

ReefSecrets



4

ReefSecrets is er door en voor de zeeaquariaan!



ALLES VOOR UW ZEEAQUARIUM

Just
corals

open op
Ma: gesloten
Di: 18u - 20u
woe: gesloten
do: 18u - 20u
vr: gesloten
za: 10u - 18u
zo: 10u - 18u

**JUSTCORALS,
MORE THAN JUST CORALS**

Molenstraat 81
2560 Nijlen, BE
+32 478 610 238

Volg ons op



BTW BE0782 666 472

Van de redactie

Beste lezer,

De laatste editie van het ReefSecrets-Magazine van dit jaar beginnen we met een bijdrage van Mick Otten. Hij spotte voor het eerst in Nederland de knobbelspons die al in 1859 beschreven werd, maar nog niet gevonden in onze wateren. Zijn bijdrage is rijk geïllustreerd met mooie foto's van deze nieuwkomer in Nederlandse wateren.

Dan volgt het derde deel van Eric Borneman's studie over zuurstof in onze aquaria. Hij vergeleek diverse opstellingen en verrichte hierop vele metingen. Zijn conclusies en aanbevelingen zijn een nuttige leidraad bij het verzorgen en het transport van onze dieren in de aquaria.

Dan brengt onze duikster-fotografe Marion Haarsma ons weer een boeiend verhaal over broedzorg in de zee. Eerst in onze wateren en daarna ook in de tropische zeeën. We zien veel dieren de revue passeren die zich willen voortplanten en Marion laat ons zien hoe ze dat doen en wie de broedzorg op zich neemt. Zoals steeds is haar vlot te lezen artikel rijkelijk voorzien van mooie foto's.

Als laatste artikel voor deze jaargang duiken we in de wereld van de *Labroides* of de poetsvissen. Enkele maanden geleden werd een herziening van dit genus doorgevoerd en er werden ook enkele nieuwe soorten beschreven. Het is geen eenvoudige literatuur maar de wetenschap mag hier in dit magazine ook haar plaats hebben en de vele mooie foto's compenseren dit wel.

Veel leesgenot,

De redactie

Frontpagina:

Pomacentrus burroughi, gefotografeerd in Lembeh (Indonesië)

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 knobbelspons, <i>Mycale (Aegogropila) contarenii</i>	pagina 4	Labroides	pagina 36
De noodzaak om te ademen in rifaquaria (deel 3)	pagina 10		pagina
Broedzorg	pagina 25		pagina





De Knobbelspons, *Mycale (Aegogropila) contarenii*, nieuw voor Nederland

Tekst en foto's: Mick Otten

Eind 2024 is voor het eerst in Nederland de spons *Mycale (Aegogropila) contarenii* Lieberkühn, 1859 gevonden. Hoewel de verschijningsvorm afwijkt van andere in ons land voorkomende sponzensoorten, bleek uitgebreid microscopisch onderzoek naar de sponsnaaldjes (spicula) noodzakelijk om de soort met zekerheid op naam te brengen. Wij stellen als Nederlandse naam de knobbelspons voor.



Fig. 1. *Mycale contarenii* oogt vrij massief met grote kegelvormige lobben met daarop kleine knobbels.

Vondst

Tijdens een duik bij de duiklocatie Plompe Toren (Oosterschelde) in november 2024 was ik op zoek naar de roze slijmspons, *Myxilla (Myxilla) rosacea*, een soort die bekend is van deze locatie. Ik kwam rond 16 meter diep (bij laag water) een tiental sponzen tegen met een duidelijk andere verschijningsvorm dan die ik ken.

De exemplaren waren tussen de 10 en 30 cm groot en oogden vrij massief. Ze vormden grote kegelvormige lobben (fig. 1) of langgerekte uitsteeksels (fig. 2), dan

wel een combinatie daarvan (fig. 3). Hierop zaten kleine knobbels, waaraan we de Nederlandse naam ontleen: knobbelspons.

Na het fotograferen verzamelde ik een monster. Boven water bleek ook duikgenoot Mikkel Suijker de soort niet te kennen en hij nam een deel van het monster mee voor spicula-onderzoek. Spicula zijn microscopisch kleine, harde naaldjes van kalk of kiezel die een ondersteunende of beschermende functie hebben in sponzen. De afgelopen jaren is

geregeld gebleken dat sponzen - afgezien van DNA-onderzoek - eigenlijk alleen met zekerheid op naam gebracht kunnen worden door naar de spicula te kijken. Zo bleken bijvoorbeeld de meeste sponzen die we jarenlang gele of ruwe aderspons of grijze korstspons, *Mycale (Carmia) micracanthoxea* noemden, na bestudering van de spicula de piekjesspons, *Hymeniacidon perlevis* te zijn. Piekjesspons bleek twee zeer verschillende verschijningsvormen te hebben (Bennema et al., 2020).

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

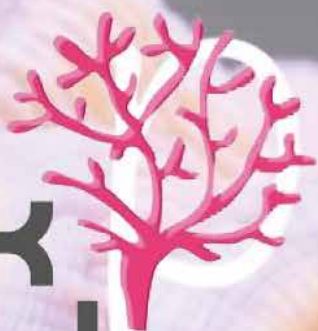
+31 6 31979971

Schipholweg 991
2143 CG Boesingheliede

www.aquaasan-corals.nl

info@aquaasan-corals.nl

Pink Corals



Ook zo gek op mooie koralen
voor uw zeeaquarium?

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

Maar ook vissen, voeding en producten!

Openingstijden:

Maandag, woensdag en donderdag 16u00 tot 20u00

Zaterdag en zondag 10u00 tot 15u00

Andere tijdstippen: na afspraak

Ons adres:

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

+32 485 91 15 78

info@pinkcorals.be

www.pinkcorals.be

Bezoek onze online winkel, scan de QR code

Bezoek ook onze Facebook pagina Pink Corals





Fig. 2. *Mycale contarenii* kan in de plaats van kegelvormige lobben ook langgerekte uitsteeksels hebben.

Ook soorten als de gewone broodspoons, *Halichondria panicea* (Turner et al., 2024; Otten, 2025) en de paarse buisjesspons, *Haliclona (Soestella) xena* (Otten, 2025) hebben zeer verschillende verschijningsvormen. Dat betekent niet dat de vorm geen rol speelt, want alleen daaraan kun je in het veld zien dat het misschien om een andere soort gaat.

Onderzoek



Fig. 3. *Mycale contarenii* met kegelvormige lobben, langgerekte uitsteeksels en kleine knobels.

Bij zijn onderzoek zag Mikkelt een licht roze tot vuil bruin-witte, grof gerimpelde spons met een grove rafelige binnenstructuur. Wat hem ook meteen opviel, was dat het geen slijm afgaf, een belangrijk kenmerk van - niet voor niets - de roze slijmspons. Bij het bekijken van de microscopisch kleine spicula kwam hij al snel tot een hele andere conclusie, namelijk dat het onmiskenbaar ging om een *Mycale*-soort. Aan de hand van mijn foto's, de spicula-monsters en het spons naslagwerk Sponge V (Ackers et al., 1992) kwam Mikkelt tot de conclusie dat we een nieuwe *Mycale*-soort in onze wateren hebben: *Mycale (Aegogropila) contarenii*.

Spicula

Op de figuren 4, 5 en 6 zijn de kenmerkende spicula van *M. contarenii* te zien. Een ander belangrijk kenmerk van deze soort is juist het ontbreken van zogenaamde micracanthoxea: spicula van 5-8 µm! Die komen wel voor bij de al genoemde *Mycale (Carmia) micracanthoxea* (vandaar diens soortnaam).

Voor het onderzoek naar die micracanthoxea heb je een elektronenmicroscop nodig. Toen Mikkelt daarover de beschikking had, kon hij geen micracanthoxea vinden in het monster. Hoewel je zo iets kleins als deze spicula makkelijk over het hoofd kan zien, waren er wel fragmenten van diatomeeën zichtbaar op de beelden, objecten die zelfs kleiner zijn dan deze speciale spicula.

Nieuwe soort voor Nederland

Om het monster nog eens te checken op de afwezigheid van de micracanthoxea en voor een bevestiging van de identificatie, hebben wij het monster en onze bevindingen gestuurd naar de professionals Nicole J. de Voogd (Senior researcher bij Naturalis Biodiversity Center en Bijzonder hoogleraar aan de Universiteit van Leiden) en Rob van Soest (gastonderzoeker bij Naturalis Biodiversity Center). Mikkelt's determinatie werd door hen bevestigd. Er werden geen micracanthoxea gevonden. Zij haalden ook aan dat van *M. micracanthoxea* tot nu geen dikke groeivormen bekend zijn, zoals te zien zijn op de figuren 1, 2 en 3, terwijl dat wel geldt voor *M. contarenii*.

Voor de specialisten lieten zij verder weten: "Twee dingen kloppen niet helemaal: het huidskelet is niet duidelijk Aegogropila-achtig (maar dat kan liggen aan de wijze waarop de section is gemaakt) en er zitten geen kleine sigma's. Dit laatste is

wel eerder geconstateerd, onder andere door Picton, dus het kan variabiliteit zijn. Verder kunnen we er wel zeker van zijn, dat het geen *M. micracanthoxea* is met die grote massa. Het kan ook geen *Mycale macilenta* zijn, want die heeft grotere sigma's (tot 90 µm) en toxa's (tot 200

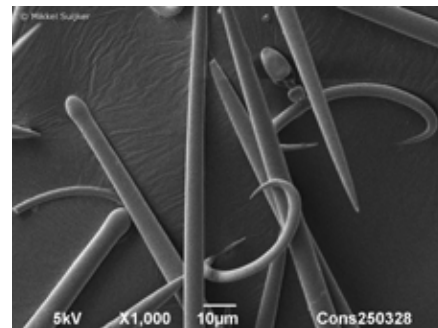


Fig. 4. Spicula met subtylostylen (gedeelten van naaldvormige staven met aan één zijde een stompe knop en aan de andere kant puntig), sigma's (C-vormig met puntige einden) en anisochela (niet-symmetrische ankertjes, dus één zijde groter dan de andere). Foto: Mikkelt Suijker.

µm) en het skelet is 'plumose', niet 'plumoreticulate' zoals jouw spons." Zie de figuren 4 t/m 6 van de spicula voor verdere referentie.

Overigens heeft Mikkelt geen zoete geur kunnen vaststellen, een kenmerk van *M. contarenii* genoemd in Sponge V. Bij de duik waren de omstandigheden er niet naar (koud, regenachtig en winderig). In de literatuur kom je *Mycale contarenii* (toen met één i) al eerder tegen als nieuwe soort voor Nederland, maar dat bleek achteraf *Mycale (Carmia) micracanthoxea* te zijn, een toen nog onbekende soort (Buizer & Van Soest, 1977).

Biotoop en verspreidingsgebied

Deze spons leeft - volgens DORIS en Sponge V, (Ackers, 1992-2007) - op rotsachtige bodems en bedekt stenen, tweekleppige schelpen (o.a. de bonte mantel, *Mimachlamys varia*), sessiele holtedieren en de stelen van zeewieren. Ze zijn aangetroffen van de onderste laag van het getijdengebied tot 37 m diepte.

Het dier geeft de voorkeur aan beschutte plaatsen waar de stroming niet te sterk is. Duiklocatie Plompe Toren is wat dat laatste betreft niet typisch, want het is juist één van de duikplekken in de Oosterschelde met een behoorlijk harde stroming.



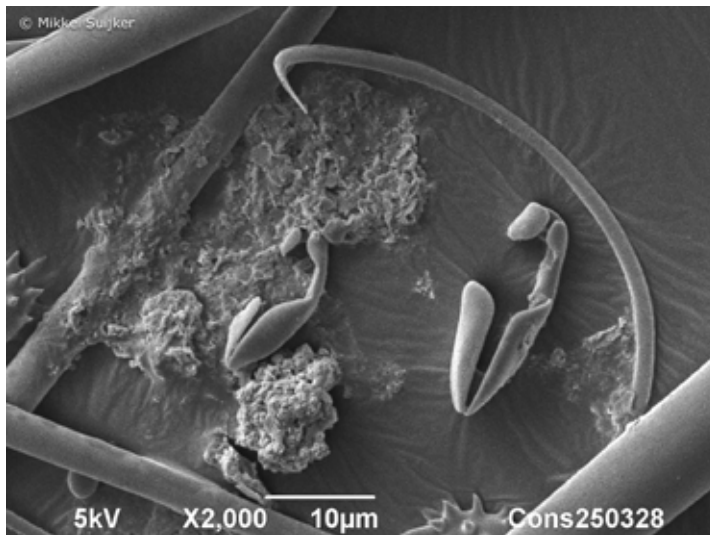


Fig. 5. Anisochela- en sigma-spicula sterker vergroot. Foto: Mikkel Suijker

Het verspreidingsgebied van *M. contarenii* loopt volgens het World Register of Marine Species (WoRMS) van de Britse eilanden tot aan de Golf van Guinee, de Middellandse Zee en de Zwarte Zee.

De eerste vondst van de Knobbelspons bij de Plompe Toren is - voorzover ons bekend - ook de laatste geweest; wij hebben de soort daar bij latere duiken niet teruggevonden. We zijn benieuwd of wij of andere duikers de spons in de Oosterschelde (terug)vinden.

en Floris Bennema bedanken wij voor hun prima commentaar op dit artikel.

Literatuur & websites

- Ackers, R.G., D. Moss & B.E. Picton, 1992. Sponges of the British Isles



Plompe Toren, the Netherlands, 6-11-2024. Specimen C. With *Cylista elegans* (Elegant anemone - Sierlijke slibanemoon).



Plompe Toren, the Netherlands, 6-11-2024. Specimen A.

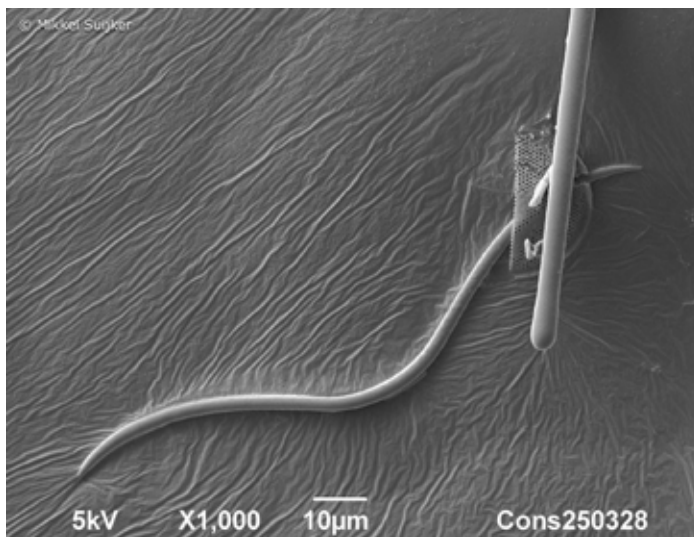


Fig. 6. Toxa-spicula (omegavormige naaldjes met punten aan uiteinden). Foto: Mikkel Suijker.

Dank

Wij bedanken Nicole de Voogd en Rob van Soest voor het nadere onderzoek naar de spicula en de vaststelling van de soort. Jaap Nijssen van Consistence Microstructure Research Laboratory danken wij voor het beschikbaar stellen van een elektronenmicroscop voor het nadere onderzoek en de prachtige foto's die we hiermee hebben kunnen maken. Brendan Oonk

- Bennema, F., M. Suijker & M. Otten, 2020. De vormenrijkdom en opmars van de 'bleke' piekjesspons *Hymeniacidon perlevis*. Het Zeepaard 80(5): 210-216.
- Buizer, D.A.G. & R.W.M. van Soest, 1977. *Mycale micracanthoxea* nov. spec. (Porifera, Poecilosclerida) from the Netherlands. Netherlands Journal of Sea Research 11 (3/4):

("Sponge V"). A Colour Guide and Working Document: 1-175. 1992. Edition reset with modifications, 2007. Marine Conservation Society, United Kingdom. Klik hier voor een PDF en voor de

297-304.

- DORIS (Données d'Observations pour la Reconnaissance et l'Identification de la faune et la flore Subaquatiques). Klik hier voor de website.
- Otten, M., 2025. Mick's Marine Life, *Halichondria panicea* - Breadcumb sponge - Broodspoons. Klik hier voor de website.
- Otten, M., 2025. Mick's Marine Life, *Haliclona xena* - Paarse buisjesspons. Klik hier voor de website.
- Turner, T.L., C. Morrow, B. Picton, C. Goodwin, W. Robert & R.W. Thacker, 2024. A common garden of *Halichondria* sponges: taxonomic revision of Northeast Pacific *Halichondriidae* reveals many cryptic introduced species. bioRxiv. Klik hier voor een PDF.



Aquarium 1



Aquarium 2



De noodzaak om te ademen in rifaquaria

Deel 3: Echte aquaria en het werkelijke belang.

Door Eric Borneman, vertaling Germain Leys

In dit laatste artikel van mijn driedelige serie over zuurstofdynamiek in rifaquaria zal ik:

- Gegevens presenteren die zijn verkregen door het meten van de werking en de resultaten op lange termijn van gevestigde aquaria van verschillende groottes en configuraties.
- De effecten op korte termijn van verschillende apparaten of ingrepen op diezelfde systemen laten zien.
- Gegevens opnemen over de zuurstofdynamiek van transportzakken en tal van andere systemen, gemeten op verschillende locaties en tijdstippen.
- De verschillende componenten bespreken die de belangrijkste spelers zijn in de zuurstofdynamiek en hun relatieve belang in termen van het "gemiddelde" rifaquarium.

Samen met de vorige delen van de serie begon ik de gemiddelde zuurstofwaarden in verschillende containers met zeewater en de dynamiek van de zuurstofstatus in gesloten systemen te begrijpen. Mijn doel is dat individuele aquaristen deze dataset kunnen gebruiken om hun eigen systemen te analyseren en te vergelijken, en zo nodig aanpassingen te maken om de gezondheid van hun aquaria of hun transportpraktijken te waarborgen door een adequaat zuurstofgehalte in het water te handhaven.

Methoden

De methoden voor dit experiment zijn vergelijkbaar met die beschreven in mijn vorige artikel over dit onderwerp (ReefSecrets Magazine juli 2026). Bij het monitoren van rifaquaria werd de zuurstofsonde voor elke meting op dezelfde plaats gepositioneerd, met de voorwaarde dat het water dat langs de sonde stroomde het minimale niveau bereikte dat nodig was voor nauwkeurige metingen. Voordat de sonde werd verwijderd, werd een tweede meting verricht door de sonde handmatig heen en weer in het water

te bewegen om te controleren of de metingen consistent waren.

Gebruikte aquariums

Aquarium 1: "Clownvissenaquarium"

Afmetingen: standaard glazen aquarium van 38 liter
Watercirculatie: twee Aquaclear 201TM powerheads (Rolf C. Hagen, Inc.)
Verlichting: twee compacte 65-watt lampen (één blauw, één wit)
Substraat: 6 cm aragonietzand, ongeveer 7 kg levend steen
Belangrijkste aanwezige dieren: vijf *Trochus*-slakken, tien *Nassarius*-slakken, twee jonge *Amphiprion percula*, één *Entacmaea quadricolor*
Koralen: *Isaurus* sp., *Protopalythoa* sp., *Psammacora* sp., *Tubastraea* sp., *Zoanthus* sp., *Pavona* sp., *Pocillopora* sp., *Acropora* sp.
Filtering: geen (test 1); CPR BakPakTM eiwitafschiuimer (CPR Aquatic, Inc.) (test 2)

Aquarium 2: "Kogelvisaquarium"

Afmetingen: standaard glazen aquarium van 280 liter
Watercirculatie: twee Maxi-Jet 1200TM powerheads (Aquarium Systems, Inc.)
Verlichting: twee compacte 55-watt lampen (één blauw, één wit) (CurrentUSA)
Substraat: 8 cm aragonietzand, circa 36 kg levend steen
Belangrijkste aanwezige dieren: één *Diodon holocanthus*, één *Salarias fasciatus*, één *Ctenochaetus strigosus*, één *Entacmaea quadricolor*
Koralen: *Pseudopterogorgia* sp., *Scolymia* sp., *Protopalythoa* sp., *Zoanthus* sp., *Anthelia* sp., *Isaurus* sp., *Capnella* sp.
Filtratie: CPR BakPakTM skimmer (CPR Aquatic, Inc.) (test 1); ATS-unit (Inland Aquatics) en Remora HOBTM skimmer (Aqua C, Inc.) (test 2)

Aquarium 3: "Hoofdriftank"

Grootte: systeem met meerdere tanks, circa 600 gallons in totaal
watercirculatie: twee 6060 en twee 6000 TurbelleTM Stream pompen (Tunze USA), twee Rio Seio M1-1500TM pompen (TAAM, Inc.),

bufferaquarium van 40 gallons gevoed door Ampmaster 2100 (Dolphin Aquarium and Pet Products, Inc.)
Verlichting: dagcyclus: één 1000-watt metaalhalidelamp, twee 400-watt metaalhalidelampen (Sunlight Supply, Inc.); Nachtcyclus: één 250-watt metaalhalogeenlamp (Sunlight Supply, Inc.), twee 65-watt compacte lampen (wit) (Lights of America, Inc.), drie 1-watt LED's (blauw)
Substraten: 5-15 cm aragonietzand, circa 135-180 kg levend steen, steenpuin
Belangrijkste aanwezige dieren: 500 slakken (*Turbo* sp., *Trochus* sp.), 26 vissen, drie *Entacmaea quadricolor*, *Aiptasia* spp., twee Tridacnid-schelpen
Koralen: Meer dan 80 soorten en enkele honderden kolonies
Filtratie: MR-2 Beckett injectie-skimmer (My Reef Creations), actiefkoolfilter (Ocean Clear 320), ozongenerator (OZX-B300T, Enaly Trade Co., Ltd.)

Aquarium 4: "Kweektanks"

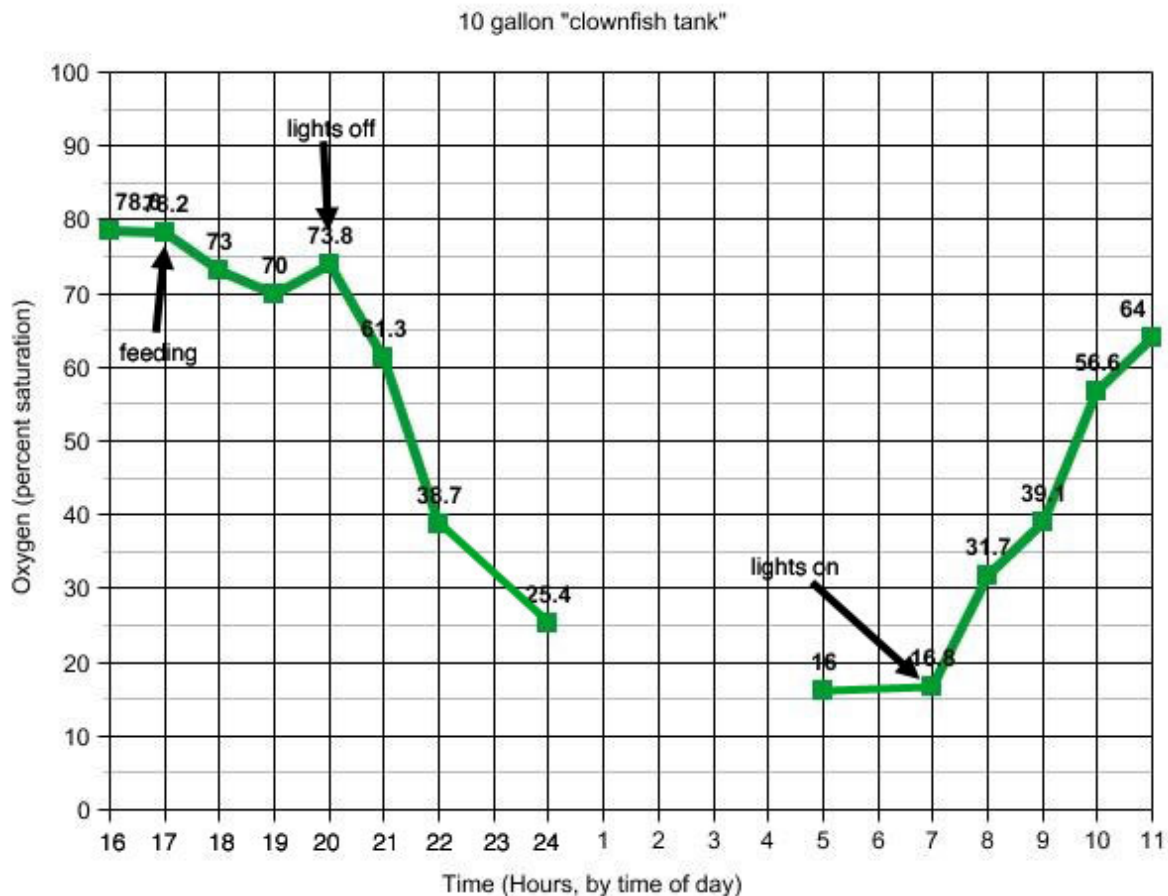
Grootte: systeem met meerdere tanks, circa Totaal 500 gallons
Watercirculatie: verdeelde stroming van Ampmaster 2600TM (Dolphin Aquarium and Pet Products, Inc.) met ejectoren (KTH Sales, Inc.), twee 6060 TurbelleTM Stream-pompen (Tunze USA), twee Rio Seio M11500TM-pompen (TAAM, Inc.), passieve stroming
Verlichting: verschillend per aquarium: vier 65-watt T5-fluorescentielampen, vier 65-watt Power Compact-lampen (wit en blauw; wit), drie 175-watt metaalhalogeenlampen, twee 400-watt metaalhalogeenlampen, één 1000-watt metaalhalogeenlamp
Substraten: levend gesteente op afstand (113 kg), puin van levend gesteente, sommige aquariums hebben fijnkorrelig aragonietzand
Belangrijkste aanwezige dieren: 900 slakken (*Trochus* sp., *Astrea* sp., *Nassarius* sp., *Cerith* sp.); één *Zebrasoma flavescens*, één *Ctenochaetus strigosus*
Koralen: 30 soorten, enkele honderden kolonies.



Aquarium 3



Aquarium 4



Figuur 1. Zuurstofniveaus in aquarium 1 zonder werkende eiwitafschiemer. De pijlen geven belangrijke factoren aan die de zuurstofniveaus beïnvloeden. Gaten in de gegevens geven aan wanneer er geen metingen zijn verricht.

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



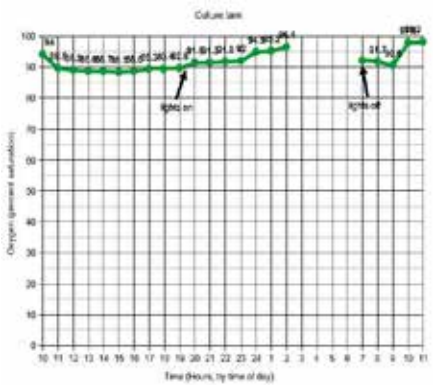
Aquarium
Münster

Fish like us

Tot 59%
ruwe
proteïnen



De bovenkant werd opnieuw afgesloten en het aquarium werd drie dagen lang onberoerd gelaten en afgeschermd van licht met zwart papier. Na die tijd opende ik de bovenkant van het aquarium, wachtte ik een paar uur en zette ik vervolgens een stromingspomp (Maxijet 1200TM, Aquarium Systems Inc.) aan. Ik wachtte nog een paar uur en plaatste toen een enkele 45 cm TL-lamp van 15 watt boven het aquarium. Enkele uren later verwijderde ik de steen en schakelde ik de lamp en de stromingspomp uit. Het water werd na ongeveer vier uur troebel en ik bleef de zuurstofniveaus de volgende dag in de gaten houden. De resultaten zijn weergegeven in Figuur 10. Elk van de respectievelijke perioden met een schaalverdeling op de x-as (tijd) is weergegeven in Figuren 11-13.



Figuur 9. Zuurstofniveaus in aquarium 3. De pijlen geven belangrijke factoren aan die van invloed waren op de zuurstofniveaus. Gaten in de gegevens geven aan wanneer er geen metingen zijn verricht.

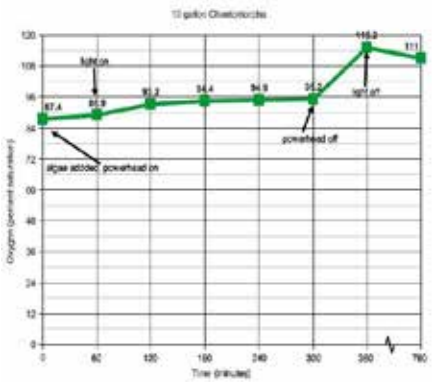
Chaetomorpha

Een grote handvol Chaetomorpha sp. algen werd drooggeschud en gewogen op 27 g. De algenklomp werd in een aquarium van tien gallon geplaatst, verlicht met een witte 65-watt compacte lamp (Lights of America, Inc.). Het aquarium was ook voorzien van een Maxijet 1200TM powerhead (Aquarium Systems, Inc.) die aan het begin van de test werd aangezet en na enkele uren weer werd uitgeschakeld. De resultaten zijn weergegeven in Figuur 14.

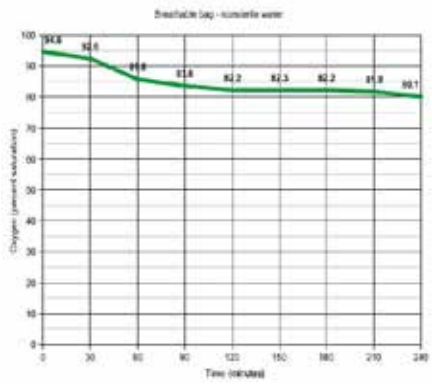
Verzendzakken

Metingen voor ademende en standaard plastic zakken worden weergegeven in figuren 15-17. In figuur 17 werd een

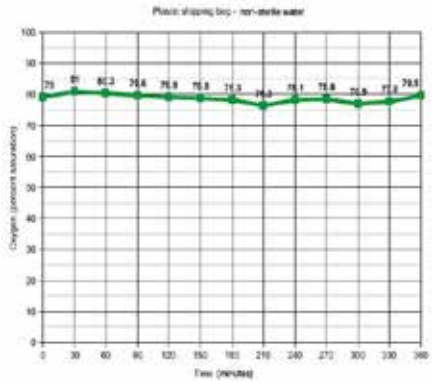
middelgrote Porites cylindrica-kolonie in één liter aquariumwater uit aquarium 3 geplaatst en de zak werd rond de sonde afgesloten. Puntmetingen voor verschillende bestellingen van verpakte levende dieren werden ook getest en staan in tabel 1.



Figuur 14. Zuurstofniveaus in een aquarium van tien gallon met verouderd zeewater en de toevoeging van Chaetomorpha sp. algen met en zonder licht en waterstroming. Let op de schaalverdeling tussen de laatste twee metingen.



Figuur 15. Zuurstofgehalte van niet-steriel water uit aquarium 3, geplaatst in een gasdoorlatende “ademende” zak.



Figuur 16. Zuurstofgehalte van niet-steriel water dat vanuit een ademende zak (figuur 14) in een standaard plastic verzendzak wordt gegoten.

Contents of bag	Gas in bag	location where measured	duration in bag	oxygen (% saturation)
Favia sp.	Oxygen	IMAC	18 hours	160.1
10 Trochus sp.	Oxygen	Home	20 hours	133.0
10 Trochus sp.	Oxygen	Home	20 hours	126.5
10 Trochus sp.	Oxygen	Home	20 hours	147.5
10 “black footed” snails	Oxygen	Home	20 hours	190.0
10 “black footed” snails	Oxygen	Home	20 hours	142.5
10 “black footed” snails	Oxygen	Home	20 hours	162.5
Acropora sp.	Oxygen	Home	36 hours	12.7
Acropora sp. – cloudy, dead in bag	Oxygen	Home	36 hours	2.2
Pocillopora verrucosa	Air	Home	2 hours	94.2
			6 hours	88.6
Bag water from above after coral removed			14 hours	48.3
25 Trochus sp.	Air	Home	14 hours	8.4

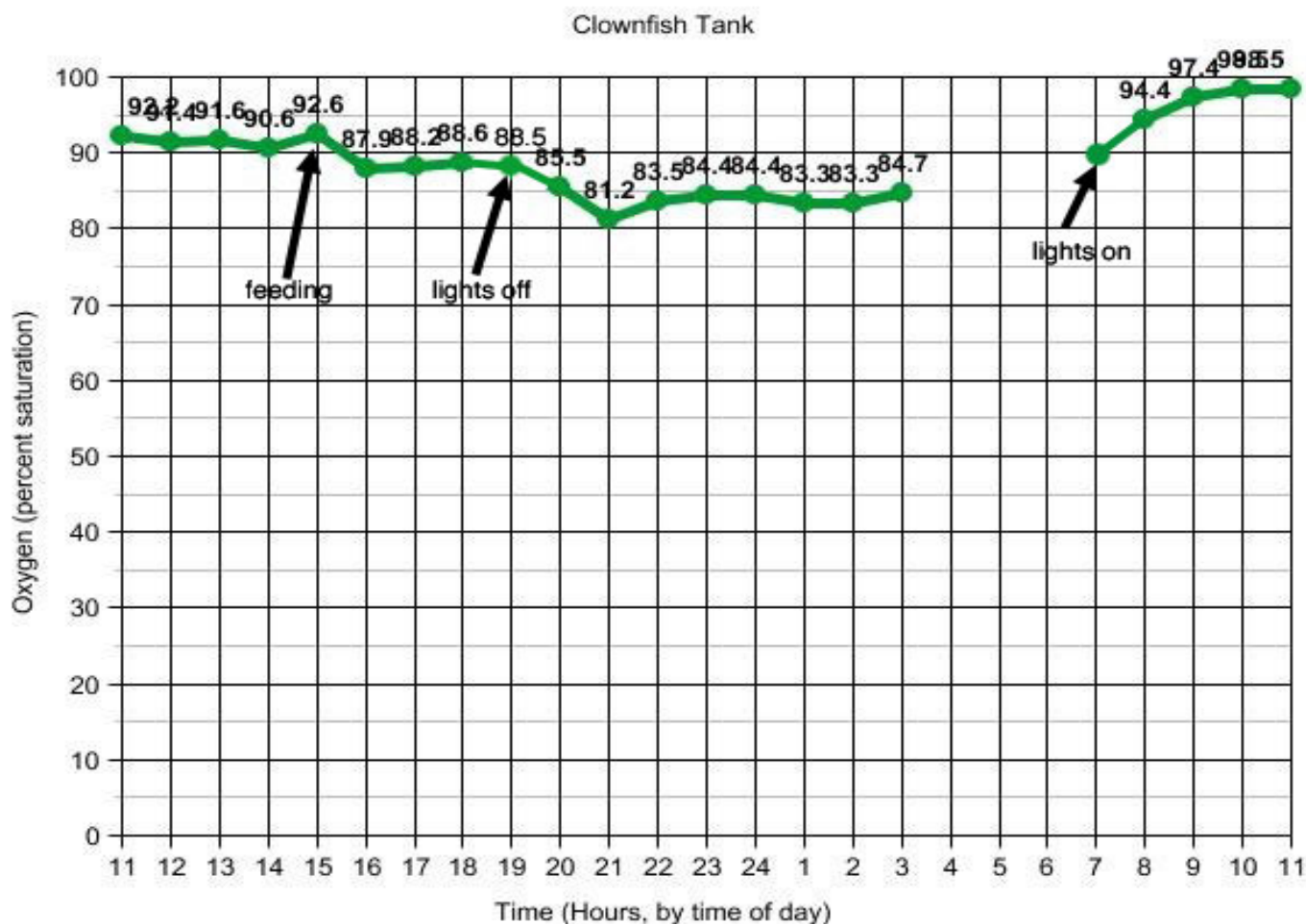
Tabel 1. Zuurstofmetingen van verschillende zendingen levende dieren verpakt in standaard plastic transportzakken onder zuurstof of lucht.

Effect van roeren en een luchtsteen op normoxisch zeewater

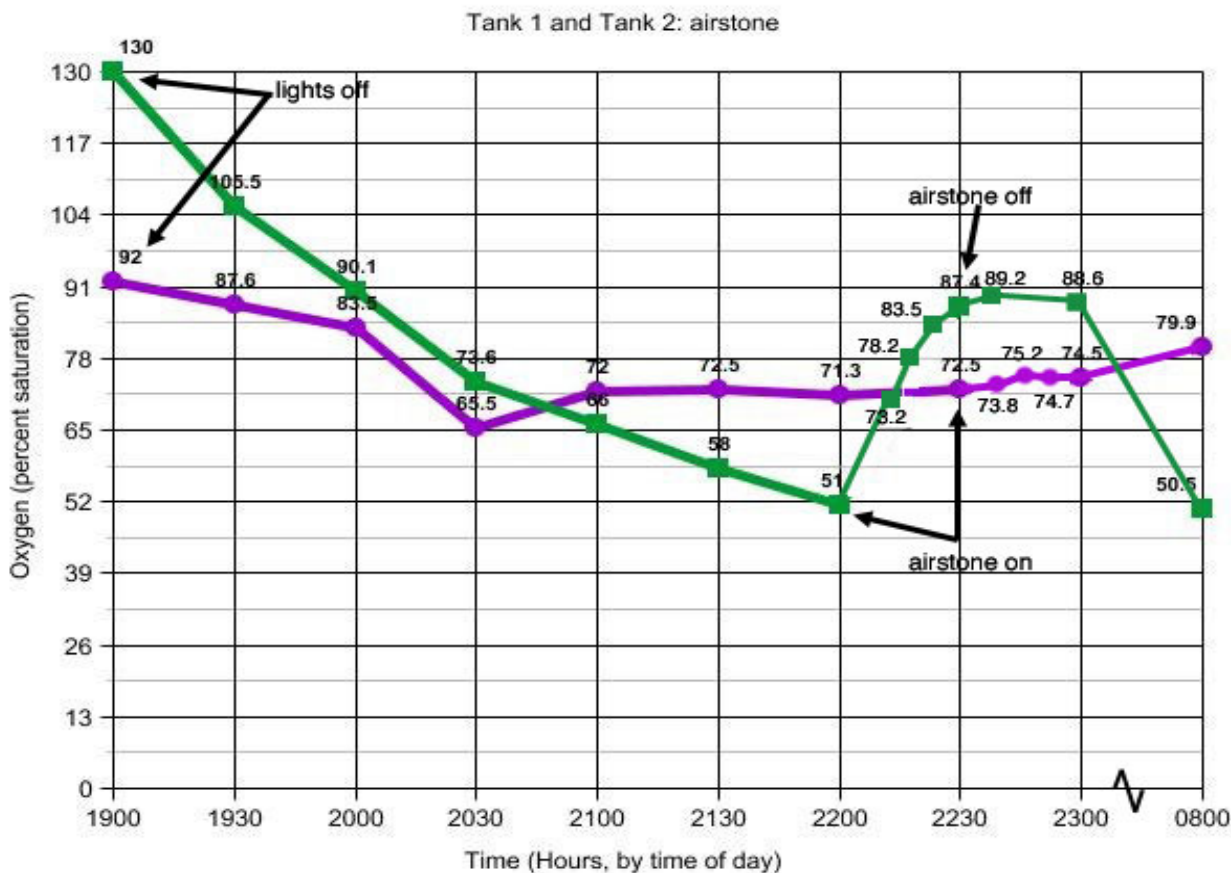
Om de effecten van roeren en een luchtsteen op zeewater bij 35 psu te testen, goot ik één liter vers zeewater in een bekglas en plaatste dit op een roerplaat met een grote magnetische roerstaaf. Ik draaide het apparaat zodat er een diepe werveling ontstond die bijna de bodem van het bekglas bereikte. Vervolgens zette ik de roerplaat uit en liet het bekglas 30 minuten staan. Daarna plaatste ik een keramische luchtsteen, aangedreven door een grote Rena 400 luchtpomp (Aquarium Pharmaceuticals, Inc.), in het bekglas en liet het water 45 minuten lang intensief beluchten. De resultaten zijn weergegeven in Figuur 18.

Zuurstofgehalte in andere aquaria

Ik heb een jaar geleden op verschillende punten het zuurstofgehalte gemeten in een aantal systemen.



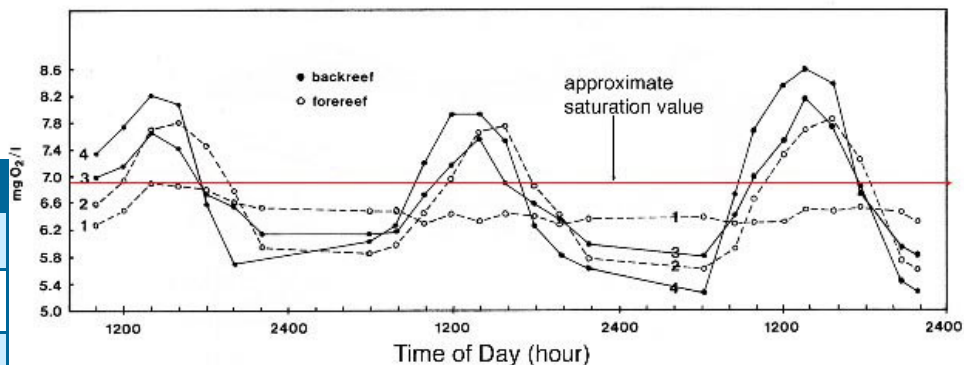
Figuur 2. Zuurstofniveaus van aquarium 1 met een skimmer in werking. De pijlen geven belangrijke factoren aan die de zuurstofniveaus hebben beïnvloed. Gaten in de gegevens geven aan wanneer er geen metingen zijn verricht.



Figuur 5. Zuurstofniveaus in aquaria 1 en 2 vanaf het moment dat de lichten uitgaan, gemeten met een luchtsteen. Let op de tijdschaal tussen de laatste twee metingen. De groene lijn representeert aquarium 1 en de paarse lijn aquarium 2.

Waaronder die van detailhandelaren, IMAC-showtanks, een koraalkwekerij en aquarium 3. De waarden staan in de tabel hieronder.

Tank	Oxygen (% saturation)	Notes
Coral farm, Houston	72.9	Shallow tanks with high surface area at midnight (lights off)
Coral farm, Houston	112.5	Same tank as above at noon under 400w metal halides
Tank 3, July 2004	85.4	Midnight reading
Tank 3, July 2004	117.8	4 pm reading
Retail store, coral tank, Houston	92.2	Salinity 32 psu
Vendor 1 display, clam tank, IMAC	95.5	Newly setup tank, no lights on
Vendor 1 display, "SPS" tank, IMAC	111.6	Newly setup tank, skimmer and circulating pumps, no light
Vendor 1 display, "corner tank," IMAC	92.9	Newly setup tank, low circulation, bags floating and covering water's surface
Vendor 2 display, "SPS" tank, IMAC	91.2	Set up for three hours with 250w metal halides, circulation
Vendor 3 display, new tank, IMAC	88.3	No light, no circulation, freshly added water, no livestock
Vendor 3 display, 90 gallon tank, IMAC	82.4	Set up for two hours, no light, skimmer
Vendor 4 display, "SPS" tank, IMAC	85.8	Newly setup tank, water circulation only
Vendor 4 display, "LPS, soft coral" tank	90.4	Just set up with water and circulation only
Vendor 5 display, "cube" tank, IMAC	89.3	Live rock, angelfish, T5 lights, circulation
Vendor 6 display 1	92.4	Gorgonian and murky water, no light or circulation
Vendor 6 display 2	83.8	Murky water just being poured into tank



Figuur 19. De zuurstofdynamiek van een Caribisch koraalrif. Het verzadigingsniveau van zuurstof is afhankelijk van de temperatuur, maar de rode lijn geeft de gemiddelde verzadigingswaarde van de meeste koraalriffen weer. Let op de variatie tussen dagen en verschillende delen van het rif. Deze variatie is ook te vinden in rifaquaria. Grafiek aangepast van Adey en Steneck (1985).

Net als op riffen zorgt fotosynthese voor een snelle toename van het zuurstofgehalte binnen enkele uren na zonsopgang, ongeacht of de zon of aquariumverlichting wordt gebruikt. De overeenkomsten tussen riffen en aquaria zijn nog duidelijker als je bedenkt dat koraalriffen 's nachts hypoxisch kunnen worden (Borneman 2005a). De variatie tussen riffen en tussen verschillende rifaquaria is ook vergelijkbaar, zoals de resultaten van mijn onderzoek in dit artikel aantonen.

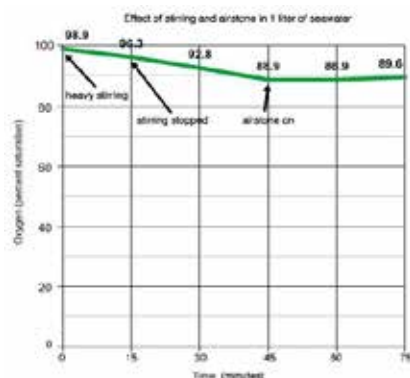
Veel factoren kunnen het zuurstofgehalte van rifaquaria beïnvloeden. Uiteraard zijn zoutgehalte en temperatuur de belangrijkste componenten van het vermogen van zeewater om zuurstof vast te houden. De relatieve ademhalingsnelheid en primaire productie van planten en dieren variëren aanzienlijk tussen aquaria. De totale biomassa en stofwisselingssnelheid van organismen hebben een grote invloed op het zuurstofgehalte van afgesloten watervolumes. Het zuurstofmicroklimaat in verschillende delen van het aquarium, zoals binnen een koraalkolonie of tussen levende stenen, is hier niet onderzocht. Het is echter waarschijnlijk dat er binnen dergelijke ruimtes gebieden zijn met veel minder zuurstof dan aan de bovenkant of in het midden van de open waterkolom, vergelijkbaar met wat op koraalriffen wordt

aangetroffen. De doorstroming en circulatie van de waterkolom in dergelijke ruimtes is belangrijk voor het handhaven van het zuurstofgehalte daarin, en dit onderstreept het belang van watercirculatie in aquaria.

Wat betreft de factoren die in dit artikel zijn onderzocht en die van invloed zijn op het zuurstofgehalte, heb ik de aanwezigheid of afwezigheid van eiwitafschuimers, een algenfilter, powerheads en circulatiepompen, luchtstenen en licht (door fotosynthese) gebruikt om hun effectiviteit te bepalen bij het verhogen of handhaven van het zuurstofgehalte in aquaria. Ik heb ook hun effect op hypoxisch en normoxisch water getest, en de effecten van de bovenliggende lucht onderzocht door aquaria of containers af te sluiten en de verschillen te meten tussen een atmosferische omgeving en een omgeving met pure zuurstof boven het water.

Bespreking van aquarium 1

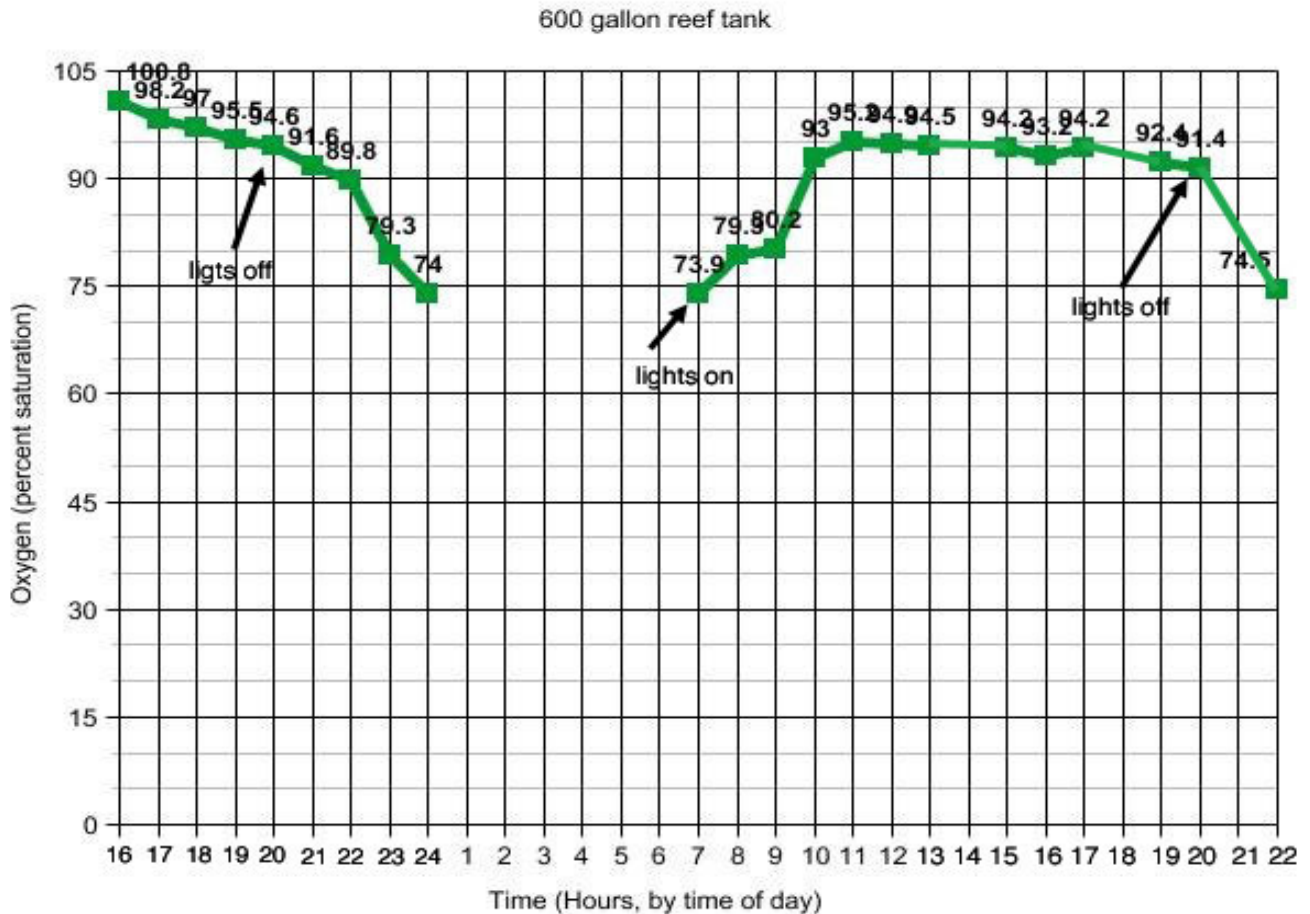
Het aquarium van 38 liter met anemoonvissen is opgezet als een systeem zonder afschuimer met wat ik beschouw als een gemiddelde bezettingsdichtheid van organismen voor een aquarium van deze grootte. Ik had (ten onrechte) aangenomen dat het zuurstofgehalte hoog werd gehouden door het gebruik van twee stromingspompen die het wateroppervlak in beweging brachten. Zodra de lichten uitgingen en de fotosynthese stopte, daalde het zuurstofgehalte echter snel van een maximum van 78,7% verzadiging naar een hypoxisch laag niveau van 16% verzadiging. Het niveau was blijkbaar zo laag dat de anemoonvissen elke nacht hun anemoon verlieten en een positie innamen net onder het wateroppervlak, direct boven een stromingspomp.



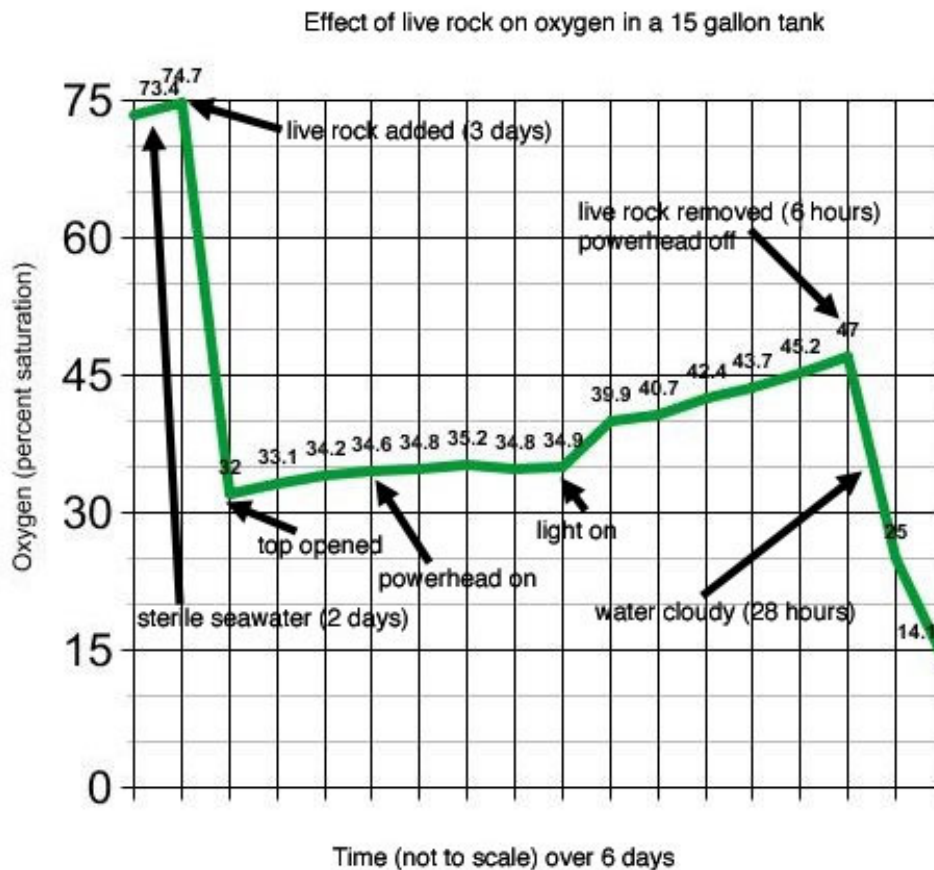
Figuur 18. De effecten van roeren, stilstaan en beluchten met een luchtsteen op het zuurstofgehalte van één liter zeewater.

Discussie Overzicht

De resultaten van dit onderzoek tonen aan dat de zuurstofdynamiek in rifaquaria over het algemeen patronen volgt die vergelijkbaar zijn met die op koraalriffen (Figuur 19).



Figuur 6. Zuurstofniveaus in aquarium 3. De pijlen geven de belangrijkste factoren aan die veranderingen in de zuurstofniveaus veroorzaken. Gaten in de gegevens geven aan wanneer er geen metingen zijn verricht.



Figuur 10. Cumulatieve effecten gedurende meerdere dagen van een enkel stuk levend steen (ongeveer 2,3 kg) op een aquarium van 46 liter. Omdat de x-as niet op schaal is, heb ik schaalfiguren (figuren 10-13) toegevoegd om de belangrijkste gebeurtenissen te laten zien die de zuurstofniveaus gedurende de gehele periode beïnvloedden.

Uit bezorgdheid heb ik vervolgens de veranderingen in het zuurstofgehalte 's nachts in de gaten gehouden met behulp van een luchtsteen. Het zuurstofgehalte steeg snel en dramatisch. Op dat moment heb ik een eiwitafschuimer aan het aquarium toegevoegd, waardoor het zuurstofgehalte nu op een veel hoger niveau wordt gehouden, variërend van een maximum van 130% verzadiging tot een minimum van 81,2% verzadiging. Het is echter pas wanneer de verlichting aangaat dat het zuurstofgehalte verzadigd raakt of oververzadigd wordt. Opvallend is dat er een periode lijkt te zijn vroeg op de dag waarin het zuurstofgehalte maximaal is, met een daling naar een licht onderverzadigd niveau in de loop van de middag. Ook opvallend is een lichte, maar merkbare daling van het zuurstofgehalte direct na het voeren. Deze meting is herhaaldelijk uitgevoerd en is consistent.

Bespreking aquarium 2

Het aquarium van 75 gallon met een grote kogelvis wordt onderhouden met een kleine eiwitafschuimer en twee stromingspompen, en gebruikt dezelfde hoeveelheid verlichting als aquarium 1, een veel kleiner aquarium. De lichtniveaus in dit aquarium zijn vrij gedempt, ondanks de aanwezigheid van veel ogenschijnlijk gezonde en groeiende zoöxanthellensoorten. Ik had niet verwacht dat het zuurstofgehalte in dit aquarium zo dicht bij verzadigingswaarden zou liggen, en ik maakte me vooral zorgen over de zuurstofstatus 's nachts. De piekwaarden lagen op 75,4% van de verzadiging, maar daalden verrassend genoeg 's nachts slechts tot 63,2%. Ik probeerde het zuurstofgehalte 's nachts te verhogen door een algenfilter te installeren dat werkt volgens een "omgekeerd daglicht"-fotoperiode. Het effect is merkbaar: het zuurstofgehalte stijgt snel zodra de lampen van het filter aangaan. Er was een abnormaal lage meting van 63% van de verzadiging om 3 uur 's nachts, maar dit kan het gevolg zijn van een verkeerd gekalibreerde sensor of een onbedoelde aanraking van de kalibratieknop in de donkere ruimte om 3 uur 's nachts. Ik heb het aquarium op hetzelfde tijdstip op twee andere nachten opnieuw gemeten en heb geen dergelijk laag niveau gevonden;

de waarden lagen binnen het bereik van 70-80% van de verzadiging. Het moet ook worden opgemerkt dat het recent toegevoegde algenfilter nog erg slecht ontwikkeld is en nog geen weelderige algengroei ondersteunt. Daarom verwacht ik dat het zuurstofgehalte aanzienlijk zal stijgen naarmate deze algen zich ontwikkelen, en andere systemen die gebruikmaken van grasfilters, ondersteunen deze verwachting (Adey en Loveland 1998).

In tegenstelling tot aquarium 1 heeft het toevoegen van een luchtsteen geen zo dramatisch effect op het zuurstofgehalte in dit aquarium als in de kleiner aquarium. Hoewel dit te verwachten is gezien het verschil in watervolume, is er zelfs na negen uur geen grote toename van het zuurstofgehalte ten opzichte van de waarden zonder luchtsteen. Net als in aquarium 1 treedt er na het voeren een lichte daling van het zuurstofgehalte op die enkele uren aanhoudt. Ook net als in aquarium 1 is het zuurstofgehalte enkele uren na zonsopgang het hoogst, met een geleidelijke afname in de loop van de middag. Dit aquarium bereikt niet helemaal verzadiging en raakt niet oververzadigd door fotosynthese, hoewel licht duidelijk zorgt voor een aanzienlijke toename van het zuurstofgehalte in het water. Ik schrijf het niet bereiken van verzadigings- of oververzadigingsniveaus toe aan de relatief lage lichtintensiteit in dit aquarium.

Bespreking van aquarium 3

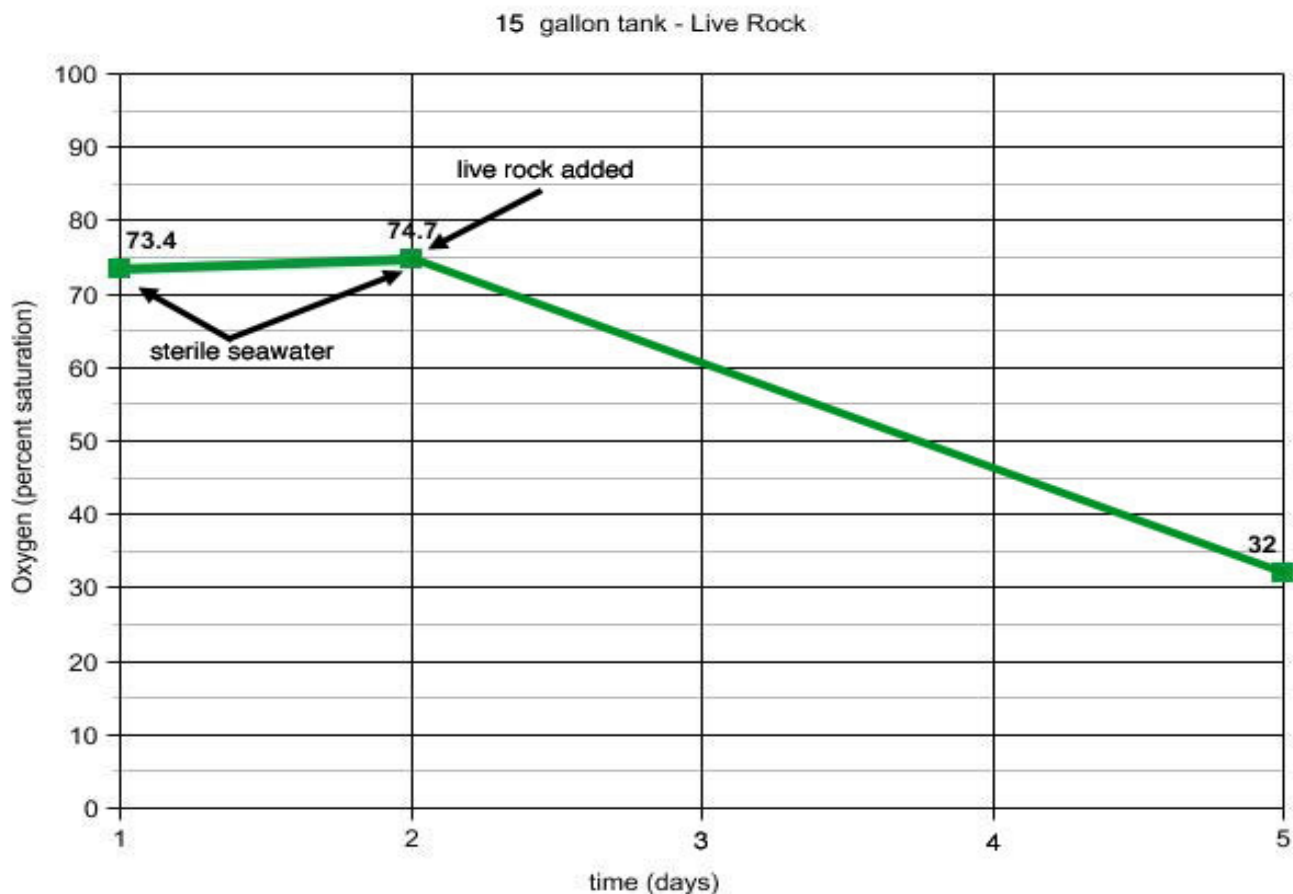
Het meerdelige aquariumsysteem van mijn 2275 liter rifaquarium wordt overdag fel verlicht, en drie van de vijf onderling verbonden aquariums worden verlicht volgens een "omgekeerd daglicht"-cyclus. Het systeem is voorzien van een afschuimer, heeft een sterke waterstroming en een bufferaquarium, en meerdere overloopsystemen waarvan ik verwachtte dat ze gedurende de dag een hoog zuurstofgehalte in het water zouden garanderen. Omdat ik het aquarium eerder had gemeten, wist ik dat het zuurstofgehalte overdag oververzadigd was en 's nachts nog steeds relatief hoog. Dit ondanks de uitgebreide groei van grote koralen en meer dan 20 vissen. De metingen die gedurende een hele dag in dit aquarium zijn

gedaan, laten zuurstofniveaus zien die zeer dicht in de buurt komen van die van de waterkolom boven natuurlijke riffen. Net als bij de andere aquariums lijkt er een consistent patroon te zijn waarbij de hoogste niveaus enkele uren na "zonsopgang" worden bereikt, met een daling in de loop van de middag. In dit systeem lijkt het erop dat het afschuimen of de Tunze Stream-powerheads geen grote invloed hebben op het zuurstofgehalte. Er trad wel een lichte daling op nadat de powerheads enkele uren waren uitgeschakeld, maar deze was niet abrupt.

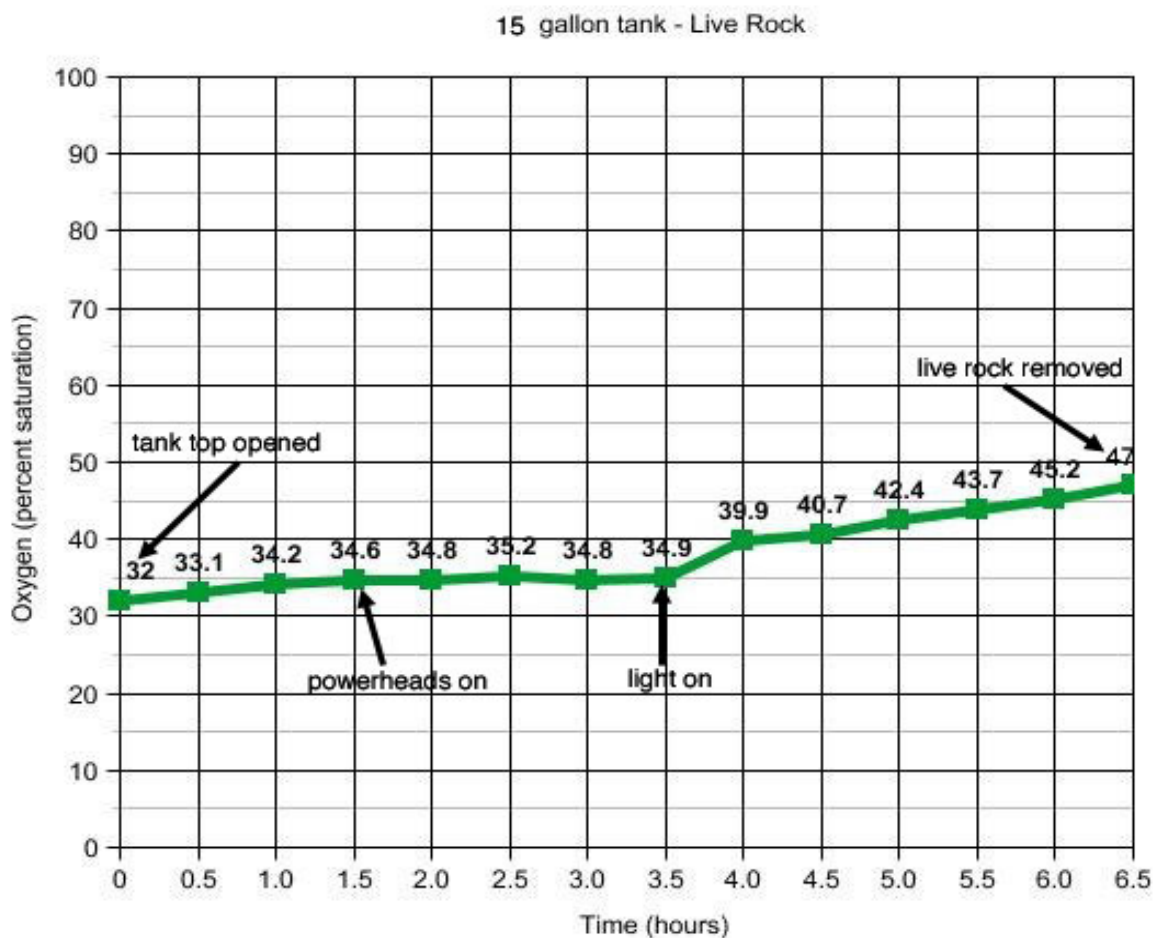
De cyclische zuurstofniveaus stijgen en dalen voornamelijk als reactie op de lichtinval, vergelijkbaar met wat er gebeurt op natuurlijke koraalriffen. Ik heb de zuurstofniveaus 's nachts niet gemeten zonder de omgekeerde daglichtcyclus en de bijbehorende verwachte daling gedurende de nachtelijke uren; deze meting zou moeten worden uitgevoerd om te bepalen hoeveel zuurstof er 's nachts wordt aangevoerd door de verlichting van de organismen in de sump, het refugium en de bufferaquaria. Als er geen significante veranderingen werden waargenomen, zou ik aannemen dat het grootste deel van de zuurstof het aquarium binnenkomt via de grote oppervlakken van de meerdere aquaria en de vele overloopopeningen, ventilatoren die over het water blazen, evenals een basisniveau veroorzaakt door de eiwitafschuimer en de powerheads. In dit systeem is de sterke waterbeweging waarschijnlijk belangrijk om zuurstofrijk water door de vele micro-omgevingen in de complexe driedimensionale rifstructuur te verspreiden.

Bespreking van aquarium 4

Aquarium 4 bestaat uit zes onderling verbonden aquaria, elk met een hoge oppervlakte/volumeverhouding. De watercirculatie wordt verzorgd door krachtige pompen. Het systeem beschikt ook over een krachtig eiwitafschuimsysteem en sterke verlichting. Omdat het systeem 's nachts volledig verlicht is en zich in een serre bevindt, komt er overdag een aanzienlijke hoeveelheid licht de ruimte binnen, terwijl de systemen "in nacht" zijn.



Figuur 11. Deze grafiek toont de zuurstofniveaus in een aquarium van vijftien gallon gevuld met steriel zeewater en met een afgesloten deksel. Er was geen watercirculatie en het aquarium was afgedekt met zwart papier. Twee dagen na het vullen met steriel zeewater werd levend steen toegevoegd; het aquarium werd opnieuw afgesloten, afgedekt met zwart papier en er werd geen circulatie toegepast.



Figuur 12. Deze grafiek toont de zuurstofniveaus in een aquarium van vijftien gallon.

Deze lichtinval is mogelijk gedeeltelijk verantwoordelijk voor de relatief stabiele en minder cyclische zuurstofniveaus die in dit systeem voorkomen, hoewel ik deze factor niet kan controleren zonder veel glazen wanden en plafondpanelen af te schermen. Ik vermoed echter dat de niveaus " 's nachts" nog steeds hoog zouden zijn vanwege de andere hierboven genoemde factoren. De zuurstofniveaus in dit systeem dalen zelden onder de 90% verzadiging en zijn vaak oververzadigd, hoewel niet in de mate die ik had verwacht. Naarmate de bestaande koraalfragmenten groter worden, verwacht ik dat de zuurstofniveaus overdag zullen toenemen en 's nachts zullen afnemen. Vanwege het belang van dit systeem wilde ik niet experimenteren met ingrepen die de stabiliteit of gezondheid van de koralen in gevaar zouden kunnen brengen en die mogelijk interessante gegevens hadden kunnen opleveren over het belang van verschillende factoren voor de zuurstofvoorziening van het water.

Levend steen discussie

Het is duidelijk dat "levend gesteente" inderdaad een aanzienlijke stofwisselingsnelheid heeft, wat resulteert in bijna zuurstofarme omstandigheden bij afwezigheid van licht of gasuitwisseling aan het lucht/water-grensvlak. Het aquarium van 46 liter met slechts één klein stukje levend gesteente en een lage oppervlakte-volumeverhouding nam niet snel zuurstof op zodra er waterstroom ontstond en het gesteente in contact kwam met de lucht in de ruimte. In plaats daarvan nam de zuurstofcurve het meest toe onder belichting. Hoewel de toename niet zo groot is als in aquaria 1-4, moet worden opgemerkt dat er slechts een klein stukje steen aanwezig was om zuurstof te produceren door fotosynthese en dat de belichting slechts werd verzorgd door een enkele 18-inch 15-watt fluorescentielamp.

In het vorige artikel werd hetzelfde aquarium snel van zuurstof voorzien met behulp van een luchtsteen en een stromingspomp nadat deze hypoxisch was gemaakt met stikstof. Dit bevestigt het effect van luchtstenen in kleine watervolumes dat in aquarium 1 werd gevonden. Misschien

wel het meest interessante was de snelle daling van het zuurstofgehalte die optrad toen de levende steen werd verwijderd. Het water in het aquarium werd troebel, waarschijnlijk door een bacteriële bloei in de waterkolom, aangezien het water een fermentatiegeur had. De snelle daling van het zuurstofgehalte door bacteriën of andere microbiële flora heeft duidelijke implicaties voor transportzakken die vaak troebel worden na lange transporten in donkere, stilstaande containers.

***Chaetomorpha* discussie**

Misschien wel het meest interessant waren de resultaten van het belichten van kleine aquaria met een handvol macroalgen. In het vorige artikel werd in het hierboven beschreven aquarium van vijftien gallon dezelfde klomp *Chaetomorpha* gebruikt als in de vorige werd beschreven in dit artikel. In het aquarium van vijftien gallon, die door middel van stikstof hypoxisch werd gemaakt en verlicht werd door een enkele 15-watt fluorescentielamp, leverden de algen weinig zuurstof aan het aquarium. In het aquarium van tien gallon die in dit artikel wordt beschreven, werd de bestraling verzorgd door een 65-watt lamp. Zolang er waterstroming was, nam het zuurstofgehalte in het aquarium slechts minimaal toe, en het is moeilijk te zeggen of dezelfde toename zou hebben plaatsgevonden zonder de algen. Zodra de waterstroming echter werd uitgeschakeld, steeg het zuurstofgehalte snel. Ik denk dat dit kwam doordat de waterstroming ervoor zorgde dat een groot deel van de door de algen geproduceerde zuurstof verloren ging aan het lucht/water-grensvlak. Zonder andere organismen aanwezig (behalve natuurlijk eventuele microben), bleef het zuurstofgehalte in het aquarium vele uren oververzadigd; langer zelfs dan ik zou hebben verwacht gezien de gasuitwisseling aan het oppervlak. Het verminderde effect dat eerder in het aquarium van vijftien gallon werd waargenomen, was waarschijnlijk het gevolg van onvoldoende bestraling om de fotosynthese maximaal te stimuleren. Dit experiment toont het potentieel van algen onder voldoende bestraling en langzame stroming, zoals de omstandigheden in refugia, om het zuurstofgehalte in het tankwater

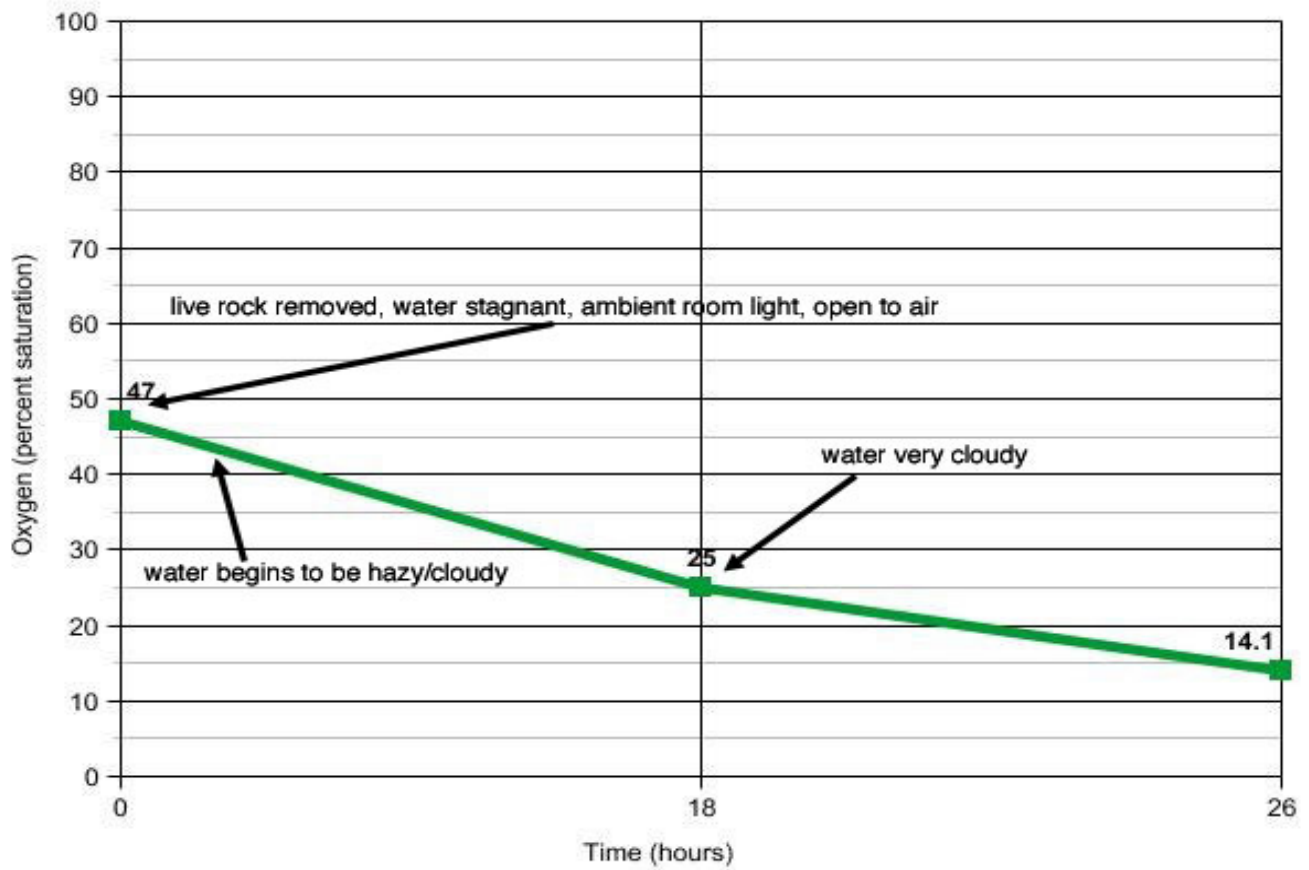
effectief te verhogen.

Discussie over verzendzakken

Uit de beperkte resultaten die hier worden getoond, blijkt dat "ademende" zakken inderdaad gasdoorlatend zijn. In dit experiment daalde het zuurstofgehalte, maar ik heb niet geprobeerd om overeenkomstige stijgingen in zuurstofarm water te bepalen met dezelfde zakken. Bovendien zorgde de motor van de roerplaat ervoor dat het water in de zak opwarmde, en er werden gasbellen waargenomen aan de binnenkant van de zak. Dit kan de afname van het zuurstofgehalte in de ademende zak na verloop van tijd verklaren. De gasdichte plastic zakken daarentegen namen geen zuurstof op en gaven er ook geen af. Toen echter een middelgroot koraal in een gasdoorlatende zak werd geplaatst, daalde het zuurstofgehalte binnen zeven uur van een oververzadigde toestand naar bijna hypoxische omstandigheden. *Porites cylindrica* is een soort die, als er al iets is, niet de neiging heeft om veel slijm te produceren dat het water in de zak zou vervuilen, en wordt over het algemeen beschouwd als een "goede transporteur". Het water in de zak bleef dan ook grotendeels helder, ondanks het uurlijkse roeren met de sonde in de zak. Gezien de snelle en constante afname van het zuurstofgehalte, lijkt het erop dat het verpakken van koralen in een zak vol lucht een goede manier kan zijn om het verlies van veel soorten te garanderen, tenzij het transport van de ene naar de andere locatie zeer kort duurt.

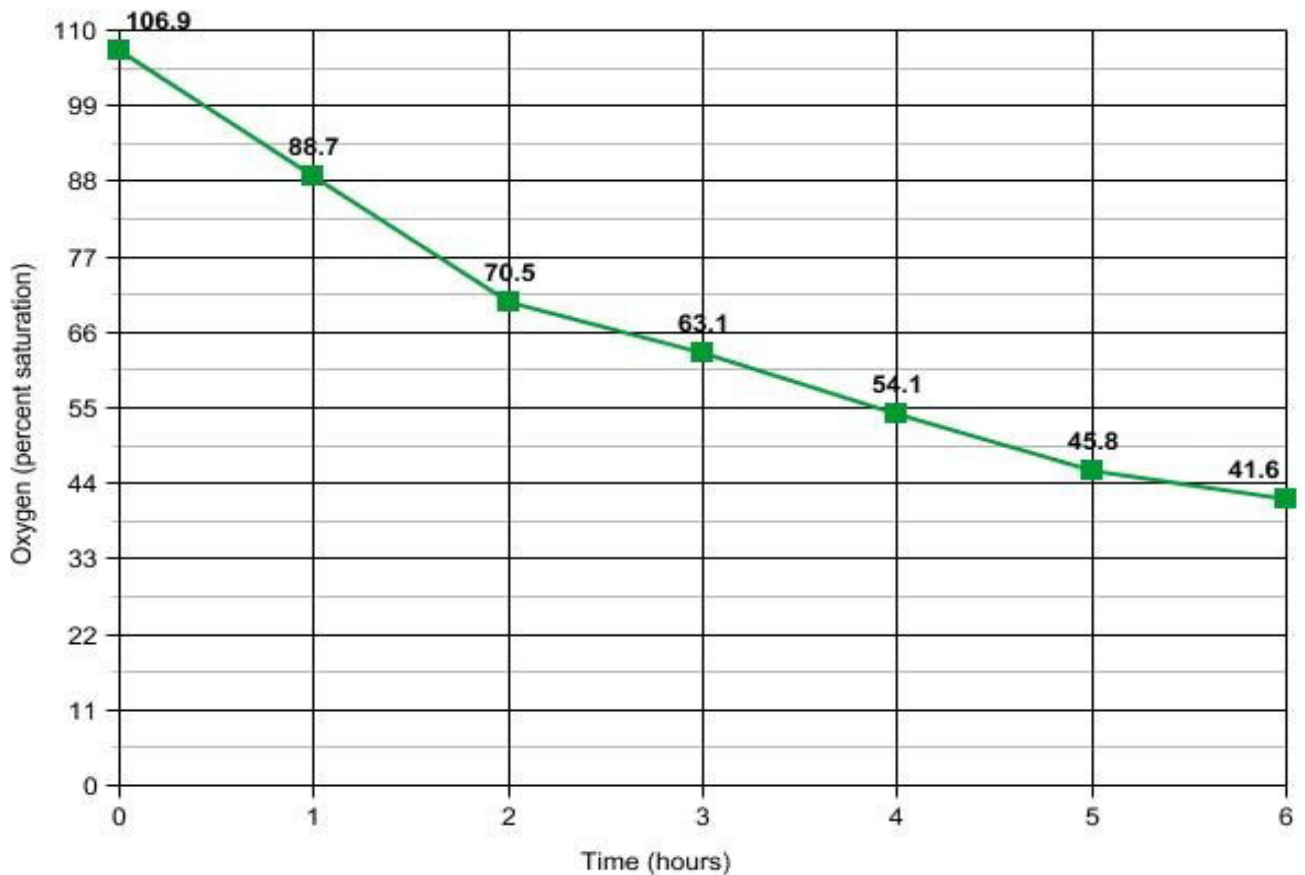
De puntmetingen van talloze transportzakken met koralen of slakken tonen duidelijk aan dat het gebruik van zuurstof in transportzakken zorgt voor een overvloed aan zuurstof in het water, wat resulteert in oververzadiging van het water in de zakken, zelfs na langere tijd. Sommige zakken bevatten zelfs zulke hoge zuurstofconcentraties dat zuurstofvergiftiging een risico kan vormen voor bepaalde organismen. Transportzakken die alleen met atmosferische lucht waren afgesloten, begonnen daarentegen direct in zuurstofgehalte af te nemen en werden na een vergelijkbare periode als de zakken met pure zuurstof hypoxisch.

15 gallon tank - Live Rock cloudy water



Figuur 13. Deze grafiek toont het zuurstofniveau in een aquarium van vijftien gallon nadat het levende steen was verwijderd. Binnen vier uur was een lichte troebelheid in het water zichtbaar en na 18 uur was het behoorlijk troebel. Na 26 uur werden de zuurstofmetingen stopgezet.

Breathable bag - nonsterile water - coral



Figuur 17. Zuurstofgehalte van niet-steriel water met lucht en een koraal in een ademende zak.

Dit is te verwachten en komt overeen met een vergelijkbare afname in aquaria 's nachts en/of aquaria die zijn afgesloten van de lucht-waterinterface.

Ook zorgwekkend zijn de extreem lage zuurstofniveaus in zakken met "troebel" water, vergelijkbaar met wat werd aangetroffen in het troebele water van het hierboven beschreven aquarium met levend steen. Ik weet niet zeker hoe dergelijke gebeurtenissen kunnen worden voorkomen, hoewel gasdoorlatende zakken de afname mogelijk kunnen vertragen. Binnenkort ontvang ik koralen in gasdoorlatende zakken na een lange reis overzee en ik zal eventuele belangrijke bevindingen rapporteren op het Koraalforum.

Discussie over roeren en beluchten

Het effect van roeren en beluchten met behulp van een luchtsteen op normoxisch water was vrij onopvallend. Alleen extreem krachtig roeren verhoogde het zuurstofgehalte van vers bereid zeewater tot bijna verzadigingsniveau. Een luchtsteen en een krachtige luchtpomp hadden weinig effect op normoxisch water, zelfs niet bij gebruik van slechts één liter water. In combinatie met de bovenstaande resultaten lijkt het erop dat luchtstenen bij normaal gebruik een beperkte capaciteit hebben om het zuurstofgehalte van zeewater in aquaria met een volume van 0,27 tot 75 gallon te verhogen tot een hoge, maar onderverzadigende waarde van wellicht ongeveer 90% van de verzadiging, gedurende vele uren. Evenzo leidt waterbeweging door roeren op een roerplaat of door het gebruik van pompen en powerheads in aquaria niet tot zuurstofverzadiging, tenzij de circulatie extreem is of gedurende lange perioden plaatsvindt.

Discussie over puntmetingen

De talrijke metingen in verschillende aquaria suggereren dat de meeste "gemiddelde" aquaria met circulatie, verlichting en een "gemiddelde" samenstelling van organismen, of vers gemengd zeewater, zuurstofniveaus handhaven die boven hypoxie liggen, maar niet verzadigd of oververzadigd zijn.

Conclusies en aanbevelingen

Hoewel dit onderzoek niet volledig

is, geeft het wel aan dat sommige methoden beter zijn dan andere om zuurstofniveaus te handhaven of te verhogen. Op basis van wat ik in dit artikel heb aangetoond, worden de volgende conclusies en aanbevelingen gedaan:

- Rifaquaria benaderen de cyclische aard van de zuurstofdynamiek zoals die in het veld wordt aangetroffen.
- Variatie in dagelijkse en seizoensgebonden cycli is eerder regel dan uitzondering op natuurlijke koraalriffen en lijkt ook de regel te zijn in rifaquaria.
- Aquaria kunnen 's nachts hypoxisch worden en een dergelijke toestand kan een risico vormen voor organismen die niet tegen hypoxie kunnen. Troebel water in transportcontainers en aquaria is reden tot bezorgdheid, omdat de zuurstofniveaus gemeten snel en tot zeer lage waarden dalen.
- Gasdichte zakken met een zuurstofkap zorgen ervoor dat het water zelfs gedurende langere tijd een hoog zuurstofgehalte behoudt. In sommige gevallen zijn de niveaus extreem hoog en kunnen ze een reden tot bezorgdheid zijn bij soorten die gevoelig zijn voor hyperoxie. Gasdoorlatende zakken zijn niet doorlaatbaar genoeg om een adequaat zuurstofgehalte te garanderen in zakken met levende exemplaren gedurende normale transportduur.
- Aquaria kunnen overdag verzadigd of oververzadigd raken met zuurstof. Dit is het gevolg van de zuurstof die vrijkomt door de lichtinval van fotosynthetische organismen. In geen enkel geval werd verzadiging of oververzadiging gemeten zonder fotosynthese.
- Luchtstenen en eiwitafschuimers lijken een zeer effectieve manier om kleine watervolumes van zuurstof te voorzien. Hun effect op grotere watervolumes lijkt minder te zijn. Hoewel het effect relatief kan zijn, maakten de grotere aquaria en systemen die hier beschreven worden gebruik

van krachtige afschuim- of luchtpompen. Om een equivalente hoeveelheid zuurstof te verkrijgen als in kleine watervolumes, zouden waarschijnlijk veel grotere luchtpompen of eiwitafschuimers nodig zijn dan die welke gewoonlijk door aquaristen worden gebruikt. Dit omvat gegevens van een koraalkwekerij waar zeer grote, commerciële eiwitafschuimers en een hoge oppervlakte/volumeverhouding er niet in slaagden om 's nachts water te produceren dat zelfs maar bijna verzadigd was met zuurstof, ondanks een dichte koraalpopulatie.

- Powerheads en recirculatiepompen lijken de zuurstofverzadiging van zeewateraquaria niet significant te verhogen. In plaats daarvan dienen ze waarschijnlijk om zuurstofrijk water te verplaatsen naar delen van het aquarium die lokaal een lager zuurstofgehalte hebben als gevolg van ademhaling in het aquarium.
- Het gebruik van algen in omgekeerde daglichtaquaria lijkt een effectieve manier te zijn om het zuurstofgehalte 's nachts op normoxisch niveau te houden. Dit effect is zelfs merkbaar in aquaria en systemen die gebruikmaken van eiwitafschuimers en luchtstenen.

Referenties

- Adey WH en K Loveland. 1998. Dynamische aquaria: het bouwen van levende ecosystemen. Academic Press, NY. 498 pp.
- Adey WH en R Steneck. 1985. Zeer productieve riffen in het oostelijke Caribisch gebied: synergetische effecten van biologische, chemische, fysische en geologische factoren. In: De ecologie van koraalriffen (M Reaka, red.), NOAA Symposium Series on Underwater Research, Washington D.C. 3: 163-187.
- Borneman EH. 2005a. De noodzaak om te ademen in rifaquaria: is het een vanzelfsprekend recht? Reefkeeping 4(5) <http://www.reefkeeping.com/issues/2005-06/eb/index.php>
- Borneman EH. 2005b. De noodzaak om te ademen, deel 2: experimentele aquaria. Reefkeeping 4(6) <http://www.reefkeeping.com/issues/2005-07/eb/index.php>



ZEEWATERBEHANDELINGEN UW AQUARIUM, ONZE ZORG

Naast vele zoetwaterproducten heeft **eSHa** ook twee producten gericht op zeewateraquaria in het assortiment.

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



OODINEX

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

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

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

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

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

✓ Uitstekend te gebruiken voor een quarantaine procedure.

TRIMARIN

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

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

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

✓ Uitstekend te gebruiken voor een quarantaine procedure.

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

De Jong  **Marineline**



**REAL
REEF**
SOLUTIONS



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

Broedzorg

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

In de lente is de natuur ook onder water in volle gang. De beestjes zijn druk en de meeste bekende soorten broeden er lustig op los. Als je weet waar je naar kijkt, is het veel leuker om ernaar te kijken. En weet je waar je op moet letten als je eitjes ziet of andere vormen van 'gebroed'? Marion Haarsma gaat het ons laten zien!

Broeden in Nederlands water

Brasem

De brasem komt in Nederland in vrijwel elk zoetwatertype voor. De paai van brasem vindt plaats in de periode van april tot juni op ondiepe plaatsen. Normaal zie je ze haast niet, het zijn schuwe vissen, maar in de paartijd is alles anders. De mannetjes komen aanzwemmen in een groep. Daarna gaan ze allemaal een plekje zoeken in het riet. Dan draaien ze rondjes om zowel hun paaiplekje te verdedigen als een vrouwtje aan te lokken. Van opwinding (en de hormonen) happen ze met hun bekje en ze hebben ook witte plekken op hun schubben, hoe meer, hoe beter. Je hoeft alleen maar stil te blijven zitten, ze komen gewoon langs.



Kortsnuitzeepaardjes. Vrouw met legbuisje

Een van de mooiste voorbeelden van broedzorg onder water zijn wel de mannelijke zeepaardjes. De soort die in Zeeland voorkomt heet kortsnuitzeepaardje. Het verschil met de tropische is duidelijk te zien, dat zijn vaak de langsnuitzeepaarden. Alle mannetjes hebben een broedbuidel, waar ze de eieren in bewaren, soms totdat ze op springen staan.



Langsnuitzeepaardje, mannetje, Sabang
'legbuisje' gaan er soms wel een paar verloren, maar dat geeft niet.

Adderzeenaald

Van de verwante zeenaald in onze eigen Oosterschelde is bekend dat hier ook het mannetje de eieren bewaart onder zijn buik. De zeenaald heeft geen broedbuidel, maar de eieren worden beschermd van het zoute water door een vliesje, een soort huidlaagje. Ik heb dat eens duidelijk gezien bij een adderzeenaald.



Brasem



Brasemeitjes

Zeepaardjes, zeenaalden en fluitvissen



kortsnuitzeepaardjes, voorspelparing, Zoetersbout

Dan komt de bevalling, dat is een hele klus, zelfs met echte barenswееën. Al die tijd blijft het vrouwtje in de buurt, verder dan vier of vijf meter gaat ze niet weg. Ongeveer een week na de bevalling komen ze weer samen en voeren ze een heel ritueel op. Ze zwemmen om elkaar heen en draaien hun staarten in elkaar als een soort liefkozing en na nog wat 'gefoezel' komt de paring. Ze zwemmen buik aan buik omhoog en het vrouwtje probeert haar eieren in zijn buideltje te stoppen. Ondanks haar



Adderzeenaald met eieren, Oosterschelde.

slakdolf, Oosterschelde



Meervalmannetje





Adderzeenaald, Oosterschelde

Driedoornige stekelbaarsjes



Driedoornige stekelbaars, Gasterosteus aculeatus, mannetje, Beldert



Driedoornige stekelbaars, svrouwjtje bij nest

In het vroege voorjaar komen de stekelbaarsjes van de Noordzee naar het zoete water. Later, zo ongeveer in mei of juni krijgt het mannetje een mooi, rood gekleurd buikje. Daarmee moet hij de vrouwtjes verleiden om hun eieren te leggen in een soort kokertje, wat hij zelf gemaakt heeft. Dan kan hij de eitjes bevruchten en die ook weer wel vijf dagen verdedigen. Ik had het nooit allemaal verwacht van zo'n klein visje.

Slakdolf

In de Oosterschelde is dit kleine visje er soms: de slakdolf is er bijna alleen maar in december en januari. Het is een bodemvisje, het lijfje lijkt een beetje op een kikkervisje, met groot kopje en lange staart. Wel heeft dit visje (maximaal 15 cm) verschillende patronen van streepjes of stippen, soms zelfs een soort 'koevlekken', dit



Slakdolf bij gewispons



Slakdolfeieren

alles om onopgemerkt te blijven. Het vrouwtje legt de eieren bij voorkeur in een speciale spons, de gewispons. Vaak blijft ze vlak bij de spons liggen, het is niet zeker dat de eieren worden bewaakt en is dat dan door het vrouwtje of het mannetje? Het is wel frappant gedrag.

Meervallen



Meerval

Nog een vis waarbij de mannetjes voor de eieren zorgen en ook actief bewaken, zijn de meervallen in het zoete water. Een beetje meerval valt dan ook de duikers aan. Als ze echt boos worden 'bumpen' ze tegen de duikers aan en dat doen ze niet voorzichtig. Wel vijf dagen lang zijn ze 'boos'! Ze kunnen ook geluiden maken, een soort akoestische signalen, die kunnen echt veel herrie maken. De meerval in Nederland wordt ook wel 'Europese' meerval genoemd, deze soort kan makkelijk 1,5 meter lang worden. Van Big Mama in de Kempervennen was bekend dat ze wel meer dan twee meter was. Een paar



Meervalmannetje

jaar geleden was ze ook 'haar' eieren aan het verdedigen en bleek het ineens een Big 'Papa' te zijn! Als fotograaf wil je wel foto's maken, maar niet de confrontatie aangaan. Je moet snel handelen, vlug foto's maken en dan rap afstand nemen. Het is een kwestie van respect.

Japanse stekelhoren en meer exoten



Japanse stekelhoorn Oosterschelde



Japanse stekelhoorn eieren



Japanse stekelhoorn, eicapsels

De Japanse stekelhoorn is een exoot, de grote schelp is waarschijnlijk meegekomen met de import van oesters in Yerseke.

Flamingoplatworm paring



Snotolf met parasieten Oosterschelde



Hun naam is de oesterboorder, want het schelpdier boort een klein gaatje in een oester en zuigt het dan helemaal leeg. Daar zijn de oesterkwekers niet blij mee. Wel maken deze exoten prachtige eikapsels, het lijken wel gouden 'urrtjes', erg mooi.

Gladde en Ruwe wratslak



Gladde wratslak, *Doris verrucosa*, Zeelandbrug



Ruwe wratslak *Doris ocelligera*, Bergse Diepsluis



Strandkrab met eieren van ruwe wratslak

Een andere nieuwe soort, de gladde wratslak, het is een grote naaktslak, samen met de ruwe wratslak is het allemaal wel wat wennen. Ik vond zelfs eieren van de gladde wratslak op een strandkrab, die daar trots mee rond liep.

Zwarte grondel



Zwarte grondel, Grevelingen

Bij de grondels gaat het er ook spectaculair aan toe. De meeste mannetjes worden helemaal zwart in de paaitijd. Hij zoekt een dode oesterschelp en verleidt het bruine vrouwtje om haar eieren in een lege oester te leggen. Bij gebrek aan schelpen kunnen ze ook stenen of ander hard substraat gebruiken. Helaas heb ik alleen foto's van eieren in een oester. Net als de andere soorten grondels bewaakt de zwarte grondel wel dagen of weken de bevruchte eieren.

Flamingoplatworm



flamingoplatworm paring, Zeelandbrug



Flamingoplatworm paring

De flamingoplatworm is ook ineens hier gekomen. Oorspronkelijk komt het dier uit Amerika, dus dat maakt het een exoot. Maar dat maakt het mooie diertje niet minder bijzonder. De flamingoplatworm is hermafrodit, dus mannelijk en vrouwelijk. Ze willen graag paren, maar ze willen niet zelf bevrucht worden. Ze hebben allemaal een stekel, een soort speertje. Tijdens de bevruchting kan het er wild aan toe gaan, Ze draaien soms als een tolletje om elkaar heen, en het eindigt meestal dat beide dieren bevrucht zijn.

Snotolf



Snotolf met parasieten, Oosterschelde

Ook de snotolven komen speciaal voor de voortplanting naar de Oosterschelde. En bij de snotolven blijft het mannetje bij de eieren en bewaakt ze actief. Soms is hij lang bij de eieren, zeker als er meerdere vrouwtjes een 'legsel' afzetten, zodat hij vol zit met parasieten. De roeipootkreeftjes vreten zich in de huid van de snotolf. Nog gekker, op de kreeftjes zitten lange sliertjes, dat zijn platwormen.

Hippocampus denise, Bali



Zadelrug Anemoonvis met eieren, Sabang

En die voeden zich met het huidsljim van de snotolf. Ik hoop maar dat het arme dier zijn plaaggeesten gaat verliezen zodra hij weer terug is in de open zee.

Zeesterren



Zeester, man, Kristiansand

Zeesterren doen niet echt aan broedzorg, maar ze 'doen' het wel als ze bij elkaar zijn en dan allemaal tegelijk. Ik heb het in de Oosterschelde gezien met hoogwater (en springtij) eind maart of in begin april. Dan liggen er 'toevallig' een stel zeesterren bij elkaar en tijdens de kentering gaat er een hoog op zijn poten staan en dan



Zeester, man, Oosterschelde



Zeester, vrouw, Oosterschelde

doet de rest ook mee, allemaal tegelijk. Bij de mannetjes zie je dan dat ze tussen de poten mooie witte vloeistof loslaten, als draden. En de vrouwtjes doen dat ook maar daar zijn de draden meer korrelig, het zijn de eieren. En zo'n zes weken later zien we hetzelfde fenomeen gebeuren in Noorwegen, bij Kristiansand. Dit gedrag zou je niet gauw verzinnen onder water, laat staan van een zeester.

Zeeveren



Zeeveer met eieren Kristiansand

Ook in Kristiansand vonden we de zeeveren in een fjord op een zandvlakte rond de 25 meter. Het zijn heel bijzondere dieren, ze kunnen zich leeg laten lopen en zich zo terugtrekken in het zand. Ze zijn doorzichtig en je kunt de eieren al in het dier zien zitten.

Ze kunnen de eieren loslaten, wanneer ze dat willen, meestal is het allemaal tegelijk en met volle maan. De zeeveer is eigenlijk een koraal, het behoort tot de subklasse OCTOCORALLIA (klasse ANTHOZOA of bloempoliepen), ongeveer tweehonderd soorten omvattend, die voornamelijk in dieper water, tot in de diepzee, voorkomen. Ik kende ze al van de tropen, maar wist niet dat ze ook in koud water voorkomen.

Broeden in tropische wateren.

Harlekijnfluitvissen

Bij de tropische fluitvissen, ook wel harlekijnfluitvissen genoemd, zijn het

de vrouwtjesvissen, die voor de eieren zorgen. Je zou denken, gelukkig, alles is weer 'normaal', maar niet helemaal. De vrouwtjes bewaren de bevruchte eieren in hun vergrote buikvinnen en daar zwemmen ze dan trots mee rond. Een bijzonder gezicht.

Minizeepaardjes (*Hippocampus denise*)



Hippocampus denise zeepaardje, Bali

De kleine zeepaardjes, die je in de tropen kunt vinden, zoals de *Hippocampus denise*, hebben hetzelfde gedrag als de grote zeepaarden in Nederland. De *H. denise* heeft een gladde huid en heeft een beige kleur. Ze woont wel in hetzelfde waaierkoraal als het 'gewone' pygmeezeepaardje. Die heeft een huid die op koraalpoliepen lijkt. Deze gladde soort heb ik alleen op Noord-Bali gezien. Met hun 2,4 centimeter grootte kunnen ze toch zes of zeven baby zeepaardjes baren. Een heel klein zeepaardje met een groot buikje, het is erg leuk om te zien.



Harlekijnfluitvisvrouw



Zeeslang, Laticauda, Raja Ampat



Degenkrab Sea Life

Zadelrug anemoonvissen



Zadelrug anemoonvis met eieren, Sabang

Op het huisrif in Sabang hadden de grote zadelruganemoonvissen eieren. Het was erg leuk om te zien hoe het mannetje en het vrouwtje samen voor de eieren zorgden. Deze anemoonvisensoort is zeer agressief en valt de duikers aan, ze zijn echt niet bang. Om de dieren niet te verstoren gingen we tijdens de nachtduik even langs. In het donker konden ze ons niet zien en waren ze veel rustiger. En gelukkig trokken ze zich ook niets aan onze lampen en flitsers...

Mandarijn pitvis



Mandarijnvisjes, Cebu

De gewone mandarijn pitvis heeft een kleurpatroon van groen met blauwe strepen. Er zijn ook andere kleurvarianten met beige en bruine cirkels en met lichtblauwe stippen op kopje en vinnen. De mandarijnjes hebben een eigen ritueel. Vanaf vijf uur, jawel: borreluur, komen ze uit het rif om samen naar de oppervlakte te

zwemmen om daar, tegelijkertijd, hun zaad en eieren los te laten. En dan gaan ze weer vliegensvlug terug in het koraal. Zodra het echt donker wordt, is het feest over.



Mandarijnvisjes, Negros

Tropische kreeften en garnalen

Bij de bidsprinkhaankreeft loopt het mannetje trots rond met een prachtig legsel, dat houdt hij vast tussen de voorpoten.

Nauwe verwanten zijn de mantisgarnalen, ook wel speergarnalen genoemd. Maar die doen het broeden en zorgen weer heel anders. Het mannetje van mantisgarnalen woont in een hol en kan zo naar buiten kijken. Hij hoeft niet uit zijn schuilplaats te komen om te jagen, vanuit zijn hol kan hij met zijn twee lange speerpoten op deze manier zijn prooi vangen. De dieren van deze soort zijn monogaam en wonen samen met hun partner in het hol. Het mannetje vangt voedsel en deelt dat met zijn vrouwtje, zodat zij alleen maar voor de eieren hoeft te zorgen.



Speermantismating, WhiteBeach



Bidsprinkhaankreeft, Bali



Zadelrug anemoonvis eieren Pemba



Speermantis Kaap Verdie

**Zeeslangen, ringslangplatstaart
(*Laticauda colubrina*)**

het beiden overleefd. Ik heb veel van
Litho geleerd, zoals: dieren zijn niet

dom en weten meteen of jij goede
of kwade zin hebt. Ze bijten alleen
maar als ze zich bedreigd voelen (en
terecht). Zo wist ik dat je heel rustig
foto's kunt maken van de slangetjes.
Ze kijken niet eens naar je, maar ze
zijn ook niet bang. Vaak zijn ze een
meter lang, de mannetjes blijven
kleiner en de vrouwtjes groter. Deze
platstaartzeeslang vind je altijd
ondiep, want ze moet regelmatig naar
de oppervlakte om adem te halen,
het ligt er weer aan hoe actief ze zijn
op dat moment.

Degenkrabben

Degenkrabben hebben een hard
pantseren het zijn geen echte
krabben, het is een hele oude
diersoort.

Ze kennen een uitwendige
bevruchting, dit gebeurt bij
volle maan. In het voorjaar
komen ze massaal bij elkaar



Zeeslang, Laticauda colubrina, Sabang

Ringslangplatstaarten zijn vreemde
dieren. Eigenlijk horen ze niet in
de zee, maar je vindt ze toch bij
ondiepe koraalriffen. De paring
gebeurt onder water maar de
vrouwtjes gaan aan land om de eieren
te leggen. Zeeslangen zijn in de
regel levendbarend.
Ondanks het kleine bekje kunnen
ze bijten en de meeste soorten zijn
uiterst giftig. Onze gids Litho in
Sabang speelde met ze en liet ze
liefdevol over zijn handen glijden. Ik
hield mijn adem in, maar ze hebben



Degenkrab, Sea Life



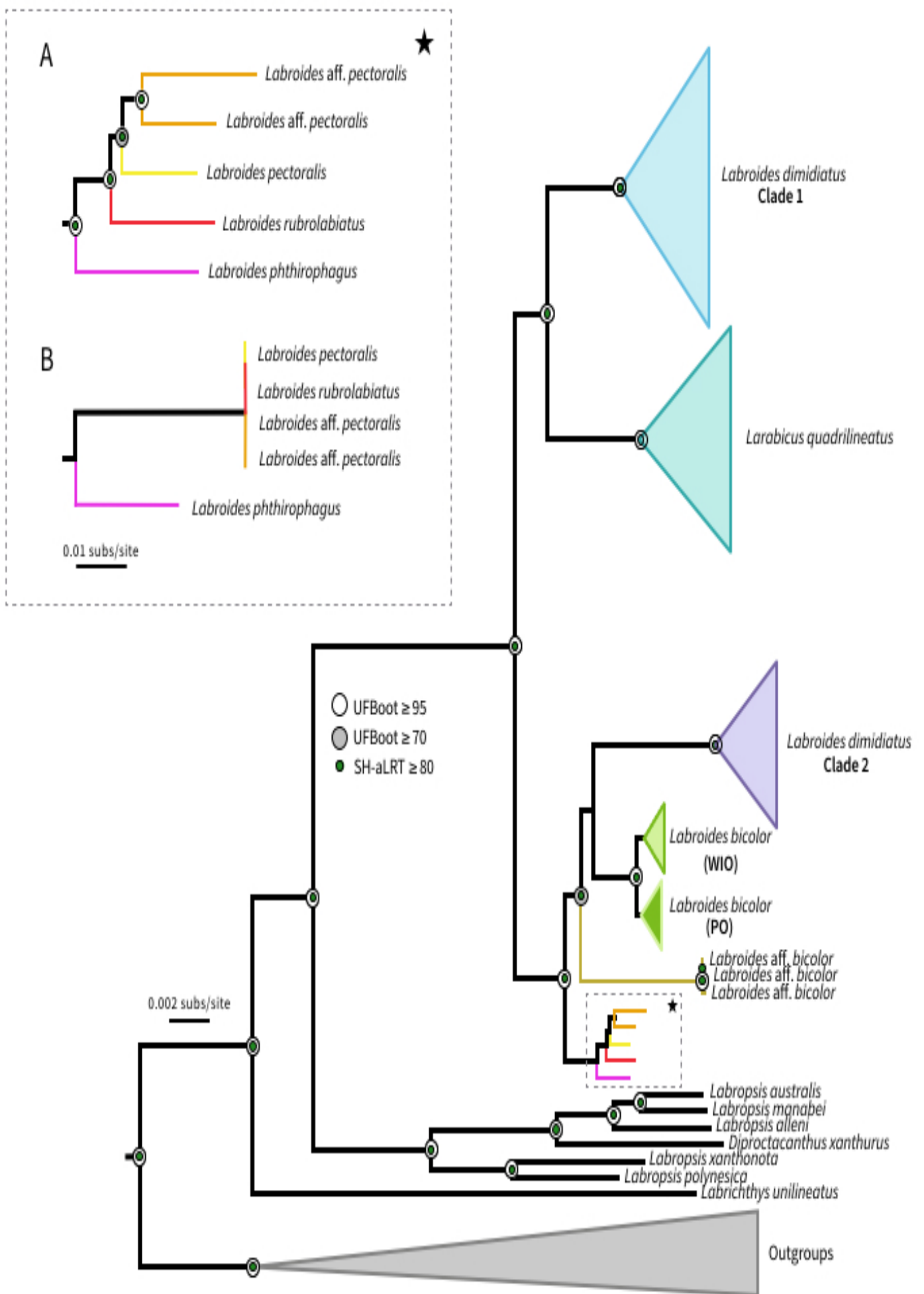
Zeeslang, Laticauda colubrina, Raja Ampat

op bepaalde stranden aan de
oostkust van Amerika en ook in
Azië. De vrouwtjes graven een
kuiltje in het zand, net onder de
hoogwaterlijn, waarin de eitjes
worden afgezet. Vervolgens worden
deze bevrucht door de mannetjes
die er simpelweg hun zaadcellen
overheen spuiten. Vaak zijn er veel
meer mannetjes, die allemaal willen
meedoen. Dan komen er ook veel
zeemeeuwen, die eten weer de
eieren, zo blijft de natuur in balans.

Nu je weet hoe de verschillende
dieren eieren afzetten, broeden en
zorgen voor hun ongeboren kroost,
kan je veel beter op zoek naar de
verschillende soorten.

Veel plezier!





Figuur 1. Fylogenetische boom van de lipvissen op basis van de maximum-likelihoodmethode, afgeleid met behulp van 75% bezetting UCE + mitochondriale COI matrix. Cirkels bij de knooppunten geven de mate van SH-aLRT- en UFB-ondersteuning aan. SH-aLRT = Shimodaira-Hasegawa-achtige benaderende waarschijnlijkheid ratio test; UFB = ultrasnelle bootstrapping. De uitvergroete figuur (aangeduid met een sterretje) toont de opgeloste relaties tussen A en UFBS soorten in het *Labroides phthirophagus*-soortencomplex die voorheen als B werden beschouwd, onopgelost op basis van alleen mitochondriale COI-gegevens. In het aanvullend materiaal zijn boomdiagrammen met niet-samengevouwen clades te vinden.

Poetslipvissen: herziening van de *Labroides phthirophagus* en *Labroides bicolor* soortencomplexen

Door Yi-Kai Thee, Lauriane Baraf, Younis Menkara, William B. Ludd, Gerald R. Allen, Jean-Paul A. Hobbs & Peter F. Cowman. Vertaling: Germain Leys

Bron: RAFFLES BULLETIN OF ZOOLOGIE 74: 403-443 Publicatiedatum: 18-05 2026
<https://espace.library.uq.edu.au/view/UQ:69cacea>

Noot van de redactie:

Omdat de poetslipvissen toch wel vrij frequent voorkomen in de aquariumhandel publiceren we een recent beknopt overzicht van een revisie van het genus *Labroides*. Hierbij waarschuwen we de lezer voor een ingewikkeld taalgebruik dat doorgaans gebruikt wordt in beschrijvingen van nieuwe diersoorten. Op die manier maakt u kennis met de wetenschappelijke kant van de beschrijvingen. Het gaat hier slechts om een beknopte beschrijving. Voor de ganse beschrijving refereren we naar de volledige tekst die u op de website <https://espace.library.uq.edu.au/view/UQ:69cacea> kunt vinden. We laten u ook genieten van de vele mooie foto's die in dit werk gebruikt werden.

Abstract.

De soorten *Labroides phthirophagus* Randall, 1958 en *Labroides bicolor* Fowler & Bean, 1928, zijn de complexen van poetslipvissen die worden besproken. Het eerste complex omvat drie kleurrijke, fylogenetisch moeilijk te bestuderen soorten die beperkt zijn tot tropische koraalriffen in de Indo-Pacifische regio, namelijk *Labroides phthirophagus* van de Hawaïaanse eilanden, *Labroides rubrolabiatus* Randall, 1958 uit de centrale en zuidoostelijke Stille Oceaan, en *Labroides pectoralis* Randall & Springer, 1975 uit de westelijke Stille Oceaan.

Onze fylogenomische analyse van genoomwijde ultrageconserveerde elementen en mitochondriaal DNA onderscheidt vier taxa binnen dit complex, waarbij één taxon, *Labroides flammulatus*, een nieuwe soort, beschreven als een nieuwe, cryptische soort uit de

oostelijke Indische Oceaan. *Labroides flammulatus* wordt beschreven op basis van acht exemplaren, het holotype en vier paratypes van Christmas Island, en drie Paratypes van de Cocos (Keeling) Eilanden. Een tweede soort, *Labroides inopinatus*, een nieuwe soort, wordt beschreven op basis van zes exemplaren, het holotype en twee paratypes van Flora Reef, Coral Sea, en één paratype van elk afkomstig uit het Izu Oceanic Park in Japan, Holmes Reef in de Koraalzee en Boulari Pass in Nieuw-Caledonië.

Labroides inopinatus, een nieuwe soort, lijkt wijdverspreid te zijn in de westelijke Stille Oceaan, maar is beperkt tot de diepe mesofotische oceaankoraalriffen op een diepte van meer dan 40 meter. De nieuwe soort is zeer onderscheidend en lijkt slechts in verre mate verwant te zijn aan *Labroides bicolor*. De recente synonymie van *Larabicus quadrilineatus* binnen *Labroides* wordt bevestigd door morfologisch en fylogenomisch bewijs, en de soort wordt opnieuw erkend als *Labroides quadrilineatus* (Rüppell, 1835), in navolging van de historische combinatie, voor het eerst vastgesteld door Günther in de negentiende eeuw. Nieuwe ecologische en veldobservaties worden verstrekt voor *Labroides*, en fylogenetische relaties voor de nieuwe soort, verwante soorten van *Labroides* en verwante genera van de lipvissen LABRICHTHYINAE worden onderzocht. *Labroides* wordt opnieuw gediagnosticeerd en er wordt een determinatiesleutel voor de soorten gegeven.

Inleiding

De poetslipvissen uit het genus *Labroides* behoren tot de meest opvallende vissen op koraalriffen, bekend vanwege hun herkenbare kleur en poetsgedrag. In principe vertonen de meeste poetsvissen ofwel poetsgedrag in hun jeugd of facultatief gedurende hun ontoge-

nese (Côté, 2000). *Labroides* behoren echter tot een klein handjevol van gespecialiseerde beenvissen die een verplichte, of bijna-verplichte, voorkeur vertonen voor poetsgedrag tot in de volwassenheid, opmerkelijk voor het inslikken van ectoparasieten die op andere vissen voorkomen (Randall, 1958; Vaughan et al., 2017; Huie et al., 2020).

In aanvulling van hun diagnostische kleurpatronen maken poetslipvissen reclame door hun kenmerkende kleuren en hun diensten door op een eigenaardige, oscillerende manier te zwemmen, vaak op prominente, lokale plekken die bekend staan als poetsstations. (Randall, 1958; Potts, 1973). Het genus is misschien wel het beste bekend voorbeeld van mutualisme tussen poetsvis en cliënt op koraalriffen in de Indo-Pacifische regio (Ros et al., 2011).

In de westelijke Atlantische Oceaan en Oostelijke Stille Oceaan, waar *Labroides* niet voorkomt, wordt deze niche gevuld door poetsgrondels van de genera *Elacatinus* en *Tigriobius*, waarvan de soorten ook poetsstations vestigen en zich presenteren bij hun klanten met blauwe of gele zijstrepen, gelijkaardig met die gevonden in *Labroides* (Cheney et al., 2009; Huie et al., 2020). Vanwege de ecosysteemdiensten die *Labroides* aanbieden, behoren ze tot de meest bestudeerde soorten in koraalriffen, die de basis vormen voor talrijke studies gecentreerd rond hun ecologie (Randall, 1958; Bshary, 2003; Waldie et al., 2011; Zon et al., 2015; Triki et al., 2017), ethologie (Bshary & Würth, 2001; Bansemer et al., 2002; Tebbich et al., 2002; Grutter & Bshary, 2003; Bshary & Grutter, 2005; Oates et al., 2010; Wismer et al., 2014; Côté & Mills, 2020; Aellen et al., 2022), en mimetische associaties met andere vissen (Randall & Randall, 1960; Wickler, 1966; Côté & Cheney, 2005; Robertson, 2013).



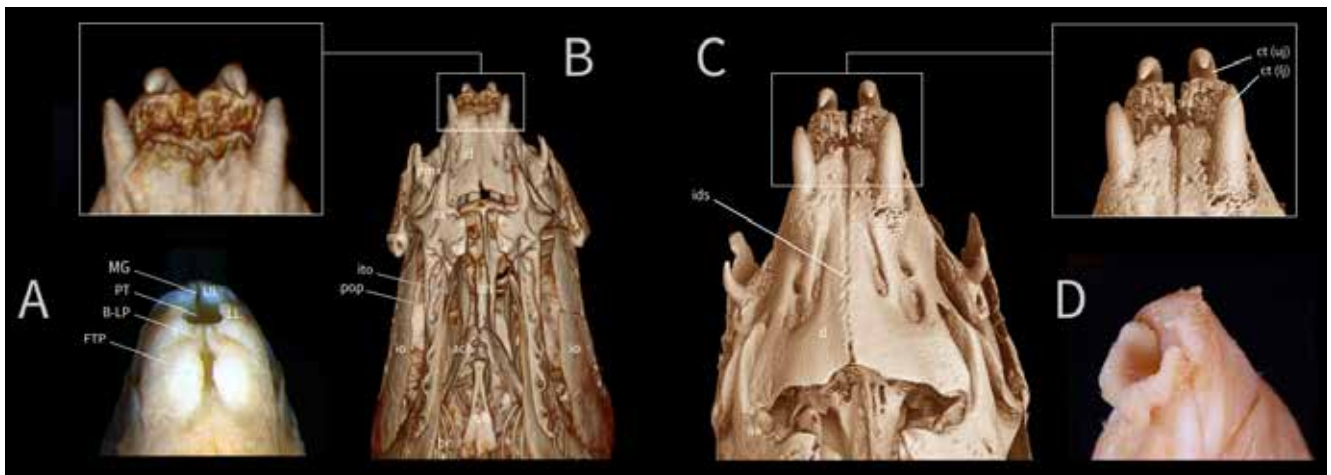
Figuur 2. Voedingsstrategieën van *Labroides*.

A, *Labroides dimidiatus* in zekere zin die *Ostorhinchus aureus* schoonmaakt. Onderwaterfoto. Foto genomen op het eiland Yakushima, in het zuiden van Japan;

B, *Labroides pectoralis* die *Pocillopora* spp. pikt. Onderwaterfoto genomen in Minna, Eiland Okinawa, Ryukyu-archipel, Japan;

C, *Labroides dimidiatus* in zekere zin die zich voedt met een slijmstreng van koraal.

D, detailweergave. De slijmstreng die tussen de openingen van de onderlip doorloopt. Onderwaterfoto genomen bij het eiland Yakushima, in het zuiden van Japan. Foto's door (A, C, D) S. Harazaki en (B) U. Satoshi.



Afbeelding 3.

A, *Labroides rubrolabiatus*, BPBM 42155, 55,6 mm SL. Ventraal zicht op de kop met de voor het genus kenmerkende puntige onderlip.

B, *Labroides rubrolabiatus*, USNM 423439, 65,1 mm SL. Micro-CT-scan van de kop in ventraal aanzicht, met een uitvergroete detailweergave van de hoektanden in de boven- en onderkaak en de ruimte tussen de onderkaakbeenderen;

C, *Labroides quadrilineatus*, BPBM 17886, 59,1 mm SL. Micro-CT-scan van de kop in ventraal aanzicht, met een vergroot detail dat de hoektanden in de boven- en onderkaak en de ruimte tussen de onderkaakbeenderen laat zien;

D, *Labroides quadrilineatus*, BPBM 17886, 59,1 mm SL. Ventraal zicht op de kop met U-vormige onderlip en franje aan de voorste liprand. B-LP = baarddraadachtige uitsteeksel; FTP = vlezig weefselkussentje; LL = onderlip; MG = mediane groef; PT = papillair weefsel; UL = bovenlip; aa = anguloarticulair; ach = anterieur ceratohyaa; bh = basihyaa; br = branchiostegale stralen; d = dentarium; ct = hoektanden; ids = interdigiterende hechting; io = infraorbitale; ito = interoperculum; lj = onderkaak; mx = bovenkaak; pmx = premaxilla; pop = preoperculum; ra = retroarticulair; uh = urohyal; uj = bovenkaak; v = vomer. Schaalbalken zijn 2 mm.

Foto's door (A) I. Riley en (D) L. Hodgson. Micro-CT-scans door (B) JM Huie en (C) K. Parkinson.

Ondanks de vele onderzoeken die op *Labroides* zijn gericht, is de taxonomie van deze kenmerkende groep verrassend vaag, oewel dit gedeeltelijk verklaard zou kunnen worden door het gebrek aan taxonomische interesse in relatie tot de onevenredig grote aantal ecologische en gedragsstudies. In de laatste grondige herziening van het genus erkende Randall (1958) vier soorten. De meest voorkomende en wijdverspreide van het genus, *Labroides dimidiatus*, strekt zich uit over het tropische gebied Indo-Pacifische regio, van de Oost-Afrikaanse kust oostwaarts tot de Cookeilanden en Frans-Polynesië, inclusief de Rode Zee, en alleen afwezig op de Hawaiaanse eilanden. Momenteel wordt enkel één wijdverspreide soort erkend, *Labroides dimidiatus* (Randall, 1958), hoewel eerdere auteurs ten minste één andere soort erkenden (zie Bleeker, 1851). Moleculaire fylogenetische studies hebben de zaken gecompliceerd, wat suggereert dat *Labroides dimidiatus* in zekere zin een polyfyletisch, cryptisch soortencomplex vormt (Drew et al., 2008; Sims et al., 2014).

De tweede soort, *Labroides bicolor*, is het grootste lid van het genus, waarbij volwassen exemplaren gemakkelijk een lengte van soms meer dan 100 mm kunnen bereiken.

Deze soort heeft een iets langere snuit dan zijn verwanten en is bovendien ongebruikelijk omdat het typische strepenpatroon van dit genus alleen duidelijk zichtbaar is bij juvenielen en in de beginfase. (Randall, 1958). Ze zijn wijdverspreid, in zekere zin vergelijkbaar met *Labroides dimidiatus* maar ontbreken in de Rode Zee en de Hawaiaanse eilanden. Daarnaast beschreef Randall een derde en een vierde soort *Labroides* als nieuw, namelijk *Labroides phthiophagus* van de Hawaiaanse eilanden en *Labroides rubrolabiatus* uit Frans-Polynesië en de omliggende gebieden en eilanden van centraal en zuidoost Oceanië. Beide van deze nieuwe soorten waren kleurrijker dan *Labroides dimidiatus* en *Labroides bicolor* en lijken nauwer verwant te zijn van elkaar, meer dan elk van beide voor de voorgaande soort gold.

Labroides phthiophagus en *Labroides rubrolabiatus* konden alleen betrouwbaar van elkaar worden gescheiden door verschillen in kleur.

Er is slechts één extra soort *Labroides*

erkend sinds Randall (1958) een overzicht van het genus beschreef. Randall & Springer (1975) beschreven *Labroides pectoralis* op basis van 20 exemplaren verzameld uit ondiepe koraalriffen verspreid over de westelijke Stille Oceaan. Hun nieuwe soort is nauw verwant aan *Labroides phthiophagus* en *Labroides rubrolabiatus*. Dat geldt ook voor de laatstgenoemde, en is eveneens alleen op basis van kleuring te scheiden. Met name bezit *Labroides pectoralis* een grote elliptische vlek op de basis van de onderste borstvin en die wordt niet gevonden bij verwante soorten. *Labroides pectoralis* is sindsdien gerapporteerd vanuit andere delen van de Indo-Pacifische regio, waaronder Christmas Eiland, de Cocos-eilanden (Keeling-eilanden) en het noordwesten van Australië in de oostelijke Indische Oceaan. De populatie van *Labroides pectoralis* op de Keelingeilanden verschilt in diverse opzichten van de levendige kleuren van die elders in de Stille Oceaan, maar toch wordt de status ervan als een aparte soort beschouwd. Ze zijn door eerdere auteurs slechts oppervlakkig behandeld. (Kuitert & Debelius, 2006; Kuitert, 2010; Allen & Erdmann, 2012, 2024).

Meer recentelijk is er een tweede, vermeende soort *Labroides* ontdekt die niet toewijsbaar is aan een van de momenteel geldige soorten. Die is ontdekt in de westelijke Stille Oceaan. Oppervlakkig lijkt ze het meest op *Labroides bicolor*, maar de soort verschilt opmerkelijk in kleur en is alleen bekend uit een handvol gefotografeerde en verzamelde exemplaren uit diepe mesofotische koraalriffen tussen 40 en 145 meter.

Ondanks het gebrek aan recente, uitputtende taxonomische gegevens blijft het genus *Labroides*, ondanks het voortdurende onderzoek, onderwerp van talloze discussies.

Ecologische en gedragsstudies in de Indo-Pacifische regio, in combinatie met de reeds vage taxonomie die is vastgesteld, zorgde *Labroides dimidiatus* in brede zin voor de aanzet waarbij de systematiek voor de overige soorten wordt behandeld.

De bredere relaties binnen de labrichthyine lipvissen zijn eveneens problematisch, met de volgende problemen die geïdentificeerd zijn op basis van

moleculaire fylogenetische studies: *Labroides* is paraphyletisch ten opzichte van de monotypische *Larabicus quadrilineatus* (Brownstein et al., 2025; Near et al., 2025); *Labropsis* is parafyletisch met betrekking tot de monotypische *Diproctacanthus xanthurus* (Baliga & Law, 2016; Brownstein et al., 2025; Near et al., 2025); *Labroides dimidiatus* vormt in brede zin een polyfyletisch soortencomplex (Sims et al., 2014).

In een recent molecuair onderzoek plaatsten Near et al. (2025) *Larabicus quadrilineatus* en *Diproctacanthus xanthurus* in synoniem met respectievelijk *Labroides* en *Labropsis*.

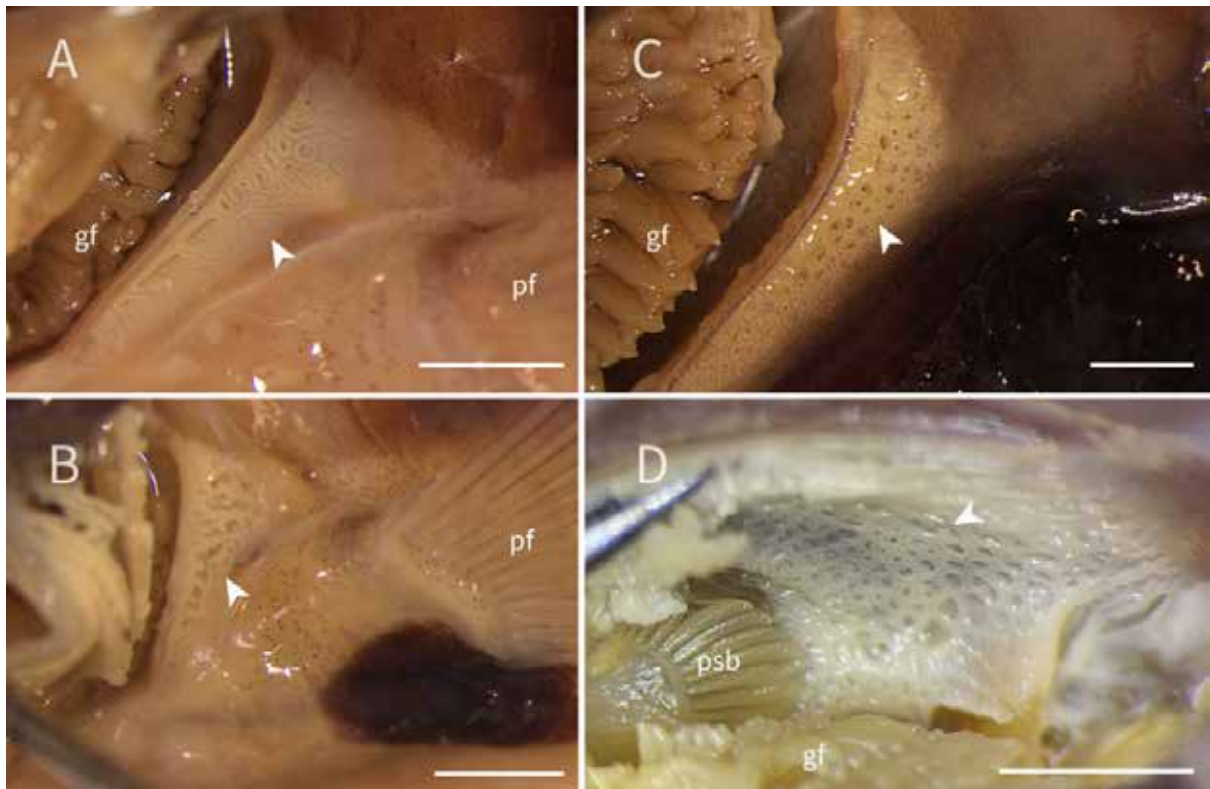
Beide naamswijzigingen werden echter niet ondersteund door middel van een begeleidende taxonomische of morfologische beoordeling.

We merken verder op dat *Diproctacanthus* Bleeker, 1862 volgens de regels van de nomenclatuur prioriteit heeft boven *Labropsis* Schmidt, 1930, waarmee *Diproctacanthus* daarmee het oudere synoniem wordt van *Labropsis*.

Hier bevestigen we recente moleculaire bevindingen met een systematische behandeling van het genus *Labroides*. We reconstrueren een fylogenetisch raamwerk voor alle soorten *Labroides* en verwante genera door gebruik te maken van een integratieve fylogenomische benadering, een aanpak die 1.019 genoomwijde ultrageconserveerde elementen combineert, elementen (UCE's), mitochondriale cytochroomoxidase I (COI) en morfologische beoordelingen.

Onze resultaten geven aan dat soorten in het *Labroides phthiophagus*-complex zeer geringe interspecifieke verschillen vertoont.

Verschillen in hun onderlinge relaties konden niet worden afgeleid van mitochondriaal DNA alleen. Deze relaties werden volledig opgelost met een fylogenomische benadering, waarmee het oplossend vermogen van UCE's wordt aangetoond en hun effectiviteit bij het vastleggen van recente evolutionaire geschiedenis die een vertekend beeld kan geven door mitochondriale gegevens. We beschrijven exemplaren uit de oostelijke Indische Oceaan, voorheen verward met *Labroides pectoralis* als een nieuwe soort, *Labroides flammulatus*. Een tweede nieuwe soort, *Labroides inopinatus* wordt beschreven



Afbeelding 4. Een selectie van labrichthyine labriden met het reticulaire en putjesvormende epitheel (aangegeven met witte pijlpuntjes) en het eroverheen liggend sleutelbeen (A–C) en het binnenoppervlak van het operculum (D).

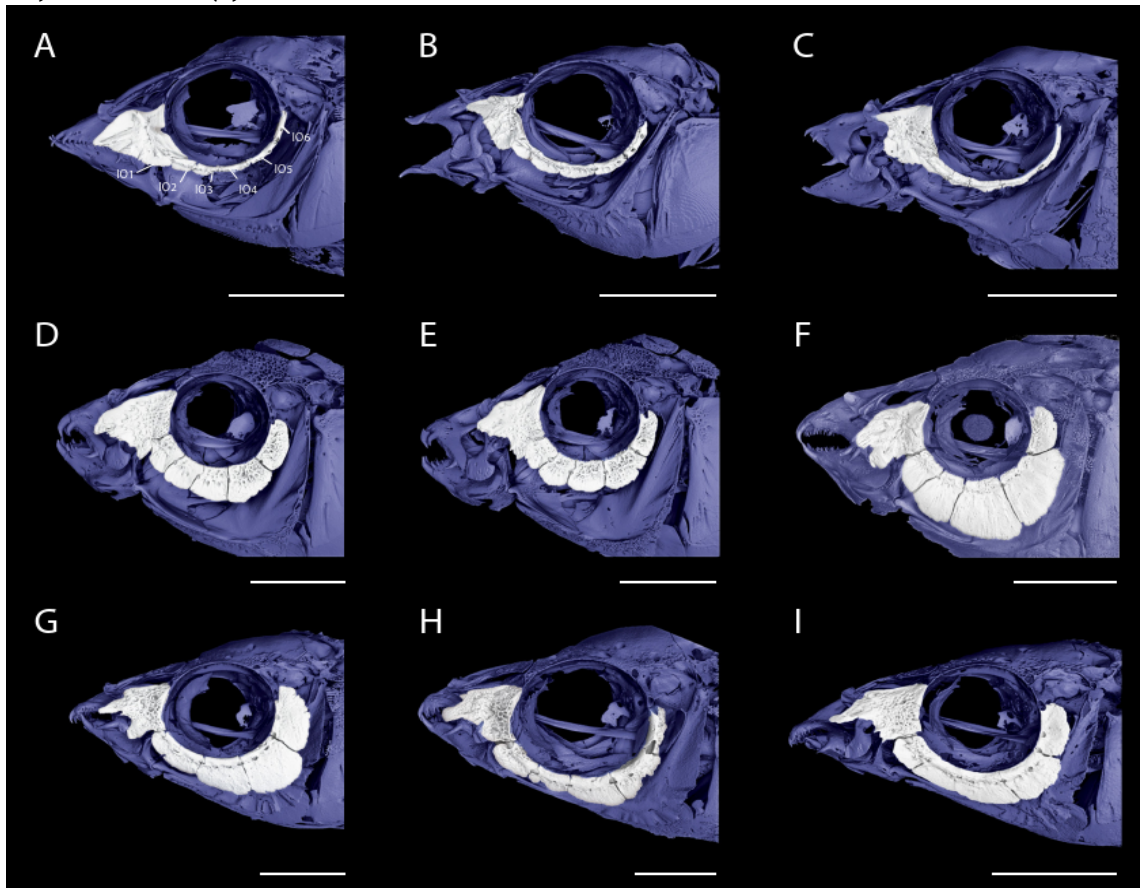
A, *Labroides dimidiatus* in zekere zin, AMS I.17506-002, 78,7 mm SL, Nukulau Pass, Fiji;

B, *Labroides flammulatus*, nieuwe soort, ANSP 133368, paratype, 53,2 mm SL, Cocos (Keeling) Eilanden;

C, *Labrichthys unilineatus*, AMS I.44718-026, 114,6 mm SL, Lizard Island, Great Barrier Reef;

D, *Labrichthys unilineatus*, AMS I.22579-046, 44,1 mm SL, Escape Reef, Groot Barrièrerif. gf = kieuwfilamenten; pf = borstvin; psb = pseudokieuw. Schaalbalken zijn 2 mm.

Foto's door (A–C) T. Miskiewicz en (D) YK Tea.



Figuur 5. Micro-CT 3D-reconstructie van infraorbitale (IO) botten voor geselecteerde soorten lipvissen. **A**, *Halichoeres hortulanus*, AMS I.28950-036, 70,9 mm SL; **B**, *Anampses femininus*, AMS I.46471-016, 41,1 mm SL; **C**, *Labrichthys unilineatus*, AMS I.15633-027, 60,6 mm SL; **D**, *Labropsis australis*, AMS IB.7799, 81,8 mm SL; **E**, *Labropsis australis*, AMS I.19462-037, paratype, 78,2 mm SL; **F**, *Labroides quadrilineatus*, BPBM 13400, 84,4 mm SL; **G**, *Labroides rubrolabiatu*s, AMS I.18039-013, 49,8 mm SL; **H**, *Labroides inopinatus*, Nieuwe soort, AMS I.51733-001, holotype, 49,3 mm SL; **I**, *Labroides bicolor*, AMS I.18034-039, 49,7 mm SL. Schaalbalken geven 5 mm aan, hoofdiscans niet op schaal.

Micro-CT-scans door A. Mackenzie.

op basis van exemplaren verzameld uit diepe mesofotische koraalecosystemen uit de hele westen Pacific. *Labroides inopinatus*, een nieuwe soort, is zeer onderscheidend van alle momenteel bekende soorten *Labroides*, die verschillen door 8,9–9,8% in mitochondriale COI naar *Labroides bicolor*, wat slechts in verre mate verwant lijkt te zijn. *Larabicus quadrilineatus* wordt hersteld als *Labroides quadrilineatus* (Rüppell, 1835), in navolging van de historische combinatie die voor het eerst werd vastgesteld door Günther in 1862. Het genus *Labroides* wordt opnieuw gediagnosticeerd, en een determinatiesleutel voor alle soorten is bijgevoegd.

MATERIAAL EN METHODEN

Nomenclatuur.

De Labrichthyini, voor het eerst voorgesteld door Russell (1980) beschrijft een genus van lipvissen met een speciaal voedingspatroon, gericht op het voeden met koraal en parasieten- of slijmreiniging. Recente moleculaire fylogenetische studies hebben ons begrip van labrid-relaties aanzienlijk verbeterd, die in sommige gevallen langdurige relaties van monofyletische groepen radicaal op de proef stellen. Een voorbeeld hiervan is de nestvorming van de Labrichthyini binnen de Julidini, de laatstgenoemde vertegenwoordigt een grote groep die verschillende genera omvat die zelf niet monofyletisch lijken te zijn (Westneat & Alfaro, 2005; Hughes et al., 2023; Brownstein et al., 2025). Ondanks hun nestvorming binnen de Julidini, zijn de Labrichthyini consequent teruggevonden als een monofyletische lijn die de genera *Diproctacanthus* omvat, *Labrichthys*, *Labroides*, *Labropsis* en *Larabicus* (Westneat & Alfaro, 2005; Hughes et al., 2023; Brownstein et al., 2025).

De monotypische *Larabicus quadrilineatus* is teruggevonden zoals eerder is vastgesteld binnen *Labroides* in moleculaire studies (Brownstein et al., 2025) en werd vervolgens geplaatst in dit genus als *Labroides quadrilineatus* (Near et al., 2025).

Hier bevestigen we de voorgestelde naamswijzigingen door Near et al. (2025) met zowel moleculair als morfologisch bewijs. Om verwarring in het volgende fylogenetische te voorkomen, verwijzen we in deze discussie naar de soort als *Larabicus quadrilineatus* in alle gevallen voorafgaand aan de formele

taxonomische discussie.

Op dezelfde manier gebruiken we de taxonomische kwalificatie aff. (van het Latijn) 'affinis', (wat 'verwant aan' betekent) om te verwijzen naar vermeende nieuwe soorten voorafgaand aan hun formele beschrijvingen.

Meristiek, morfometrie en specimenafzetting.

De metingen werden uitgevoerd met een digitale schuifmaat en vastgelegd tot op 0,1 mm nauwkeurig. Alle metingen tot aan de snuitpunt werden aangebracht aan het midden van de voorste punt van de bovenlip. De standaardlengte (SL) werd gemeten vanaf de punt van de snuit tot aan de achterkant, einde van de hypurale plaat. Predorsaal, preanaal en prepelvisch werden lengtes gemeten vanaf de punt van de snuit tot aan de basis van de voorste stekel van de betreffende vin. De koplengte (HL) werd gemeten vanaf de punt van de snuit tot aan de bovenste aanhechting van het kieuwdekselmembraan.

De lengte van de borstvin was gelijk aan de lengte van de langste vinstraal. Andere metingen spreken voor zich.

Voor alle soorten worden beschrijvingen van de levende kleuring gegeven, gebaseerd op kleurenfoto's van personen genomen in het veld, in aquaria of direct na de dood.

Type-exemplaren van de nieuwe soort zijn gedeponneerd in het Australisch Museum, Sydney (AMS), de Academie van Natuurwetenschappen van Philadelphia, Philadelphia (ANSP), het natuurhistorisch museum van de prefectuur Kanagawa, Odawara (KPM), het natuurhistorisch museum van Los Angeles County, Los Angeles (LACM) en het Westen Australisch Museum, Perth (WAM). Type-exemplaren en aanvullend niet-type materiaal van vergelijkende soorten werd onderzocht aan de hand van exemplaren die zijn gedeponneerd bij AMS, ANSP, het Natuurhistorisch Museum, Londen (BMNH), het Bernice Pauahi Bishop Museum, Honolulu (BPBM), Californië Academie van Wetenschappen, San Francisco (CAS), het Museum national d'Histoire naturelle, Parijs (MNHN), het Senckenberg Onderzoeksinstituut en Natuurhistorisch Museum, Frankfurt (SMF), het Nationaal Museum voor Natuurgeschiedenis, Smithsonian Instelling, Washington DC (USNM),

WAM, het Museum für Naturkunde, Berlijn (ZMB), en de Zoological Reference Collectie van het Lee Kong Chian Natuurhistorisch Museum van de Nationale Universiteit van Singapore (ZRC).

Resultaten en bespreking

Fylogenetische verwantschappen van de lipvissen uit de onderfamilie LABRICHTHYINAE.

Onze maximum-likelihood-analyse van de gecombineerde UCE + COI-matrix met een bezettingsgraad van 75% leverde een fylogenetische boom met goed ondersteunde knooppunten langs de ruggengraat van de lipvissen (Fig. 1, zie p 36). De monotypische *Labrichthys unilineatus* werd teruggevonden als de zusterlijn van alle overgebleven genera van lipvissen, waarvan geen als monofyletisch werden teruggevonden.

Het genus *Labroides* werd als parafyletisch beschouwd. met betrekking tot *Larabicus*, met zijn enige soort, *Larabicus quadrilineatus*, die een zustergroep-relatie vormt met een subset van *Labroides dimidiatus* (hierna *Labroides dimidiatus* clade 1), waardoor *Labroides dimidiatus* niet-monofyletisch ontstaat. *Labroides dimidiatus* clade 1 omvat topotypische vertegenwoordigers in de zin van *Labroides dimidiatus* uit de Rode Zee, de typesoort van het genus. Een tweede subset van *Labroides dimidiatus* (hierna *Labroides dimidiatus* clade 2) werd aangetroffen en deelde een zustergroep relatie met *Labroides bicolor*, met beide samen delen ze opeenvolgende zusterrelaties met *Labroides* aff. *bicolor* en het *Labroides phthirophagus* soortencomplex.

De polyfylie van *Labroides dimidiatus* in zekere zin en de relaties tussen clades 1 en 2 zijn congruent met relaties gevonden in Sims et al. (2014) gebaseerd op fylogenetische analyses van het mitochondriale controlegebied. Wij merken echter op dat de ondersteuning voor knooppunten in dit gedeelte van de stamboom beperkt is en relatief laag, en verder onderzoek is nodig om de waarde te bepalen van de intraspecifieke relaties van *Labroides dimidiatus* in zekere zin.

We waren in staat de relaties tussen soorten op te lossen in het *Labroides phthirophagus*-complex, met de oostelijke *Labroides* aff. *pectoralis* uit

Een beurs waar passie en
onderwaterleven elkaar ontmoeten

REEFPASSION



4 oktober 2026

10u tot 17u

GC DEN BOOMGAARD
2520 RANST

ZEE **AQUARIUM** BEURS REEFPASSION

TICKETS

Online €5,00

Aan de kassa €7,00

Kinderen t/m 16jaar GRATIS



WWW.REEFPASSION.BE

de Indische Oceaan, aangetroffen als monofyletisch en met opeenvolgende zusterrelaties tot *Labroides pectoralis*, *Labroides rubrolabiatus* en *Labroides phthirophagus* (Fig. 1A zie p 36). Daarentegen, maximum-likelihood analyse van alleen mitochondriale COI kon het probleem van de relaties tussen deze soorten, met *Labroides pectoralis*, *Labroides rubrolabiatus* en *Labroides aff. Pectoralis* met identieke COI-haplotypen (Fig. 1B zie p 36), niet oplossen.

Het genus *Labropsis* werd ook als parafyletisch aangetroffen met betrekking tot *Diproctacanthus*, met zijn enige soort, *Diproctacanthus xanthurus*, die een zustergroep vormt in relatie met een subset van *Labropsis* die *Labropsis manabei*, *Labropsis australis* en *Labropsis alleni* omvat.

De overgebleven soorten, *Labropsis polynesica* en *Labropsis xanthonota* vormen een zustergroep van de overige soorten.

Een expliciete fylogenie van de lipvissen met alle representatieve genera werden voor het eerst voorgesteld door Westneat & Alfaro (2005), die een zustergroeprelatie herstelden tussen *Labroides* en *Larabicus*, en tussen *Labropsis* en *Diproctacanthus*. Deze relaties werden later ook hersteld door Cowman et al. (2009) en Cowman & Bellwood (2011) met dezelfde taxonomische set. Baliga & Law (2016) uitgebreidere taxonomische dekking voor *Labropsis*, waarmee de waarde ervan wordt aangetoond parafyly met betrekking tot *Diproctacanthus*. Hun onderzoek omvatte echter geen aanvullende bemonstering voor *Labroides*, wat resulteert in het herstel van dezelfde zustergroeprelatie tussen *Larabicus* en *Labroides*, voor het eerst voorgesteld door Westneat & Alfaro (2005) en later door Cowman & Bellwood (2011). Brownstein et al. (2025) hebben de taxonomische dekking uitgebreid voor *Labropsis* en vertoonden dezelfde nestvorming als *Diproctacanthus xanthurus* binnen *Labropsis*. Hoewel de taxonomische dekking voor *Labroides* in Brownstein et al. (2025) vergelijkbaar was met Baliga & Law (2016), herstelden ze een zusterrelatie tussen *Larabicus quadrilineatus* en *Labroides dimidiatus*, resulterend in een niet-monofyletische *Labroides*.

Hun codering van karaktertoestanden

is echter inconsistent op basis van de gepubliceerde literatuur en ecologische veldobservaties. In hun onderzoek hebben Brownstein et al. (2025) bijvoorbeeld aangetoond dat beschouwde *Diproctacanthus* en *Larabicus* als obligate poetsvissen, een categorie die ze ook toewezen aan alle soorten *Labroides* met uitsluiting van *Labroides dimidiatus* in zekere zin. De laatste werd beschouwd als een facultatieve volwassen poetsvis, samen met *Labropsis polynesica*. Alle andere *Labropsis* en *Labrichthys*-soorten werden gecodeerd als niet-poetsers.

Trofische categorisaties staan in contrast met eerdere studies waarbij *Labroides* erkend wordt als het enige verplichte poetsvisgenus binnen de lipvissen, met alle andere genera behalve *Labrichthys* die facultatief poetsgedrag vertoont die verband houden met jeugdige delinquentie (Baliga & Law, 2016; Floeter) et al., 2017).

Alle soorten lipvissen bezitten een netvormig patroon, soms putjesvormend epitheel dat het binnenoppervlak, het operculum, bekleedt, inclusief de vliesachtige vrije rand van het kieuwdeksel en de kieuwkamer.

Hetzelfde epitheel is ook aanwezig achter de kieuwkamer, die boven het sleutelbeen ligt en meestal verborgen is door de vrije buitenrand van het operculum. Wij beschouwen dit kenmerk als een synapomorfie van de labrichthyine lipvissen. De functie van dit epitheel is momenteel onbekend, maar ze lijken sterk op de beschreven slijmproducerende lamellen door Huertas & Bellwood (2017) die de lippen van *Labropsis* bekleden.

Histologische coupes en scanning met elektronenmicroscopische beelden tonen aan dat het kronkelige orale epitheel bij *Labropsis* functioneert als een zeer productieve slijmklier, die grote hoeveelheden slijm afscheidt en zure en/of neutrale mucopolysacchariden (Huertas & Bellwood, 2017). Deze lipspecialisatie wordt verondersteld dat dit de voedselopname van koralen vergemakkelijkt, en de neutralisatie van netelcellen in koraalweefsel. Het is mogelijk dat het reticulair epitheel in de mondholte en de kieuwkamer van lipvissen bestaat uit hetzelfde slijmvliesepitheel en biedt een extra

laag bescherming voorafgaand aan het consumeren van koraalweefsel. We interpreteren het behoud van deze kenmerken bij alle soorten *Labroides* als extra ondersteuning voor een afgeleide trofische ecologie die zich opruimt dat is voortgekomen uit een voorouderlijke toestand van koraalvissen.



Afbeelding 6. Een paar *Labroides phthirophagus* met cliënten *Chaetodon*, *C. lunula* en *C. quadrimaculatus* bij een poetsstation. Onder water foto genomen in Kailua-Kona, Hawaïaanse eilanden. Foto door B. Fackler.

Habitat en biologie.

Klein (meestal minder dan 70 mm totale lengte, zelden groter dan 100 mm SL bij slechts één soort), slank, langwerpige en matig afgeplatte vissen komen het meest voor op koraalriffen, meestal tussen 2 en 40 meter diepte, maar zijn ook aangetroffen (gerapporteerd op diepten van meer dan 100 m). Leden van het genus zijn wereldwijd verspreid in de Indo-Pacifische regio en komen voor van de Oost-Afrikaanse kust en de Rode Zee tot aan de Hawaïaanse eilanden en Zuidoost-Oceanië, met hun meest oostelijke verspreidingsgebied in de Pitcairn-eilandengroep (Springer, 1982). Behalve voor de koraalvissende *Labroides quadrilineatus*, wiens poetsgedrag facultatief is en voornamelijk beperkt tot juvenielen en onvolwassen dieren, bestaat het dieet van *Labroides* voornamelijk uit individuen ectoparasieten, namelijk caligoïde copepoden en gnathiïde isopoden (Randall, 1958; Youngbluth, 1967; Grutter, 2000) maar mogelijk ook, opportunistisch, slijm en schubben van hun klantvissen (Grutter, 2000; Bshary & Grutter, 2005; Mills & Côté, 2010).

Hoewel soms afzonderlijk aangetroffen of in kleine groepen worden *Labroides* het vaakst waargenomen in paren bij schoonmaakstations, gekenmerkt door een opvallend kenmerk, vaak bestaande uit een rots, grot of richel. Tijdens het schoonmaken kunnen de vissen van de klant zeer meegaand en toegeeflijk zijn.



Afbeelding 23. Onderwaterfoto's die de kleurvariatie van *Labroides pectoralis* laten zien, afkomstig van **A en B**, Yoron-eiland, Amami-eilanden, Ryukyu-eilanden archipel; **C – F**, eiland Okinawa, Ryukyu-archipel.

Foto's door (A) K. Muramoto; (B) T.Nanako; en (C – F) K. en S. Imagawa (Ocean Blue Duikwinkel).

Daardoor is het de poetslipvis toegestaan om hun mond en zelfs kieuwkamers binnen te dringen (Fig. 2A, 6, 7). Jonge dieren worden minder vaak in het open veld aangetroffen, die geven de voorkeur aan grotten, richels en overhangen. Het strepenpatroon bij jonge dieren van alle soorten is het licht iriserend (helder geel) in *Labroides bicolor*, blauw in alle overige soorten, waarschijnlijk helpt dit bij het adverteren van hun locatie voor klanten in minder goed verlichte ruimtes, die ze blijkbaar prefereren. Om verder hun diensten te adverteren, zwemmen poetslipvissen vaak in een schommelende beweging afgewisseld met korte sprongen. Randall (1958) gaf een gedetailleerder overzicht van hun biologie.



Fig. 7. Een juveniele *Labroides dimidiatus* in zekere zin in de kieuwkamer van de cliënt *Arothron hispidus*. Let op de zichtbare kieuwfilamenten. Onderwaterfoto van Tulamben, Bali, Indonesië. Foto door K. Steiel.

Labroides quadrilineatus (Rüppell, 1835)

Blauwe vierstreep lipvis
Labroides quadrilineatus is endemisch voor het Rode Zee-bekken en komt voor in de gehele Rode Zee, inclusief de Golf van Aqaba, en strekt zich zuidwaarts uit tot de Golf van Aden (Bogorodsky & Randall, 2018), maar niet verder dan de rest van de Indische Oceaan. De soort is ook gefotografeerd in de Golf van Tadjoura voor de kust van Djibouti.

Etymologie.

Afgeleid van het Latijnse 'quadri', wat 'vier' betekent, en 'linea', wat 'lijn' betekent, mogelijk verwijzend naar de vier helderblauwe strepen (twee aan elke kant) in de juveniele en onvolwassen stadia.



Afbeelding 8.

A, Illustratie van *Labrus quadrilineatus* door Rüppell (1835), waarschijnlijk gebaseerd op een van de syntypen uit Massawa, Eritrea, Rode Zee; Het specifieke afgebeelde exemplaar werd niet aangegeven. **B**, Syntypen van *Cossyphus taeniatus* Valenciennes, 1839 — ZMB 2471 (2), 22,5–51,5 mm SL, Massawa, Eritrea, Rode Zee. **C**, Holotype van *Labrichthys cousteaui* Roux-Estève, 1955 — MNHN 1952-0254, 58,3 mm SL, Abu Latt-eiland, Saoedi-Arabië, Rode Zee; **D**, Paratypes van *Labrichthys cousteaui* Roux-Estève, 1955 — MNHN 1986-0561 (3), 26,1–41,1 mm SL. **E**, Ventraal aanzicht van 41,1 mm SL MNHN 1986-0561 paratype (witte pijlpuntjes) met schubben op de onderkant van de kop en franjes. Onderlip, niet op schaal. Schaalbalken geven 20 mm aan. Illustratie overgenomen van (A) Rüppell (1835). Foto's van (B) E. Afzel, (C, D) J. Pflieger en (E) L. Hodgson.



Afbeelding 9. Neotype van *Labrus quadrilineatus*, BMNH 1845.10.29.105, 44,3 mm SL, Rode Zee, exemplaar uit de collectie van Rüppell. Foto door L. Goodayle, copyright 2025 De beheerders van het Natuurhistorisch Museum, Londen (gebruikt met toestemming).



Afbeelding 10. *Labroides quadrilineatus*, onderwaterfoto van TP-individueel gefotografeerd in de Rode Zee, voor de kust van Jeddah, Saoedi-Arabië. Foto door R. Field.

Labroides phthirophagus Randall, 1958

Hawaïaanse poetsvis

Labroides phthirophagus is de enige vertegenwoordiger van het genus die voorkomt op de Hawaïaanse eilanden, waaronder de noordwestelijke Hawaïaanse eilanden en het Midway-atol (Fig. 15) in het Papahānaumokuākea Marine National Monument.

Eerdere meldingen van *Labroides dimi-*

diatus uit Hawaï Eilanden verwijzen waarschijnlijk naar deze soort (Günther, 1881; Brock, 1954). Het komt ook voor in Johnston Atoll (Randall, 1993; 2007; Chave & Mundy, 1994). Hoewel soorten van *Labroides* het vaakst worden waargenomen in ondiepe koraalriffen Chave & Mundy (1994) meldde men *Labroides phthirophagus* op diepten tot wel 122 meter in Johnston Atoll en de Hawaïaanse eilanden. Een onderzocht exemplaar van *Labroides phthirophagus* (BPBM) 33961; 55,4 mm SL) is ongebruikelijk omdat het geen bekkenvinnen heeft en alle extern zichtbare

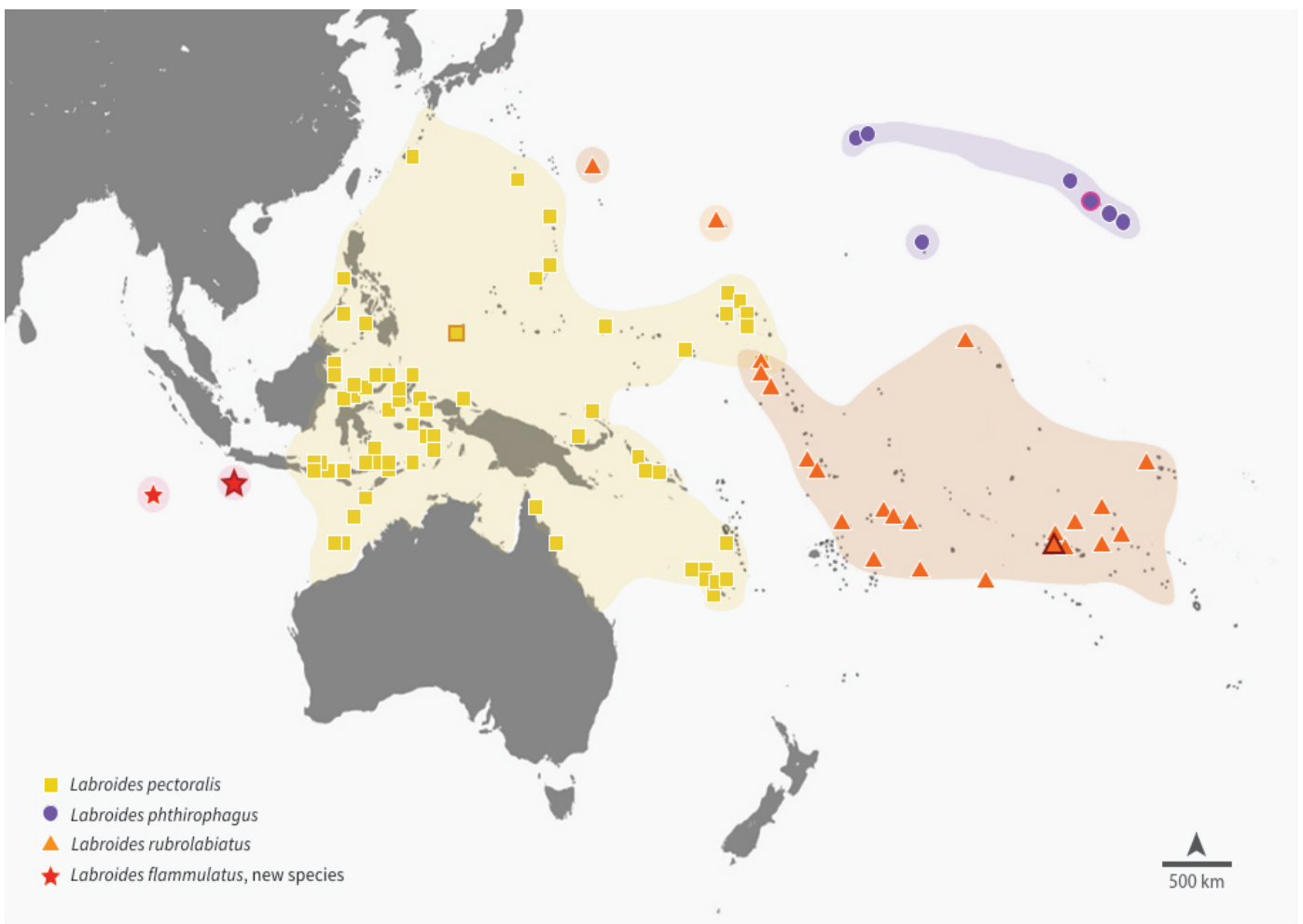
bijbehorende structuren. Een röntgenfoto onderzoek van hetzelfde exemplaar bracht echter de aanwezigheid aan het licht van een bekkengordel. Met uitzondering van soorten die van nature geen bekkengordel hebben, werden deze afwijkingen af en toe gemeld bij andere lipvissen (Tea et al., 2022).



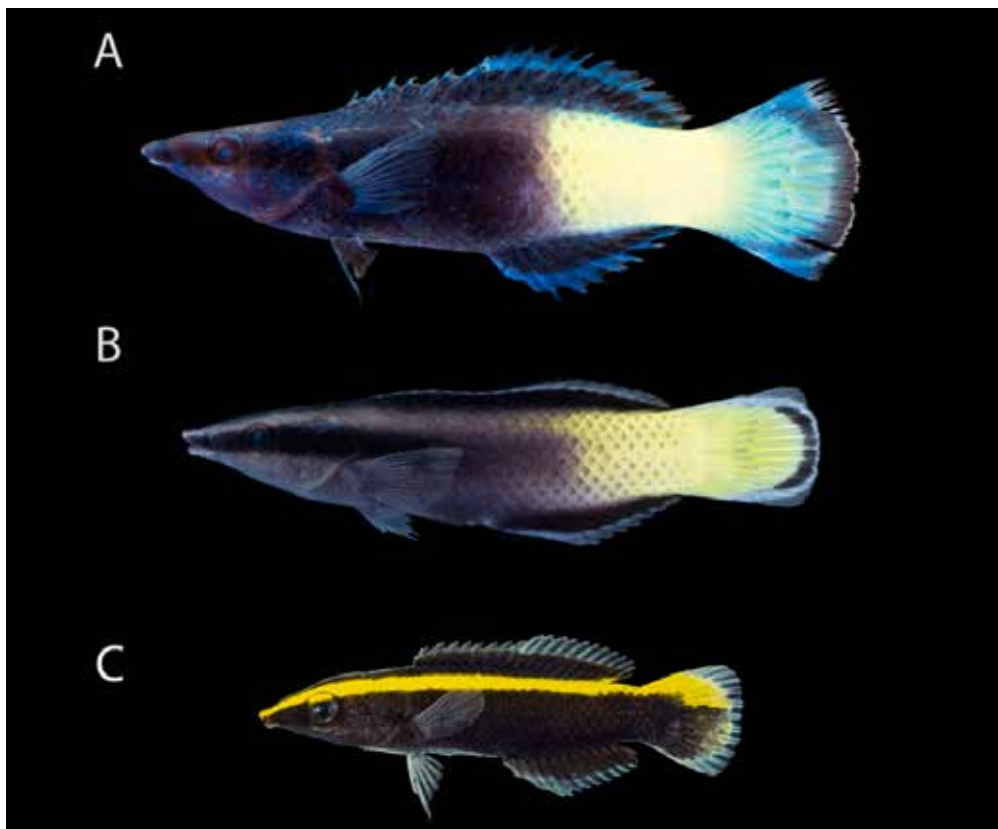
Afbeelding 11. *Labroides quadrilineatus*, onderwaterfoto van IP Individueel met cliënten *Parupeneus macronemus*, Golf van Aqaba, Rode Zee, voor de kust van Eilat, Israël. Foto door R. Amar.



Afbeelding 12. Een jonge *Labroides quadrilineatus* met cliënt. *Pseudanthias squamipinnis*. Onderwaterfoto uit de Golf van Mexico. van Aqaba, Rode Zee, voor de kust van Dahab, Egypte. Foto door K. Steiel.



Figuur 29. Verspreidingskaart van leden van het *Labroides phthirophagus*-soortencomplex. Locatiegegevens zijn afkomstig van gedocumenteerde exemplaren en onderwaterfoto's. Typevindplaatsen worden aangegeven met symbolen met gekleurde contouren.



Afbeelding 30. *Labroides bicolor*, vers geëuthanaseerd A, TP, B, IP en C, juveniele exemplaren.
A, AMS I.51455-023, 75,7 mm SL, Flora Rif, Koraalzee, Queensland, Australië;
B, AMS I.51803-007, 51,1 mm SL, Tijou Reef, Groot Barrière-rif, Queensland, Australië;
C, KAUM-I. 123553, 24,8 mm SL, Okimoerabu-jima, Amami-eilanden, Ryukyu-archipel, Japan.
 Foto's door (A,B) YK Tea en (C) H. Motomura.



Afbeelding 13. *Labroides phthirophagus* met cliënt *Triaenodon obesus*. Onderwaterfoto van O'ahu, Hawaïaanse eilanden door O. Turner III.



Afbeelding 14. *Labroides phthirophagus*, vers geëuthanaseerd exemplaar. KPM-NI 22694 (=KPM-NR 59904), 53,4 mm SL, O'ahu, Hawaïaanse Eilanden. Foto door H. Senou.



Afbeelding 15. *Labroides phthirophagus*, onderwaterfoto van Midway-atol. Foto van GR Allen.



Afbeelding 16. *Labroides rubrolabiatus*, vers geëuthanaseerd exemplaar. BPBM 42155, 55,6 mm SL, Fagatele Bay, Tutuila Island, Amerikaans Samoa. Foto door BD Greene.

Etymologie.

Afgeleid van het Griekse 'phtheiros', wat 'luis' betekent, en 'phagus' betekent 'eten', verwijzend naar het dieet dat bestaat uit uitwendige parasieten van vissen.



Afbeelding 17. *Labroides rubrolabiatus* met cliënt *Pycnochromis margaritifer*. Let op de onderste wangstreep die doorloopt tot de onderkant van de borstvinbasis. Onderwaterfoto genomen bij Nukulaelae, Tuvalu. Foto door T. Sinclair-Taylor.

Labroides rubrolabiatus Randall, 1958

Roodlippige poetslipvis (*Labroides rubrolabiatus* heeft een verspreidingsgebied dat niet aaneengesloten is.

De soort is wijdverspreid in de centrale en zuidoostelijke Stille Oceaan, voorkomend in de Gilbert-eilanden, de Line-eilanden, Tuvalu, Wallis en Futuna, Amerikaans-Samoa, Samoa, Niue, de Cookeilanden en de eilanden van Frans-Polynesië. De soort wordt ook gemeld van Wake Atoll (Fig. 19) en Marcus Island (BPBM 7129)



Afbeelding 18. *Labroides rubrolabiatus*, onderwaterfoto van Moorea, Frans-Polynesië. Foto van K. Stender.



Afbeelding 19. *Labroides rubrolabiatus* met cliënt *Coris aygula*. Let op IP. exemplaar (links) met complete lichaamstreep. Onderwaterfoto vanaf Wake Atoll. Foto door K. Lino, NOAA Fisheries: Pacific Eilanden Visserijwetenschapscentrum.

Etymologie.

Afgeleid van het Latijnse 'rubro', wat 'rood' betekent, en 'Labrum' betekent 'lip', verwijzend naar de kleur van de

lippen in het wild. De beschrijving van *Labroides rubrolabiatus* dateert van vóór die van *Labroides pectoralis* en *Labroides flammulatus*, nieuwe soorten, hierin beschreven (zie hieronder), die beide ook rode lippen hebben.

Labroides pectoralis Randall & Springer, 1975

Borstvlek poetslipvis

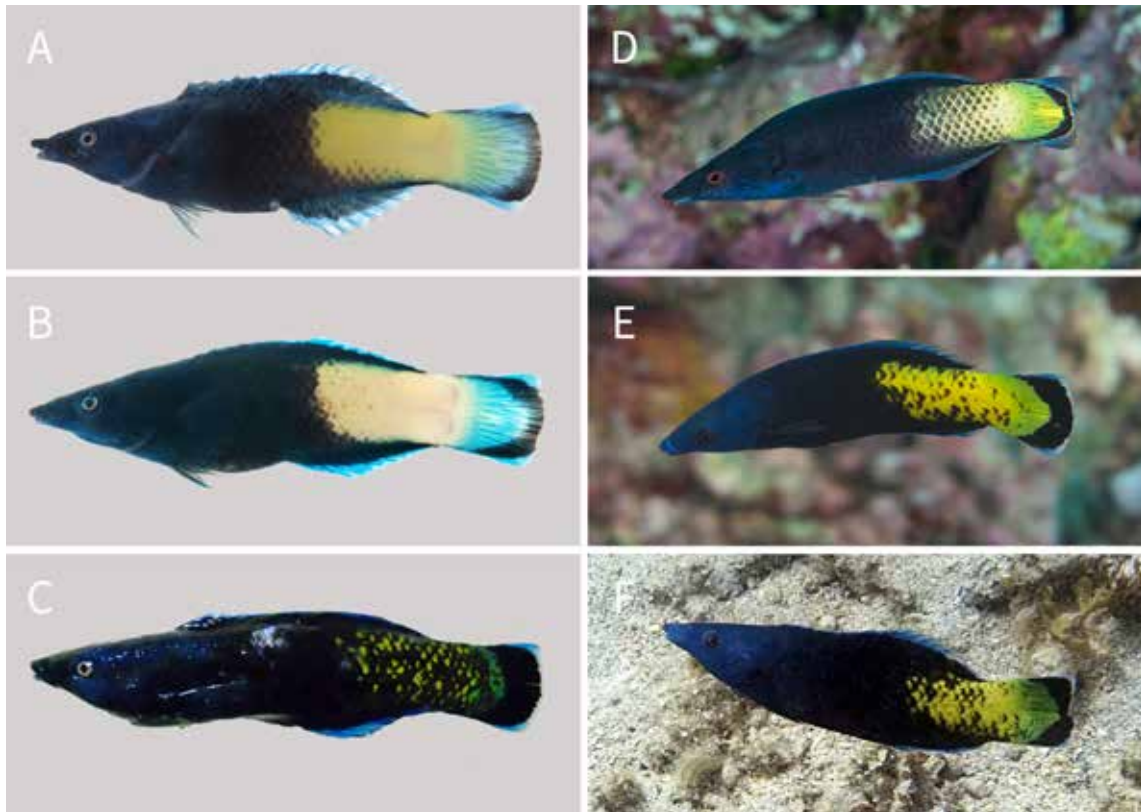
Labroides pectoralis bereikt zijn noordelijkste verspreidingsgebied in de Ryukyu-archipel, met een paar foto's en gegevens afkomstig van de Amami- en Okinawa-eilanden (Fig. 23). Van individuen van de Amami- en Okinawa-eilanden is bekend dat er af en toe kleurvariaties in de voorkant voorkomen, het gedeelte van de lichaamstreep, variërend van lichtgrijs (Fig. 23A) tot roodbruin (Fig. 23B-D), hoewel typisch gekleurd zijn er ook voorbeelden bekend uit het gebied (Fig. 23E, F). In de Okinawa-eilanden is gedocumenteerd dat de soort zich bezighoudt met wat lijkt op paringsgedrag met *Labroides dimidiatus* in zekere zin (Fig. 23F). Hoewel hybridisatie niet heeft plaatsgevonden is dit binnen dit genus op betrouwbare wijze gedocumenteerd. Vanwege de schaarste aan bewaard gebleven materiaal van *Labroides pectoralis* uit deze regio's blijft het onduidelijk of deze verschillen bestaan.



Afbeelding 20. *Labroides pectoralis*, vers geëuthanaseerd exemplaar, KPM-NI 16393 (=KPM-NR 57222), 35,4 mm SL, Bali, Indonesië. Foto door H. Senou.



Afbeelding 21. *Labroides pectoralis*, onderwaterfoto van Flores, Indonesië. Let op de rode, tweelobbighe onderlip die op deze foto te zien is. Foto door R. Stuart-Smith.



Afbeelding 33. Kleurvariatie bij *Labroides bicolor*. **A**, USNM 408732, 99,3 mm SL, Mururoa-atol, Tuamotu-eilanden, Frans-Polynesië; **B**, USNM 435055, 115,0 mm SL, Maupihaa-atol, Genootschapseilanden, Frans-Polynesië; **C**, SAIAB 189203, 115,9 mm SL, Sodwana Bay, KwaZulu-Natal, Zuid-Afrika; **D**, onderwaterbeeld van Pulau Luar, Cocoseilanden (Keeling); **E**, onderwaterbeeld van Vaanee, Dhaalu Atol, Malediven; **F**, onderwaterfoto genomen voor de kust van Flic en Flac, Mauritius.

Afbeeldingen en foto's door (A, B) JT Williams, (C) AD Connell, (D) K. Willshaw, (E) D. Rolla en (F) J. Gums.



Afbeelding 35.

A, vers geëthanaseerd. **B**, geconserveerd paratype van *Labroides inopinatus*, nieuwe soort, AMS I.51732-002, 40,7 mm SL, Flora Rif, Koraalzee, Queensland, Australië; **C**, cymothoïde isopode, AMS P.1102936, verwijderd uit de linker kieuwkamer van AMS I.51732-002 paratype; **D**, AMS I.51732-001, 45,5 mm SL, Flora Reef, Koraalzee, Queensland, Australië; **E**, KPM-NI 77429, 26,7 mm SL, Izu Oceanic Park, Jogasaki-kust, Izu-schiereiland, Sagami-baai, Japan; **F**, LACM 62086, 51,3 mm SL, Boulari-pas, Nieuw-Caledonië. Rug- en buikzijde. Aanzichten van pissebedden. De schaalbalk geeft 5 mm weer. Foto's door (A, B, D) YK Tea, (C) door J. Goh, (E) H. Wada en (F) S. Ramones.



Afbeelding 22. *Labroides pectoralis* met cliënt *Myripristis violacea*. Onderwaterfoto uit Wakatobi, Sulawesi, Indonesië. Foto door W. Osborn.

Labroides flammulatus, een nieuwe soort Cinnabar poetslipvis



Afbeelding 24. *Labroides flammulatus*, nieuwe soort, met cliënt *Gymnothorax breedeni*. Onderwaterfoto van Flying Fish Cove, Christmas Island. Foto door B. Mayes.



Afbeelding 25. *Labroides flammulatus*, nieuwe soort. Onderwaterfoto van Christmas Island. Foto door T. Sinclair-Taylor.



Afbeelding 26. *Labroides flammulatus*, nieuwe soort, onderwaterfoto van Flying Fish Cove, Christmas Island. Foto door P. McGee.

Kleur van IP in het wild.

Vergelijkbaar met TP, behalve een

breedere lichaamsstreep en oranje-bruine kleuring op de achterkant, lichaam gereduceerd (Afbeeldingen 27, 28).



Afbeelding 27. *Labroides flammulatus*, nieuwe soort, onderwaterfoto genomen bij Drumsite, Christmas Island. Foto door B. Mayes.



Afbeelding 28. *Labroides flammulatus*, nieuwe soort, onderwaterfoto afkomstig uit Bantam, Cocos (Keeling) Eilanden. Foto door K. Willshaw.

Habitat en verspreiding.

Labroides flammulatus is alleen bekend vanaf Christmas Island en de Cocos (Keeling) Eilanden (Fig. 29 zie p 46). Hij komt vaak voor in ondiepe koraalriffen op diepten tussen 2–40 m. De soort komt in hetzelfde gebied voor als *Labroides dimidiatus* en *Labroides bicolor*.

Etymologie.

De soortnaam *flammulatus* is van Latijnse oorsprong, bijvoeglijk naamwoord afgeleid van 'flammula', wat 'verkleinend' betekent, vlam' of 'kleine vlam'. De bijvoeglijke vorm vertaalt zich naar 'met een kleine vlam' verwijzend naar de doorschijnende oranje markeringen op het lichaam, die, hoewel prominent, zelden voorkomen doch sterk genoeg om de zijdelingse lichaamsstreep volledig te verbergen. De naam werd door de scholieren als winnende stem verkozen in een "Raad de vis"-enquête gehouden in het Australian Museum als onderdeel van de Sydney Science Trail in 2023. Te behandelen als een bijvoeglijk naamwoord in de nominatieve enkelvoudsvorm. De gangbare naam wordt genoemd naar het vulkanische

mineraal met dezelfde naam, met verwijzing naar overeenkomsten in kleur, en in verwijzing naar Kerstmis en De Cocos-eilanden (Keeling-eilanden) zijn van vulkanische oorsprong.

Labroides bicolor Fowler & Bean, 1928

Tweekleurige poetslipvis

Kleur van TP in het wild.

Kop en voorste helft tot tweederde van het lichaam indigo tot diep marineblauw; snuit met horizontale zwarte streep, van de mondhoek tot de voorste rand van de oogkas, waarvan de breedte nagenoeg gelijk is aan of iets smaller is dan die van de oogkas; De streep loopt horizontaal door de oogkas, is overal nagenoeg gelijk in breedte en wordt ongeveer halverwege smaller door het lichaam (bij volledig volwassen mannetjes kan de streep beperkt zijn tot de rand van het kieuwdeksel of geheel afwezig); iris oranjebruin met oranje ring rond de pupil; achterste helft tot het resterende derde deel van het lichaam geel tot licht geelgroen; gekleurde tussenfase in de overgang tussen de voorste en achterste delen van het lichaam is zeer abrupt, soms met verspreide indigokleurige schubben in het achterste gele gedeelte van het lichaam; rugvin donker indigo tot zwart, doorschijnend hemelsblauw aan de meest distale rand van het gesegmenteerde gedeelte; anaalvin vergelijkbaar met rugvin; staartvin lichtgeel met een sterke groene tot blauwachtige tint groene waas; distale submarginale rand van de staartvin met brede, zwarte sikkelvormige rand; buitenste rand van de staartvinnen doorschijnend hemelsblauw; bekken- en borstvinnen doorschijnend. Hun stralen variëren van indigo tot marineblauw (Afb. 30A, 32, 33, 37E).



Afbeelding 31. *Labroides bicolor*, onderwaterfoto van een IP-individue met klanten *Dascyllus trimaculatus*, voor de kust van Masaplod Norte, Filipijnen. Foto door T. Cameron.



Afbeelding 37. Een selectie van *Labroides* in het echt. **A**, *Labroides phthiophagus*, onderwaterfoto van Oahu, Hawaï. **B**, *Labroides rubrolabiatus*, onderwaterfoto van Moorea, Frans-Polynesië; **C**, *Labroides pectoralis*, onderwaterfoto van Koror, Palau. Let op de verzwakte en versmalde voorste lichaamsstreep; **D**, *Labroides flammulatus*, nieuwe soort, onderwaterfoto van Christmas Island; **E, F**, *Labroides bicolor*, onderwaterfoto's van respectievelijk E, TP en F, IP exemplaren van het Kwajalein-atol, Marshalleilanden; **G, H**, *Labroides inopinatus*, nieuwe soort; G, aquariumfoto van het recent verzamelde holotype AMS I.51733-001 van Flora Reef, Coral Zee, Queensland, Australië, en H, onderwaterfoto van een jong dier uit het Izu Oceanic Park, Jogasaki-kust, Izu-schiereiland, Sagami Baai, Japan. Foto's door (A, C) K. Stender, (B) CA Clark, (D) J. Sommer-Knudsen, (E) NK Michiels, (F) M. Rosenstein, (G) S. Ramones en (H) W. Takase.

De verspreiding van *Labroides bicolor* bedekt, in het algemeen, het gehele verspreidingsgebied van het genus, van Oost-Afrika tot de Pitcairn-eilandengroep in Frans-Polynesië. Golani & Fricke (2018) meldden *Labroides bicolor* uit de Rode Zee, gebaseerd op een verslag uit Egypte in Debelius' gids voor vissen van de Rode Zee (2007). Hoewel *Labroides bicolor* voorkomt in Oman en de westelijke Indische Oceaan is het niet bekend vanuit de Rode Zee of de Perzische Golf (Debelius, 1993; Heemstra et al., 2022). We beschouwen de gegevens uit de Rode Zee daarom als in Debelius (2007) en Golani & Fricke (2018) als twijfelachtig. De soort komt ook niet voor op de Hawaïaanse eilanden. *Labroides bicolor* behoort tot de grootste poetslipvissen, met volwassen exemplaren die naderen, en af en toe groter dan 100 mm SL, ons grootste exemplaar.



Afbeelding 32. *Labroides bicolor*, onderwaterfoto van het paaiende vissen bij The Entrance, Cocos (Keeling) Eilanden. Foto door K. Willshaw.

Labroides inopinatus, een nieuwe soort
Goudgele poetslipvis



Afbeelding 34. *Labroides inopinatus*, nieuwe soort, recent geëuthanaseerd, holotype, AMS I. 51733-001, 49,3 mm SL, Flora Reef, Koraalzee, Queensland, Australië. Foto: YK Tea.

Kleurpatroon van TP in het wild.

Bovenste helft van de kop en de grondlichaamskleur mosterdgeel tot bruin; onderste gedeelte van het hoofd zilvergrijs, vervagend tot lichtgrijs op de neusbrug en de borst; snuit met horizontale oranje-bruine streep, vanaf de zijkant van de bovenlip tot de voorsterand van de oogkas, de breedte ervan nagenoeg gelijk aan die van de pupil; streep die horizontaal door de oogkas loopt, de breedte ervan iets breder

wordend naar de vrije bovenrand van kieuwdeksel; streep die doorloopt voorbij het kieuwdeksel en samensmelt met de grondkleur van het lichaam; snuit met een tweede, crèmekleurige tint, zilverwitte streep, vanaf de bovenzijde van de bovenlip, in een bocht lichtjes en doorlopend via de rugzijde of voorbij de oogkas.



Afbeelding 36. *Labroides inopinatus*, nieuwe soort, onderwaterfoto van een jong dier, gefotografeerd op ongeveer 40 meter diepte in het Izu Oceanic Park, Jogasakikust, Izu-schiereiland, Sagami-baai, Japan. Foto door N. Kajiura.

Etymologie.

De soortnaam is afgeleid van het Latijn, bijvoeglijk naamwoord 'inopinatus' betekent onverwacht of onvoorzien met betrekking tot de verrassende ontdekking van een nieuwe diepzee poetslipvis. De gangbare naam verwijst naar de geelachtige kleur die het in het echt heeft.

Opmerkingen.

Een paar cymothoïde isopoden (AMS P.1102936; Fig. 35C zie pagina 48) werden verwijderd uit de linker kieuwkamer van één van de paratypes (AMS I.51732-002). Het vrouwtje lijkt zwanger te zijn, hoewel het onduidelijk is of het paar gepaard heeft binnen de kieuwkamer van de gastheer. Er was geen noemenswaardige weefschade. Dit werd waargenomen bij het verwijderen en onderzoeken van het kieuwweefsel.

Dankbetuigingen

Wij bedanken A. Hay, J. Goh, L. Hodgson, A. Mackenzie, T. Miskiewicz, K. Parkinson, I. Riley, C. Rowe, H. Stoddart, en J. Wang (AMS), MH Sabaj (ANSP), J. Maclaine, en L. Goodayle (BMNH), C. Atta (BPBM), J. Fong en M. Hoang (CAS), H. Wada (KPM), J. Pfliger, R. Causse, en P. Pruvost (MNHN), S. Borghi (QMT), S. Dorow (SMF), G. Moore, en J. Ritchie (WAM), E. Aßel (ZMB), en K. Lim en HH Tan (ZRC) voor hun hulp bij de conservatorische werkzaamheden en het lenen van monsters en weefsels, en het verstrekken van registratiecijfers, foto's en röntgenfoto's.

H. Sato verzorgde de videobeelden van *Labroides* die zich kennelijk voeden met koraalslijm.

Het holotype en vier paratypes van *Labroides inopinatus* werden verzameld door wijlen T. Bennett, die ook de volgende informatie verstrekke: gedetailleerde informatie over het leefgebied en de verspreiding van de soort.

De in dit onderzoek bestudeerde exemplaren uit Australië waren verzameld onder de volgende vergunningen die aan YK Tea zijn verstrekt: Parks Australia (PA2023-00143-1; PA2025-00112-1; AU-COM2023-599); Great Barrier Reef Marine Park Authority (G49492-1); en het Ministerie van Landbouw en Visserij, Queensland (270856). De verzamelde exemplaren werden geëuthanaseerd in overeenstemming met de richtlijnen voor dierenwelzijn en ethiek zoals bepaald door het Australian Museum (ACEC-project nr. 23-02). K. Kohen, A. Mangino en A. Pierre-Louis uit Quality Marine schonk ons genereus een paratype van *Labroides inopinatus* aan LACM. Wij danken de Minderoo Foundation het Minderoo OceanOmics Centre aan de Universiteit van West-Australië, en de moleculaire ecologie, evolutie en de fylogenetische onderzoeksgroep van de Universiteit van Sydney als financier en voorstanders van zowel veldonderzoek als genomische gegevensgeneratie. De uitstekende exemplaren en onderwaterfoto's. De foto's die in dit manuscript zijn gebruikt, zijn ons vriendelijk ter beschikking gesteld door R. Amar, T. Cameron, M. Chauvin en K. Lino (NOAA) Visserij: Pacific Islands Fisheries Science Centre), CA Clark, wijlen AD Connell, B. Frackler, R. Field, BD Greene, J. Gums, S. Harazaki, JM Huie, K. Imagawa, en S. Imagawa (Ocean Blue-duikwinkel), N. Kajiura, F. Libert, B. Mayes, P. McGee, NK Michiels, H. Motomura, K. Muramoto, T. Nanako, W. Osborn, S. Ramones, D. Rolla, M. Rosenstein, U. Satoshi (Croissant-eiland), H. Senou, T. Sinclair-Taylor, J. Sommer-Knudsen, K. Steiel, K. Stender, R. Stuart-Smith, W. Takase, O. Turner III, JT Williams en K. Willshaw, M. Chauvin, R. Fricke, J. Maclaine, M. McGee, SJ Rowley en BC Victor leverden nuttige correspondentie. Dat heeft de kwaliteit van dit manuscript aanzienlijk verbeterd.

Voor de lietratuurverwijzingen refereren we naar de oorspronkelijke publicatie op <https://espace.library.uq.edu.au/view/UQ:69cacea>





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

WWW.HUSTINXAQUARISTIEK.COM



WEBSHOP 24/7



HUSTINXAQUARISTIEK



HUSTINXAQUARISTIEK9754