prachtige onderwaterfoto's gemaakt van deze dieren. Ze zijn wel allemaal niet geschikt voor onze aquaria, maar er zitten er toch enkele tussen die ons aquarium goed kunnen onderhouden.

Dan laten we de hoofdredacteur aan het woord met een korte bijdrage over de juweelkardinaalbaars *Pterapogon kauderni* met enkele tips hoe je ze kunt kweken.

Daarna komen Oliver Van Moerbeke en Tom Verhoeven aan het woord met een interessante bijdrage over de overloop. We hebben er allemaal eentje, maar werkt hij goed en welke problemen kun je hebben? Na het lezen van deze bijdrage zijn al uw problemen van de baan!

Van dezelfde auteurs krijgen we ook nog een diepgaande bijdrage over pH en KH. Iedereen heeft er de mond van vol, maar weet je ook precies wat het is? Wat doet het precies in het aquarium, wat

gebeurt er als de waarden niet goed zijn en hoe kun je dit aanpassen? Heel veel vragen van liefhebbers worden hiermee eenvoudig opgelost. Geen scheikundige? Geen probleem, lees dan enkel de aanbevelingen, daar kom je al een eind mee verder!

De redactie ging op bezoek bij Michael Vanhounacker die een prachtig aquarium heeft. Een reportage!

Daarna nog een bijdrage van onze hoofdredacteur over in gevangenschap gekweekte dwergkeizers van het genus *Centropyge*. Er zijn nu veel kweekstations, verspreid over de hele wereld en dat is maar goed ook, want het vangen in het wild wordt alsmaar meer aan banden gelegd.

Dan brengt Dana Riddle een artikel over het nieuwe PFO Solaris LED-systeem.

Tot slot kunnen we met veel foto's nog mee genieten van het aquarium van Wesley Vreeswijk

Veel leesgenot,

De redactie

Frontpagina:

Pterapogon kauderni

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

De zeekomkommer: Een simpel dier!
Pterapogon kauderni
De overloop
pH en KH onder de loep

pagina 4
pagina 14
pagina 17
Pagina 22

Tan huize van Michael Vanhounacker
Gekweekte *Centropyge* in het rifaquarium
Het nieuwe PFO Solaris LED-systeem
Ten huize van Wesley Vreeswijk (2)

pagina 34
pagina 38
pagina 42
pagina 50

Marine
Aquarium
Conference of
Europe @ **VIVARIUM**
11+12 november 2023
Autotron Den Bosch  www.vivariumbeurs.nl

*Ananas zeekomkommer,
Pineapple Sea Cucumber,
Thelenota ananas, Tubataha*



Three-rowed Sea Cucumber: ernstig bedreigd.



De zeekomkommer: Een simpel dier!

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

Zo'n eenvoudig dier, hij ligt als een grote worst op de zeebodem, hij eet zand en hij poept zand. Hoe simpel kan het zijn? Maar zodra je je gaat verdiepen in de verschillende soorten en eigenschappen gaat er een nieuwe wereld voor je open. Ik wist ook niet dat ze looppoten hebben? En dat ze ademen door water in te nemen en weer uitscheiden? Of dat ze zich kunnen omkeren als ze omvergerold worden? Wel dat ze zich in nood kunnen verdedigen door hun eigen darmen uit te werpen (lees poepen). En dat sommige soorten bijna rechtop gaan staan om zich te kunnen voortplanten! Bij de paring vind meestal de bevruchting in het open water plaats, maar sommige soorten vertonen zelfs broedzorg. Wie had dat allemaal gedacht?

Zeekomkommers, (Klasse HOLOTHURIOIDEA)

Het zijn komkommervormige of wormachtige stekelhuidigen die behoren tot het phylum Nieuwmondigen (*Echinodermata*), net als zeesterren en zee-egels. De oudste fossiele vondsten zijn zo'n 400 miljoen jaar oud. Aan de ene kant zit de mondopening, aan de andere kant de anus, vaak hebben ze geen tentakels of armen. Er is geen skelet, wel zijn er kalkplaten of naalden, die in de leerachtige lichaamswand zitten. Ze zijn 'vijfstralig', net als zeesterren en zee-egels, die ook vaak vijf segmenten hebben. Soms hebben ze 5 rijen buisvoetjes voor de voortbeweging en aanhechting, soms een paar en ook vaak helemaal niet. De ademhaling gaat bij dunwandige soorten over het hele lichaamsoppervlak. De dikwandige soorten ademen met twee 'waterlongen'. Dit zijn twee boomvormig vertakte zakken, die over het hele lichaam lopen. Via de anus wordt dan water ingelaten en weer uitgepompt. Zeekomkommers hebben een geweldig regeneratievermogen, net als zeesterren. Wanneer ze worden aangevallen of zich bedreigd voelen, kunnen ze een

gedeelte van hun darmkanaal en de kleverige waterlongen uitstoten. Ook kunnen ze, als ze in tweeën worden gesneden, een of beide kanten weer laten aangroeien tot een volledige exemplaar. In Azië wordt de zeekomkommer vaak gegeten, in een boek van Debelius (*Asia Pacific Reef guide*) heb ik een foto gevonden waarbij ze op houten planken worden 'gerookt'. Het is niet alleen een delicatessen, er wordt ook nog gezegd dat ze goed zijn voor de weerstand en dat ze het immuun systeem activeren.

Oranjevoet zeekomkommer, Orange footed sea cucumber, (*Cucumaria frondosa*)

We beginnen in het Noorden, deze soort heeft een enorm verspreidingsgebied, het is misschien wel de meest voorkomende soort van allemaal. Van de Noord Atlantische Oceaan (Amerika), Barentszee (Rusland) tot aan



De oranjevoet zeekomkommer eet alleen in het voorjaar tussen maart en april.

Bretagne. Het is een geel tot donker gekleurde holothurian met een lederachtige huid en 10 vertakte mondtentakels die van oranje tot zwart kunnen zijn. Het monddedeelte in uitgestrekte toestand kan oranje van kleur zijn, vandaar de naam. Aan het eind van de winter tot in het voorjaar planten ze zich voort. De larven die vrijkomen zijn rood van kleur en soms zijn er zoveel, dat het water helemaal rood kleurt. Hij heeft 5 rijen pootjes die ook ingetrokken kunnen worden. In rust schijnt hij de vorm te hebben van een Amerikaanse voetbal. Ze leven op rotsen, niet dieper dan 30 meter en

kunnen 20 tot 50 cm groot worden. Er is onderzoek gedaan naar de eetgewoonten en zo hebben ze ontdekt dat ze alleen maar eten in het voorjaar tussen maart en april. De dagen worden dan langer, de watertemperatuur gaat stijgen en het voedsel aanbod explodeert. Ze gaan pas eten zodra aan al deze drie voorwaarden wordt voldaan. De kleverige tentakels zitten in een cirkel rond de mondopening. Ze spreiden hun tentakels uit om plankton te vangen en iedere arm gaat stuk voor stuk naar naar de mond om het voedsel te brengen, het is erg leuk om te observeren.

Zwartvlek zeekomkommer, Blackspotted sea cucumber, (*Pearsonothuria graeffei*)

Het is die leuke zeekomkommer met die grappige pootjes? Hij kan ermee lopen en gebruikt ze ook om mee te eten. Door zijn cilindrische vorm ziet hij er uit als een echte zeekomkommer, maar de 24 pootjes rond de mond, die zwart-wit zijn, maken hem toch weer heel bijzonder. De kleur is wit met lichtbruin en met zwarte stippen en hij heeft ook nog wat puntige uitsteeksels. Hij wordt 35 tot 50cm. De jonge dieren zijn kleurrijk, zwart wit met oranje uitsteeksels, waardoor ze lijken op een giftige naaktslak, de *Phyllidia varicosa*, echt super slim! Zodra ze groter worden dan de slak verliezen ze hun mooie kleuren want dan heeft de 'mimicry' geen nut meer. De soort is te vinden in de Rode zee en Indo-Pacific en wordt 30 cm groot. Hij leeft op koraalriffen van 2 tot 40 meter diep. Er is nog meer te vertellen over dit dier.



Zwartvlek zeekomkommer, Blackspotted sea cucumber, Pearsonothuria graeffei, Thailand

Aquaasan



Corals

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

+31 6 31979971

Schipholweg 991
2143 CG Boesingheliede

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

Int' zeepaardje



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

Zaterdag 9:00-14:00

Zondag 10:00-14:00

Vrijdag gesloten

Buiten openingsuren op afspraak mogelijk

Antwerpse straat 342
2850 boom
Smeetssven@hotmail.be
0475895119

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

www.intzeepaardje.be

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

Hij is een aaseter en met zijn looppootjes zoekt hij in het zand voor organische deeltjes. Die stuurt hij door naar de mondopening. Dit gebeurt de hele dag door, vanaf een paar minuten voor zonsopgang, tot een half uur na zonsondergang. Dan gaat hij op zijn achterkant zitten en de voorkant gaat omhoog. De 24 pootjes of mondtentakels gaan naar binnen, in de mond en hij blijft de hele nacht zo bewegingsloos staan/hangen. Zo planten ze zich ook voort, in deze houding. Dat voortplanten gaat samen met andere diersoorten zoals de doornenkroon en de zwarte zee-egel. Net zoals andere zeekomkommers kan deze soort de draden van Cuvier uit zijn anus stoten bij gevaar. Deze soort doet het wel veel minder gauw dan andere zeekomkommers. Die draden zijn plakkerig en ook giftig, niet aanraken dus! De chemische vloeistoffen die hierbij vrijkomen worden onderzocht in laboratoria op mogelijkheden voor geneesmiddelen bij mensen. Zowel als pijnstillers als bij kanker bestrijding. Hoezo nutteloos dier?



Gele zeekomkommers, (*Colochirus robustus*)

Rode zeekomkommer, *Thelionota rubralineata*, Cebu. De rode cirkels en strepen lijken willekeurig door elkaar te lopen.



De gele zeekomkommer wordt in Azië al honderden jaren gegeten

De gele zeekomkommer wordt ook wel de robuuste genoemd. Dat is vreemd want het is een van de kleinere soorten, hij wordt max. 7 cm. Door de duikers wordt hij vaak voor een naaktslak aangezien. Hij heeft 8 vingerachtige tentakeltjes, die hij gebruikt om voedsel te vangen. Hij houdt zich vast aan de ondergrond met de looppootjes en hangt zo'n beetje in de stroming, hij houdt

van langzaam stromend water. De tentakels worden een voor een 'afgelikt'. Hij eet voornamelijk plankton. Op 1/3 van het lichaam, bij de verdikte achterkant zit een soort 'hobbel', een uitsteeksel. Ook de 'Robust' wordt in Azië al honderden jaren gegeten. Recente onderzoeken hebben inderdaad aanleiding gevonden dat ze de weerbaarheid verbeteren. Het helpt tegen kankercellen en tegen infecties. Het helpt ook wonden doen genezen en verlicht de pijnen van reuma. Er zijn vitamines en mineralen aangetoond, die de gezondheid in hoge mate verbeteren. Hij komt voor in de tropische wateren van de Indo-Pacific, inclusief de Filipijnen en Indonesië, tot een diepte van 25 meter.

Rood gestreepte zeekomkommer, Red-lined sea cucumber (*Thelionota rubralineata*)

Een prachtig gekleurde zeekomkommer met enorme uitstekende punten met rode strepen op een lichte ondergrond, maar hij heeft geen eettentakels. Al die rode cirkels en strepen lijken 'at random' door elkaar te lopen, maar er zit zeker wel een structuur in. De volgende keer zal ik er beter op letten en foto's van maken. Het valt mij op dat ik steeds foto's heb gemaakt van de achterkant, vaak van het poepgaatje! (Zoals ook bij deze soort). Ik dacht dan wel dat ik aan de voorkant was, maar die zeekomkommers zijn groter en dikker aan de achterkant dan de voorkant. Waarschijnlijk hebben de darmen en de ademhalingsorganen meer plek nodig dan de mond? Het is maar dat je het weet? Als deze soort wordt verstoord zorgt hij dat zijn kop bij zijn staart brengt en blijft zo bewegingsloos liggen voor zeker 10 minuten. Daarna gaat hij gewoon weer verder...

Ananas zeekomkommer, Pineapple Sea Cucumber, Tihelenota ananas, Tubataha



Kleine zeekomkommer, Synaptula lamperti op "barrel" spons, Cebu



Hij komt voor in de hele Indo-Pacific en wordt wel 39 cm groot. Helaas wordt ook op deze mooie soort veel gejaagd. Vooral in het westen van de Stille Oceaan zoals: Micronesië, Polynesië, Australië en Nieuw Zeeland.

Galapagos zeekomkommer,

(*Stichopus monotuberculatus*)

Voor mijn vertrek naar de Galapagos eilanden had ik al op



het internet gevonden (2002) dat de eilanden wel een beschermd natuurgebied zijn maar dat de regering in Ecuador (Quito) toch een vergunning had afgegeven aan een Aziatisch land voor het vangen van zeekomkommers. Ik was toen al helemaal overstuur, want hoe kan je nou een soort weg laten halen, zonder dat je de gevolgen weet? Wat gaat dat met de natuur doen? Komt ook nog bij dat de opbrengsten naar Quito gaan en er weinig of niets op de eilanden zelf terecht komt?!? Nu lees ik dat er wel 38 ondiepwater zeekomkommersoorten zijn, waarvan maar voor 1 soort vergunning is afgegeven. Maar dat er wel meer soorten gevangen worden, gezien de afnemende aantallen. Ja, dat gebied is ook zo groot, dat valt haast niet te controleren? Ik heb daar 2 weken op een boot, de Reina Isabel, rondgevaren. Wij mochten toen nog 'landvisites' maken en tegelijkertijd daar duiken. In de 20+ duiken heb ik maar 1 komkommer gezien en... ik heb er echt naar gezocht! De enige soort die gevangen mocht (nog steeds?) worden is de 'Brown sea cucumber' (*Isostichopus fuscus*).

De komkommer op mijn foto heeft ook puntjes op zijn lichaam maar grote uitsteeksels met scherpe puntjes erop, dus het moet een andere soort zijn. Na lang zoeken heb ik voor deze naam gekozen, de

(*Stichopus monotuberculatus*), maar ik ben niet 100% zeker of dat wel juist is!

Slang zeekomkommer, sticky snake sea cucumber (*Euapta godeffroyi*)



Lijkt niet meer op een komkommer, hij is lang en dun en lijkt veel meer op een slang, kan 1,50 lang worden en heeft 15 veerachtige mondtentakels. Hij is licht van kleur met bruine lengte strepen. Als hij verstoord wordt kan het ineen krimpen tot 1/3 van oorspronkelijke lengte. Hij is nachtactief, overdag verstopt hij zich tussen stenen en koraal. Hij eet veel, kan wel iedere dag meerdere keren zijn eigen gewicht opeten! Verspreidingsgebied is Indo-Pacific, van de Rode Zee tot Hawaï en alles daartussen.

Slang zeekomkommer, Snake sea cucumber, (*Synapta maculata*)



Deze lijkt veel op de vorige soort, maar is veel langer, kan wel 2 tot 3 meter worden, daarmee is het de langste zeekomkommer van de wereld. Hij heeft ook 15 mondtentakels. Hij leeft niet diep, minder dan 20 meter en houdt van een zachte ondergrond, zoals zeegras en zeewier. Ook kan hij zich verstoppen onder steentjes of ander substraat. Hij komt voor in het tropische gedeelte van het West Indo-Pacific gebied. Mijn foto's zijn gemaakt in de Rode Zee, bij

Abbu Dabab baai, op zo'n 7 meter op het zand. Hij is een snelle eter en kan meerdere tentakels tegelijk naar de mond brengen waar de voedseldeeltjes er vanaf geschraapt worden. Als het dier wordt verstoord kan het alle tentakels intrekken, maar dat duurt niet lang en hij zal snel zijn voedselvergaring voortzetten. Waarschijnlijk is de zeekomkommer bedekt met cellen die een nare smaak afgeven, daarom wordt hij niet door vissen aangevallen, op de mondtentakels zitten nog meer van deze cellen. De tentakels hebben ook een soort smaak orgaantjes, die alvast kunnen proeven of het voedsel aanbod wel of niet lekker is?!?

Kleine zeekomkommer, (*Synaptula lamperti*)

Een heel klein zeekomkommertje met mondtentakels, hij komt voor op koraalriffen in het Indo-Pacific gebied van nul tot 35 meter diep. Hij is op de Filipijnen een heel algemene soort en bijna overal te vinden. Hij heeft een langwerpige, slangachtige vorm en kan 5 cm worden. De kleur is licht grijs met donkere lengte streepjes. Hij is te vinden op allerlei substraat, vaak op koraal en sponzen. Hij heeft haakjes aan het uiteinde van het lichaam, waarmee hij zich vasthoudt en zo met snelle bewegingen voedsel kan vergaren met de mondtentakeltjes. Dat is meestal afval (detritus), ook wel 'poepjes' genoemd van andere dieren, meestal van sponzen. Bij beschadiging kan zowel de voor- als de achterkant zich regenereren en weer twee compleet nieuwe zeekomkommertjes worden!

Ananas zeekomkommer, Pineapple Sea Cucumber, (*Theleota ananas*)

De soort komt voor in het tropische deel van de Indische en Grote Oceaan. Hij wordt 2,5 tot 7 kg zwaar en tot 80 cm lang. Hij wordt gevonden op diepten tot zo'n 30 meter, meestal bij riffen. Hij heeft geen mondtentakels en ook geen draden van Cuvier. Hij eet uitsluitend een *Halimeda* algensoort. De soort is herkenbaar aan de grote hoeveelheid tamelijk grote puntige uitsteeksels, die doen inderdaad aan de buitenkant van een ananas denken.



oogvlek zeekomkommer, *Ocellated Sea Cucumber*, *Stichopus ocellatus*,
Lembek met uitgestoten draden van Cuvier



Kaapstad zeekomkommers,
Hemiocnus insolens
Kaapstad

Deze grote en duidelijk herkenbare soort heeft ook een opvallende kleur van roodachtig oranje tot bruin. Ik denk dat dit wel een van de mooiste zeekomkommersoorten is.

Oogvlek zeekomkommer, Eye-spotted sea cucumber (*Stichopus ocellatus*)



Grote geelgekleurde zeekomkommer met vlekken, die op oogjes lijken. Tropisch, Indo West Pacific, 30 cm groot. Vaak in ondiep water tot 30 meter. Hij is te vinden op zand, zeegras en rotsen. Deze soort trekt 'lifters' aan zoals garnalen, krabjes en wormen. Het is onbekend of dat een symbiose is. Waarschijnlijk is de komkommer een soort gastheer, zonder voordelen, dat wordt ook wel 'commensalisme' genoemd. Op mijn foto is een heel klein Harlekijn krabje (*Lissocarcinus orbicularis*) te vinden. En tot mijn grote vreugde heeft hij ook een paar draden van Cuvier uitgestoten toen ik hem vond. Ik kan me niet herinneren het dier verstoord te hebben, maar het was tijdens een nachtdruk in Raja Ampat, we waren met een hele groep. Hij staat op de Rode lijst als kwetsbaar, vanwege de vangsten.

Kaapstad zeekomkommer, Red-chested sea cucumber, (*Hemiocnus insolens*)

Over deze soort is weinig te vinden, alleen in het boek van Debelius (de Atlas) stond dit: 'Hij heeft een bijzondere voortplanting, de eieren worden in het lichaam bevrucht. De mondtentakels halen de eieren uit het lichaam stoppen ze in huidzakjes op hun lichaam. De jonge dieren komen uit de eieren als piepkleine zeekomkommertjes en verzamelen zich in de omgeving van hun ouders. Zo kunnen grote kolonies ontstaan met veel dieren dicht op elkaar'. Deze heb ik gefotografeerd in

Simons Town, Dat is een uur rijden van Kaapstad. Deze soort is daar algemeen.

Donkey dung sea cucumber (*Holothuria mexicana*)

Nog een soort uit het Caraïbisch gebied en hij kan ook voorkomen bij de Azoren. De naam is een



beetje raar, het komt misschien door de kleur, bruin of blauwgrijs. De onderkant, bij de looppoten, kan beige zijn en soms zijn ze bedekt met wratten. Hij leeft in ondiep water, van 2 tot max. 20 meter, bij voorkeur op een

zandbodem, zeegras of mangrove gebied. Bij een natuurlijke populatie is de verhouding van mannelijke en vrouwelijke dieren 1:1. De voortplanting begint al jong, er worden al 13 cm grote dieren gevonden die geslachtsrijp zijn. De voortplantingstijd wordt bepaald door de watertemperatuur. Bij

Curacao is dat september/oktober. De vrouwtjes gooien in een klap alle eieren in het water, de bevruchtte eieren worden binnen een paar dagen larven. Uiteindelijk kan de zeekomkommer 50 cm groot worden, met alleen zand eten.



*Donkey Dung Sea Cucumber,
(Holothuria Halodeima
mexicana), Statia*



*kleine zeekomkommer,
Synaptula lamperti, Cebu*



In het zand zit organisch materiaal, zoals algen, kleine diertjes, en afval. Metalen, zoals koper, nikkel lood en zink zijn inherent aan kustvervuiling. Dit afval wordt terug gevonden in de weefsels. Ook in landen als Nicaragua, Panama en Venezuela wordt de zeekomkommer gegeten. Hij is makkelijk te vangen met snorkel of duikuitrusting. Door het stevige weefsel is hij niet geliefd als voedsel en het meeste wordt naar China vervoerd. In Panama is de vangst nu verboden, maar Venezuela is nu de grootste exporteur naar China uit de regio. Bij voorbeeld: 500kg H.mexicana is 150.000 dollar waard.

Zeekomkommer, Three-Rowed Sea Cucumber, (*Isostichopus badiionotus*)

Net als de andere zeekomkommers houden ze van een ondiepe bodem, tussen de 10 en 30 meter en worden 30-40 cm. Hij komt voor in het Caraïbisch gebied tot Venezuela, en ook bij de Pacific kust tot aan de Galapagos eilanden. Er is verschil in seksen, ze moeten dus bij elkaar komen om de eieren te bevruchten waarna de larven een plankton stadium ondergaan. Zo wordt de soort ver verspreid. Vaak gebeurt dit aan het eind van de winter of in het begin van de lente. Omdat het zand weinig voedsel bevat moeten ze veel eten, het voedsel blijft zo'n 3 uur in het lichaam. Bij het filteren van het voedsel komt een proces in werking dat het zand 'verrijkt'. Zo maken



ze nieuwe 'grond' wat ook weer de biodiversiteit verbetert. Deze informatie komt uit een onderzoek van de Universiteit van Michigan. Ze hebben ook vastgesteld dat bij deze soort de draden van Cuvier, die uitgestoten zijn, binnen 2 of 3 weken weer kunnen herstellen. Het artikel eindigt met de opmerking dat deze soort en de omgeving waarin hij leeft, ernstig bedreigd wordt door vervuiling, illegale visserij en ongelimiteerde export voor voedsel. Bescherming van de onderwaterwereld en het aan banden leggen van de visserij worden aanbevolen. Ik sluit mij hier volledig bij aan!



Literatuur:

Asia Pacific Reef guide, IKAN, Helmut Debelius
 Atlas der Wirbellosen Meerestiere, KOSMOS, Helmut Debelius en Rudie Kuitert
<https://en.wikipedia.org/wiki/Pearsonothuria>
https://en.wikipedia.org/wiki/Colochirus_robustus
https://en.wikipedia.org/wiki/Theleota_rubralineata
<https://www.sealifebase.ca/summary/Theleota-ananas.html>
<http://www.itmonline.org/arts/seacucumber.htm>
<http://www.fao.org/3/i0375e/i0375e08.pdf>
https://www.researchgate.net/figure/Ossicles-of-Holothuria-Platyperona-sanctori-Delle-Chiaje-1823-A-smooth-buttons-from_fig1_326926178
https://en.wikipedia.org/wiki/Synaptula_lamperti
https://animaldiversity.org/accounts/Isostichopus_badiionotus/
<http://lipi.go.id/publikasi/biochemicals-composition-of-sea-cucumber-stichopus-ocellatus-from-belitung-waters-indonesia/31213>
http://www.wikiwand.com/nl/Pearsonothuria_graeffei
https://en.wikipedia.org/wiki/Hemiocnus_insolens
https://en.wikipedia.org/wiki/Holothuria_mexicana



A.Z.A.C.

Antwerpse Zee Aquarium Club

bestaat 50 jaar 1973 - 2023

en presenteert:

onderwaterparadijs van het rif

in zaal " Drakenhof"

Boekenberglei 213

2100 Deurne / Antwerpen

Tentoonstelling - Fragswap en meer...

Vrijdag 28 april 2023 van 19.00u tot 22.00u (met uitnodiging)

Zaterdag 29 april 2023 van 10.00u tot 18.00u

zondag 30 april 2023 van 10.00u tot 18.00u

Maandag 1 mei van 10.00u tot 17.00u

Inkom: 5€ - kinderen t/m 12 jaar gratis

Gratis zoektocht voor kinderen t/m 12 jaar " finding Nemo"

De juweelkardinaalbaars

Pterapogon kauderni Koumans 1933

Door Germain Leys. Foto's zoals vermeld.

Het genus *Pterapogon* is monotypisch (bevat slechts één soort) en dit is *Pterapogon kauderni*. Het zijn zeer leuke visjes voor zowel de beginnende als de gevorderde aquariumliefhebber. Ze zijn gemakkelijk houdbaar en totaal niet agressief naar andere vissen of koralen. Ze worden ongeveer 8 tot 10 cm groot en het zijn zeer rustige zwemmers, die statig door het aquarium zwemmen. Het zijn schemerdieren en om die reden komen ze pas goed tevoorschijn als het licht wat minder fel is. Wil je ze de hele dag zien, dan moet je de verlichting hieraan aanpassen.

Ze zijn het best te houden als koppel, of nog beter, als schooltje. Een schooltje bevat best minimum zes exemplaren. Ze zullen zich dan gaan vermeerderen. Het zijn muilbroeders. De mannetjes nemen de bevruchte eitjes in de bek en broeden ze daar uit. Hij zorgt ervoor dat de eieren en jongen zich in zijn bek volledig kunnen ontwikkelen. Ze blijven daar zo'n 20 tot 30 dagen. De man eet pas terug nadat hij de jongen heeft losgelaten. Als je de jongen wilt groot brengen dan kun je best de vader met de eitjes apart zetten. Hij zal erg veel honger hebben tegen de tijd dat hij de jongen los laat. Je moet dus het kweekaquarium goed in de gaten houden en de man direct

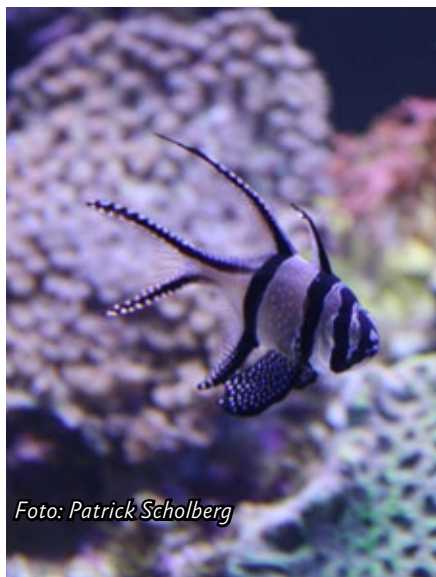


Foto: Patrick Scholberg



Diadema setosum in mijn aquarium.
Foto: Germain Leys

verwijderen na het loslaten om te voorkomen dat hij de jongen opeet. De jongen kunnen worden gevoederd met vers uitgekomen *Artemia*. In de natuur leven ze samen met de zee-egel *Diadema antillarum* (Philippi, 1845) of met *Diadema setosum* (Leske, 1778). Wil je de jongen toch in jouw aquarium laten uitbroeden dan moet je zeker zulk een zee-egel aanschaffen. Het mannetje zal de jongen dan tussen de lange stekels van de zee-egel lossen om

te beletten dat andere vissen ze op hun menu zullen zetten. Ze blijven tussen de stekels vertoeven tot ze groot genoeg zijn om alleen verder te kunnen leven. Geen zee-egel ter beschikking? Geen probleem, je kunt dit namaken door veel tandenstokers in een rond voorwerp te steken en dat dan ergens vastzetten tussen het levend steen. Het mannetje zal dit meteen herkennen als een geschikte plek om zijn broedsel af te zetten.

P. kauderni is de vaakst gekweekte zeewatersoort door privé aquariumhouders. Hij is endemisch voor de ondiepe koraalriffen rond het 27 eilanden cluster van de Banggai Archipel in Indonesië. Hun voedsel bestaat uit *Artemia*, plankton, *Mysis* en pelletvoer. Ze worden in goede aquariumcondities ongeveer 5 jaar oud.



Een schooltje bevat best minimum 6 exemplaren. Foto: Patrick Scholberg



GEJO

GEJO



www.dszgejo.be

... Vlaanderens

grootste dierenspecialzaak!



Gouden Kruispunt 28

3390 Tielt-Winge

Tel : 016/63.50.55

Fax : 016/64.06.55

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

VOER

DR. BASSLEER BIOFISH FOOD

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



Aquarium
Münster

Fish like us

Tot 59%
ruwe
proteïnen



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

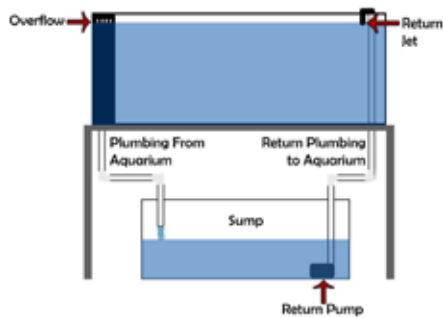
BASSLEER
biofish

www.bassleer.com
info@bassleer.com

De overloop

Door Oliver van Moerbeke en Tom Verhoeven (A.Z.A.C.)

We werken in een gesloten systeem waar we ons water zullen moeten filteren. Dit doen we met apparatuur die we uiteraard niet in het aquarium zelf plaatsen. Het meest gebruikelijke is deze te plaatsen in een onderliggend aquarium, ook wel de sump genaamd. Om het water daar te krijgen moeten we een overloopstelsel plaatsen in ons aquarium. Een overloop is een apart vak aan het aquarium waarlangs het water via een gat door het aquarium en een buizenstelsel wegloopt naar de sump. Deze kamer kan extern en/of intern geplaatst worden. In de sump is een pomp geplaatst die het water terugpompt.



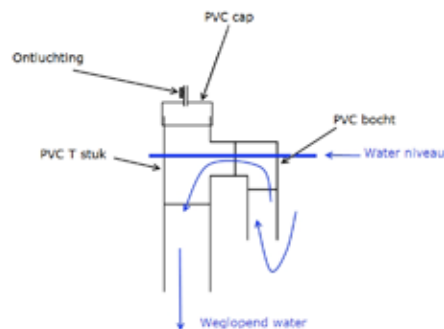
DE OVERLOOPBUIZEN

Het spreekt voor zich dat vallend water geluid maakt. Dit kunnen we met 99% reduceren door gebruik te maken van verschillende technieken. Hieronder worden een aantal frequent gebruikte technieken verder toegelicht.

DURSO PRINCIPE

Het principe bestaat erin de meegevoerde lucht in de valbuis gecontroleerd te laten ontsnappen, en tegelijkertijd toch akoestisch te isoleren. Het is namelijk de meegesleurde lucht in de valbuis die voor het lawaai zorgt. Maar hier zit tegelijkertijd het nadeel van het systeem. Doordat er nog steeds lucht meegesleurd wordt in de valbuis, wordt het debiet beperkt wat bij grotere debieten al snel onhandig grote buisdiameters oplevert. Ook is het nooit voor 100% stil te krijgen, omdat de bron van het geluid, nl de meegesleurde lucht in de valbuis, nooit volledig kan vermeden worden. En als laatste nadeel heb je dikwijls last van

zoutspray waar de buis in de sump uitkomt, de lucht die meegesleurd wordt komt daar terug aan het oppervlak als belletjes, die wanneer ze kapot springen, een zoutafzetting geven op alles wat daar in de buurt hangt. Naast de commercieel aangeboden durso systemen zoals de Magic Muffler, kan je ook zelf aan de slag. Volgende opbouw is de betere durso methode: Door middel van een T-stuk op de afvoerbuis te plaatsen en die bovenaan af te sluiten met een geboorde dop (aansluiting voorzien voor een luchtdampje) en aan de zijkant een pvc-knie, die naar onder open is, te plaatsen, krijgen we een Durso systeem. De kleine laag water in de knie en het T-stuk werkt als geluidsdemper.



It's as easy as 1-2-3

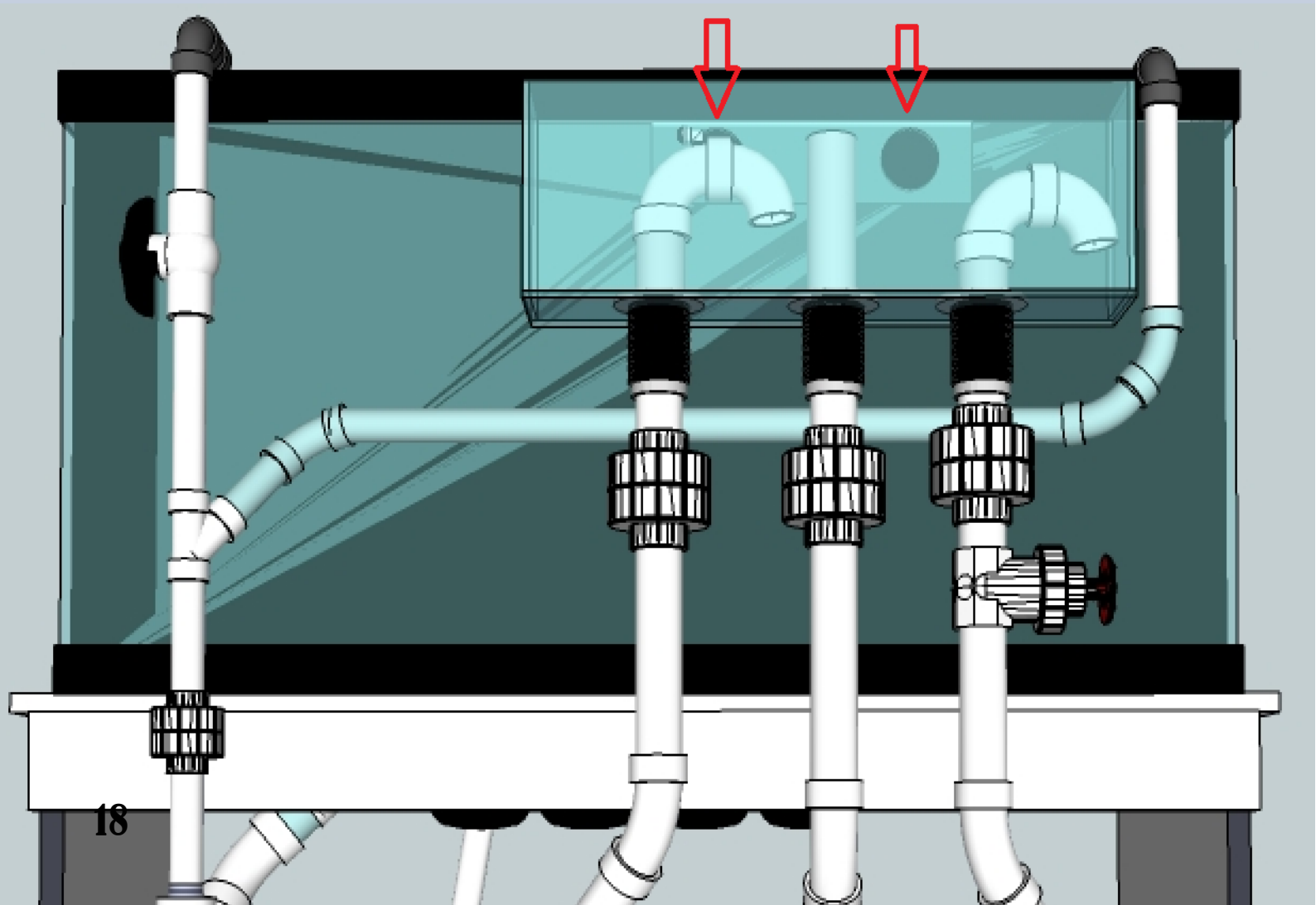
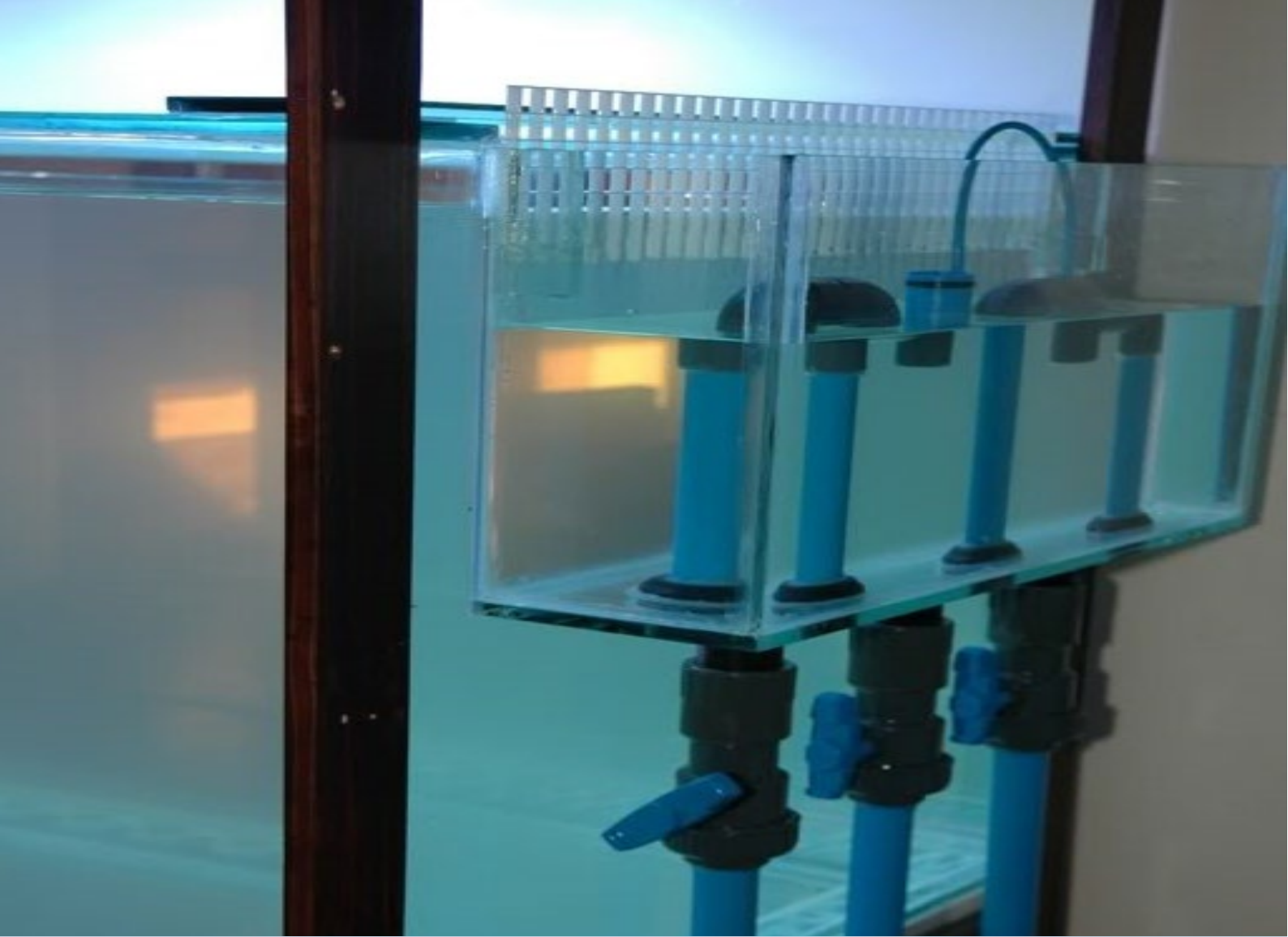
and can be installed in less than 30 seconds



Bovenstaand een foto van de Magic Muffler

VERDRONKEN DRAIN PRINCIPE

Een ander, spijtig genoeg minder bekend, maar in praktisch alle opzichten beter werkend systeem is het verdrongen drain principe. Het systeem bestaat erin om de meegesleurde lucht in de valbuis, die het lawaai veroorzaakt en het debiet drastisch beperkt, compleet te vermijden. Dit wordt bereikt door de valbuis door middel van een bolkraan te regelen, zodat er zich een dikke waterlaag van 10-15cm dik vormt bovenop de valbuis, die effectief verhindert dat er nog lucht wordt meegesleurd in de valbuis, waardoor dit systeem werkelijk muisstil te krijgen is. Het systeem kan met die bolkraan ook heel eenvoudig aangepast worden aan een ander debiet, bijvoorbeeld als er een andere opvoerpomp gebruikt wordt met een hoger of lager debiet dan de oorspronkelijke. Als extra bonus, door het ontbreken van de lucht in de valbuis, kan dit systeem gigantische debieten halen door veel kleinere buisdiameters dan normaal. De dikke waterlaag bovenop de valbuis zorgt dan nog eens voor een extra drukverhoging in de valbuis, waardoor er dus nog meer water per tijdseenheid kan verplaatst worden. Het enige nadeel is dat dit systeem altijd een tweede valbuis nodig heeft, om de fijnregeling te verzorgen en de bedrijfszekerheid te garanderen. Nogal te dikwijls zien we dat die tweede valbuis wordt vergeten, wat voor dramatische gevolgen kan leiden als de primaire valbuis verstopt geraakt. Dit systeem komt voor in vele varianten, Op pagina 18 bovenaan ziet u een buis-in-buis systeem om bestaande aquaria met te weinig boringen (meestal omvormen van een durso systeem) toch kan uitgerust worden met een verdrongen drain principe overloopstelsel.



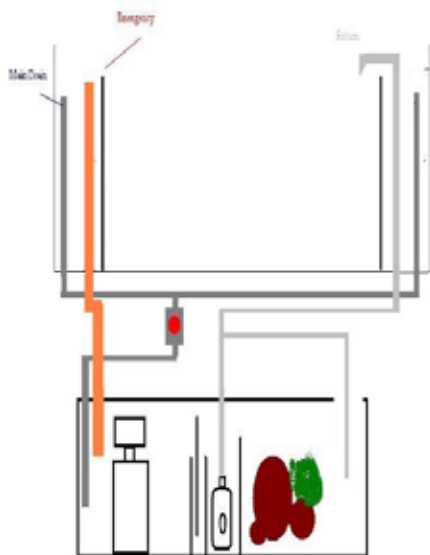
Voor gedetailleerde uitleg en bouwtekeningen kunt u steeds terecht bij het A.Z.A.C. bestuur.



Op pagina 18 onderaan ziet u het in Amerika populaire Bean Animal overflow systeem dat een adaptie is van het verdrongen drain principe.

NOODOVERLOOPBUIS

Voorzie steeds een noodoverloopbuis van voldoende grote diameter, die in het slechtste geval het volledige debiet aankan. Deze overloopbuis komt met haar bovenkant gelijk met de onderkant van de overloopkam, zodat er nog voldoende reserve is in waterhoogte zodat het aquarium bij een eventuele verstopping van de overloopbuizen niet overloopt. Meest voorkomende boosdoeners van verstopte valbuizen zijn slakken, springlustige vissen en algenbegroeiing. De valbuizen goed onderhouden en proper houden (vergeet de kraan niet)



is dan ook een must.

BEVEILIGING VAN DE OVERLOOP

Het water stroomt weg over de overlooprand. Het spreekt voor zich dat vissen niet altijd veilig zijn voor deze waterval of afvoer. Ook kan het gebeuren dat anemonen, slakken en zee-egels deze blokkeren (met alle gevolgen vanden dien als ze hierin terecht komen) We moeten deze dan ook beschermen met een kam, rooster of gaas. U plaatst beter geen spons. Moest een vis alsnog in de overloopkamer belanden, komt deze in de waterkolom terecht waar ze nat en veilig is en u ze ongedeerd kunt uitvangen.



Voorbeeld van overloopkam met normale afvoer capaciteit.

LENGTE VAN DE OVERLOOPKAM

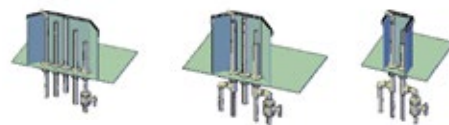
Nog altijd zien we veel te vaak dat de geplaatste overloopkam veel te kort is voor het beoogde debiet, met een veel te hoge overstortende waterlaag als gevolg, of nog erger, dat de overloopkam gewoon volledig onder water komt te staan. Een goede vuistregel is 10cm overloopkam lengte te voorzien voor iedere 1000L bruto opvoerpomp capaciteit.

VORM VAN DE OVERLOOPKAMER

De meest voorkomende vorm van de overloopkamer is nog altijd een gewone rechthoek, of een driehoek in de hoek van het aquarium. Op zich is daar ook niets mis mee, maar misschien is een kleine tip hier wel op zijn plaats: het kan namelijk beter: bijvoorbeeld om een betere stromingsgeleiding in het aquarium te krijgen in plaats van dode hoeken naast de overloopkamer, kan je een rechthoekige (of vierkante) overloopkamer schuine zijanten geven, zodat het een trapeziumvorm krijgt. Alhoewel een driehoek in de hoek van het aquarium voor een goede stromingsgeleiding zorgt, verlies je toch nog veel nuttige plaats voor de nodige doorboringen, waardoor deze

vorm al snel erg groot en onpraktisch kan worden. De driehoekige vorm vervangen door een rechthoekige met 1 schuine zijwand voor een betere stromingsgeleiding, zorgt ervoor dat je de kostbare oppervlakte die een driehoekige overloopkamer zou innemen, elegant kan terugwinnen.

Naast deze klassieke vormen, zijn er nog een paar heel mooie alternatieve vormen van overloopkamers, die nog niet veel toegepast worden, maar die erg veel voordelen bieden, met als belangrijkste voordeel: zo onopvallend mogelijk met zo weinig mogelijk plaatsverlies zonder in te boeten aan functionaliteit en betrouwbaarheid. Voor gedetailleerde uitleg en bouwtekeningen kan je steeds terecht bij het A.Z.A.C.-bestuur. In de overloopkamer kunt u ook de terugvoerleiding van de opvoerpomp voorzien. Ook een extra leidingschacht voor kabels is mogelijk. Let wel, bij het voorzien van meerdere gaten moeten er enkele strikte regels in acht genomen worden om de bodemplaat of de glasplaat niet te zeer te verzwakken.



Boven links een overzicht van een volledig uitgeruste overloopkamer. In het midden een volledig uitgeruste compacte overloopkamer. Rechts een ultra compacte overloopkamer met volledige functionaliteit voor kleinere aquaria.

Er zijn natuurlijk nog veel meer mogelijke manieren om het water af te voeren. Het belangrijkste is dat de afvoer de waterhoeveelheid aan kan en u zich niet stoort aan het al dan niet geproduceerde geluid. Sommige aquaria hebben bijvoorbeeld geen plaats voor een overloopkamer en zullen een ander alternatief moeten bedenken. Voor deze gevallen kunnen volgende oplossingen soelaas bieden, maar er moet bij vermeld worden dat deze systemen niet fail safe zijn, enige oplettendheid en een feilloos onderhoud zijn dus onmisbaar in deze gevallen.



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!



ZEEWATERBEHANDELINGEN UW AQUARIUM, ONZE ZORG

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

Hiermee behandelt u alle veelvoorkomende zee water visziekten in no-time!



OODINEX

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

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

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

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

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

✓ Uitstekend te gebruiken voor een quarantaine procedure.

TRIMARIN

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

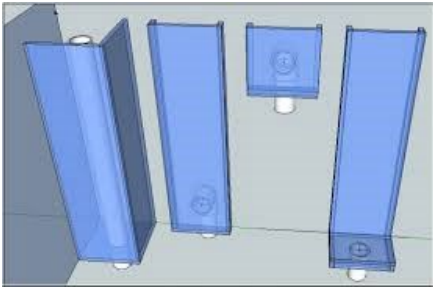
- Vinrot
- Huidtroebelingen
- Huidschimmel
- Open wonden
- Huidinfecties
- Oodinium
- Grove zeestip
- Fijne zeestip
- Weefselversterf
- Gerafelde vinnen
- Zeepaardenziekte

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

✓ Uitstekend te gebruiken voor een quarantaine procedure.

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

OVERIGE OVERLOOPSISTEMEN



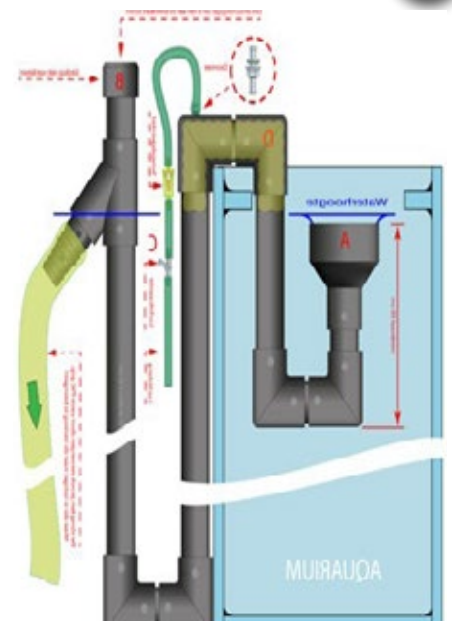
Er zijn nog enkele technieken op de markt. Deze worden minder gebruikt maar zijn minstens even functioneel. Boven ziet u in de afbeelding links een normale overloop. De overige 3 zijn Slimline overlopen en nemen amper plaats in. Als hier vuil of een vis in geraakt is deze er zeer moeilijk uit te halen en is de kans op verstopping groot.



Het gebruik van een heveloverloop is niet zonder risico. De kans dat het misgaat en je met een natte vloer eindigt, is reëel. Daarom zien we deze oplossingen liever niet in gebruik. Het bovenstaande afgebeelde model is een commercieel model, dat best prijzig is. Je kan het echter ook zelf maken volgens onderstaand schema.



Op de foto links in het midden ziet u een ghost overflow. De foto's links beneden en rechts boven tonen voorbeelden van een overloop door de achterwand om ruimte te besparen en een heveloverloop. Deze worden vaak gebruikt bij de ombouw van een aquarium waarbij gaten boren geen optie is.





Hoe groter het watervolume hoe stabiel de waterwaarden zullen zijn. Hier ziet u het ongelooflijke rifaquarium van Atlantis Marine World in New York.



De aanzuig van de eiwitafschuimer is hier buitengeplaatst om de pH beter onder controle te houden. Zo is er een constante aanzuig van lucht/CO₂. Natuurlijk moet u dit niet doen als u naast de ring van Antwerpen woont.

pH en KH onder de loep

Door Oliver van Moerbeke en Tom Verhoeven (A.Z.A.C.)

De pH is een uitdrukking voor de zuurgraad van een waterige oplossing. De pH van een neutrale waterige oplossing ligt bij kamertemperatuur rond de 7. Zure oplossingen hebben een pH lager dan 7, basische oplossingen hebben een pH hoger dan 7. Het concept pH is in 1909 geïntroduceerd door Søren Sørensen. De p staat voor het Duitse Potenz, dat kracht/macht betekent, en de H staat voor het waterstofion (H^+) (Latijn: Pondus hydrogenii en/of Potentia hydrogenii). De link met de formule is duidelijk: het is de macht van de concentratie aan waterstofionen.

PH IN ONS AQUARIUM

De pH-waarden in een zeewateraquarium liggen hoger dan deze in zoetwateraquaria waar we in sommige biotopen zeer zure omstandigheden kunnen aantreffen. Een normale pH-waarde is 8,2. In ons aquarium worden echter dagelijks zuren geproduceerd die invloed zullen hebben op onze pH-waarde. Toch zullen we zien dat de pH-waarde zich als het ware zal herstellen. Dit komt door het bufferende vermogen van ons aquarium. Deze constante verzuring en buffering zien wij terug in onze metingen. In de ochtend zal de pH-waarde lager zijn dan in de avond. Dit komt mede omdat, vooral CO_2 , één van de zure productiestoffen, overdag verbruikt zal worden door de aanwezige organismen, voornamelijk algen. Vooral in sterk belichte aquaria zien we een sterke toename. Het verschil tussen de ochtend en avond mag maximum 0,4 zijn. De meeste mensen hebben problemen met een te lage pH en zelden met een te hoge pH. Toch komt dit laatste ook meer en meer voor.

PH METEN

1. Met lakmoes of pH-indicatorpapier: in de verleden tijd van de aquariumwereld en nog steeds in laboratoria meten ze met dit papier afkomstig van rolletjes. Tegenwoordig zijn er sticks op de markt waarmee je de pH-waarde kunt meten. Deze meting is een indicator maar geen nauwkeurige

meting. Elke strook of stick kan maar eenmalig gebruikt worden.

2. Door middel van een elektronische meting: een pH-meter met een sonde meet, indien deze goed geijkt is, zeer nauwkeurig uw pH-waarde. Dit is de meest betrouwbare test. Door een elektrochemische reactie met KCL waarbij H^+ -ionen betrokken zijn zal er een variatie in de elektrische spanning worden veroorzaakt. De spanning van deze reactie zal gemeten worden door de pH-meter die deze omrekenet naar de pH-waarde. Deze wordt vervolgens weergegeven op een digitale display. Meteen ook de duurste meetmethode.
3. Met een titratietest of druppeltest: goedkope meetsets waarmee u een x aantal metingen kunt verrichten. De metingen zijn relatief nauwkeurig, alleen is de schaalverdeling vaak aan de grove kant. De druppelreagentia bestaan uit een sterke base zoals natronloog. Door dit natronloog toe te voegen aan het te testen zeewater worden de amfolyten (Amfolyten zijn deeltjes die zowel een zuur als een basisch gedrag vertonen) bijna herleid tot 0%. De pH-indicator wordt ingesteld met een omslagpunt op pH 7. Vandaar steeds 7 druppels. Vervolgens kan via een kleurschaal de pH-waarde worden afgelezen. Kijk ook eens naar de zelf te maken pH-test!

EXTRA INFORMATIE

De pH is gelijk aan het tegengestelde van de logaritme (met grondtal 10) van de concentratie waterstofionen (H^+). De eenheid van concentratie is hierbij mol/liter. In formulevorm:

$$pH = -\log [H_3O^+]$$

Formeel is het beter om de pH te omschrijven als het tegengestelde van de logaritme van de waterstofionenactiviteit:

$$pH = -\log [f \cdot H_3O^+]$$

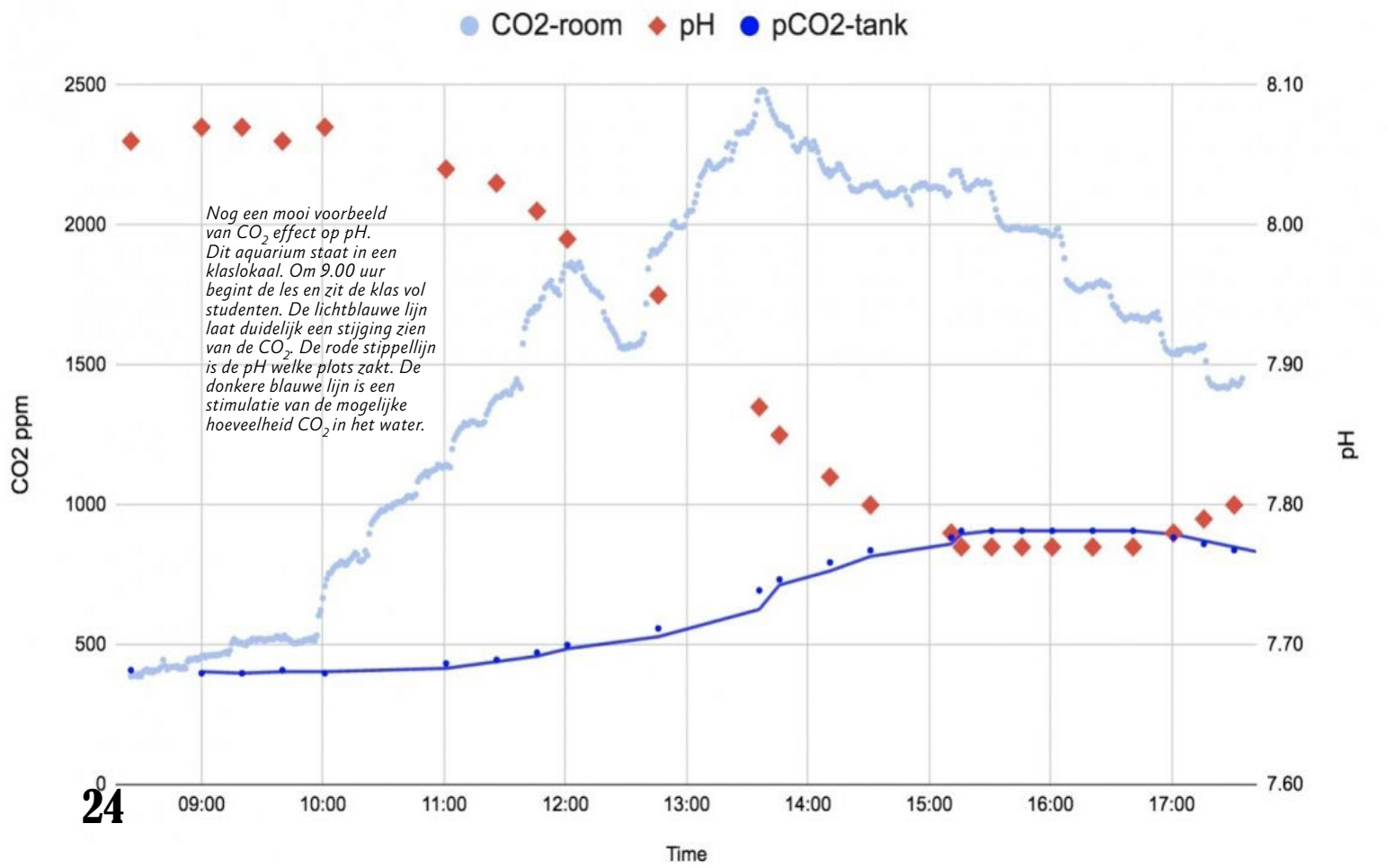
Daarbij geeft de factor f de activiteit van de waterstofionen weer en heeft

het een waarde tussen de 0 en de 1 (1.00 voor zuiver water, verdund of verontreinigd: kleiner dan 1). In normale omstandigheden is de factor f bij benadering gelijk aan 1. Echter bij koud zeewater bijvoorbeeld spelen de factoren temperatuur en opgeloste zouten wel degelijk een belangrijke rol (en is $f < 1$): neutrale pH is niet gelijk aan 7. In water of in een waterige oplossing is een deel van de watermoleculen aanwezig in de vorm van ionen (autoprotolyse). Twee H_2O -moleculen zijn dan gesplitst in een positief H_3O^+ -ion en een negatief OH^- -ion. Het oplosbaarheidproduct van de beide ionen in water is 10⁻¹⁴ mol/l (bij 22 °C), dat wil zeggen dat voor elke waterige oplossing geldt dat het product van de concentratie aan OH^- en de concentratie van H^+ altijd gelijk is aan 10⁻¹⁴ mol/l. Als we dus uitgaan van zuiver water, dan is zoveel water in ionen opgesplitst dat zowel de concentratie H^+ als de concentratie van OH^- gelijk is aan 1:10 000 000 = 10⁻⁷. De pH hiervan is volgens de formule dus: $-\log 10^{-7} = -(-7)\log 10 = 7$. Alle oplossingen met een pH van 7 worden neutrale oplossingen genoemd. Zo'n oplossing is niet zuur en ook niet basisch.

De pH-schaal is een logaritmische schaal die voor waterige oplossingen praktisch loopt van 0 tot 14. Lager dan 7 betekent dat de oplossing zuur is, hoe lager hoe zuurder. Dus dat betekent dat hoe lager de pH hoe hoger de concentratie hydroniumionen in de oplossing is. Boven 7 wil zeggen dat de oplossing basisch is. Of wel hoe hoger de pH hoe lager de concentratie hydroniumionen en dus hoe hoger de concentratie hydroxide-ionen. Waarden beneden 0 en boven 14 zijn mogelijk en zulke oplossingen zijn over het algemeen zeer gevaarlijk: geconcentreerde zuren en geconcentreerde logen. Bij een pH die lager is dan -1 moet de $c(H_3O^+) = 10,1$ mol/l. Het logaritmische karakter van de schaal zorgt ervoor dat zelfs binnen de schaal van 0 - 14 zeer extreme waarden kunnen worden weergegeven.



Room CO2, Tank pH, Tank CO2 - at constant Alk of 7.0-7.1 dKH

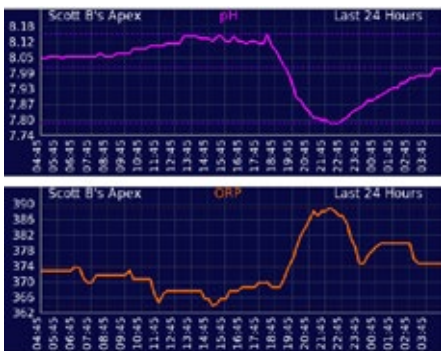


In een oplossing van pH 8 zitten al 100 keer zoveel OH⁻-ionen als H⁺-ionen en in maagzuur van pH 1 zitten 1.000.000.000.000 keer zoveel H⁺-ionen als OH⁻-ionen. Naast de pH-schaal bestaat ook de pOH-schaal, die precies het tegenovergestelde van de pH-schaal is. Waar de pH-schaal de activiteit van H₃O⁺-ionen aangeeft, geeft de pOH-schaal de activiteit van OH⁻-ionen aan.

$$pOH = -\log [OH^-]$$

$$pH = 14 - pOH$$

Deze vergelijking geldt alleen bij een temperatuur van 298,15 °K (25 °C). Naarmate de temperatuur toeneemt, neemt de som van pH en pOH af.



Een apex meting toont duidelijk het effect van CO₂ op ons aquarium. Om 18.30 had Scott, de eigenaar van dit aquarium, de openhaard aangestoken. U ziet duidelijk het effect op de pH alsook de ORP. CO₂ is een niet zichtbaar iets met grote effecten. Binnenhuis roken, feestjes houden, sump in de kelder waar de CO₂ naar zakt hebben allemaal effect. Het aquarium past zich ook aan op uw levenswijze. Als u op vakantie gaat zal er plots minder CO₂ productie zijn. Vaak zien we dat aquaria tijdens vakanties plots mooi stabiliseren en constante pH aanhouden. Ook het plaatsen van een refugium zal invloed hebben. Deze nieuwe ontwikkelingen komen meer en meer aan het licht door Apex en monitoring

TE LAGE PH-WAARDE

Een lage pH-waarde moet afgeleid worden uit de metingen in de avond. Dit is de maximum haalbare pH en als deze te laag is moet er een oorzaak gezocht worden. Als men over een Ph monitor beschikt, kan men de Ph grafiek van een hele dag of zelfs week bekijken, dat kan snel duidelijkheid brengen over wat de lage

Ph veroorzaakt. Er draaien veel aquaria schijnbaar probleemloos met een pH van 7,6, en toch adviseren wij om steeds een pH-waarde van minimum 8,2 na te streven. Na correctie van de Ph wordt ook snel duidelijk dat het schijnbaar probleemloos draaien toch niet het optimum was, al snel zal men kunnen merken dat de koraalgroei toeneemt tot bijna verdubbelt.

Mogelijke oorzaken van lage pH-waarde:

- Grote CO₂ productie in het aquarium: door tal van biologische processen, dikwijls bacterieel, die een te grote hoeveelheid aan rottend materiaal (eten) moeten afbreken.
- Door CO₂ bronnen zoals een (slecht afgestelde) calciumreactor
- Door CO₂ inbreng: te veel mensen of dieren in een slecht verluchte ruimte, het geproduceerde CO₂ wordt door de afschuimer en de oppervlaktebeweging in het water gebracht.
- Te veel vissen: afvalproductie van vissen
- Te weinig wieren (ontbreken van refugium)
- Te lage KH-waarde (te laag bufferend vermogen)
- Slecht evenwicht tussen nitrificeerders en denitrificeerders (nitraat overschotten)
- Slecht of niet verluchte onderkasten waar sump en/of afschuimer staat.
- Aquarium zonder gasuitwisseling (bovenkant afgedekt, te lage waterstand in aquarium of sump).

VERHOGEN PH-WAARDE

- Aantal vissen en/of hoeveelheid eten minderen.
- Afschuimer verse buitenlucht laten aanzuigen.
- CO₂ scrubber gebruiken op de luchtaanzuig van de afschuimer, permanent of pH- of tijdgestuurd.
- Algae scrubber of wierenfilter of wierenreactor gebruiken op tegengestelde lichtcyclus.
- Kalkwater doseren (tijdelijk effect en beperkt door verdamping)
- KH waarde herstellen.
- Bacteriehuishouding op orde brengen.
- Calciumreactor beter afstellen

of vervangen door balling dosering met natriumcarbonaat.

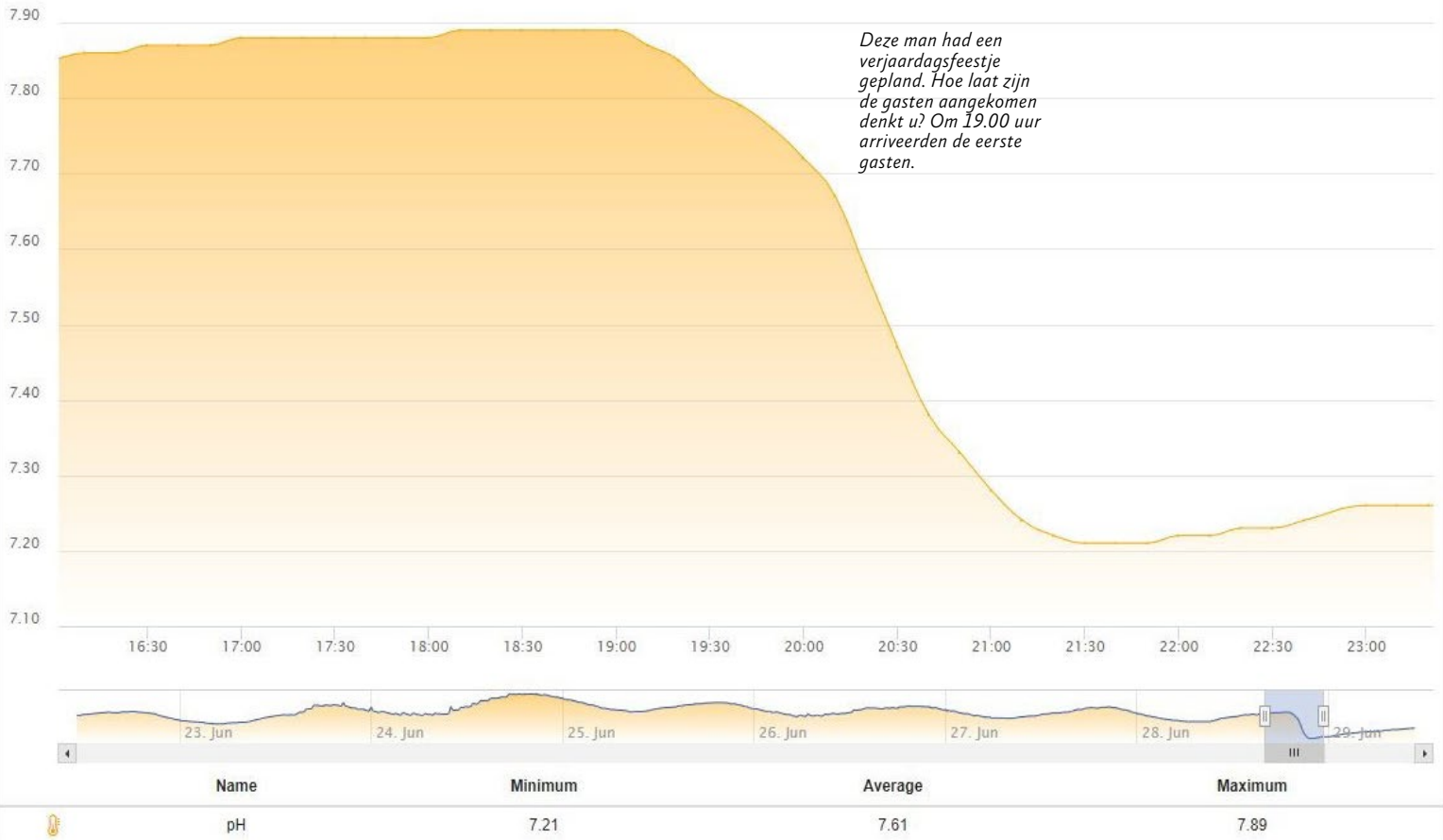
- Balling dosering natriumhydrogeencarbonaat gedeeltelijk of geheel vervangen door natriumcarbonaat.
- Sump in andere ruimte plaatsen waar geen lucht kan aangezogen worden met verhoogde CO₂ door mensen of dieren.
- Onderkast waar sump en/of afschuimer in staat verluchten (ventilator plaatsen)
- Ruimtes beter verluchten.
- Afgedekte aquarium open leggen
- Correcte waterstand in aquarium.

(TE) HOGE PH

Heel soms zien we ook aquaria die te hoge pH-waarden hebben. Een luxeprobleem en zelden besproken. Wat kun je nu doen aan een te hoge pH? Ik zou zeggen, een feestje geven! Natuurlijk is dit geen goede oplossing en kunt u dit niet elke dag doen. Je zou CO₂, bruiswater (ook CO₂, 1,5 ml bruiswater/ liter water zal de pH laten zakken met ongeveer 0,3) of azijn (0,25 ml azijn/liter water zal de pH laten zakken met ongeveer 0,3) kunnen toevoegen alsook meer vissen plaatsen en meer voedsel aanbieden. Eventueel het refugium niet meer over de nacht belichten maar parallel aan het aquarium. Ook water beluchten en verversen zal helpen om de pH te verlagen. Tracht het begrip pH te begrijpen en de relatie tot de biologische processen. Zo kun je ook de oorzaak vinden van een te hoge pH en is deze vaak eenvoudig te verhelpen. Het probleem is dat mensen vaak te snel denken dat het al rap te hoog is. Als er dan toch een te hoge pH gemeten wordt blijkt achteraf vaak dat er een fout in de meting zat. De meeste metingen met een pH hoger dan 8,5 zijn in 99 % van de gevallen een error. Werkelijk hoge pH is relatief zeldzaam. En dan nog moet je geen schrik hebben. De pH mag gerust oplopen tot 8,6 zonder problemen.

Er zijn overigens heel wat voordelen aan hoge pH-waarden. Licht bevordert de calcificatie. In deze lichte omstandigheden zullen koralen een hoge pH omgeving creëren tussen het skelet en hun weefsel ter bevordering van productie van calciumcarbonaat uit calcium en carbonaat.

Zoom 1hr 1d All



De meeste aquarianen nemen een genoeg met een pH tussen de 7,8 en 8,2. Natuurlijk zeewater heeft een gemiddelde pH van 8,2. Door de verhoogde koolstofdioxide in de atmosfeer zien we dat de oceanen verzuren en koralen minder snel beginnen groeien. De gemiddelde pH op de riffen die deze problematiek beschrijven liggen nu rond de 8,1. Wetenschappers hebben bewezen dat bij deze gemiddelden de calcificatie, alsook de fertilisatie van eicellen en zaadcellen, beduidend trager verloopt. 8,1 is nog altijd hoger dan vele aquarianen hun aquarium thuis hebben. Toch verontrustend te noemen.

We zitten in een hobbyklimaat dat bezeten is om de koralen zo snel mogelijk te laten groeien en toch zien we weinig mensen werkelijk actie ondernemen om pH-waarden te verhogen of stabiel te houden.

Wetenschappers hebben inmiddels bewezen dat de calcificatie nog beter is met een pH van 8,3. Zoals ik net zij weten we dat de pH in het weefsel van koralen hoog gehouden moet worden voor de calcificatie. Een bijproduct van de calcificatie zijn waterstofionen (H^+). Deze waterstofionen dragen echter bij aan de verzuring van het weefsel. Om van deze waterstof af te komen en de hoge pH in het weefsel te behouden pompt het koraal de overtollige waterstofionen terug naar het aquariumwater rond het koraalweefsel. Bij een pH van 8,3 zullen er weinig beschikbare waterstofionen in dit zeewater aanwezig zijn waardoor het voor het koraal eenvoudig is om zichzelf te ontdoen van de overtollige waterstofionen. Hoe lager de pH hoe moeilijker dit zal worden voor het koraal en hoe moeilijker het zal hebben om hoge pH-waarden te behouden m.b.t. de calcificatie. Uiteindelijk zal de pH in het koraalweefsel, door de overtollige waterstofionen, zelfs zo zakken dat we gaan spreken over verzuring. De groei zal zelfs stoppen. Een minimum pH van 8,2 is dan ook niet verkeerd met dagelijkse uitschieters tot 8,5.

HERSTEL DOOR HET BUFFEREND VERMOGEN

Moesten we alle gevormde zuren op een rijtje zetten zouden ons pH ver onder de 5 wegzakken. Natuurlijk

gebeurt dit niet door het bufferend vermogen. De aanwezigheid van bicarbonaten is de grootste weldoener. De bicarbonaten nemen de gemaakte H^+ ionen op en vormen hierdoor een andere stof. Natuurlijk is dit niet onbeperkt en zal op den duur de KH-waarde ook gaan dalen. Eerst zakt dus de KH en dan de pH. Het is dus belangrijk om de KH-waarde op een goed niveau te houden. Hoe we dit doen en wat is nu precies KH zullen we eerst bespreken vooraleer we verder ingaan op het bufferend vermogen.

ALKALINITEIT – CARBONAATHARDHEID

De carbonaathardheid geeft aan hoeveel carbonaat (CO_3^{2-}) en bicarbonaat (HCO_3^-) ionen in het water aanwezig zijn. Hoe meer carbonaat en bicarbonaat ionen des te groter de KH. De carbonaathardheid wordt ook wel de alkaliteit genoemd. Hoe meer carbonaat/bicarbonaat aanwezig is, des te alkalischer het water. Als er te veel koolstofdioxide in het water zit, dan wordt dit koolstofdioxide via een chemisch proces aan calcium en magnesium gebonden. Het resultaat van dit proces is carbonaat. De hoeveelheid carbonaat in het water wordt de "carbonaathardheid" genoemd. De carbonaathardheid is dus een maat voor de hoeveelheid gebonden koolstofdioxide in het water. In het najaar en in de winter is er een toename van de hoeveelheid vrije koolstofdioxide. Hierdoor neemt ook de carbonaathardheid toe, mits er voldoende calcium of magnesium in het water zit. Hoewel onder aquariumhouders de term 'carbonaathardheid' veel wordt gebruikt is een andere benaming de 'tijdelijke hardheid' of juist 'het zuurbindend vermogen'. Immers dat is precies wat de KH-waarde aangeeft. Overigens, voor aquariumgebruik wordt de KH doorgaans gemeten in Duitse graden (odH). In uw aquarium hanteert u best een minimum KH-waarde van 8 odH. De streefwaarde zit rond de 10 odH.

ZUURVERBINDEND VERMOGEN

Hoe moet u dit nu voorstellen, het binden van zuur? Het actieve bestanddeel van een zuur wordt gevormd door de waterstofionen (H^+). Hoe meer waterstofionen in een vloeistof aanwezig zijn, hoe

zuurder deze vloeistof is en hoe lager dus de pH-waarde zal zijn. De drie verschillende KH-componenten, te weten:

1. Bicarbonaationen (HCO_3^-),
2. Carbonaationen (CO_3^{2-}) en
3. Hydroxylionen (OH^-)

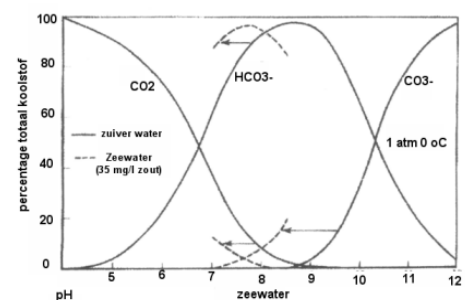
Kunnen alle drie reageren met waterstofionen.

reactie 1) Uit bicarbonaat en waterstof (H^+) ontstaat water (H_2O) en koolstofdioxide (CO_2)

reactie 2) Uit carbonaat en waterstof ontstaat eerst bicarbonaat, vervolgens water en koolstofdioxide

reactie 3) Uit hydroxyl (OH^-) en waterstof ontstaat water.

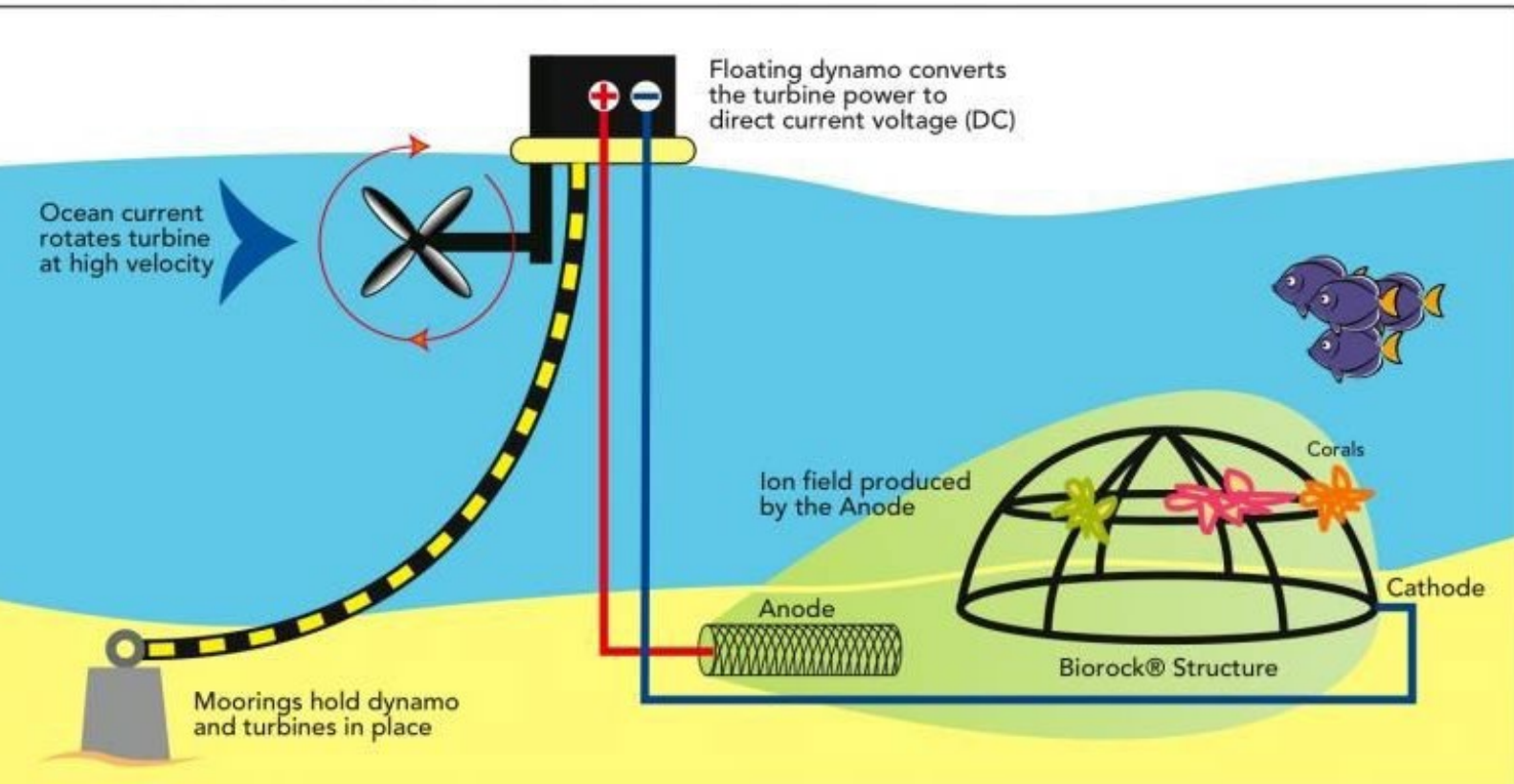
In feite wordt het aanwezige zuur door elk van deze drie KH-componenten geneutraliseerd (gebonden) tot water (reactie 1 t/m 3) en koolstofdioxide (reactie 1 en 2). Door hun reactie met zuur in een vloeistof zijn deze KH-componenten in staat om een bepaalde hoeveelheid zuur op chemische wijze weg te vangen (te neutraliseren). Ze zorgen er in een vloeistof dus voor, dat de zuurgraad van die vloeistof ondanks de toevoeging van een (kleine) hoeveelheid zuur niet daalt, totdat hun zuurbindende capaciteit verbruikt is. Ze bufferen een vloeistof dus op een bepaalde pH-waarde, of anders gezegd ze geven aan de vloeistof een tijdelijke hardheid. Hoe hoger de KH-waarde is bij een gegeven pH-waarde, des te stabiel is de vloeistof op die pH-waarde gebufferd. Op het moment dat het totale zuurbindende vermogen in een vloeistof is verbruikt, is deze tijdelijke hardheid ook verdwenen en zal de pH direct omlaag schieten bij toevoeging van nog meer zuur.



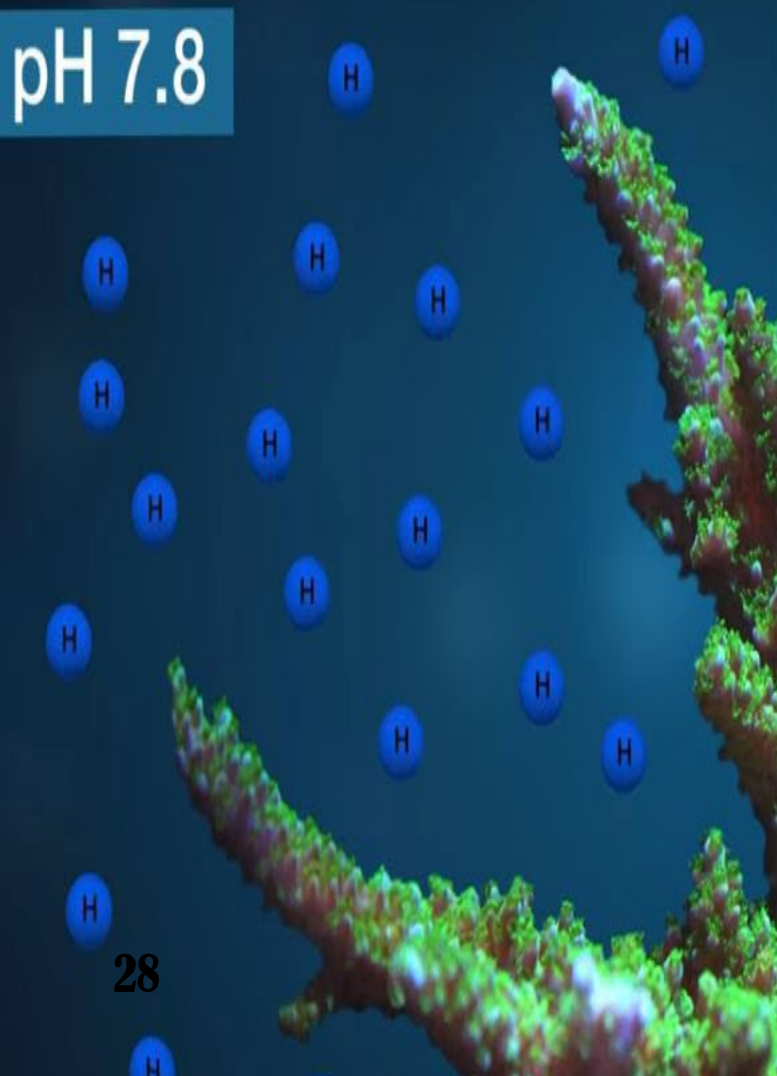
De verdeling van koolstof in de opgeloste componenten dioxide, bicarbonaat en carbonaat als de zuurgraad (uitgedrukt in pH).

Het is mogelijk om koraal sneller te laten groeien door een kleine spanning te zetten op het rif rondom. Dit systeem wordt al toegepast in de wereld van koraal kweken. Simpel gezegd wordt er stroom gezet tussen het (artificieel gebouwde metalen) koraalrif en een anode (een ander stuk metaal). Hierdoor roest het koraalrif niet. Deze techniek komt uit de bootindustrie waar men ze gebruikt om boten minder snel te laten roesten. Door het aanbrengen van stroom tussen 2 metalen objecten ontstaat er aan een zijde een beter leefmilieu met een hogere pH waardoor het koraal beter groeit. Op deze manier probeert men opnieuw koraalriffen aan te leggen. In het noorden van Bali kunt u een heel koraalrif vinden dat gemaakt is door deze techniek. Al was bij ons laatste bezoek het rif redelijk beschadigd door toeristen.

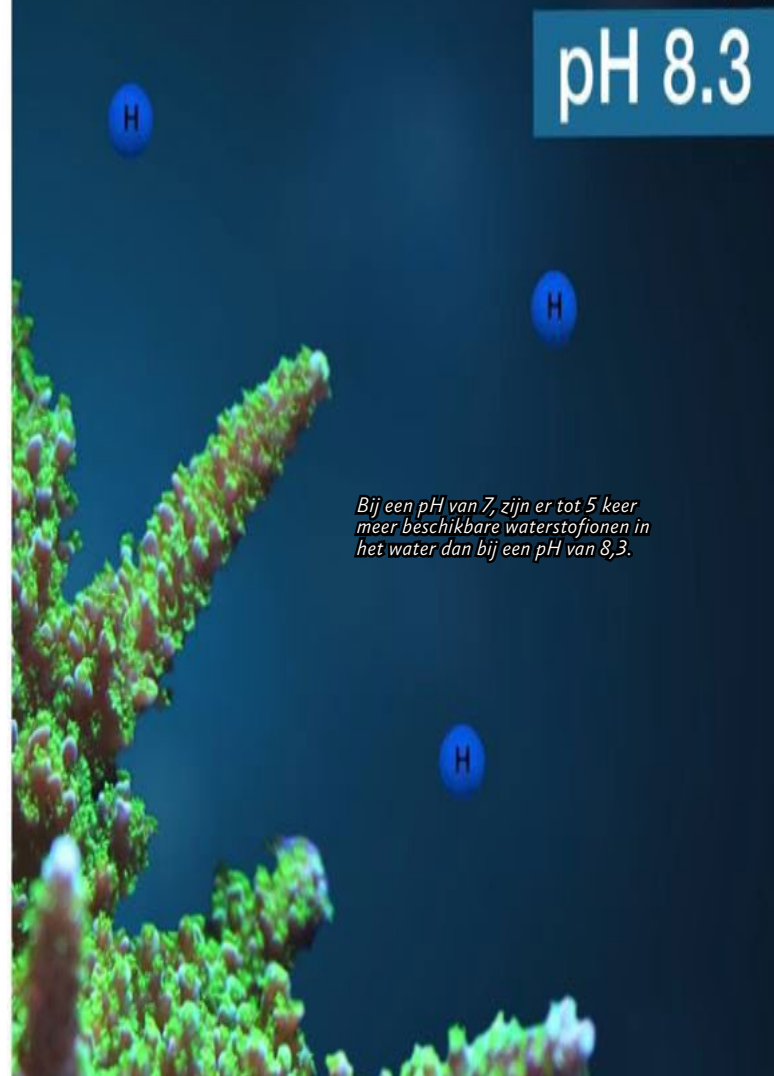
Self-Powered BIOROCK® Structure



pH 7.8



pH 8.3



Het is dus zaak om de KH-waarde steeds in de gaten te houden. Uit het voorgaande blijkt dat het zuurbindende vermogen in het aquariumwater door verschillende pH-buffers bepaald wordt. Hydroxylionen hebben weliswaar een zuurbindende werking, maar zijn normaal gesproken niet van belang als pH-buffer in zeewater. Bicarbonaat en carbonaat zijn beide pH-buffers, die qua structuur en werking sterk op elkaar lijken; het zijn beiden verbindingen die zowel koolstof, alsook zuurstof bevatten. Toch hebben ze ook verschillen in hun bufferwerking. Water waaraan carbonaat is toegevoegd zal op een hogere pH-waarde zijn gebufferd dan wanneer bicarbonaat als buffer zou zijn toegevoegd. Als de twee buffers gemengd worden in precieze pH-waarde afhankelijk van de onderlinge mengverhouding waarin de bicarbonaat- en carbonaationen voorkomen. Voor de volledigheid en ter illustratie hebben we een grafiek toegevoegd (op pagina 27 rechts onder) die de relatie laat zien tussen de zuurgraad enerzijds en de verhouding tussen carbonaat en bicarbonaat anderzijds.

Gelet moet worden op de stippellijnen, die de situatie in zeewater voorstellen. Wat opvalt in de figuur, is dat bij een voor onze begrippen optimale pH van 8,2, de hoeveelheid bicarbonaat niet overeenkomt met de maximale hoeveelheid bicarbonaat. Wanneer de hoeveelheid bicarbonaat stijgt tot de maximale hoeveelheid ongeveer is de pH-waarde 7,7! Op dat moment is de pH-waarde beduidend minder dan bij de optimale pH-waarde van 8,2 het geval is. Wat verder in de figuur is te zien dat ook koolstofdioxide (koolzuurgas of CO₂) opgelost in het water, toeneemt naarmate de pH-waarde daalt. Of is het soms zo dat de pH-waarde daalt naarmate de hoeveelheid CO₂ toeneemt? Hier kom ik verder in dit verhaal nog op terug.

De KH-waarde op zich zegt niets over de verhouding waarin carbonaat- en bicarbonaationen voorkomen. Om dus te kunnen aangeven of het aquariumwater op de juiste KH-waarde is gebufferd, is het noodzakelijk om ook de pH-waarde

te kennen. De combinatie van KH- en pH-waarde geeft aan of de gemeten toestand ideaal is. Enkele praktische voorbeelden ter verduidelijking:

Voorbeeld 1

In een watermonster wordt een hoge KH gemeten (180dH) en een relatief lage pH (7,8). In de figuur is bij een pH van 7,8 af te leiden dat er teveel bicarbonaat aanwezig is en te weinig carbonaat. Deze situatie is niet wenselijk, want hoewel de KH-waarde hoog is, zal door de sterke pH-bufferwerking van bicarbonaat de pH moeilijk omhoog te krijgen zijn.

Voorbeeld 2

In een watermonster wordt een KH gemeten van 70dH en een pH van 8,2. Uit de figuur is af te lezen dat bij deze pH de verhouding tussen carbonaat en bicarbonaat optimaal is. Deze situatie hoeft dus niet te worden gecorrigeerd.

WAARDE VAN HET BEGRIP CARBONAAT-HARDHEID VOOR DE AQUARISTIEK

Uit het voorgaande volgt nu dat de carbonaathardheid aangeeft hoe stabiel de zuurgraad van een vloeistof is, in dit geval de zuurgraad van aquariumwater. Naarmate de KH hoger is, zal de vloeistof sterker gebufferd zijn op een bepaalde pH-waarde. Dit kan heel prettig zijn als het aquariumwater de optimale pH heeft. Let op, een hoge KH of het verhogen van KH gaat dus niet gepaard met het verhogen van de pH. Deze zal alleen gebufferd worden.

Des te vervelender is het wanneer de KH weliswaar hoog is, maar het aquariumwater een verkeerde pH heeft. Met name bij een te lage pH is het dan moeilijk deze te corrigeren naar de juiste, hogere pH, zoals reeds besproken in voorbeeld 1. Naarmate de KH lager is, zal het water minder gebufferd zijn op een gegeven pH-waarde. Dit betekent dat de pH gemakkelijk kan veranderen, wat in de praktijk bijvoorbeeld problemen kan opleveren als er eens een keer gevoerd moet worden, waarna de pH kan gaan dalen (door het ontstaan van salpeterzuur (HNO₃) bij de voedselafbraak door de bacteriën).



Alkaliniteit is een belangrijk begrip voor een gezond aquarium.

NEGATIEVE INVLOEDEN OP DE KH-WAARDE EN VERLAGING VAN DE PH-WAARDE

CO₂ leidt tot verlaging carbonaat en stijging bicarbonaat: alle dieren produceren bij de ademhaling koolstofdioxide, dat vrijkomt in het aquariumwater. Ook de bacteriën in het filter en in het levende steen zijn grote CO₂-producenten. 's Nachts wordt ook door de wieren (denk eens aan de roze kalkalgen en Caulerpa) en zoöxanthellen in de lagere dieren CO₂ geproduceerd. Het geproduceerde koolstofdioxide lost op in het aquariumwater, waardoor er een verzuring optreedt. Daarnaast reageert koolstofdioxide met carbonaat waarbij bicarbonaat ontstaat.

Reactieverhouding:

1 molecuul vormt 2 ionen HCO₃⁻. Hierdoor verschuift de verhouding tussen carbonaat en bicarbonaat ten gunste van bicarbonaat, waardoor de zuurgraad wordt gebufferd op een lagere pH-waarde. Het is dus van groot belang om de hoeveelheid CO₂ in het aquariumwater zo laag mogelijk te houden. Overigens bleek al uit de figuur dat bij een optimale pH van 8,3 eigenlijk geen CO₂ meer in het zeewater voorkomt. CO₂ is natuurlijk niet de enige bron die onze KH-waarde doet zakken. We hebben nog meer redenen

NITRAATVORMING LEIDT TOT VERLAGING VAN DE KH- EN PH-WAARDE

Door het voeren van de dieren worden stikstof bevattende voedseldeeltjes in het aquariumwater gebracht. De hoeveelheid stikstof die niet wordt gebruikt voor de groei van dieren en planten, zal door de bacteriën uiteindelijk worden afgebroken tot salpeterzuur, dat in het water uiteenvalt in waterstofionen (H⁺) en nitraationen NO₃⁻. De waterstofionen kunnen zowel met carbonaat- alsook met bicarbonaationen reageren (zie reactie 1 en 2).

zuur

basisch

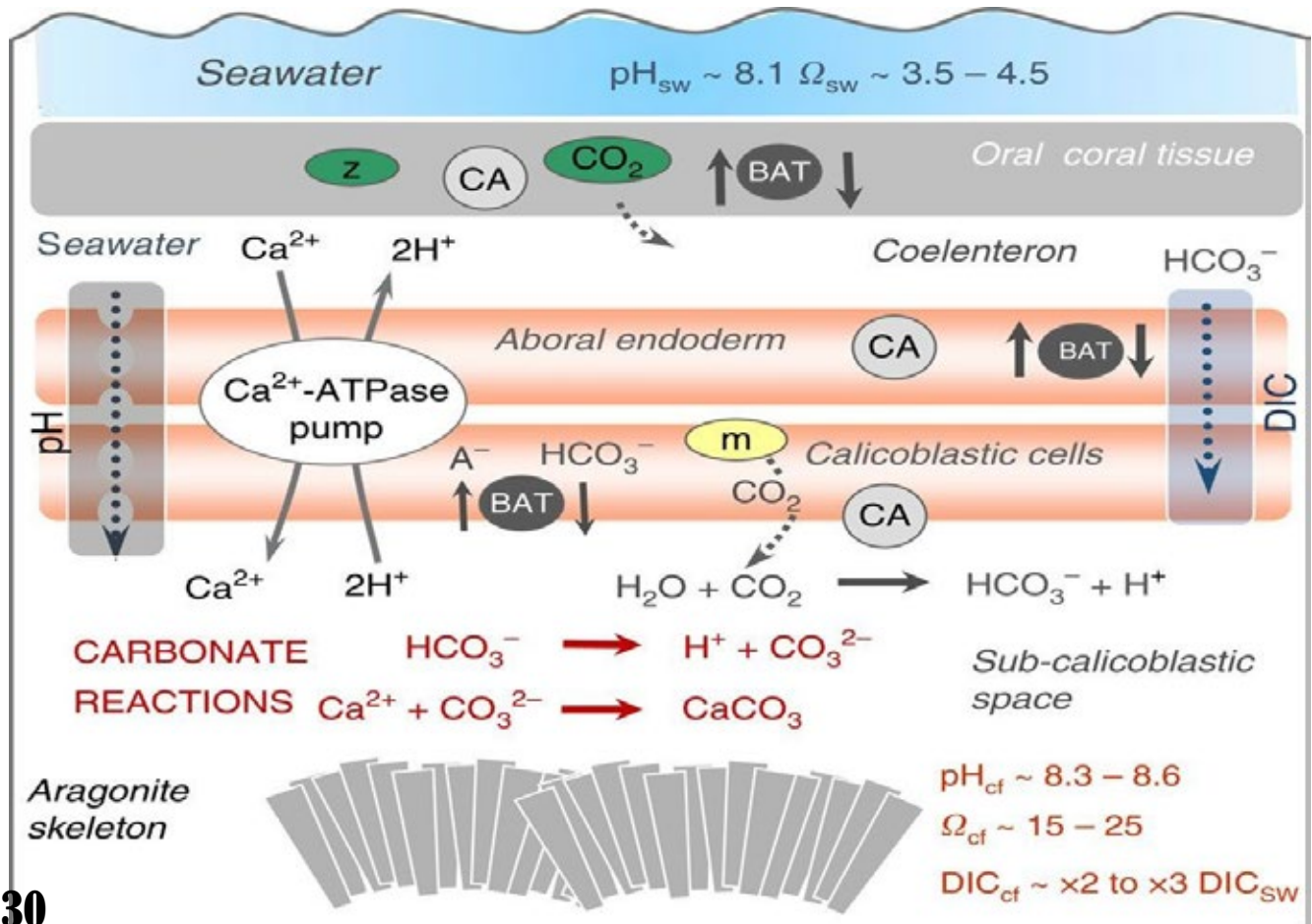
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14



accuZuur
cola
zwarte
koffie
zeewater
huishoud
ammonia

De pH schaal geeft een duidelijk beeld van het concept zuurtegraad.

Schematische weergaven van het calcificatie proces bij koralen. Als u dit bekijkt zult u zien hoe de vorming van H⁺ ontstaat alsook het effect van pH.



Op die wijze wordt dus het zuurbindende vermogen verbruikt en wordt de KH lager. Hierdoor zal de pH minder stabiel zijn. Door deze reacties verschuift ook de verhouding tussen carbonaat en bicarbonaat ten gunste van carbonaat, waardoor de zuurgraad wordt gebufferd op een lagere pH-waarde. Het is dus van groot belang om de hoeveelheid NO_3^- in het aquariumwater zo laag mogelijk te houden.

SKELETGROEI/VERKALKING LEIDT TOT VERLAGING VAN DE KH-WAARDE

Kalkskeletvormende dieren zoals steenkoralen en doopvontschelpen onttrekken bicarbonaationen en calciumionen aan het aquariumwater voor de vorming van het kalkskelet. Hierdoor wordt het zuurbindende vermogen van het water kleiner, met andere woorden: de KH-waarde neemt af.

KALKWATER + CO₂ LEIDT TOT KALKVORMING, DUS ONTTREKING KH

Kalkwater bestaat uit een mengsel van hydroxylienen en calciumionen. Deze vloeistof heeft een erg hoge pH, namelijk ongeveer 12. Bij de toevoeging van dat mengsel wordt op de plaats waar kalkwater in het aquariumwater komt de pH zo hoog, dat het carbonaat in het water direct reageert met het opgeloste calcium tot (kalk) calciumcarbonaat. Deze kalk slaat neer en verdwijnt dus uit het water. Door deze reactie wordt dus de KH verlaagd. De toegevoegde hydroxylienen reageren met de CO_2 in het aquariumwater tot bicarbonaat (waardoor de pH daalt), of in het gunstigste geval tot carbonaat, waardoor de pH weer iets stijgt. Een positief effect op zowel de KH alsook op de pH is meetbaar gedurende enige uren na het toevoegen van kalkwater, maar netto zal de KH bij voortdurend gebruik dalen onder het natuurlijke niveau. Uiteindelijk zal ook het gevormde carbonaat reageren met de continu geproduceerde CO_2 waardoor de verhouding tussen carbonaat en bicarbonaat verschuift ten gunste van bicarbonaat, zodat de zuurgraad wordt gebufferd op een lagere pH-waarde.

VERHOGEN EN STABILISEREN VAN DE KH

CALCIUMREACTOR

Calciumreactoren leiden tot verschuiving van de zuurgraad naar een lagere pH. Een Calciumreactor is een chemisch apparaat waarin door toevoeging van CO_2 het aquariumwater, dat circuleert in een reactorvat, verzuurt. In het reactorvat bevindt zich behalve aquariumwater ook fijnkorrelige kalk (koraalgruis of marmergruis), dat door de verzuring zal oplossen. De snelheid van oplossen wordt beïnvloed door de mate van verzuring. Door het oplossen ontstaan twee producten, namelijk calciumionen (Ca_2^+) en bicarbonaationen, waardoor het mogelijk is om de concentratie van deze twee typen ionen in het aquariumwater te verhogen. Dit verhogen gebeurt door per tijdseenheid een klein deel van het water uit het reactorvat terug te pompen naar het aquarium. Door de chemische reactie in het reactorvat echter verschuift de verhouding tussen carbonaat en bicarbonaat ten gunste van bicarbonaat, waar de zuurgraad wordt gebufferd op een lagere pH.

REFUGIUM MET WIENEN

Positieve invloeden op de pH-waarde. Wieren- en algengroei verhogen de pH. Wieren (synoniem: algen) leggen met behulp van licht, energie vast in de vorm van suikers. De basis van deze suikers wordt gevormd door koolstof. De koolstofbron die de wieren hiertoe gebruiken is koolstofdioxide. Dit proces, het vastleggen van energie in de vorm van koolhydraten met (zon)licht als energiebron wordt fotosynthese genoemd. Behalve door wieren wordt het fotosyntheseproces ook door zoöxanthellen in bloemdieren uitgevoerd. Deze eencellige symbiotische algen zetten de CO_2 voornamelijk om in de koolhydraat glycerol. Het fotosyntheseproces vindt uitsluitend plaats als er voldoende licht is, dus in het aquarium alleen tijdens de belichtingsperiode.

Doordat op deze manier CO_2 aan het aquariumwater wordt onttrokken, stijgt de pH van het aquariumwater, zoals ook af te leiden uit de figuur. De stijging gaat gepaard met een verschuiving in de verhouding tussen

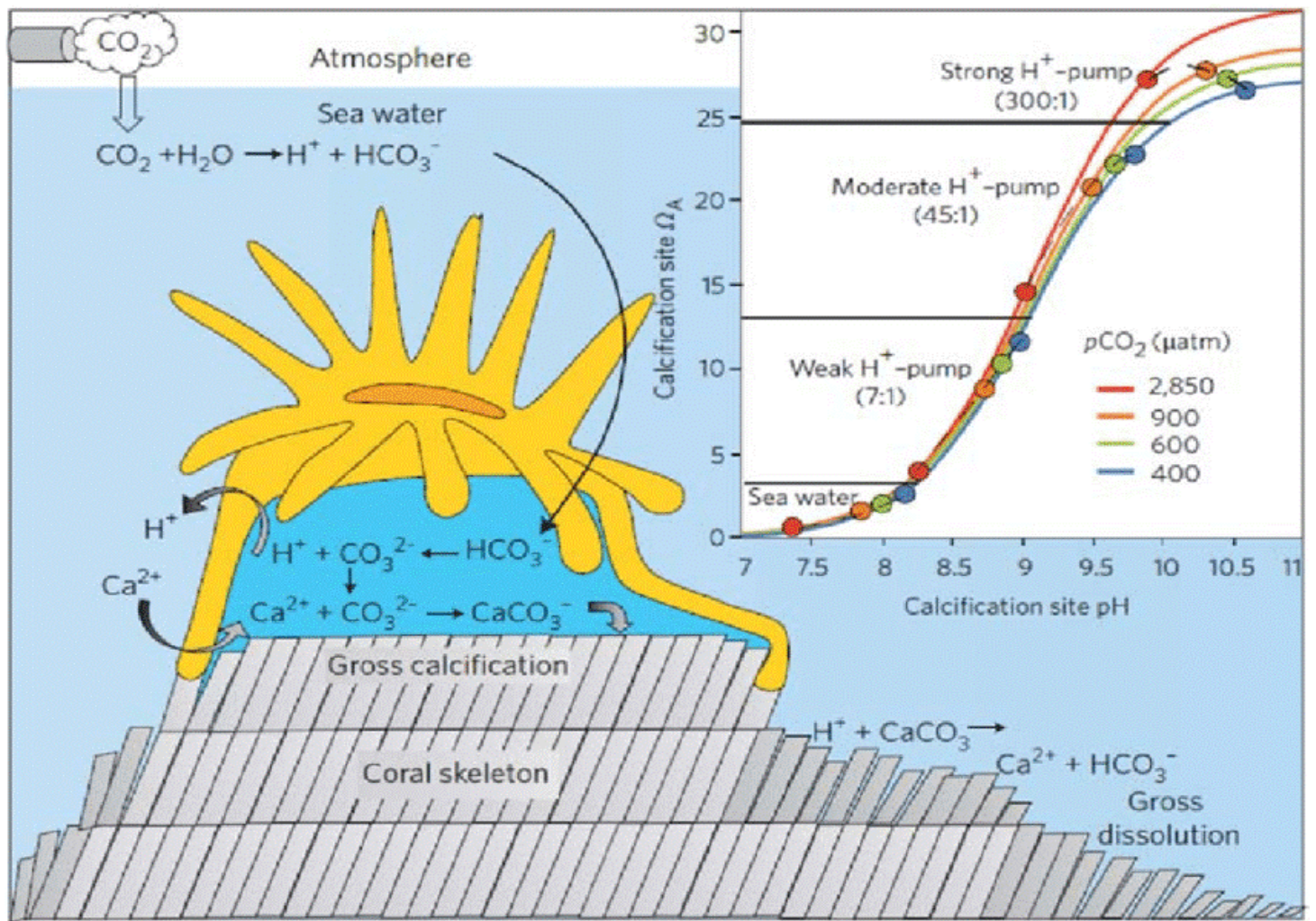
bicarbonaat en carbonaat en met een stijging van de KH-waarde. Samengevat verwijderen de wieren continu het geproduceerde overschot van CO_2 , waardoor de pH stijgt en de natuurlijke verhouding tussen bicarbonaat en carbonaat wordt hersteld. Nu is het zo dat wanneer het donker is een omgekeerde cyclus in werking wordt gezet (citroen- of Krebscyclus). De wieren zullen dan CO_2 afgeven. Weliswaar in mindere mate dan dat ze het opnemen. Dit is duidelijk merkbaar aan onze pH-waarde wanneer we deze in de ochtend meten. Daarom is het verstandig om een wierenfilter te laten meedraaien en dit te belichten wanneer het aquarium donker is. Zo verkrijgen we een nog stabielere pH-waarde.



Refugium

NATRIUMCARBONAAT, NATRIUMBICARBONAAT OF MAAGZOUT

In dit verhaal heb ik een aantal factoren weergegeven die bepalen hoe de KH-waarde ligt in een aquarium. Het is goed te bedenken dat geen enkel aquarium hetzelfde is, ook niet voor wat de KH en de pH betreft. In het algemeen gesteld is het echter zo dat er in de meeste aquaria in de loop van de tijd een tendens heerst tot daling van zowel de KH, alsook de pH. Veelal probeert men door gebruik van KH- en pH-buffers (chemisch gezien meestal dezelfde samenstelling) op basis van natriumcarbonaat/natriumbicarbonaat of met behulp van een kalkreactor de waarden naar boven toe te corrigeren. Bedenk wel dat deze methoden geen enkele zin hebben als de KH-waarde hoog is (meer dan 8 °dH) en tegelijkertijd de pH laag is (minder dan 8).



Schematische weergaven van het calcificatie proces bij koralen. Als u dit bekijkt zult u zien hoe de vorming van H^+ ontstaat alsook het effect van pH.



EXTRA INFORMATIE: RECEPT KH VERHOGING

15 gram natriumbicarbonaat zorgt voor een waarde van 500 odH/liter. Op 100 liter water verhoogt 15 gram dus met 5 odH (500/100)

Hoe komen we nu aan deze berekening?

We moeten bij berekeningen altijd eerst enkele basisgegevens opzoeken.

Voor KH zijn deze als volgt:

15 = aantallen grammen

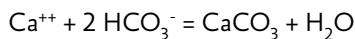
84 = mol massa van natriumbicarbonaat (Mol gewicht van $\text{NaHCO}_3 = 23 + 1 + 12 + (3 \times 16) = 84$)

1000 = omzetting van equivalenten/L naar mille-equivalenten/L. 2.8 is de factor voor omzetting van mille-equivalenten/L naar odH (1 mille-equivalent/liter = 2.8 odH).

Vervolgens kunnen we gaan rekenen:

Dus 84 gram is 1 mol en is 1 equivalent of wel 1000 mille-equivalenten 15 gram natriumbicarbonaat komt overeen met $15/84 \times 1000 \times 2.8 = 500$ odH per liter.

Dus per 100 liter : $500/100 = 5$ odH verhoging welke in een reactie schema er zo uit ziet:



Dus 2 mollen bicarbonaat reageert met 1 mol calcium. Dus 2 mille-equivalenten bicarbonaat reageert met 1 mille-equivalent calcium. Dus 2×2.8 odH reageert met 1 meq. calcium.

Vervolgens rekenen we:

$2 \times 2.8 = 5.6$ odH met andere woorden 5.6 odH komt overeen met 40 mg/L calcium. Of uitgedrukt in meq/L : 2 meq/L alkaliniteit komt overeen met 40 mg/L calcium.

ANDERE EIGENSCHAPPEN VAN KH

We gaven al eerder aan dat een streefwaarde van 10odH gehanteerd moet worden. Welke eigenschappen heeft de carbonaathardheid nu nog? Het is duidelijk dat voor het bufferend vermogen de minimumwaarde 8odH moet bedragen. Wanneer we deze op 10odH houden slaan we nog meer vlieggen in één klap:

1. Het gaat ongewenste algengroei tegen en vooral rode

pluisalgen en Bryopsis sp.

2. Zorg ervoor dat andere toevoegingen in chloridevorm niet neerslaan en koralen uitbleken (calciumchloride, magnesiumchloride)

HET METEN VAN DE KH



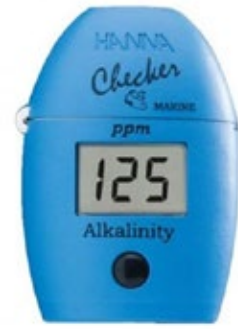
Natuurlijk nu we dit allemaal weten moeten we de KH ook kunnen testen en meten. Hiervoor zijn eenvoudige titratie of druppeltesten en elektronische spectrums meters op de markt. De elektronische test is goedkoop en zeer nauwkeurig. Bijvoorbeeld de Hanna checkers zijn aan te raden. De titratietest bestaat uit twee stoffen, die kunnen beide in één flesje zitten of elke stof apart in een flesje (bijvoorbeeld Tetra heeft de twee stoffen gecombineerd in 1 flesje terwijl Salifert ze apart verpakt). De apart verpakte reagentia zijn vaak het nauwkeurigst. De werking is echter gelijk en is als volgt:

1. Een pH-indicator wordt toegevoegd, deze kleurt het water bijvoorbeeld blauw maar slaat vanaf een bepaalde pH (meestal pH=4,3) ineens van kleur om (bijv. naar rood/roze)

2. Door zoutzuur (HCl) bij het water in te druppelen wordt eerst het carbonaat wat deel van de KH uitmaakt omgezet. Dit volgens: $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ \rightarrow \text{HCO}_3^-$

3. We druppelen door en het waterstofcarbonaat wordt nog verder omgezet volgens: $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$. Het H_2CO_3 valt dan uit elkaar in CO_2 en H_2O .

De KH wordt zo langzaam weg gedruppeld en door de lage KH daalt ook de pH. Wanneer de pH nu onder de 4,3 komt slaat de kleur om. Het aantal druppels dat nodig is om de KH af te breken om een pH van 4,3 te halen is dan een maat voor de KH waarde. Wanneer u een pH indicator



heeft met een omslagpunt van 4,3 kunt u dus zelf eenvoudig een KH-test maken. We kunnen onze KH ook meten door een staal op te sturen naar een labo. Tenslotte zien we ook automatische test en doseertoestellen zoals de Alkatronic. Deze meten de KH en sturen deze. Een enorm revolutionaire ontwikkeling van de hobby.

BESLUIT

Wanneer we de zaak biologisch bekijken is het beste om te werken met een deftig algen- of wierenfilter in een refugium. Jammer genoeg worden deze filters nog te vaak onderschat! Wist u dat ze in de USA bijna allemaal met een dergelijk filter werken? Hier is het marktaandeel van KH verhogende middelen ontzettend laag. Bij installatie van een dergelijk filter is de belangrijkste kwaliteit die de aquariumhouder moet hebben: Geduld, want het is nu eenmaal niet zo, dat de wieren morgen al overdadig groeien, als vandaag een wierenfilter wordt geïnstalleerd.



KH meten kan je op verschillende manieren. Heb je de centen ervoor over is een automatisch toestel dat meteen de andere elementen aanstuurt zeker aan te raden om stabiliteit te garanderen





Ten huize van Michael Vanhoenacker

Door Germain Leys. Foto's: Patrice Cornelis

Op een druilerige winterdag waren we te gast bij Michael Vanhoenacker die in Rollegem woont, vlak bij Moeskroen op de taalgrens - aan de overkant van de straat begint het Waals gewest - en enkele kilometers van de Franse grens.

Het aquarium is opgestart in 2018 en meet 220 X 80cm met een waterhoogte van 55 cm. De inhoud is dus een kleine duizend liter. Het is het voormalig aquarium van Jean-Pierre Verkindere, die ook al eens aan bod kwam in deze reeks. Michael heeft reeds 10 jaar een zeeaquarium en heeft dus al heel wat ervaring met deze hobby. Het is een SPS/LPS aquarium, verlicht met vier LED Hydra 52hd van 135 Watt die branden van 11 tot 23u en 2 LED Aisol van 90 Watt die branden van 14 tot 17u.

Onder het aquarium bevindt zich een sump van 200 liter met een Bubble King 300 eiwitafschiemer, maar eerst wordt er nog mechanisch gefilterd met een gafzak. Verder vinden we in de sump nog een fosfaatfilter met Rowa-Phos en een Red Sea actieve koolfilter. Er is ook nog een zandfilter maar in de toekomst wordt er nog een wierenfilter in de sump geplaatst. De opvoerpomp is een Jebao 13.000 liter.

In het aquarium zorgen twee pompen Tunze type 6255 van elk 17.000 liter en een Tunze type 6045 van 4.500 liter voor de noodzakelijke stroming. Deze laatste is zo geplaatst dat er zich geen detritus kan opstapelen. Zo zitten we aan een totaal van circa 50.000 liter per uur zonder de eiwitafschiemer mee te rekenen.

De KH en de Ca worden op peil gehouden door een Dastaco T4. Verversingswater en verdampingswater worden gemaakt met een Osmosetoestel Delux 100. pH wordt gemeten met aquamedic en schommelt tussen de 8,01 en de 8,35 terwijl de temperatuur tussen 24 en 25 °C wordt gehouden. Het zoutgehalte bedraagt 35 promille.

Er wordt per week 100 liter kunstmatig zeewater (Tropic Marin Pro) gewisseld en er wordt 5 liter per dag osmosewater toegevoegd om de verdamping te compenseren.

Michael gebruikt Reef Fuel Ocean om bacteriën aan te vullen. Hij voegt ook twee keer per week zelf gekweekte Copepods en Rotifers toe.

De volgende vissen kunnen we aantreffen in dit prachtig aquarium *Zebrasoma flavescens*, *Acanthurus leucosternon*, *Pseudanthias squamipinnis*, *Pholidichthys leucotaenia*, *Amphiprion ocellaris*, *Chelmon rostratus*, *Neocirrhites armatus*, *Cirrhichthys falco*, *Pseudochromis fridmani*, *Halichoeres chrysus*, *Premnas biaculeatus* "Gold nugget".

Van koralen treffen we de volgende aan: *Symphyllia wilsini*, *Lobophyllia*, *Catalaphyllia*, *Goniopora* rood en roze, *Caulastrea*, *Favia* "Dragon Soul", *Acanthastrea hillae*, *Acanthastrea lordhowensis*, *Montipora digitata* "Forest Fire", *Euphyllia paraancora*, *Euphyllia glabrescens* "yellow tip", *Acropora tenuis* - LR Sky Chase, *Acropora* sp. - LR PC Rainbow *Acropora*, *Acropora latistella* - LR Angel Eyes, *Acropora suharsonoi* - LR Ultra Suharsonoi en nog paar andere soorten *A. tenuis* maar daarvan kent Michael de benaming niet.

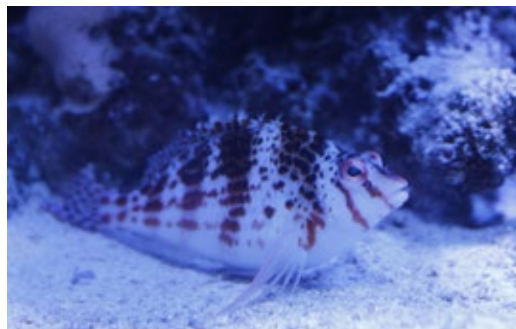
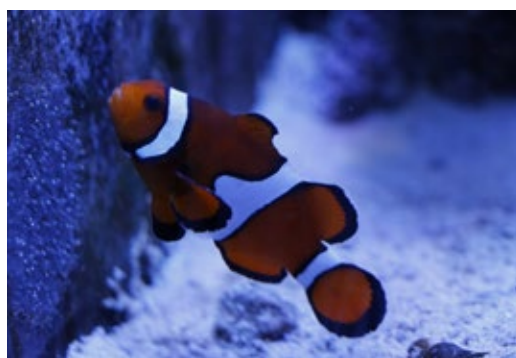
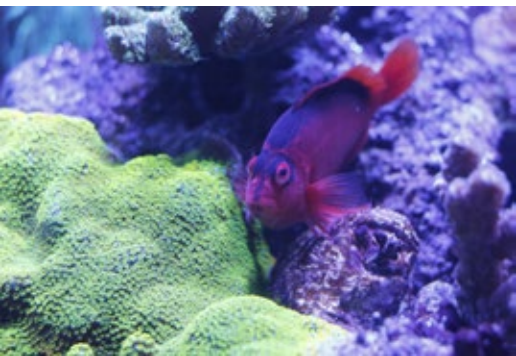
In de zomer 2022 heeft Michael tegenslag gehad met een zeekomkommer die rond een pomp genesteld had en daardoor zijn er veel nitraten en fosfaten ontstaan in het aquarium waardoor enkele zeer mooie SPS-koralen het loodje gelegd hebben. Het aquarium is nu herstellende en heeft alweer een mooie uitstraling gekregen.

Profiat Michael voor dit juweeltje! De nabije aquariumwinkel Poisson D'Or heeft daar ook wel iets mee te maken want daar gaat Michael wekelijks langs om te snuisteren tussen de nieuw binnengekomen levende dieren.

Hartelijk bedankt voor de goede ontvangst en nog veel succes met dit schitterend aquarium! Verder laten we onze lezers nog genieten van enkele mooie foto's die we van het aquarium konden maken.









In gevangenschap gekweekte *Centropyge* voor het zeeaquarium

Door Germain Leys. Foto's zoals vermeld.

Wie al een tijdje met de zeewaterhobby bezig is, heeft de laatste jaren veel dingen ten goede zien veranderen. De technologie is zeker met grote sprongen vooruit gegaan en er zijn nu toestellen die bijna alles doen wat we vroeger handmatig deden. Ons vermogen om informatie uit te wisselen met onze door de hobby geobsedeerde leeftijdsgenoten is ook exponentieel toegenomen in de afgelopen decennia. Naarmate onze hobby volwassener wordt, wordt ook de hoeveelheid informatie steeds groter.

Maar er is misschien een grotere vooruitgang in de hobby geweest die je misschien niet had opgemerkt als je niet voldoende aandacht hebt gehad. Achter de schermen hebben commerciële kwekers soort na soort toegevoegd aan wat beschikbaar is voor hobbyisten. Ik zal je niet vervelen met statistieken, maar er zijn nu genoeg in gevangenschap gekweekte vissoorten regelmatig beschikbaar om een hele rifaquarium volledig te bevoorraden. De kwekerijen hebben geleerd om deze vissen efficiënt te kweken en zo komen veel van hen terecht voor bijna dezelfde verkoopprijzen als hun wilde tegenhangers.

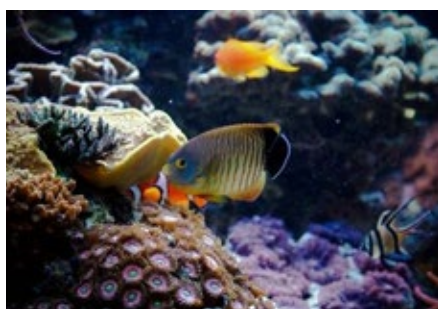
Toen in gevangenschap gekweekte *Centropyge bispinosa* voor het eerst beschikbaar kwamen, waren ze erg duur en het aanbod was vaak beperkt tot wat een individuele hobbyist had geproduceerd in één enkele kweek.



Centropyge colini. Foto: Tanne Hoff



Centropyge interrupta. Foto: Tanne Hoff



Centropyge eibli. Foto: www.reefsecrets.org



Centropyge aurantonotus in mijn aquarium.
Foto: Germain Leys



Centropyge argi. Foto: Johannes Pfeleiderer www.zootierliste.de



Centropyge jocularis. Foto: Germain Leys

We hebben een lange weg afgelegd. Thans worden elke maand duizenden in gevangenschap gekweekte *Centropyge bispinosa* verscheept!

In gevangenschap gekweekte *Centropyge* hebben dezelfde voordelen als andere in gevangenschap gekweekte vissen. Ze zijn gewend om in aquariums te leven en zijn opgegroeid met het eten van aquariumvoer. Bovendien hebben ze een kleinere kans op ziekten of parasieten.

Maar ik denk dat er twee speciale voordelen zijn met betrekking tot in gevangenschap gekweekte *Centropyge* dwergkeizers.

Ten eerste is het algemeen bekend dat dwergkeizers van dit genus wispelturig zijn in hun smaak voor levend koraal. Elke individuele vis kan wel of niet aan koraal nippen en sommige, die dat in het begin niet doen, doen het uiteindelijk later toch. Er is nu een grote hoeveelheid anekdotisch bewijs dat in gevangenschap gekweekte *Centropyge* dwergkeizers dit minder snel zullen doen, hoewel er geen garantie is.

Het tweede voordeel is dat deze vissen beschikbaar zijn op een leeftijd, die jong genoeg is dat het maken van koppels en harems, gemakkelijker zal zijn.

Centropyge zijn protogyn hermafrodiet. Dat betekent dat ze allemaal als vrouwtje worden geboren. Na een tijdje zal een klein aantal van elke

ontstaan in een huisrif!

Er zijn tientallen verschillende soorten *Centropyge* in gevangenschap gekweekt en grootgebracht, maar ik wil er twee uitlichten die het meest betrouwbaar lijken.

De eerste is de alomtegenwoordige *Centropyge bispinosa*. Deze soort is iets aan de grotere kant voor het *Centropyge* genus, 10 cm of iets meer. Ze staan bekend als robuust, langlevend in aquaria en erg mooi! Deze soort is altijd beschikbaar in de markt tegen zeer redelijke prijzen.

Aan de andere kant kunnen ze enigszins agressief zijn en ze kunnen in de koralen bijten. Hun dieet in het wild is gevarieerd, maar omvat algen, afval, sponzen en roeipootkreeftjes. Het is belangrijk dat ze veel levend steen hebben om op te grazen. Je kunt hen best voederen met een combinatie van vlezig diepvriesproducten en vellen gedroogd zeewier. Tenzij je het opzettelijk probeert kun je deze dwergkeizers best houden met maar één koppel per aquarium. De harems in het wild zijn vaak samengesteld

kweek beginnen te veranderen in mannetjes en die worden dan groter. De volgende stap is sparren tussen de mannetjes en de vorming van harems of koppels. De kans om koppels te vormen is veel groter en er kunnen zelfs harems

uit drie tot zeven exemplaren. Zoals eerder vermeld kunnen deze vissen wel 10 centimeter lang worden, dus het zijn geen nanovissen en hun enigszins opvliegend karakter betekent dat ze agressiever zijn wanneer je ze samen houdt met veel andere vissen. Ik zou je aanraden deze vissen enkel te houden in middelgrote tot grote rifaquariums. Voor degenen die op zoek zijn naar een kleinere dwergkeizer, zou ik de *Centropyge argi* willen aanraden. Ik geloof dat dit de volgende meest beschikbare *Centropyge* dwergkeizer is. Met een maximum afmeting van ongeveer 7 cm kunnen ze gemakkelijk in kleinere aquariums gehuisvest worden. Ik zou toch nog steeds ten minste een aquarium van 75 liter willen aanbevelen voor een enkel exemplaar van *C. argi*. Dat is omdat ze dan voldoende levend gesteente hebben voor begrazing en beschutting.

Deze kleinere dwergkeizers consumeren een vergelijkbare variëteit aan voedsel als hun grotere *Centropyge* *neven*, maar hun grote nadeel is dat ze meer timide zijn in het concurreren met medebewoners om voedsel of territorium. Zorg ervoor dat je voldoende kleine schuilplaatsen hebt en overweeg om deze vis vroeg in de uitzetvolgorde te introduceren in jouw aquarium. Dit zou de ideale soort zijn om een harem te proberen in een voldoende groot aquarium. In het wild vormen deze vissen harems van een enkele volwassen mannen, drie of vier volwassen vrouwtjes en een aantal onvolwassen vrouwtjes.

Naast deze twee soorten zijn er een heleboel *Centropyge* die sporadisch opduiken. Achteloos van welke soorten *Centropyge* je uiteindelijk houdt, laten we de vroege kwekerspioniers bedanken die deze geweldige vissen beschikbaar hebben gesteld in onze hobby. Ik denk dat we kunnen uitkijken naar een toekomst vol in gevangenschap gekweekte juweeltjes.

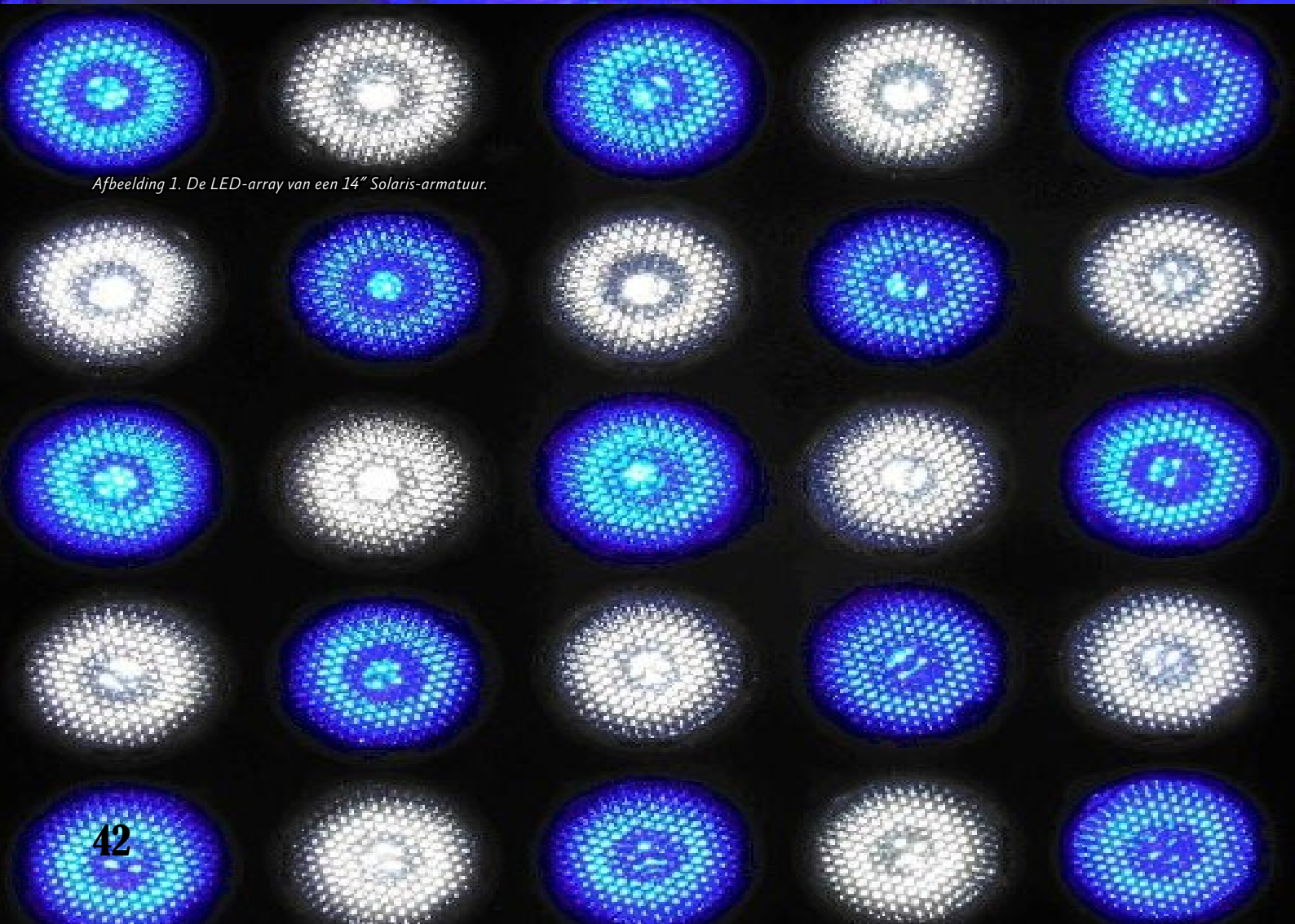
Bronnen:

- Tom Verhoeven - <https://www.reefsecrets.org/index.php/dieren/vissen-zeepaarden-deel-1/dwergkeizers>
- Jim Adelberg - Reef hobbyist magazine 4-2021
- www.marinespecies.org
- www.zeewaterforum.info



Centropyge potteri. Foto: Tom Verhoeven





Afbeelding 1. De LED-array van een 14" Solaris-armatuur.

Een nieuwe horizon in verlichting: PFO's Solaris LED Systeem

Door Dana Riddle - Vertaling: Germain Leys.

Er ontbrak een grote vooruitgang in de arena voor aquariumverlichting totdat PFO Lighting onlangs hun light-emitting diode (LED)-systeem introduceerde. De Solaris is een van de eerste algemeen verkrijgbare 'geavanceerde' verlichtingsarrays. De Solaris is verkrijgbaar in meerdere modellen en bieden allemaal enkele voordelen ten opzichte van andere verlichting. Ik had het geluk om een bètamodel van PFO te ontvangen om te testen. Hoewel dit prototype enkele van de vooruitstrevende kenmerken van de productiemodellen mist, stelde het me in staat om een LED-array met hoge intensiteit te evalueren. Het prototype dat ik heb ontvangen heeft 25 LED-lampen van 3 watt (13 blauw en 12 wit) met een geadverteerde Kelvin-classificatie van 20.000 (zie figuur 1).

PFO maakt enkele gewaagde beweringen in hun advertenties. Hoe goed houden deze 'feiten' stand bij nauwkeurig onderzoek? Er werden verschillende testprotocollen gebruikt om de lampintensiteit, de spectrale kwaliteit van de lamp en de warmteoverdracht te evalueren.

Methoden:

Fotosynthetisch actieve straling (PAR) werd gemeten met een LiCor LI-189 kwantummeter met cosinus-gecorrigeerde onderwatersensor. Dit instrument is binnen de aanbevolen kalibratieperiode van 2 jaar. Waar nodig werden kalibraties uitgevoerd voor 'lucht' of 'water'. Er werd ook een Apogee-quantummeter (met behulp van de 'zonlicht'-modus) gebruikt om metingen in een aquarium te doen, en deze resultaten werden vergeleken met die van de Li-Cor-meter.

Een draagbare Project Star-spectrometer toonde een visuele weergave van lichtenergie tussen 400 en 700 nm, en werd opgenomen door een Olympus C-5050 digitale camera in 'macro'-modus.

De spectrale kwaliteit werd geanalyseerd met een Ocean Optics USB-2000-spectrometer en een cosinus-gecorrigeerde CC-3-verzamellens. Ruwe gegevens van de specificatie werden geïnterpoleerd naar stappen van 1 nm en gladgestreken met het Savitsky-Golay-algoritme. Deze informatie werd verder geanalyseerd op kleurpercentage in een eigen Excel-programma.

De temperaturen werden gemeten met een 'laboratoriumkwaliteit' kwikthermometer en een laserzichtbaar infrarood temperatuur-'pistool'.

Lichtintensiteit - Fotosynthetisch actieve straling (PAR)

Lichtintensiteit, samen met spectrale kwaliteit en andere factoren, is een belangrijk onderdeel van het onderhoud van koralen in onze aquaria. Als de lichtintensiteit te laag is, wordt het compensatiepunt van de zoöxanthellen niet gehaald, soms met ernstige gevolgen. Aan de andere kant zal te veel licht fotoinhibitie veroorzaken en zoöxanthellen en de koraalgastheer kunnen eronder lijden.

PAR (fotosynthetisch actieve straling) werd 50 mm onder de beschermende lens gemeten die zich direct onder de LED-array van de armatuur bevindt. Achtenveertig metingen werden uitgevoerd en de resultaten zijn weergegeven in figuur 2 op pagina 40.

Onderhoud lichtopbrengst

Een belangrijk verkoopargument van LED's is stevast de levensduur van de lamp. Philips handhaaft hun witte en blauwe Emitters hebben een verwachte levensduur van 50.000 uur. De lampen zijn naar verluidt op dat moment op 70% van de oorspronkelijke output. Als de dagelijkse fotoperiode 12 uur is, kan over ongeveer 11 jaar een

vermindering van 30% in intensiteit worden verwacht. Afbeelding 3 geeft de geprojecteerde lampintensiteit weer na 11,4 jaar gebruik.

Solaris-intensiteit versus die van een 250 watt 20.000K metaalhalogenidelamp

PFO adverteert met de Solaris om evenveel PAR te produceren als een 250 watt 20.000K metaalhalogenidelamp. Dit is een moeilijk te verifiëren bewering - het meten en vergelijken van de output van verschillende lichtbronnen is op zijn best een uitdagende propositie.

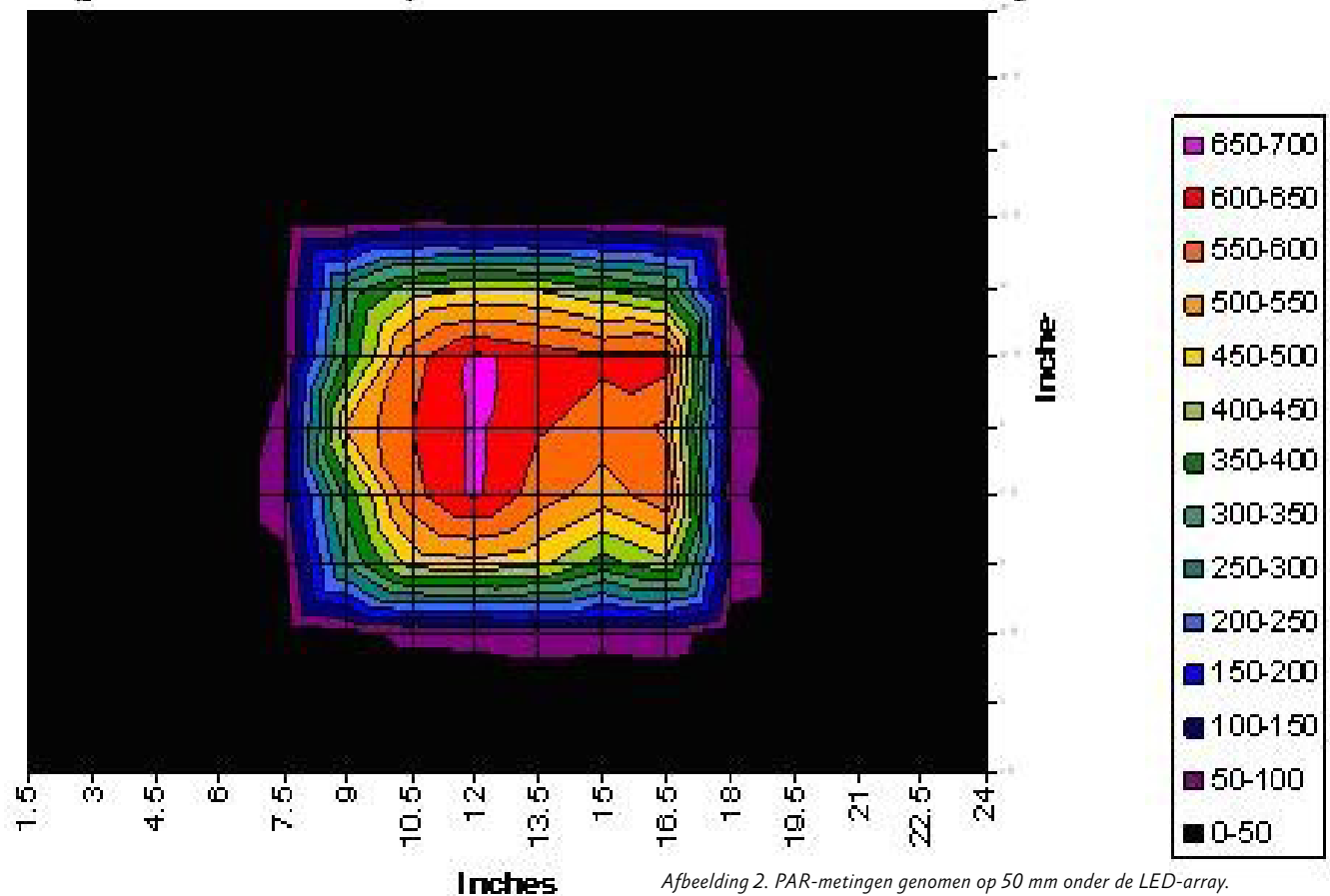
Veel variabelen spelen een rol, waaronder type, leeftijd, productierun en temperatuur van de lichtbron, afschermingsmateriaal, lamporiëntatie, type ballast, lijnspanning, afstand lamp tot sensor, type reflector (inclusief materiaal, geometrie, staat, enz.), type sensor, effect van warmte op de sensor enzovoort.

Ik nam de tijd om zoveel mogelijk variabelen te controleren en te onderhouden, waaronder lampafstand-van-sensor, sensortemperatuur, enz. De XM 20.000K-lamp was afgeschermd voor UV met een acrylscherm (de Solaris-armatuur heeft ook een 'spatscherm').

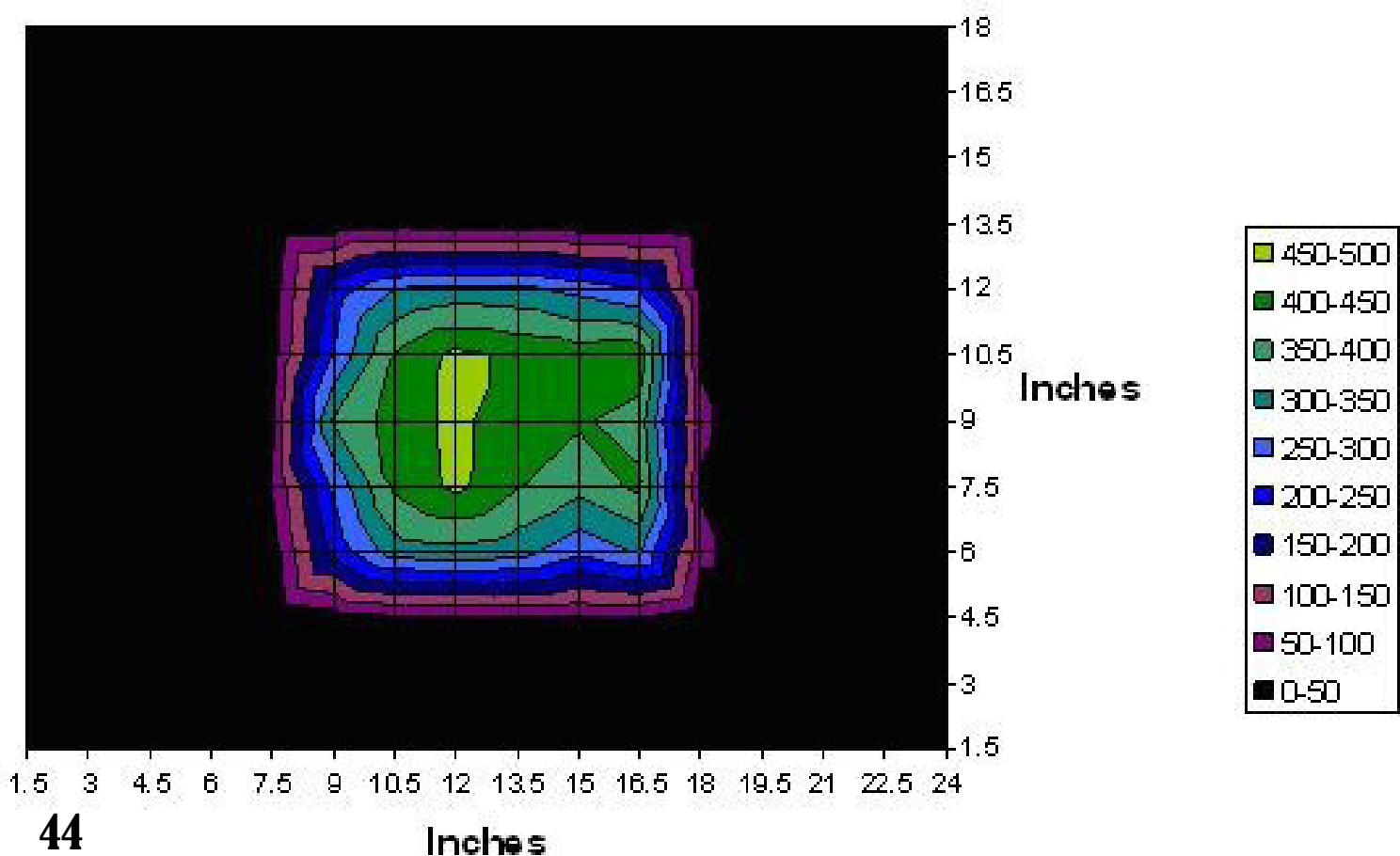
Hoe verhoudt hun efficiëntie zich tot metaalhalogeniden, aangezien deze LED's een relatief groot deel van de ingangsenergie naar de productie van zichtbaar licht leiden?

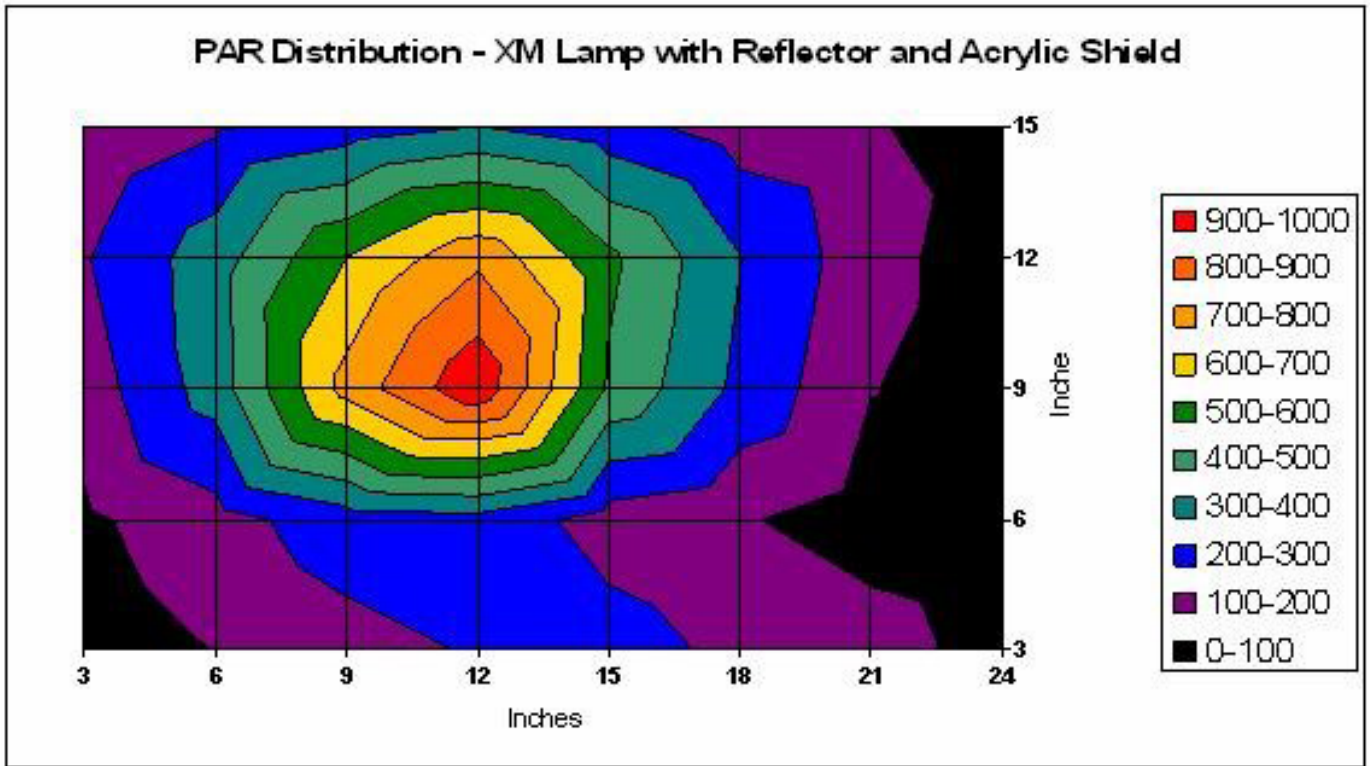
We vergelijken een metaalhalogenidelamp (een puntbron) met een LED-array (meerpuntsbron), en om de lichtproductie eerlijk te beoordelen, moeten we de lichtintensiteit over een breed maar gestandaardiseerd gebied onderzoeken. Zonder al te veel in detail te treden, kunnen we het lampvermogen eenvoudig vergelijken met de PAR-productie over een bepaald gebied.

Photosynthetically Active Radiation ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sec}$) PFO Solaris LED Array



Projected PAR after 11.4 Years of Operation



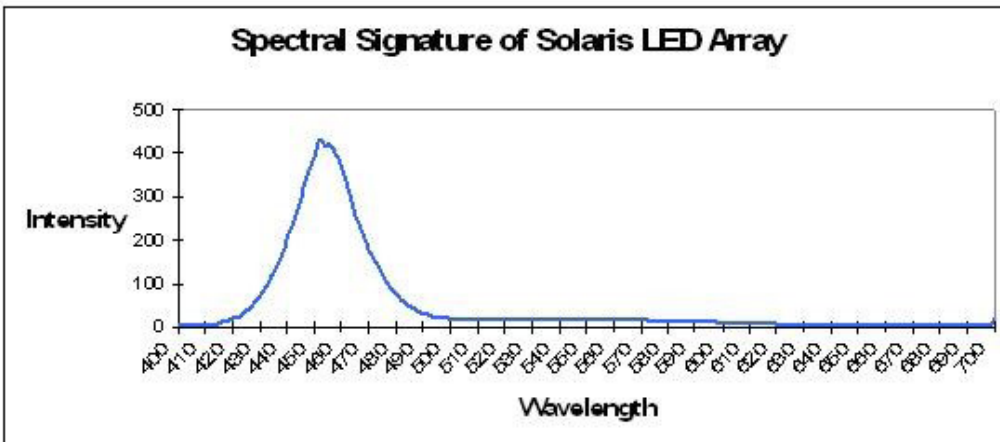


Figuur 4. PAR-waarden van de 20.000K lamp (met acryl UV-afscherming) gebruikt in een van de vergelijkingen. Het vrij unieke lichtverdelingspatroon is te danken aan de reflectorgeometrie.

Met behulp van de gegevens die worden getoond in de figuren 2 en 4, plus een gestandaardiseerd oppervlak,

produceerde de 75 watt Solaris 89,4% van de PAR gegenereerd door de 250 watt XM 20.000K-lamp.

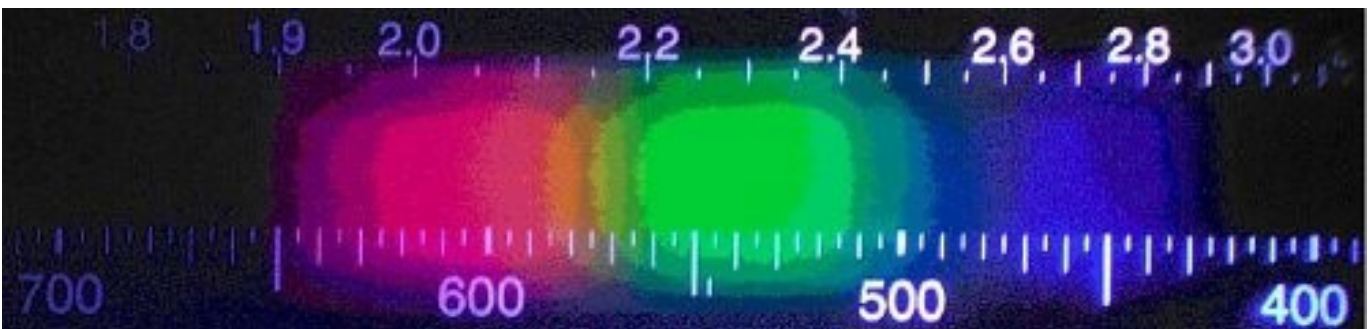
Dit komt overeen met getotaliseerd PAR ($\mu\text{mol}\cdot\text{sec}$) over een genormaliseerd oppervlak van $113 \mu\text{mol}\cdot\text{sec}$ per watt voor de Solaris, en $38 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^2\cdot\text{sec}$ per watt voor de metaalhalogenidelamp. Zie opmerkingen in het gedeelte "Discussie". We moeten echter ook rekening houden met fotosynthetisch bruikbare straling (PUR).



Figuur 5. De spectrale signatuur van de Solaris wanneer alle 25 LED's in werking zijn. Intensiteit wordt door de Ocean Optics-software gerapporteerd als 'counts'. De amplitude van de tellingen in figuur 5 en figuur 7 betekenen niets - zie de tekst voor PAR-metingen.

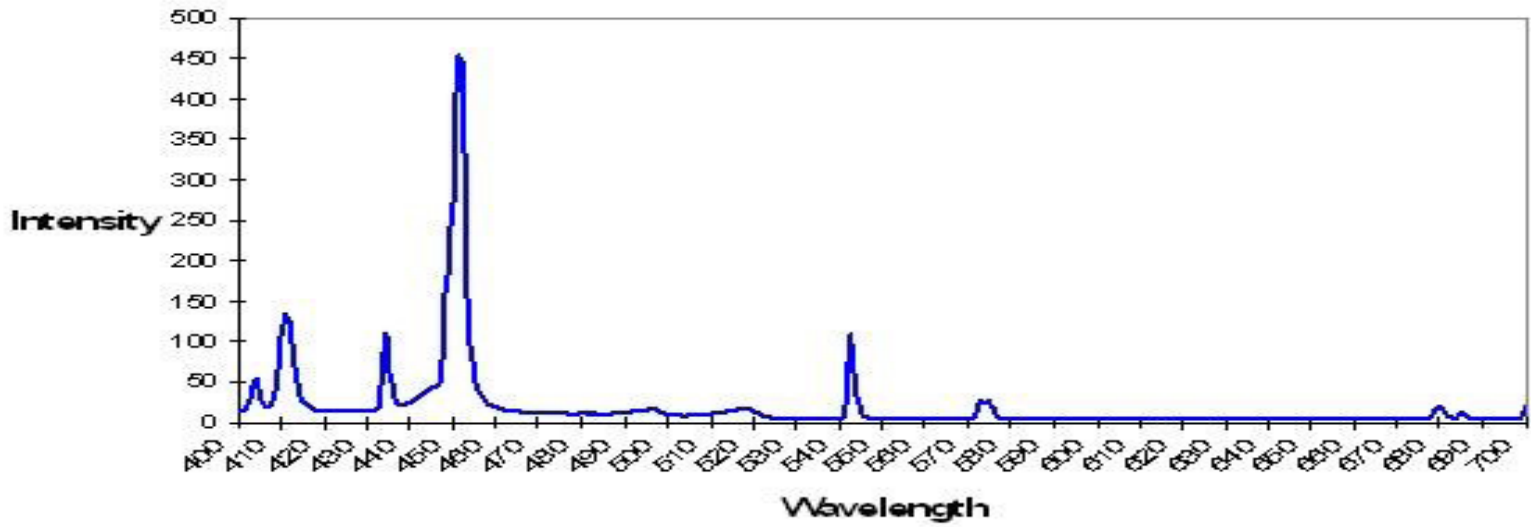
Spectrale kwaliteit - Fotosynthetisch bruikbare straling (PUR)

Lichtintensiteit is slechts een deel van het beeld, en PUR moet ook worden overwogen. PUR is die fractie van PAR die wordt geabsorbeerd door ftopigmenten van zöoxanthellen.



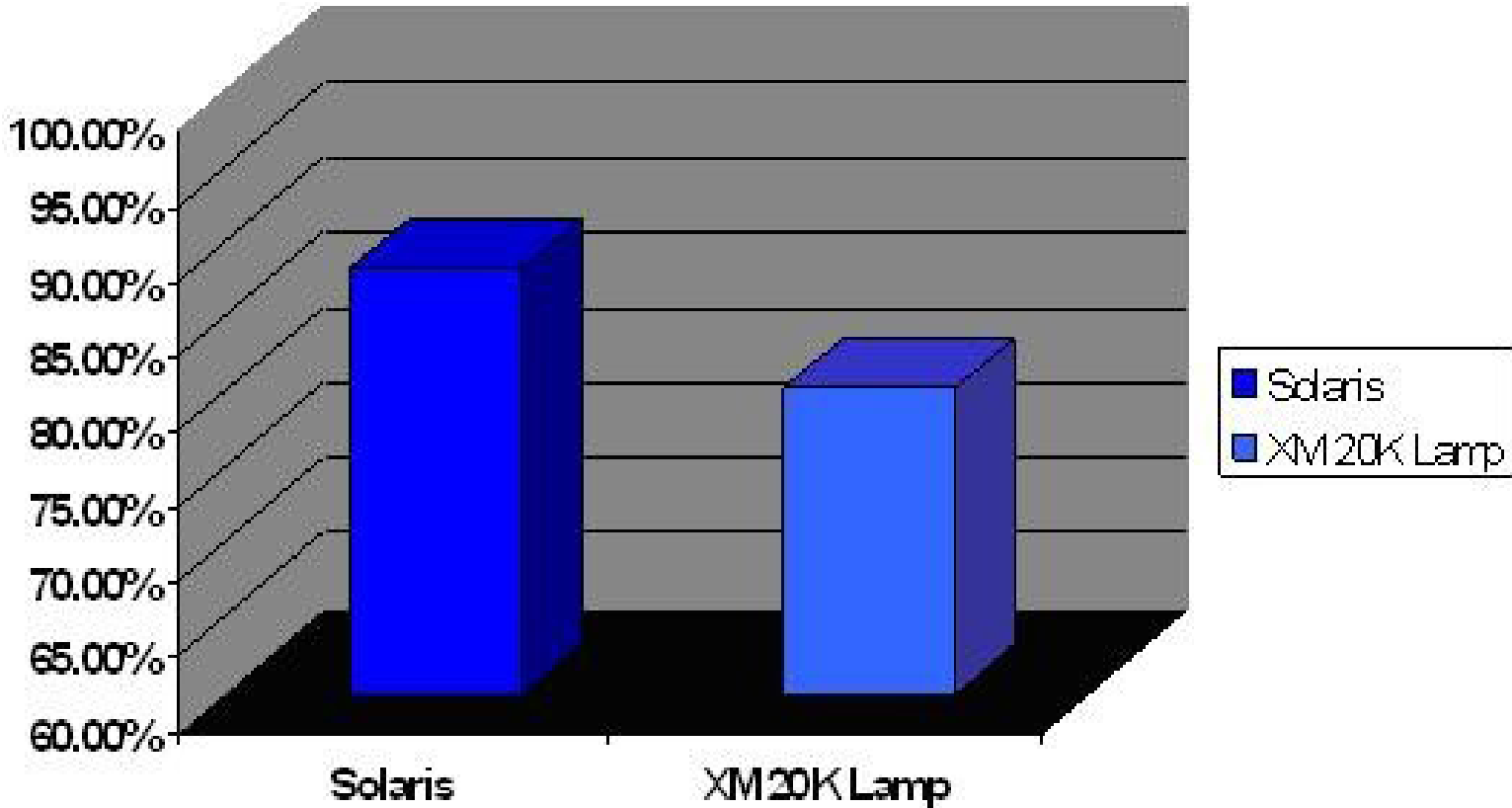
Figuur 6. Visualisatie van de spectrale kwaliteit van de Solaris LED. Een hand-held spectrometer laat duidelijk zien dat de combinatie van blauwe en witte LED's inderdaad full-spectrum licht produceert. Zie Tabel 1 en Figuur 5 voor verdere verfijning van deze informatie.

Spectral Signature of 250w XM 20,000K Metal Halide Lamp



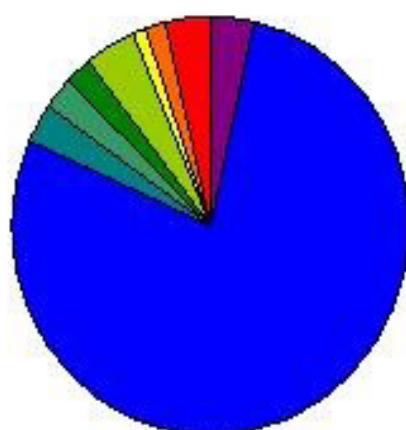
Figuur 8. De SPD van de XM metaalhalogenidelamp.

Photosynthetically Usable Radiation (PUR) of Solaris and XM 20,000K Lamps



Figuur 10. Fotosynthetisch bruikbare straling van LED's en metaalhalogenidelampen.

Spectral Quality of Solaris LED Array



Afbeelding 7. Een grafische weergave van de SPD van de Solaris LED-array.

Spectral Quality of the XM Lamp



Afbeelding 9. Een grafische weergave van de SPD van de 250 watt XM 20.000K metaalhalogenidelamp.

Hierdoor wordt de fotosynthese gestimuleerd. Voor onze doeleinden zullen we PUR beschouwen als die golflengten die vallen tussen 400-550 nm (absorptiebandbreedte van chlorofylen a, c² en peridine) en ~620-700 nm (rode absorptiebandbreedte van chlorofylen a en c²).

Wanneer alle LED's aan zijn, piekt hun emissie bij 458 nm. Zonder de 4 LED's die als 'maanlicht' kunnen fungeren, verschuiven de spectrale pieken een heel klein beetje naar ~459nm. Dit ligt ruim binnen de absorptiebanden van en andere fotopigmenten die in zoöxanthellen voorkomen. Zie figuur 5.

De output van de XM 20.000K-lamp piekt bij ~450nm. De output van

de XM-lamp is ook efficiënt bij het produceren van PUR. Zie figuren 8 (pag 42) en 9 (pag 43) en tabel 2 (p 44).

Wanneer we de spectrale eigenschappen van de LED-array en de metaalhalogenidelamp vergelijken, zien we dat de Solaris meer PUR produceert. Zie afbeelding 10 op pagina 42.

PAR binnen een aquarium

Dit specifieke deel van het testen bood meer uitdagingen dan alle andere samen. De Solaris die bij het testen wordt gebruikt, is maar 12 " lang, waardoor hij geschikt is voor kleine en nano-riffen. De LiCor PAR-sensor wordt gebruikt als de gouden standaard bij het testen, maar de

grootte van de sensor maakt hem beperkt bruikbaar in kleine aquaria. De Apogee PAR-meter met zijn kleinere sensor maakt hem praktisch voor gebruik in kleinere aquaria - maar de sensor is minder nauwkeurig. Uit vergelijkingen tussen de twee meters bleek dat de respons van de Apogee dichter bij die van de LiCor ligt wanneer de tuimelschakelaar in de 'zonlicht'-modus staat. Toch staat hij ongeveer 10% laag in vergelijking met de veel duurere LiCor-meter. Correctiefactoren werden bepaald en toegepast op de resultaten die door de Apogee werden geproduceerd. De hoogste gecorrigeerde meting in 9" water en direct onder het midden van de Solaris-armatuur was ~330 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sec}$.

% Violet (400-430)	3.588%
% Blue (431-480)	78.163%
% Green-Blue (481-490)	3.032%
% Blue-Green (491-510)	2.517%
% Green (511-530)	2.135%
% Yellow-Green (531-570)	4.270%
% Yellow (571-580)	0.956%
% Orange (581-600)	1.658%
% Red (601-700)	3.680%

Tabel 1. Spectrale vermogensverdeling van de Solaris, uitgedrukt als percentage.

% Violet (400-430)	17.328%
% Blue (431-480)	53.228%
% Green-Blue (481-490)	1.939%
% Blue-Green (491-510)	4.057%
% Green (511-530)	3.684%
% Yellow-Green (531-570)	7.890%
% Yellow (571-580)	2.407%
% Orange (581-600)	1.401%
% Red (601-700)	8.064%

Tabel 2. Spectrale stroomverdeling van de 250 watt XM 20.000K metaalhalogenidelamp uitgedrukt als percentage.

De Solaris levert goed werk door een strakke bundel te produceren (let op het rechthoekige lichtpatroon in figuur 2). PAR-waarden dalen dramatisch in de hoeken van het aquarium (gegevens niet getoond). Plaatsing van koralen in het aquarium moet daarom niet willekeurig gebeuren, maar in plaats daarvan met vooruitdenken en planning gebeuren. Vertakkende koralen (oa *Acropora* spp.) en *Tridacna*'s moeten direct onder de armatuur worden geplaatst, terwijl schaduwminnende dieren zoals *Discosoma* en anderen het waarschijnlijk goed zullen doen buiten de directe lichtstraal.

Warmteoverdracht

Warmteoverdracht van een lamp naar het water van een aquarium kan aanzienlijke opwarming veroorzaken. PFO adverteert dat alle warmte die door de LED-array wordt gegenereerd, weg van het aquarium wordt geleid. Om deze bewering te testen, werd de Solaris bovenop een aquarium geplaatst en ongeveer 2" van het wateroppervlak. De Solaris mocht ongeveer 27 uur ononderbroken werken en de temperaturen werden gemeten met een infrarood warmtepijstool en een 'laboratorium'-thermometer. In alle gevallen was de watertemperatuur niet hoger dan kamertemperatuur (gehandhaafd op 24,3 C door airconditioning in de kamer). De bovenkant van de armatuur is geventileerd en warmde op tot 25,5 °C terwijl de onderkant (lampzijde) op kamertemperatuur bleef. Het lijkt erop dat de beweringen van PFO juist zijn.

Discussie

PFO selecteerde en gebruikt een van de beste LED's op de markt - de Philips Lighting 3-watt Luxeon Emitter LED's. Selectie van LED's voor gebruik in een aquariumarmatuur is van cruciaal belang en nogmaals, PFO heeft zijn huiswerk gedaan. Het 'batwing'-ontwerp van de Philips Emitter-serie zorgt voor superieur thermisch beheer rond de diode, omdat de juncties kunnen fungeren als thermische putten en luchtstroom voor koeling mogelijk maakt. Warmte is een vijand van LED's omdat het hun verwachte levensduur kan verkorten. Het Solaris-armatuur maakt gebruik van twee koelventilatoren om de luchtstroom door het circuit te handhaven.

PFO beweert dat de elektronica in de armatuur is ingekapseld met een materiaal dat ongevoelig is voor de onvermijdelijke zoutnevel. Onbeschermde circuits waren een probleem met sommige van de LED-banken die ongeveer 5 jaar geleden werden geproduceerd.

De LED's zijn gemonteerd in Fraen 'wide beam' lenzen en behuizingen. De spreidingshoek is 42° voor de blauwe LED's en 45° voor de witte. In het begin leek het gebruik van de breedstralende lenzen een raadsel totdat ik wat PAR-metingen deed. Het lijkt erop dat het gebruik van de smalle of medium lenzen te efficiënt zou zijn en hotspots van licht met hoge intensiteit zou creëren. De brede bundel lijkt correct voor de meeste, zo niet alle, thuisaquariumtoepassingen.

De verlichtingseisen van veel, zo niet de meeste, koralen worden door veel hobbyisten overschat en een lagere lichtintensiteit biedt voordelen. Dit is waarom. Veel koralen worden gestrest door hoge lichtintensiteit en hebben natuurlijke middelen om overmatige straling het hoofd te bieden, hetzij door dynamische of chronische fotoinhibitie. Chronische foto-inhibitie, vanuit het perspectief van koraal/zoöxanthellen, is verreweg de slechtste van de twee - het zou uiteindelijk zoöxanthellen kunnen doden. Dit willen we natuurlijk voorkomen. Aan de andere kant omvat dynamische fotoinhibitie biochemische omzetting van overtollige lichtenergie in niet-stralingswarmte.

Dit is normaal en doet geen duidelijke schade aan koraal of symbiont. Het is echter een verspilling van licht en de elektriciteit die nodig is om de lampen van stroom te voorzien. En je betaalt er elke maand voor. Bovendien zouden maar weinig hobbyisten een hete (>260°C) metaalhalogenidelamp op slechts vijf centimeter van het wateroppervlak. De halidelamp zal zeker warmte afgeven aan het aquarium. Tenzij goed afgeschermd, kunnen metaalhalogenidelampen grote hoeveelheden schadelijke ultraviolette energie produceren. De Solaris produceert praktisch geen UV-straling en - voor onze doeleinden - het is veilig om te zeggen dat het geen UV-straling produceert. Van blauwe LED's is aangetoond dat ze de expressie van

een roze kleur (een 'pocilloporan') in het steenkoraal *Pocillopora meandrina* veroorzaken.

Zeer lage warmteproductie is misschien wel het grootste voordeel van leds. Circulatiepompen zullen meer warmte toevoegen dan dit verlichtingssysteem, maar dit kan gemakkelijk worden ondervangen door gebruik te maken van een relatief grote opvangbak of door luchtbruggen (wat praktisch is in systemen die compatibel zijn met de kleine afmetingen van de 14" Solaris-armaturen). Aquaria die groot genoeg zijn om geschikt voor grotere Solaris-modellen zullen ook profiteren van een verminderde warmteoverdracht van lamp naar water.

Een ander voordeel is de vrijwel onbestaande ultraviolette straling. Warmte en UV zijn bekende oorzaken van koraalverbleking. Zie de PFO Solaris-website op www.pfolighting.com voor een 'kostenbesparende' rekenmachine en details over de functies die mijn prototype niet heeft. Als je je afvraagt of een meerpuntslichtbron 'glitterlijnen' (of flikkeringen of een van de andere namen) kan produceren, vrees dan niet: het Solaris-verlichtingssysteem (samen met de agitatie van het wateroppervlak) produceerde inderdaad dit effect. Joy Meadows zei in een recent gesprek dat ze het gebruik van een koelmachine had stopgezet nadat ze haar halogeenmetaaldamplampen had vervangen door een Solaris-verlichtingssysteem. Meadows is geen onbekende in rifaquaria, zoals degenen die haar kennen kunnen bevestigen. Voor foto's van haar voormalige koraalkas, zie: http://cimaonline.us/Images/past_meetings/harbor_aquatics/2002/html.

PFO biedt twee jaar garantie op hun Solaris-productlijn. Hoewel deze eenheden niet goedkoop zijn, moet men kijken naar de kosten op lange termijn. Ik raad je ten eerste aan om dat te doen.

Bron: <http://www.saltcorner.com/Articles/Showarticle.php?articleID=141&i=8>

Gepubliceerd met toestemming van de auteur.





Ten huize van Wesley Vreeswijk (2)

Tekst: Germain Leys. Foto's Wesley Vreeswijk

In het oktobernummer van 2019 van het Reefsecrets-Magazine waren we ten huize van Wesley Vreeswijk in Waddinxveen. Het aquarium was nog maar net opgestart maar toch waren wij geboeid door de reeds aanwezige vissen en koralen. In het artikel hadden we beloofd dat we een jaar later zouden terug komen om de evolutie van dit prachtige aquarium in beeld te kunnen brengen.

Corona heeft daar echter een stokje voor gestoken, maar nu kunnen we dan uiteindelijk toch een update brengen van zijn huidige aquarium.

De techniek is hier en daar gewijzigd dus heur volgt een opsomming van de techniek:

Aquarium 265x100x84cm
Sump dreambox fleecefilter
200x74x40

Frag tank
Total water 2500L
Maintank Lights 10
philips CoralCare gen2
Maintank lights hvp
aqua goldline marine 4x
blue

Fragtank lights 2x
philips CoralCare gen2
Skimmer bubbleking
Supermarine 300 met
rd3speedy
GHL Profilux P4
KH director
ION director

4x profilux dosing units
Pump royal exclusive speedy rd3
18.000L
Pump royal exclusiv 80 watt 8.000L
Pump royal exclusiv 50watt 5.000L
Pump royal exclusiv 60watt
Pump royal exusiv rdx 3.500L
Computer Profilux P4
Flow maintank 2x panta rhei ecm63
Flow fragtank panta rhei ecm42
Troptronic uv 85watt
Sanders c300 ozone
Pax bellum A.R.I.D C36 cheato
reactor.

Ati essentials +
Meassure with kh director/ ion
director and hanna.
Every 2 months ati icp oes test.

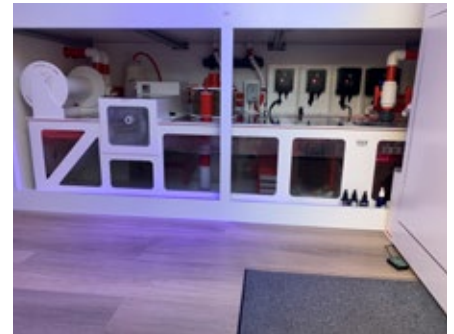
De waterwaarden volgen hieronder:

Kh 7,5
Ph 7,5/8
Ca 430
Mg 1.330
PO₄ 0,01
NO₃ 0,5
K 400W
Sr 8
I 0,04

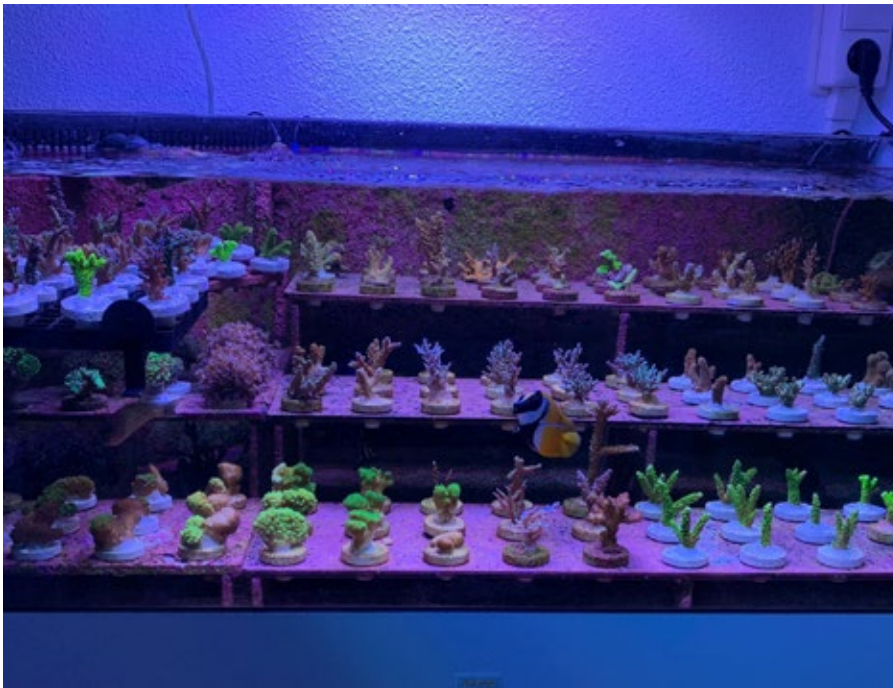
Verder laten we jullie nog een aantal foto's zien van het aquarium, de fragtank en de techniek.

Weer maar eens valt het op dat alle techniek netjes en ordelijk werd opgesteld, een droom om naar te kijken!

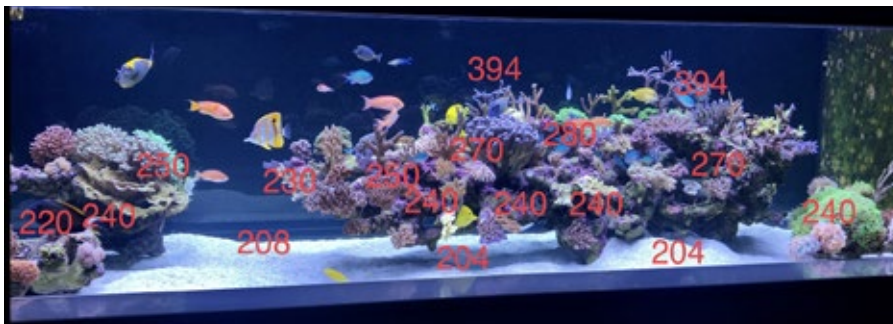
Eerst een blik op de techniek:





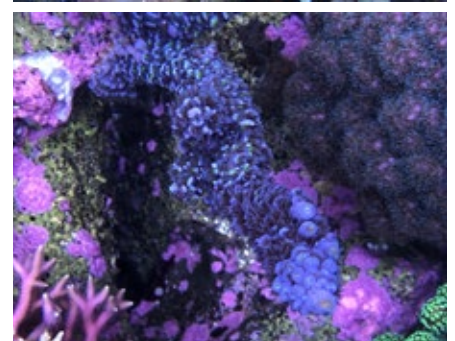
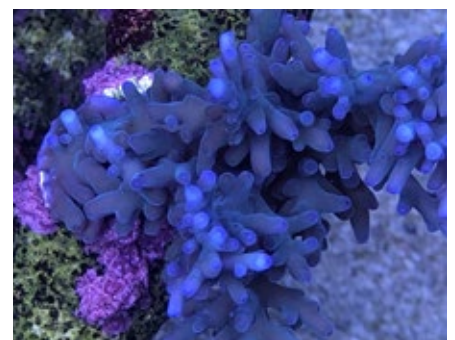
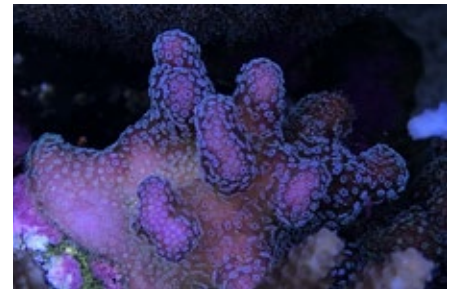
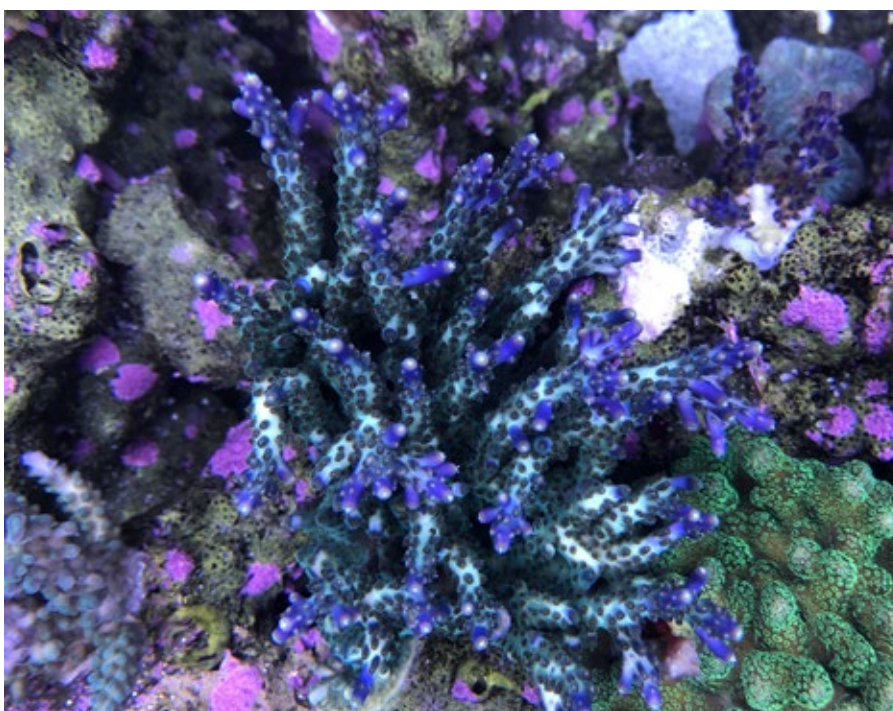


De fragtank, eveneens netjes en ordelijk zoals we dat van Wesley gewend zijn

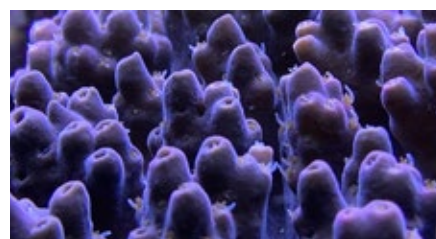
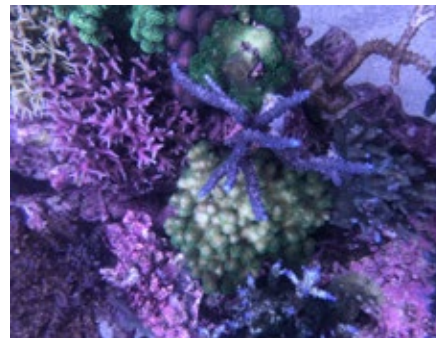
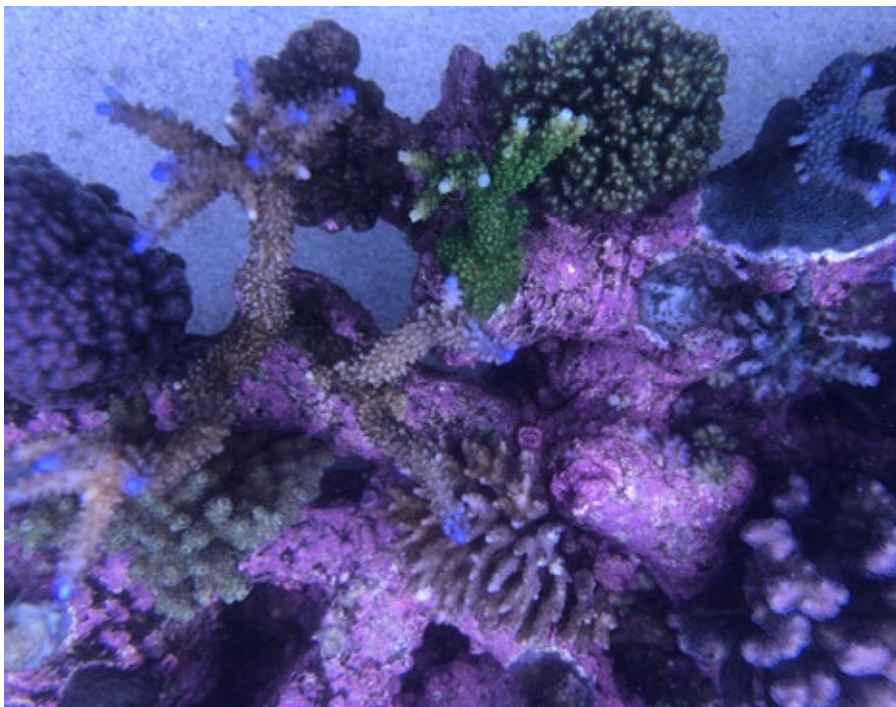


Nog even een zicht op de PAR-waarden n het aquarium

Verder tonen we je nog een greep uit de vele koralen die in het aquarium zeer goed groeien. Sommige foto's zijn van boven het aquarium getrokken zodat de koralen goed zichtbaar zijn. Nu even genieten!







Bedankt Wesley voor deze update, we hebben allen kunnen mee genieten van jouw prachtig aquarium! Nog veel succes er mee!

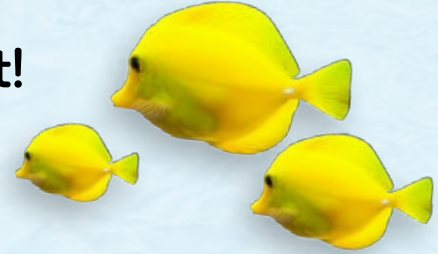



AQUARIUMSPECIAALZAAK



HUSTINX AQUARISTIEK

Kies voor Hustinx Aquaristiek
want topkwaliteit verandert niet!





 Aquaria op maat voor particulieren en bedrijven

 Onderhoud van aquaria
Aquarium dient bij Hustinx Aquaristiek aangekocht te zijn

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




 Groot assortiment: zoet- en zeewater

 Ruime keuze aan scapemateriaal

Bezoek nu onze
WEBSHOP

www.hustinx-aquaristiek.com

 Veel koraal en zelfgemaakte stekken

 Elke week nieuwe lading levend voer

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



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

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