

ReefSecrets



3

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

**JUST+CORALS,
MORE THAN JUST CORALS**

Molenstraat 81
2560 Nijlen, BE
+32 478 610 238

Volg ons op



BTW BE0782 666 472

Van de redactie

Beste lezer,

We beginnen dit nummer met een verslag van Mick Otten, die een uitzonderlijke waarneming deed in onze Noordzee. Bij verschillende duiken spotte hij een trekkervis die hier eigenlijk niet thuishoort, maar wel in de tropische zeeën. Een boeiend verhaal over een wellicht verdwaalde vis, bijna zoals bij "Finding Nemo"!

Dan brengt onze duikster-redacteur Marion Haarsma de tweekleppigen op orde. Zij had de gelegenheid om ze uitgebreid te fotograferen en zoals steeds hoort er ook een boeiend verhaal bij!

De zomer is inmiddels weer aangebroken en die worden steeds maar warmer en warmer.. Onze hoofdredacteur vroeg zich af of de hoge verdamping van een rifaquarium een probleem in ons huis kan worden en wat kunnen we er aan doen?

Dan laten we Eric Borneman aan het woord met zijn tweede deel over de zuurstofhuishouding in onze rifaquaria.

Tot slot komt onze ervaren aquariumliefhebber Jacques van Ommen aan bod met een bijdrage over zee-egels, rijkelijk geïllustreerd met foto's van Marion Haarsma. Houden we deze dieren in onze aquaria? Of toch liever niet? Jacques legt het u uit in deze bijdrage.

Veel leesgenot,

De redactie

Frontpagina:

Doopvontschelp *Tridacna gigas*, gefotografeerd in Palau

Foto: Marion Haarsma, www.underwaterfilm.nl



Inhoud

De grijze trekkervis, <i>Balistes capriscus</i>	pagina 4	De nood om te ademen in rifaquaria, deel 2	pagina 25
Orde in de tweekleppigen	pagina 12	Zee-egels	pagina 34
Een rifaquarium en verdamping, een probleem?	pagina 20		

VOLGENDE REEPASSION EVENT 2026

ZEE AQUARIUM
BEURS REEPASSION

4 OKTOBER 2026 | GC DEN BOOMGAARD 2520 RANST

Een beurs waar passie en onderwaterleven elkaar ontmoeten.

*Recht van voren is goed te zien dat de grijze trekkervis zijdelings is afgeplat.
Alle foto's bij Dreischor-Frans Kokrif, 30-9-2025.*



De grijze trekkervis *Balistes capriscus*, bijzondere dwaalgast of aquariumdier?

Tekst en foto's: Mick Otten; <https://micksmarinebiology.blogspot.com/>

Als je regelmatig op internet en Facebook rondstruint op zoek naar informatie en berichten over mariene biologie, dan kan het je niet ontgaan zijn dat er bij Dreischor een grijze trekkervis, *Balistes capriscus* (fig. 1-6) rondzwom. Een bijzondere vis die niet autochtoon voorkomt. Omdat er meteen allerlei al of niet serieuze informatie werd gedeeld, leek het mij zinvol om wat feiten over het dier te verzamelen en die in het ReefSecrets Magazine te publiceren. Dan blijft het in tegenstelling tot Facebook en veel websites wel bewaard en terug te vinden.

Ontmoetingen

Het eerste bericht dat verscheen over de grijze trekkervis was van Lia van Nieuwenhuizen, die op 13 augustus 2025 tot haar verbazing bij de duiklocatie Dreischor-Frans Kokrif in het Grevelingenmeer deze vis zag rondzwemmen. Enthousiast maakte zij daar melding van op Duikeninbeeld.tv (Duikeninbeeld, 2025). Daarop kwamen allerlei reacties en zijn naar ik vermoed honderden duikers het dier gaan bezoeken en fotograferen.

Ik ben pas op 30 september naar het dier gaan kijken. De schuilplaats waar het dier zich ophield, werd op Facebook gedeeld en die was ook voor mij (ik verdoel makkelijk onder water) eenvoudig te vinden. Maar er was geen Trekkervis te bekennen. Ik besloot een rondje te maken en op de terugweg weer langs te gaan. Toen zag ik hem meteen: een prachtige, grote en opvallende vis. Ik had inmiddels veel foto's voorbij zien komen, waaruit bleek dat de vis allesbehalve schuw was. Maar voor de zekerheid ben ik hem steeds dichterbij komend gaan fotograferen. Dat bleek niet nodig: hij bleef vrijwel stationair voor zijn schuilplaats, een holte onder een 'reefball' (een grote holle betonnen bol met gaten, geplaatst als alternatief rif), hangen. Ik kon

hem prima van de zijkant bestuderen en fotograferen. Hem vanuit andere posities fotograferen was in eerste instantie lastig, want hij draaide steeds mee. Het dier bleef ook steeds mijn richting uitkijken. Een paar keer 'gaapte' hij, waarbij hij zijn bek uitstulpte en zijn rugvinnen omhoog trok. Met wat lijkt op gapen persen vissen met veel kracht water langs hun kieuwplaten om zodoende allerlei vuildeeltjes te verwijderen, vergelijkbaar met ons hoesten. Hij zwom een paar keer op zijn kant zijn schuilplaats in en uit – alleen zo kon hij er in en uit komen – wapperde zand weg en nam in zijn bek een lege oesterklep mee naar buiten. Ik vermoed dat het dier de schuilplaats niet zelf heeft uitgegraven, maar dat hij gebruik heeft gemaakt van een voormalig hol van de Europese zeekeeft, *Homarus gammarus*. Toen ik mijn flitsers uitzette om foto's met alleen daglicht te maken, was ik hem kwijt. Maar dat was maar even, want hij kwam opeens onder mij vandaan en positioneerde zich opnieuw voor zijn hol. Even later kwam hij voorzichtig naar mij toe gezwommen tot pal voor mijn camerahuis en zwom hij weer rustig terug. Na nog wat foto's vonden hij en ik het welletjes en zwom hij weer in zijn hol en ik weg. Ik heb een half uur met het dier doorgebracht; het voelde als vijf minuten.

Ik vond het een bijzondere gebeurtenis, omdat veel vrijzwemmende vissen – althans in Zeeland – niet veel van duikers moeten hebben en zich dus amper laten observeren. Als je ze als duiker al ziet, want meestal merk je ze niet eens of niet tijdig op, omdat ons zeewater vrij troebel is en daardoor het zicht wordt beperkt. Daarbij heb je als duiker al 'oogkleppen' op in de vorm van een duikbril en kijk ik als duiker vooral schuin naar beneden en niet pal naar voren, omdat het 'kleine spul' op de bodem ligt of vlak daarboven hangt. Dan kijk je letterlijk en figuurlijk op bij zo'n bijzondere verschijning. Ik heb al

eens zo'n ontmoeting gehad met een Zonnevis, Zeus faber (Otten, 2014 en 2017). Die zal ik ook nooit vergeten.

De onderstaande gegevens zijn grotendeels gebaseerd op de literatuur (Calle et al., 2020; Heesen et al., 2015; Louisy, 2015; Lythgoe & Lythgoe, 1976; Otten, 2017; Wheeler, 1975) en websites (Van den Bergh, 2025; Van Bragt, 2012; Deltapark Neeltje Jans, 2025; Devlin, 2009; DORIS, z.j.; Duikeninbeeld, 2025; Duikersgids, 2025a-c; Leys, 2022; Otten, 2014; Sport Fishing, 2015) die in de literatuur- en websitelijst zijn opgenomen.

Uiterlijk

Zoals je op de foto op pagina 4 kunt zien, heeft de grijze trekkervis een zijdelings afgeplat, ovaal lichaam. De kleur is variabel: van grijsbruin tot olijfbuin, soms groenachtig en met een blauwe of violette weerschijn op de rug. Over het lichaam lopen soms onregelmatig gevormde, onduidelijke verticale banden. Die kun je op het exemplaar van Dreischor goed zien. De vinnen hebben soms blauwachtige lijnen. Op dit dier zijn die zeer prominent aanwezig en vormen een prachtig labyrintachtig patroon. In de periode dat de ouderdieren de eitjes bewaken, kleuren ze vaak wit. De vis is bezet met grote schubben in een mozaïekpatroon en voelt leerachtig aan. Hij heeft kleine ogen en een kleine bek met vlezig lippen en stevige, scherpe wat naar voren uitstekende tanden.

De vis heeft twee rugvinnen. De eerste met drie door een vinvlies aan elkaar verbonden stekels, waarvan de eerste en stevigste in verticale stand geblokkeerd kan worden door de slankere tweede stekel. Pas wanneer de tweede stekel als een (geweer) trekker omlaag wordt geduwd, wordt de eerste stekel gedeblokkeerd. Aan dit mechanisme ontleent deze vissengroep zijn naam. Met die trekker kan het dier, in geval van gevaar, zich vastklemmen in een spleet tussen de rotsen op de zeebodem.

Aquaasan



Corals

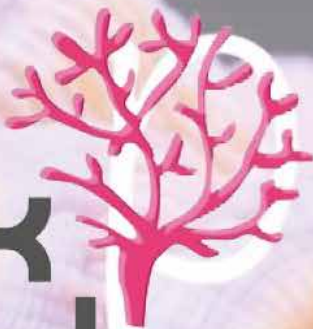
Openingstijden:
Maandag van 13.00 tot 20.00
Woensdag van 13.00 tot 20.00
Vrijdag van 13.00 tot 20.00
Zaterdag van 10.00 tot 17.00

Schipholweg 991
2143 CG Boesingheliede

+31 6 31979971

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

Pink Corals



Ook zo gek op mooie koralen voor uw zeeaquarium?

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

Maar ook vissen, voeding en producten!

Openingstijden:

Maandag, woensdag en donderdag 16u00 tot 20u00
Zaterdag en zondag 10u00 tot 15u00
Andere tijdstippen: na afspraak

Ons adres:

Jozef Van Esschestraat 33, 2860 Sint-Katelijne-Waver België
☎ +32 485 91 15 78
info@pinkcorals.be
www.pinkcorals.be
Bezoek onze online winkel, scan de QR code
Bezoek ook onze Facebook pagina Pink Corals





De Grijze trekkervis tijdens het 'gopen'.

De belager kan de trekkervis dan erg moeilijk uit de spleet krijgen. Ik heb me afgevraagd hoe het dier zich met die trekker blokkeert zonder zijn buik te beschadigen, maar ook de eerste buikvin is vergroeid tot een stevige, ruw aanvoelende stekel. Er wordt nergens beschreven dat de trekker ook op een andere manier een verdedigingsmechanisme zou kunnen zijn. Maar als een predator een trekkervis naar binnen likt en de stekel staat uit, lijkt het mij knap lastig om het dier verder naar binnen te werken; net zoals Driedoornige stekelbaarzen, *Gasterosteus aculeatus* zich beschermen. De staartvin is groot en heeft bij volwassen dieren verlengde uiterste vinstralen.

Mannetjes worden doorgaans groter dan vrouwtjes. Op basis van een filmpje op Facebook, waarbij een arm met kompas vlakbij het dier werd gehouden, kom ik met een voorzichtige berekening bij dit exemplaar op een lengte van 47 cm (dat werd bevestigd door Madelon

van der Maas van Deltapark Neeltje Jans). De maximale lengte is 60 cm. Het gaat dus om een behoorlijk groot exemplaar. Ik vermoed dat het dier van Dreischor gezien de lengte en het 'nestgedrag' een mannetje is. Er is in Noord-Europa geen soort waarmee je hem zou kunnen verwarren.

Leefwijze, voortplanting, voedsel en gedrag

Het zijn geen geweldige zwemmers: de dikke leerachtige huid maakt het lichaam wat stijf en belemmert het zwemmen. Zwemmen doen ze door golvende bewegingen te maken met hun rug- en anaalvin, maar mogelijk kunnen ze die ook hard heen en weer klappen voor meer snelheid, zoals ik een verwante soort zag doen op een filmpje op internet. Ook bewegen ze hun borstvinnen, maar dat lijkt meer te dienen voor stabilisatie dan vooruitkomen. Trekkervissen schijnen ook achteruit te kunnen zwemmen.

De grijze trekkervis komt van nature voor op rotsachtige bodems in vrij

ondiepe kustwateren van 5 tot 30 meter; in de winter daalt de vis af naar dieptes tot 150 meter. Ze worden vaak aangetroffen bij artificiële bouwsels als piertjes, pontons, steigers, wrakken etc. Zoals ik al schreef lag de schuilplaats van het exemplaar bij Dreischor op 7 meter diepte, direct onder een reefball en dicht bij de steiger. Ze schijnen vrij plaatsgebonden te leven, (ver)dwalen is uitzonderlijk.

De soort leeft alleen, in paren of in groepen. Als ze in groepen verzamelen, heeft dat waarschijnlijk met de voortplanting te maken. De vissen zijn na ongeveer twee jaar geslachtsrijp bij een lengte van 15-30 cm. Voorafgaand aan een uitgebreide balts graven mannetjes een nest uit. Van laat in het voorjaar tot begin augustus worden daarin tussen de 50.000 tot 90.000 eitjes afgezet. Opmerkelijk: in de Golf van Mexico, het gebied waar ze oorspronkelijk vandaan komen, legt het vrouwtje maar liefst 770.000 eitjes. Het vrouwtje bewaakt het nest, het mannetje het territorium.

De circa 47 cm lange grijze trekkervis



© Mick Otten

De grijze trekkervis bleef mij aankijken.



© Mick Otten

De eitjes komen al na 2 tot 3(!) dagen uit. De planktonische larven zijn 3 tot 6 mm na het uitkomen en leven de eerste 4 tot 7 maanden pelagisch. Daarna zoeken ze rotsachtige bodems op. In de Middellandse Zee planten ze zich voort in de zomer bij een temperatuur rond de 21°. Voorzover bekend doen ze dat (nog) niet in Noordwest-Europa.

Meerdere duikers hebben gezien dat de vis bij Dreischor zijn schuilplaats schoonhield door er zand uit te wapperen. Ik heb hem ook een oesterklep naar buiten zien brengen. Het kan heel goed zijn dat hij de plek inrichtte als nest, maar trekkervissen houden zich ook op in schuilplaatsen als ze rusten. Het leidt meteen tot de vraag: gaat een trekkervis een nest bouwen als er geen vrouwtje te zien is? Als maximumleeftijd wordt 12 tot 13 jaar gemeld en een gewicht tot 6 kg.

Het voedsel – dat voornamelijk overdag wordt gezocht – bestaat uit krabben en kreeften (DECAPODA), tweekleppige schelpen, wormen, stekelhuidigen en vastzittende dieren als zeepokken, hydropoliepen en mosdiertjes. Het is dus bepaald geen kritische eter. Met zijn sterke tanden is hij goed in staat om schelpen open te breken en het pantser van krabben en kreeften te kraken. Gemeld wordt dat de vis bij scheldierkwekerijen soms als een plaag wordt gezien. Zijn zeer taaie huid zou het dier beschermen tegen de stekels van zee-egels. In ieder geval was er bij Dreischor voldoende voedsel voor dit dier te vinden.

De grijze trekkervis wordt qua gedrag omschreven als niet al te bang en tamelijk nieuwsgierig; het exemplaar van Dreischor voldoet daar helemaal aan. Er wordt ook gewaarschuwd, want mannetje en vrouwtje kunnen bijten als bewakers van het nest.

Verspreiding

Hoe uniek is de grijze trekkervis in Nederland? Het is niet voor het eerst dat de grijze trekkervis in Nederlandse wateren aanspoelt, wordt gezien of wordt gevangen. Het is bij ons een zeldzame dwaalgast. Het eerste exemplaar dat bij ons werd gevonden, was in 1930 in de Zuiderzee bij Amsterdam. Dat dier heeft nog jaren in het aquarium van Artis geleefd. Pas

in 1968 werd weer een grijze trekkervis gevonden. Sinds de jaren 70 komen ze vaker voor in Noord-Europese wateren: van 1970 tot 1987 werden circa 20 exemplaren voor onze kust gevangen, voornamelijk in de zomer en het najaar.

In de zomers van 2004 tot 2007 werden jaarlijks kleine aantallen in de Oosterschelde, de Noordzee en de Waddenzee waargenomen. Daarbij gaat het soms om aangespoelde dieren.

Op Waarneming.nl wordt door een duiker een vondst gemeld uit het Grevelingenmeer bij duiklocatie 't Koepeltje op 29 september 2008. De vondst van Lia op 13 augustus 2025 was dus niet de primeur voor het Grevelingenmeer. Midden augustus 2009 doet Ecomare melding dat ze een exemplaar hebben gehuisvest dat in de Waddenzee is opgevist. In een NatureToday-bericht van 2 september 2012 wordt melding gedaan van vier exemplaren in augustus in de centrale Oosterschelde. Op 23 augustus 2022 wordt weer een exemplaar opgevist in de Oosterschelde en op 6 januari 2024 wordt een aangespoelde schedel gevonden bij Heemskerk. Beide laatste meldingen zijn ook van Waarneming.nl. Het ging steeds om enkele exemplaren en de levende dieren werden vooral in augustus en september gevonden. Dezelfde periode als het dier van Dreischor. Ik hoop dat het overzicht hiermee compleet is. Andere waarnemingen zijn welkom!

De oorsprong van deze warmwatersoort zou liggen bij de oostkust van Noord-Amerika. Het dier heeft zich inmiddels in de Atlantische Oceaan verspreid van Argentinië tot Canada en van Angola tot in Noorwegen, inclusief de Middellandse Zee. In koudere wateren kan het dier zich niet voortplanten en bij een temperatuur lager dan 12° sterft het.



De Grijze trekkervis met alleen daglicht.

De kans op overleven van de vis bij Dreischor was dus nul.

Het dier wordt gevoerd door duikers

Al snel na de vondst kwamen er berichten dat het dier werd gevoerd door duikers die oesters voor hem opensneden. De vele lege oesters waren de getuigen. Op zich geen goede zaak; het dier had voldoende voedsel om zichzelf te voeden en je moet dieren geen onnatuurlijk gedrag aanleren. Daarbij zijn er voorbeelden bekend van zeedieren zoals congeralen, tandbaarzen en murenen, die gevoerd worden door duikers en vervolgens agressief en gezien hun formaat gevaarlijk - gedrag vertonen omdat ze opeens niets krijgen. Er wordt aangevoerd dat de vis van Dreischor vanwege het voeren niet tijdig terug naar het zuiden is gezwommen. Die relatie zie ik niet: als het dier niet meer gevoerd zou worden, had hij nog steeds voedsel in overvloed. Hoewel de grijze trekkervis een zomermigrant is naar Noord-Europese wateren, weet ik niet of ze ook daadwerkelijk terugzwemmen als de temperatuur laag wordt. Ik acht de kans groot dat de exemplaren die in onze kustwateren terecht zijn gekomen, het niet overleefd hebben.

Dwaalgast of aquariumdier?

In een reactie op het eerste Facebookbericht over de trekkervis werd de opmerking gemaakt: "waarschijnlijk uitgezet door een aquariumhouder? Hoort hier niet thuis." Dat laatste is relatief; het dier is en blijft een zeldzame dwaalgast. Dat het om een aquariumdier zou gaan, werd verder niet gemotiveerd.

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

Als 'tegenreactie' werd geplaatst dat beroepsvissers al jaren af en toe een Trekkervis in hun netten in het Grevelingenmeer vinden, die ze terugzetten omdat ze verder geen marktwaarde hebben. Ik zag gezien de vondsten van de afgelopen decennia geen aanleiding om dit exemplaar als aquariumdier te bestempelen.

Ook argumenten als de beperkte toegang tot het Grevelingenmeer en het feit dat hij dichtbij de steiger van Dreischor was gevonden, overtuigden mij niet. Er komen wel meer nieuwe soorten vanuit de Noordzee in het Grevelingenmeer terecht. En zoals ik al schreef wordt in de literatuur gemeld dat de soort vaak wordt aangetroffen bij artificiële bouwsels. Daarbij vroeg ik me af hoe je zo'n groot dier in een vat met water de dijk op kan sjouwen, maar later bedacht ik mij dat er genoeg plaatsen zijn aan het Grevelingenmeer waar je geen dijk op hoeft; de vis kan vervolgens naar Dreischor zijn gezwommen.

Tijdens het verzamelen van informatie over de grijze trekkervis passeerde op 21 oktober 2025 een bericht op Facebook dat het dier door duikers zou zijn opgepikt en was ondergebracht bij Deltapark Neeltje Jans. Op 3 november 2025 sprak ik Madelon van der Maas, hoofd diervoorzorging van Deltapark Neeltje Jans, over de grijze trekkervis. Zij vertelde mij dat duikers haar er op hadden gewezen dat het slecht ging met de vis en dat zij hadden gevraagd of het dier niet in het aquarium van het park opgevangen zou kunnen worden. Madelon sprak met hen af dat zij nog eens zouden kijken. De duikers lieten haar weten dat ze nog dezelfde dag de vis op zou moeten pikken, omdat het dier compleet lethargisch was; de duikers konden hem makkelijk met een schepnet vangen. Bij aankomst bij het park bleek het dier in slechtere conditie dan werd gedacht en werd het sneller dan men normaal zou doen (in verband met acclimatisatie) in warmer water uitgezet. Inmiddels maakt de vis het prima in het aquarium.

Madelon is er vrij zeker van dat het om een uitgezet aquariumdier gaat. Dat leidt zij af uit het atypische gedrag. Zo kwam de vis zelf naar duikers gezwommen. Ik vond het dier tijdens mijn duik bij Dreischor ook wel een

behoorlijk 'ontspannen' indruk maken. Aan de andere kant zijn er meer vissen die zich weinig aantrekken van duikers. Het voeren kan er ook toe hebben bijgedragen dat het dier andersoortig gedrag vertoonde. Bij mijn beperkte ervaring met koudwater aquariumvissen heb ik vaak gezien dat vissen al bij het uitzetten van de luchtpomp alert werden en zenuwachtig gedrag vertoonden. Ik heb dat bij de trekkervis niet kunnen waarnemen en het naar mijn camerahuis zwemmen zie ik meer als nieuwsgierigheid. Op ReefSecrets (Leys, 2022) wordt uitgebreid over het gedrag van trekkervissen geschreven en kun je ook lezen waarom een aquariumhouder van het dier af zou willen. Ik ben geneigd Madelon gelijk te geven. We zullen het nooit met zekerheid weten, tenzij iemand zich als voormalige



De Grijze trekkervis komt nieuwsgierig in de lens kijken.

eigenaar van de vis meldt. En al was het een aquariumvis, ik blijf het een bijzondere ervaring vinden! Wil je hem ook zien, dan kun je natuurlijk bij het Deltapark gaan kijken. Ten slotte: zet geen dieren uit een aquarium in zee.

Ik dank Frank Perk voor het redigeer- en opmaakwerk en Madelon van der Maas voor de informatie die zij verstreekte over de trekkervis van Dreischor.

Ik heb van Madelon vernomen dat ze de vis op 3 december 2025 helaas dood op de bodem van het aquarium vonden. Mogelijk was zijn conditie door het koude water op zijn voormalige stek toch minder dan verwacht.

Literatuur & websites

Bergh, D. Van den, 2025. Duiken in Nederland, Grevelingen, Dreischor Frans Kok Rif. Op zoek naar de zeldzame trekkervis (*Balistes capriscus*). YouTube-filmpje, klik hier.
Bragt, P.H. van, 2012. Er zitten weer grijze trekkervissen in de Oosterschelde.

NatureToday-bericht, klik hier.
Calle P, L. Calle, J. Kranenbarg, J.A. van der Velden, A.J.M. Meijer, I. de Boois, M. Dubbeldam & C. Jacobusse, 2020. Vissen in Zeeland. Fauna Zeelandica IX. Stichting Het Zeeuwse Landschap, Wilhelminadorp, 301 p. Klik hier om als PDF op te halen.
Deltapark Neeltje Jans, 2025. Trekkie blijft dichtbij: opvang na verzwakking in de Grevelingen. Facebookbericht, klik hier.
Devlin, T., 2009. Trekkervis uit de Waddenzee bij Ecomare. ReefSecrets, klik hier.
DORIS, z.j. Baliste commun. DORIS (Données d'Observations pour la Reconnaissance et l'Identification de la faune et la flore Subaquatiques). Website, klik hier.
Duikeninbeeld, 2025. Bijzondere waarneming in het Grevelingenmeer | grijze trekkervis. Klik hier voor bericht.
Duikersgids, 2025a. Deze grijze trekkervis is vandaag gezien in Dreischor Frans Kokrif. Klik hier voor bericht.
Duikersgids, 2025b. Alles wat je moet weten over de grijze trekkervis in de Grevelingen. Een kennismaking! Klik hier voor bericht.
Duikersgids, 2025c. Zeeuwse vissers zien trekkervis soms in hun netten. 'Er zwemmen er meerdere in de Grevelingen'. Bericht op website, klik hier.
Heesen, H.J.L, N. Daan & J.R. Ellis, 2015. Fish atlas of the Celtic Sea, North Sea and Baltic Sea. KNNV Uitgeverij, Zeist, 572 p.
Leys, G., 2022. Rif-veilige trekkervissen. ReefSecrets, klik hier.
Louisy, P., 2015 (3e gewijzigde editie). Europe and Mediterranean Marine Fish identification guide. Les Editions Eugen Ulmer, 512 p.
Lythgoe, J. & G. Lythgoe, 1976. Vissen van de Europese kustwateren en de Middellandse Zee. Moussault, Baarn, 335 p.
Otten. M.J., 2017. DUIKEN: de ultieme manier om zeefauna en -flora te observeren. Het Zeepaard 77(2): 16-28.
Otten, M., 2014. John dory: curious and cosmopolitan fish. Mick's Marine Biology, klik hier.
Sport Fishing, 2015. Triggerfish Swimming Underwater. YouTube-filmpje, klik hier.
Wheeler, A., 1975. Fishes of the World. Ferndale Editions, London. 366 p.



Mosselen Mytilus edulis Bergse Diepsluis



Platte oester Ostrea edulis, Grevelingen



Orde in de tweekleppigen

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

Na de huisjesslakken is de volgende logische stap de tweekleppigen (Bivalve), zoals mosselen en oesters enzovoort. Ook dit is weer een hele grote klasse van de weekdieren met zo'n 10.000 soorten, daar kan je nog hetzelfde aantal bijtellen aan uitgestorven soorten. Dan is er ook nog verschil in de tweekleppige dieren die zich ingraven in het zand, de vastzittende schelpen en zwemmende schelpen zoals bijvoorbeeld de wijde mantel.

Mossel, *Mytilus edulis*

Veel mensen komen alleen naar Zeeland om mosselen te eten en, ze hebben gelijk! Onze 'Zomer' vriendjes zijn ook heerlijk. Vroeger was het alleen met de R in de maand, en eigenlijk is dat nog steeds zo. De gewone mossel plant zich voort in het voorjaar en daar gaat veel energie in zitten! De mossel maakt zich vast met byssusdraden, net als vele andere soorten tweekleppigen. Het zijn filteraars, ze pompen zeewater door hun mantelholte en zeven daar met hun kieuwen zuurstof en voedsel deeltjes uit. De dieren zijn van gescheiden geslacht, de bevruchting vindt in de mantelholte plaats en de larven kennen een pelagisch stadium. Met zo'n 0,3 mm zakken ze naar de bodem, dit heet broedval. Soms in het voorjaar is alles donker en bedekt, als je goed kijkt zie je piepkleine mosseltjes, vaak is dit in eind mei of begin juni.



Mossel, *Mytilus edulis*

Oesters, *Ostrea*

In Nederland hebben we twee soorten oesters, de oorspronkelijke, de platte of ronde oester en de geïmporteerde, de Japanse oester. Er was een tijd een



Mossel, *Mytilus edulis*

heel gedoe over de Japanse, ik vind ze allebei mooi. We hebben ze zelf binnengehaald, dus dan niet meer erover 'piepen'? En de platte, ik noem ze de 'ronde', want aan de vorm kan je ze goed herkennen, komt weer steeds meer voor.

Platte oester, *Ostrea edulis*

Oesters worden veel gekweekt voor consumptie, dan zijn ze meestal 10 cm groot, maar ze kunnen wel 22 cm worden. De vorm is rond en plat, de schaal is dik, maar de randen zijn dun, dus erg scherp. Ze leven vastgehecht op hard substraat, vaak solitair en soms met verschillende exemplaren aan elkaar vastgegroeid. De dieren kunnen meerdere keren in hun leven van geslacht wisselen, afhankelijk van de watertemperatuur. Ze filteren hun voedsel uit het water zoals algen, detritus en diatomeeën!

Japanse oester, *Magallana gigas*

Zoals de naam zegt komt deze oester uit Zuidoost Azië. De dieren zijn al voor de jaren 60 geïmporteerd door de oesterkwekers in de Oosterschelde. In 1982 vond een enorme explosieve broedval plaats waardoor de soort zich langs de hele kust uitbreidde, tot aan de Waddenzee toe. Deze soort



Japanse oester, *Magallana gigas*, Veerse Meer

hecht zich aan alles, dus ook aan elkaar. Zo vormen ze hele 'oesterbanken' waar ook allerlei andere diersoorten zich dankbaar op vestigen. Deze, vaak, kleurrijke 'riffen' vind ik een enorme verbetering van het biotoop in Zeeland, voor mij heeft deze schelp echt 'toegevoegde' waarde!

Tere hartschelp, *Acanthocardia paucicostata*

Het is niet duidelijk of deze 'nieuwkomer' een exoot is of dat hij gewoon vanuit het zuiden is binnen komen wandelen. Het is een mariene tweekleppige, tot 4,5 cm. crèmekleurig tot geelbruin. Vrij dunschalige schelp, 16-18 brede ribben die wijd uit elkaar staan, met daarop korte lepelvormige dorens. Op, of meestal deels ingegraven in zandig of modderig substraat.

Grote steekmossel, *Pinna nobilis*, Kroatië



VOER

DR. BASSLEER BIOFISH FOOD

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



Aquarium
Münster

Fish like us

Tot 59%
ruwe
proteïnen



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

BASSLEER
biofish

www.bassleer.com
info@bassleer.com



Terehartschelp Acanthocardia paucicostata
Zeeland

Bij voorkeur slibrijk fijn zand, vanaf iets beneden de laagwaterlijn tot een diepte van enkele tientallen meters. Vaak in wateren met een beperkte uitwisseling (lagunes). Het is eigenlijk een meer zuidelijke soort waarvan de verspreiding in het noorden ongeveer loopt vanaf Bretagne (Morbihan) tot en met de Middellandse Zee. In Nederland sinds 1999 aanwezig in de Oosterschelde,

Grote steekmossel, *Pinna nobilis*

De grote steekmossel is een in zee levende tweekleppige uit de familie PINNIDAE. De breekbare schelp heeft een langgerekte driehoekige vorm. Deze soort komt vooral voor in de Middellandse Zee op dieptes tot 20 meter langs de kust. De schelp kan wel 80 cm groot worden en hecht zich meestal aan een rotswand, zandbodem of zeegras met behulp van stugge en lange zijde-achtige haren, byssusdraden. Net als andere tweekleppige schelpen is hij fragiel. De binnenzijde is bedekt met een heldere parelmoerglans. Oudere exemplaren zijn dikwijls begroeid met allerlei dieren zoals sponzen, algen en mosdiertjes. Binnen in de mossel leven kleine krabbetjes van het genus Pinnotheres. De schelp kwam vroeger veel voor, maar is vrij zeldzaam geworden onder andere door overbevising, het feit dat sommige zachte delen eetbaar zijn, het geleidelijk verdwijnen van zeegrasvelden en de vervuiling van de zee. Slecht 1 keer heb ik de krabbetjes gezien, in mijn herinnering hadden ze meer het model van kleine kreeftjes, met kreeften schaaftjes, in iedere oester 1 mannetje en 1 vrouwtje...

Doopvontschelpen, *Tridacna gigas*

De doopvontschelp is het grootste levende tweekleppige weekdier. De lengte van de schelp is meer dan



Doopvontschelp Tridacna gigas, Anilao



Doopvontschelp Tridacna gigas, Raja Ampat

anderhalve meter en het dier kan rond de 250 kilo zwaar worden. De schelp is vrij bol en heeft zowel lichte groeven in de breedte als een sterk golvende schelprand. De kleur van de schelp is meestal bruin of wit. De eigenlijke kleur is echter vaak niet meer zichtbaar door een begroeiing van algen, koralen en andere organismen die erop groeien. Zoals veel weekdieren zijn doopvontschelpen hermafrodit. Dat betekent dat de dieren zowel mannelijke als vrouwelijke geslachtsorganen hebben. Hoewel de dieren hermafrodit zijn worden mannelijke en vrouwelijke geslachtscellen niet gelijktijdig geproduceerd. Tijdens de eerste 2 à 6 jaar worden alleen mannelijk gameten het water in gespoten. Tijdens de rest van het leven worden vrouwelijke eicellen geproduceerd. De bevruchting geschiedt buiten het dier, vrij in het zeewater. Alles aan deze soort is groot en veel, per keer spuit het 1 miljard eitjes uit.

De soort leeft in koraalriffen. Net zoals veel andere koraaldieren leeft de doopvontschelp in symbiose met

eencellige algen. Deze hebben licht nodig voor de fotosynthese en de doopvontschelp leeft daarom alleen in helder, ondiep water. De algen zorgen voor een groot deel van de benodigde voedingsstoffen. Bij geopende schelp zijn deze algen zichtbaar als een groenige 'huid' van het dier. Het kan ook voedingsstoffen uit het zeewater filteren met behulp van de kieuwen. Bij verstoring sluit de schelp zich en ook 's nachts is het dicht. De soort heeft dezelfde voorouder als de kokkels die op de Nederlandse en Belgische stranden geraapt worden, en met enige fantasie is dat nog wel te zien. De doopvontschelp wordt door de IUCN beschouwd als 'kwetsbaar', dit komt onder andere door overbevising. In Azië wordt het vlees van de schelp als een delicatessen beschouwd. Bijna al mijn foto's van deze prachtige schelp zijn gemaakt in een streng beschermde omgeving, met dag en nacht bewaking. Op Palau mochten we alleen maar snorkelen om de dieren zo weinig mogelijk te verstoren!

Kleine doopvontschelp, *Tridacna maxima*



Kleine doopvontschelp, Tridacna maxima Sudan

Er is ook een doopvontschelp, de *Tridacna maxima* die ondanks de naam 'maxima', die 'grootste' betekent, veel kleiner blijft en vaak blauw van kleur is. Vaak wordt ze in en tussen het levende koraal gevonden. Ik dacht altijd dat het een kleine, grote doopvontschelp is, maar nee, het is een hele andere soort. Met de maximale lengte van 20 cm en met prachtige blauw groen en bruine kleuren is deze schelp (helaas) een zeer begeerd aquarium object geworden. Gelukkig mogen ze alleen verhandeld worden met vergunning. Nog een voordeel, ze heeft een enorm groot verspreidingsgebied, door de hele Indo-Pacific regio, ook in de Rode Zee. Allicht dat er ergens nog eentje verstopt leeft.

Wijde mantel, Aequipecten opercularis Zeelandbrug



Bonte mantel, Mimachlamys varia Nw Kerkweg



En natuurlijk bij de duikresorts, daar worden de riffen ook beschermd!

Vijlmossel, *Ctenoides ales*



Vijlmossel Fire clam, *Ctenoides ales*, Lembeh

De vijlmossel heeft als bijnaam de vuurmossel (fire clam). Het schelpdier is prachtig rood van kleur en heeft lange tentakels. Ze komt voor in alle tropische wateren van de Indo-Pacific. Van Indonesië tot aan Palau. Deze schelp zit altijd verborgen in het donker, in grotten en spelonken, maar toch in de buurt van daglicht. En het bijzondere is, het dier kan prachtige lichtflitsen afgeven. Ik heb altijd gedacht dat het die flitsen zelf kon produceren, maar nu blijkt het gewoon een weerkaatsing van het daglicht te zijn. Het is wonderbaarlijk en fascinerend om te zien. Fotograferen is een ander verhaal, dat vergt veel geduld, iets waar ik altijd te weinig van heb, maar het is niet anders. Veel foto's maken en hopen dat je de lichtflits op de foto hebt. Soms geven ze maar aan 1 kant licht, dat is ook beneden peil, je wilt beide flitsen hebben, beiden randen!

Noot van de redactie: *Vijlmosselen zijn in staat om met behulp van bioluminescentie licht te geven. Bioluminescentie is het verschijnsel waarbij dieren met behulp van een chemische stof (het enzym luciferine) in hun weefsel licht kunnen produceren. Dieren die licht produceren door middel van bioluminescentie hebben hiervoor speciale organen. In deze organen bevindt zich luciferine, samen met een luciferase als enzym. Luciferine en luciferase zijn algemene termen voor respectievelijk de lichtproducerende stof en het bijbehorende enzym. Wanneer luciferine geoxideerd wordt onder invloed van luciferase, komt licht vrij: luciferine + O₂ —luciferase > oxyluciferine + licht*
De kleur van het licht is hierbij afhankelijk van het luciferase-enzym.

Deze reactie is erg efficiënt. Bijna alle energie die vrijkomt wordt omgezet in licht. Veel mensen kennen het wel van de vuurvliegjes. Vrouwelijke vuurvliegjes geven licht om ten tijde van de paring de mannetjes te lokken. Gloeiwormen kunnen het ook. Het zijn larven van een keversoort, die veelal in donkere holten of grotten wonen en met behulp van hun licht prooidiertjes lokken. Maar waarom doen de vijlmossels het? Daarover is nog niet veel bekend... Het vermoeden bestaat dat ze met hun wit-blauwe lichtflitsen micro-organismen lokken, waarvan ze leven. Maar zeker is dat niet.

Bron: Artikel "Vijlmosselen" door Germain Leys, ReefSecrets Magazine januari 2017.

Wijde mantel, *Aequipecten opercularis*

Een van de 'juweeltjes' van de Oosterschelde. Officieel kunnen ze 8 cm worden, maar meestal zijn ze kleiner en dan ook moeilijk te vinden. De schelp zelf heeft ribben (20) in de lengte lopen, de ruimte tussen de ribben zijn bijna even breed als de ribben zelf. De oogjes aan beide kanten van de kleppen zijn lichtblauw van kleur! De twee kleppen zijn niet gelijk, de rechter (onder klep) is minder bol. Naast de top zitten twee uitsteeksels (oortjes), die ongelijk zijn. Het bijzondere aan deze schelpensoort is dat ze kan zwemmen, door de twee kleppen samen te persen en zo water uit te stoten, een soort 'jetstream'! Zo kan ze wegzwemmen van de vijand, zoals de zeester.

Bonte mantel, *Mimachlamys varia*



Bonte mantel, *Mimachlamys varia*, Grevelinigen

Sinds een paar jaar komt deze soort voor in de Grevelinigen, eerst werd er veel naar gezocht en ineens waren ze overal. De oogjes hebben een donkere kleur, voor mij zijn ze donkerblauw. Beide kleppen hebben wel 30-35 ribben. Van deze soort zijn de kleppen

gelijk, dus even bol, maar de 'oortjes' weer net. Die zie je meestal niet onder water, want daar zit het mee vast, maar toch handig om te weten.

Grote mantel, *Pecten maximus*



Grote mantel, King Scallop, *Pecten maximus*, Oban

Deze grote schelp, ook wel Jakobsschelp genoemd, kan tot 16 cm worden, oren zijn gelijk, maar de schelpkleppen niet. Vanuit de top lopen 14-17 brede golvende ribben, waarop en tussen fijne ribben liggen, met twee series van in totaal 30-36 donkerblauwe of groene enkelvoudige ogen of ocelli in twee rijen aan de basis. De rechterklep, de onderklep, is veel boller, daar ligt hij ook vaak op. De schelp kan zichzelf ingraven, het laat dan de bovenste klep door zand en detritus verbergen, zodanig dat alleen de tentakels nog zichtbaar zijn. Gelukkig heb ik daar een spontane foto van, zonder dat ik het dier moest 'uitgraven'. Het komt voor van Spanje tot het noorden van Noorwegen, inclusief Groot-Brittannië en Ierland. In Nederland is ze zeer zeldzaam. Ik heb foto's van Bretagne en Schotland, maar gelukkig ook van de Oosterschelde, het is een ware 'Schatkamer'!

Icelandic scallop, *Chlamys islandica*



Icelandic scallop *Chlamys islandica*, Spitsbergen

Eerst dacht ik dat het een (gewone) grote mantel was, maar de oren zijn anders. Dus ben ik verder gaan zoeken! De Icelandic scallop is zeer variabel van kleur.



Islandic Scallop, Chlamys islandica, Spitsbergen



Amerikaanse zwaardschede, Ensis spec., Zeelandbrug

Ze kan een grootte van 14 cm bereiken. De schelp heeft 50 tot 132 fijne ribben en is 60 tot 116 mm lang. De 'Icelandic' is wat kleiner en heeft veel meer ribben, ze heeft ook grijze oogjes, dat helpt allemaal bij de determinatie. En...ze heeft een soort 'groeï' ribben en die kan ik terug vinden op een foto gemaakt op Spitsbergen.

Kamoesters, *Spondylus varius* en Hanekam oester, *Lopha cristagalli*.



Kamoester Spondylus varius, Bali Noord

Deze tropische variant van de Hollandse tweekleppigen is een prachtige schelp met opvallende kleuren. Sommige soorten zijn begroeid met lange uiteinden, het wordt in het Engels 'Spiny Oyster' genoemd. Maar de meeste *Spondylus* soorten zijn zo begroeid, dat het moeilijk determineren is. Ze wordt 20 cm groot en komt in de hele Indo-Pacific voor, zoals Australië, Filipijnen, Japan enz. meestal rond de 30 meter diep en ze filtert haar voedsel, zoals plankton, uit het water. Weer een variant op deze soort is de hanekam oester *Lopha cristagalli*. De sluiting van de schelpen heeft een 'V' vorm, als een soort 'tanden' die in elkaar passen, in plaats van de gewone platte schelp. En de hanekam vormige uiteinden zijn dan weer begroeid, op deze foto met knal oranje spon.

Amerikaanse zwaardschede, *Ensis spec.*

Deze exoot is als larve meegekomen met ballast water van schepen (1979). Oorspronkelijk komt ze van de Amerikaanse/Canadese oostkust. Het is een grote, tot 18 cm lange schelp, ze staat rechtop in het zand. Ze spoelt massaal aan op onze stranden. De kleur varieert van geel-grijs tot paarsbruin met gekleurde dwarsbandjes op een lichtere ondergrond. Ik vind het leuk om de in en uitstroom opening te fotograferen, maar dan moet je wel snel zijn!



Amerikaanse zwaardschede, Ensis spec.

Filipijnse tapijtschelp *Ruditapes philippinarum*



Filipijnse tapijtschelp Ruditapes philippinarum

De Filipijnse tapijtschelp is een stevige schelp, tot 75 mm, zoals de naam zegt, ze is een nieuwkomer. Waarschijnlijk ingevoerd voor schelpdieren kweek of per ongeluk meegekomen. Vanaf 2008 bekend in Zeeland en is nu algemeen verspreid. Ze staat rechtop in het zand, soms wel tot 4 cm ingegraven. De verschillende kleuren maken het best wel interessant, ik heb foto's met een blauwgrijze kleur en een bruine variant. Er schijnt ook nog een te zijn met zwarte strepen, erg mooi, maar die zoek ik nog!

Gewone zwanenmossel *Anodonta cygnea* (Linnaeus, 1758)

De aanwezigheid van deze mossels in de sloot is een goed teken. De zwanenmossel is namelijk erg gevoelig voor verontreiniging.



Zwanenmossel, Anodonta cygnea, Toolenburg

De mossel filtert zijn voedsel uit het slootwater. Per dag wel 50 liter water, waardoor de mossel een goede bijdrage levert aan een schone sloot. Als hij gaat "eten" opent hij de schelp en komt een soort slurfje tevoorschijn. Dit slurfje heet een sifon waarmee hij het vele water opzuigt en filtert. De mossel kan wel 20 cm worden en 12 jaar oud. Een prachtige vorm van samenwerking is die tussen de zwanenmossel en de bittervoorn (een vissoort). Het visje legt met een legbuis haar eitjes in de schelp en vervolgens laat het mannetje zijn hom los voor de schelp opening. De eieren van de bittervoorn worden in de schelp bevrucht en kunnen zich daar veilig ontwikkelen. Tegelijkertijd gaat de grote mossel voortplanten en kunnen de bittervoorns de larfjes van de zwanenmossel vervoeren. Wat een prachtige samenwerking!

Literatuur en Internet:

- Veldgids Schelpen, Rykel de Bruyne, ISBN 978 90 5011 686 2
- Atlas der Wirbellosen Meerestiere, Debelius & Kuitert KOSMOS
- Marine Fish & Invertebrates, F. E. Moen & E. Svensen ISBN 82-92469-084
- <https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=140692>
- https://nl.wikipedia.org/wiki/Chlamys_islandica
- https://en.wikipedia.org/wiki/Ctenoides_ales
- <https://www.anemoon.org/beheer/bewaar/soorten/id/262/tere-hartschelp>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Pecten_maximus
- https://nl.wikipedia.org/wiki/Platte_zwanenmossel
- https://nl.wikipedia.org/wiki/Grote_steekmossel
- https://nl.wikipedia.org/wiki/Chlamys_islandica
- <https://www.boswachtersblog.nl/noord-holland/de-zwanenmossel/>
- <https://nl.wikipedia.org/wiki/Doopvontschelp>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Maxima_clam
- https://en.wikipedia.org/wiki/Pecten_maximus





Mijn open rifaquarium



Op de voorgrond kun je de bruine aanslag op het witte zand zien. Dit is het begin van paarse flap.

Een rifaquarium en verdamping, een probleem?

Door Germain Leys. Foto's: Germain Leys, tenzij anders vermeld.

Iedereen die een zoet- of een zoutwateraquarium heeft, krijgt er mee te maken: waterverdamping. De zoetwaterliefhebbers kunnen het probleem in toom houden door afdekruiten boven hun water te plaatsen, doch de zeewateraquarianen doen dit niet zo graag, waarom leest u verder in dit artikel. Bij mij wordt er in de zomer tot wel 20 liter per dag verdampt en dat is toch wel zeer veel, met elke dag gesleur met water tot gevolg, om nog maar te zwijgen over winterse vochtige muren en condenswater op plaatsen waar je dat liever niet hebt. Sommigen zijn om deze reden al gestopt met deze prachtige hobby. Wat je er aan kunt doen kun je verder in deze bijdrage lezen.

Welke factoren bepalen de hoeveelheid water die verdampt uit jouw rifaquarium?

1) De wateroppervlakte

De grootte van jouw aquarium speelt de belangrijkste rol. Mijn aquarium is 200 cm X 70 cm X 70 cm. Dat is een wateroppervlakte van 1,4 vierkante meter. Daar tel ik nog de sump en het reserve aquarium om bijvulwater aan te maken bij, zodat ik aan een oppervlakte van bijna twee vierkante meter kom.

2) De stroming

Aangezien bij een rifaquarium de stromingspompen zeer hoog in de bak hangen, rimpelt het water zeer hard waardoor de oppervlakte aanzienlijk wordt verhoogd. In mijn geval is dat dan meer dan twee vierkante meter, enkel voor het aquarium! Bovendien kunnen door turbulentie en in- en uitspringende vissen redelijk wat spatten ontstaan aan het wateroppervlak. Eventuele dekruiten zullen dan zeer snel vuil worden door het opspattend water dat na droging zoutresten achterlaat zodat het licht niet meer optimaal door het glas komt.

3) Het vochtgehalte in de kamer

Hoe droger de lucht in de kamer waar het aquarium staat, hoe meer water er verdampt wordt. Verdamping gaat volgens de wetten van de fysica ook gepaard met afkoeling en dat laatste is mooi meegenomen. Een goede ventilatie zorgt er dus voor dat er nog meer water wordt verdampt! In mijn geval is de luchtvochtigheid doorgaans rond de 65%. Dat is net iets te veel om goed te zijn dus ik verlucht de kamer wel veel om de luchtvochtigheid naar 50% terug te brengen, hetgeen ideaal is.

In de winter is dat wel een probleem aangezien er dan ook kostbare warmte verloren gaat.

4) De temperatuur van het water

De ideale temperatuur is tussen de 24 en 25°C. In de winter is dat geen probleem. De kamertemperatuur is 21°C en het zeewater kan gemakkelijk met een verwarmers tot 25°C gebracht worden. In de zomer kan de temperatuur in de woonkamer echter oplopen tot 30°C en meer bij een hittegolf. Dat is niet alleen problematisch voor de vissen en de koralen, maar ook nefast voor de waterverdamping. Ik los het probleem op met airco in de kamer, maar soms moet ik toch ventilatie boven het aquarium aanbrengen om de temperatuur te verlagen. Dit heeft echter nog meer waterverdamping tot gevolg! Ook de warmte die door de pompen in het water wordt afgegeven en de warmte die de verlichting teweegbrengt spelen een grote rol. Dit moet absoluut onder controle gehouden worden.

Het is dus kwestie om deze vier factoren tegelijk aan te pakken. De eerste factor kan niet aangepakt worden, het aquarium heeft nu eenmaal zijn grootte.

De stroming zo hoog mogelijk ophangen in een rifaquarium is wel een must aangezien we 100% zuurstofgehalte in het zeewater nastreven en de oppervlakte de meest aangewezen plaats is om zuurstofuitwisseling met het water te verkrijgen. De eiwitafschuimer en eventueel een ozonfilter dragen hier ook in belangrijke mate toe bij.

Je moet er echt naar streven om het vochtgehalte in de kamer rond de 50% te houden door middel van verluchting

van de ruimte waar het aquarium staat. Er is dan wel wat meer verdamping maar boven de 60% wordt het in de zomer erg "zwoel en verstikkend". Het is ook belangrijk om naar buiten toe te verluchten want door bijvoorbeeld de deur naar de gang open te zetten komt de vochtige lucht in de trappenhall waar het in de winter wel wat kouder is zodat op de verdieping(en) heel wat condens tegen de muren kan gevormd worden met schimmelvorming tot gevolg. Ikzelf heb een luchtontvochtiger geplaatst in de gang op de bovenste verdieping die in de winter toch wel 5 liter per dag uit de lucht haalt. Het elektriciteitsverbruik van zo een ontvochtiger mag wel niet onderschat worden en loopt snel op van 350 tot 600 Watt.

In de zomer maak ik gebruik van computerventilatoren. Ik plaats er twee maal vier aan weerszijden van het aquarium zodat ze naar elkaar toe blazen. Zo kan ik de watertemperatuur met vier graden verlagen. Deze temperatuurverlaging wordt enkel teweeg gebracht door de enorme waterverdamping die de luchtstroom boven het wateroppervlak veroorzaakt. Met een eenvoudig toestelletje kun je dit automatisch aansturen zodat de temperatuur constant blijft, ook als je niet thuis bent. In extreme omstandigheden kun je ook met een zestal diepgevroren waterflessen de temperatuur verlagen. Dat laatste heeft echter een geringere impact, je kunt de temperatuur hiermee slechts met hooguit één graad Celcius verlagen. Het is ook een heel gedoe en in het diepvriesvak neemt het wel wat plaats in en je moet thuis blijven want de bevroren flessen komen niet automatisch in het aquarium terecht.

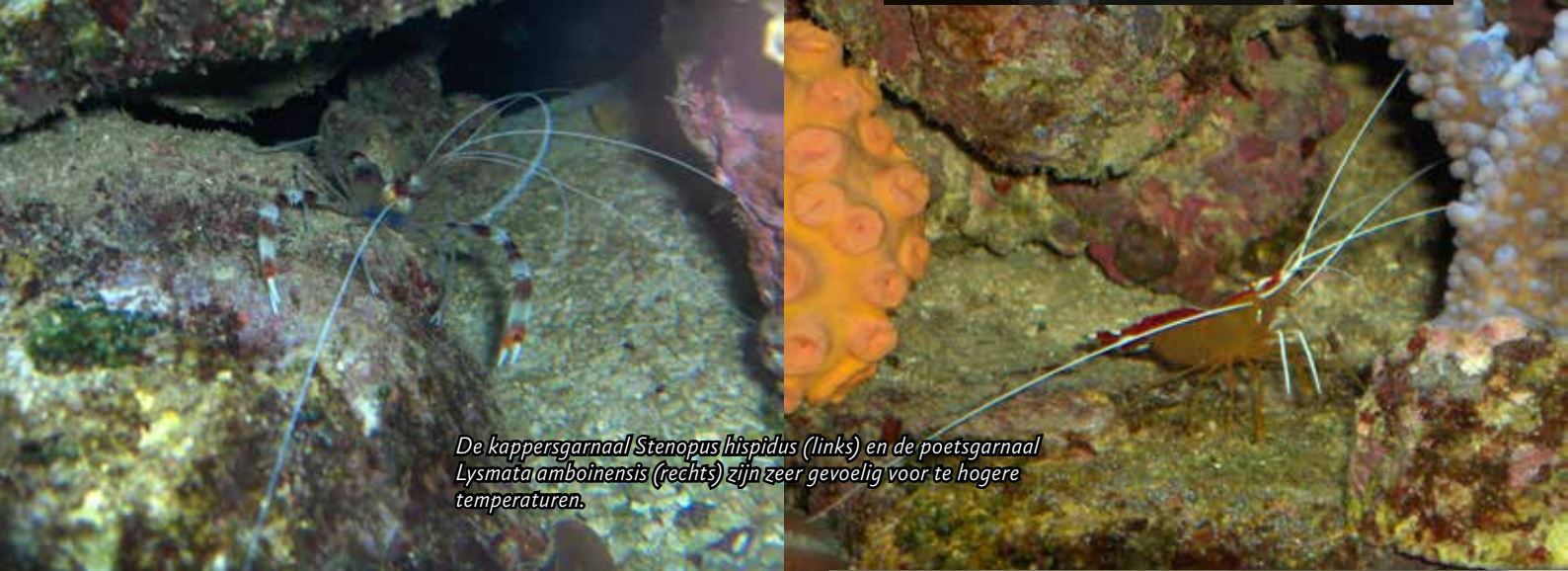
Twee van zulke ventilatoren halen de temperatuur met vier graden naar beneden.



Twee van zulke ventilatoren halen de temperatuur met vier graden naar beneden.



Teco 2000 koeler. Foto: tecous.com



*De kappersgarnaal *Stenopus hispidus* (links) en de poetsgarnaal *Lysmata amboinensis* (rechts) zijn zeer gevoelig voor te hogere temperaturen.*



Mijn 250 liter reserve aquarium heb ik altijd vol demiwater zitten om het verdampt water bij te vullen en om nieuw zeewater aan te maken. Ik heb er ook een dekruit op liggen om geen onnodige verdamping te veroorzaken.



*Een koppel *Stenopus pyrrsonotus*, net aangekocht. Ze kunnen niet goed tegen hogere temperaturen en moeten zeer langzaam overgewend worden, aangezien ze ook niet tegen schommelingen in het zoutgehalte kunnen.*

Een andere methode – en wellicht de beste – om de temperatuur in de zomer te verlagen is om het aquariumwater door middel van een stromingspomp door een koeler te sturen.

Op die manier is er niet meer verdamping dan normaal. Volgens mij de beste methode want dit kan ook automatisch aangestuurd worden.

Dekruiten

Als je dekruiten gebruikt om jouw aquarium dicht te leggen dan boor je best een gat van circa 3 cm doormeter in elke dekruit. Zo kun je ze gemakkelijk verwijderen door er je vinger in te steken. De verdamping gaat door de dekruiten enorm afnemen. Laat ook ruimte om de kabels van de stromingspompen en dergelijke door te laten. Dat kan door een hoek van de ruit af te snijden.

Er zijn wel wat negatieve gevolgen aan het gebruik van dekruiten. Zo gaat er zich zeer snel een zoutkorst vormen aan de onderkant van de dekruiten omwille van het opspattend water, teweegebracht door de sterke stroming aan het oppervlak en door vissen die soms uit en in het water springen. Vooral lipvissen bezondigen zich hier vaak aan. Deze zoutlaag houdt zeer veel licht tegen zodat je ze meermaals moet kuisen. Ook het zoutgehalte gaat hierdoor omlaag of je moet ze kuisen in het aquarium, maar dat laatste moet ik afraden. Met dekruiten gaat de gasuitwisseling uiteraard veel minder zijn. Schadelijke gassen die uit het water komen zoals CO₂ zullen zich opstapelen en er wordt minder zuurstof opgenomen, waardoor het zuurstofgehalte in het water kan dalen.

Het grootste nadeel van dekruiten is wellicht de temperatuurstijging, vooral in de zomer. Zoals reeds gezegd zorgt verdamping voor afkoeling. De dekruiten zorgen voor minder verdamping, dus ook minder afkoeling. Dit kan opgelost worden door constant een koeler op het aquarium aan te sluiten. Dit toestel verbruikt ook wel snel ongeveer 225 Watt en kost vlg enkele honderden euro's.

Er is ook wel enkele kleine voordelen

aan het gebruik van dekruiten. De lichtarmatuur boven het aquarium wordt niet meer zo snel vuil omdat er geen opspattend water meer tegen komt. Ook uitspringende vissen zullen tegengehouden worden en niet meer uit het aquarium op de grond terecht komen.

Wil je toch dekruiten gebruiken? Spoel ze dan minstens twee keer per week proper onder stromend water en sluit een koeler aan op het aquarium. Zet de eiwitafschiemer op maximum en gebruik eventueel een ozonfilter. Controleer regelmatig de pH. Gaat die te laag dan komt het omdat er te veel CO₂ in het water blijft door de geringere zuurstofuitwisseling aan de oppervlakte.

Paarse flap

Meerdere rifaquarianen klagen van opstoten van paarse flap in de zomer. Dat is geheel normaal! Onze lucht bevat altijd cyanobacteriën en in de zomer zijn er dat nog meer. Geen paniek! Meestal gaat dit gewoon voorbij als de temperatuur een beetje daalt.

Hogere temperaturen moeten absoluut vermeden worden. Een te hoge temperatuur is niet alleen bevorderlijk voor paarse flap, maar ook de vissen voelen zich niet zo goed met temperaturen boven de 26°C. Hoe hoger de temperatuur, hoe minder zuurstof het water kan opnemen. De vissen kunnen dan in ademnood komen. Vooral garnalen zijn daar zeer gevoelig aan! De vissen worden dan ook sneller agressief en dat willen we absoluut vermijden! Dat is nog een bijkomend argument om een koeler te gebruiken die jouw temperatuur constant op 24 à 25°C houdt.

Water toevoegen, hoe doe je dat?

Uiteraard mag je geen zoutwater gebruiken om het verdampte water aan te vullen. Op die manier zou het zoutgehalte ongekende hoogtes bereiken met alle nefaste gevolgen van dien. Wel gebruiken we demiwater of osmosewater om het waterpeil aan te vullen. Ik heb onder mijn aquarium een glazen reserve aquarium laten maken van 250 liter. Dat vul ik volledig met gedemineraliseerd water en

automatisch wordt het waterniveau in mijn sump aangevuld vanuit dit reserve aquarium. Indien ik een waterverversing moet doen kan ik dit aquarium ook gebruiken om mijn zoutwater in aan te maken. Ik ververs dus 250 liter om de twee weken. Dan is dit aquarium weer leeg en kan ik het weer vullen met demiwater om verder te dienen als bijvulwater. Wie moeite heeft om het calciumgehalte en de KH op peil te houden kan aan het bijvulwater calciumhydroxide en/of calciumhydrogeencarbonaat toevoegen.

Mijn 250 liter reserve aquarium heb ik altijd vol demiwater zitten om het verdampt water bij te vullen en om nieuw zeewater aan te maken. Ik heb er ook een dekruit op liggen om geen onnodige verdamping te veroorzaken.

Conclusie

De beste manier om niet te veel verdamping te veroorzaken is mijns inziens het gebruik van een koeler, al of niet gecombineerd met afdekruiten. Dit verhoogt wel het elektriciteitsverbruik, maar tegenwoordig heeft elke rifaquariaan een voldoende aantal zonnepanelen liggen om dit verbruik te compenseren. Heb je die nog niet? De prijs is tegenwoordig aanzienlijk gezakt, eventueel in combinatie met één of meerdere thuisbatterijen.

Happy reefing!

Bronnen:

- Jens F. www.reefsecrets.org december 2007 p. 14: Gevaren van vocht in huis.
- Arentz B. www.reefsecrets.org juni 2008 p. 44: Koeling van het zeeaquarium
- Wijgerde T. www.reefsecrets.org april 2017 p. 32: Waarom waterstroming essentieel is voor koralen
- Van Ommen J. www.reefsecrets.org januari 2021 p. 22: Welke temperatuur geeft nu de juiste waarde aan?
- Leys G. Aquariumwereld jg 75 juli-aug. 2022 p. 252: Houd het hoofd koel tijdens een hittegolf, maar ook jouw aquarium!
- <https://www.tecous.com/tk-2000/>



ZEEWATERBEHANDELINGEN UW AQUARIUM, ONZE ZORG

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

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



OODINEX

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

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

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

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

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

✓ Uitstekend te gebruiken voor een quarantaine procedure.

TRIMARIN

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

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

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

✓ Uitstekend te gebruiken voor een quarantaine procedure.

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

De Jong  Marinelife



REAL REEF SOLUTIONS



Op zoek naar 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!

De noodzaak om te ademen in rifaquaria

Deel 2, Experimentele aquaria.

Door Eric Borneman. Vertaling: Germain Leys

Inleiding

In het eerste deel van dit artikel - zie het ReefSecrets Magazine van april 2026 - beschreef ik de rol van zuurstof in zeewater en de mogelijke effecten ervan op mariene soorten. Ik merkte met name op dat hypoxie waarschijnlijk voorkomt in rifwater, binnen koraalkolonies, aan het oppervlak van het koraalweefsel, en dat hypoxie mogelijk gevolgen heeft voor soorten die eraan worden blootgesteld. De wetenschappelijke literatuur suggereert dat dergelijke omstandigheden relatief vaak voorkomen 's nachts, wanneer de ademhaling hoog is en er geen primaire zuurstofproductie door fotosynthese plaatsvindt. Op koraalriffen zijn de zuurstofniveaus overdag in ondiep water nabij het oppervlak weliswaar oververzadigd, maar 's nachts dalen ze vaak met 40-90 procent of meer. De belangrijkste factoren die het zuurstofgehalte van rifwater 's nachts beïnvloeden, zijn de omstandigheden aan het oppervlak en de watervermenging, evenals de totale ademhaling van de gemeenschap. Hoe verhouden aquaria zich dan tot riffen?

In dit artikel rapporteer ik de resultaten van talrijke tests met verschillende watercondities in gesloten aquaria. Ik heb verschillende methoden gebruikt om het water te "oxygenen" en de effectiviteit ervan vergeleken. Hoewel de gegevens die ik op de IMAC-conferentie van 2005 presenteerde enigszins beperkt waren, ben ik van mening dat er nu voldoende metingen zijn verricht (inclusief suggesties van deelnemers tijdens de vraag- en antwoordsessie na mijn presentatie op de recente IMAC-conferentie in Chicago) om een redelijk compleet beeld te schetsen van de zuurstofdynamiek in rifaquaria.

De meest opvallende toevoegingen die hier worden gepresenteerd, zijn de effecten van zuurstofproductie in aquaria die aanvankelijk hypoxisch zijn. In het volgende artikel zal ik mijn

resultaten verder rapporteren en de natuurlijke zuurstofdynamiek van verschillende rifaquaria bespreken.

Algemene methoden

Ik heb een YSI Model 58 onderwater zuurstofveldsonde gebruikt om de zuurstofniveaus in alle tests te meten. Deze specifieke sonde heeft geen zelfroerende BOD-sensor. Zonder de zelfroerende functie moet de sonde worden blootgesteld aan stromend water of met een voldoende hoge snelheid door het water worden bewogen om nauwkeurige metingen te verkrijgen.

Alle metingen werden uitgevoerd na de installatie van een nieuw membraan. De meter werd gekalibreerd door plaatsing in een omgeving met 100% luchtvochtigheid, gecorrigeerd voor de kwikdruk op hoogte, volgens de instructies van de fabrikant. Een tweede kalibratie voor een zuurstofwaarde van nul werd uitgevoerd met een oplossing van geroerd water met een bekende hoeveelheid natriumthiosulfaat, een zuurstofbinder.

Tijdens de installatie van het membraan is het belangrijk te voorkomen dat er luchtbellen onder het membraan vast komen te zitten, anders zullen de metingen aanzienlijk variëren. Het is ook belangrijk dat er geen luchtbellen aanwezig zijn in het watermonster dat wordt gemeten. Er was één zeer kleine luchtbel aanwezig onder het membraan, wat mogelijk een minimale variatie in de resultaten verklaart. Na honderden metingen te hebben verricht en de standaardafwijkingen te hebben geanalyseerd, kan ik echter stellen dat de metingen statistisch nauwkeurig zijn en dat eventuele variaties in herhaalde metingen verwaarloosbaar zijn bij een betrouwbaarheidsinterval van 95%.

Alle metingen werden uitgevoerd na een stabilisatieperiode van 10 minuten

voor de sensor in de betreffende oplossing. Bij alle metingen werden vier metingen verricht met tussenpozen van 15 seconden, waarna het gemiddelde van de waarden werd geregistreerd.

De experimentele aquaria omvatten controle-aquaria met steriele containers en steriel zeewater, al dan niet open naar de lucht, aquaria met vers gemengd zeewater met behulp van verschillende waterstroom- of beluchtingsapparaten, maar zonder organismen en met of zonder licht, en diverse "rifaquaria" met een verscheidenheid aan organismen en apparatuur. Alle bovengenoemde aquaria bevatten water met een omgevingszuurstofgehalte, hetzij na het mengen in het geval van de steriele controleaquaria, hetzij met het zuurstofgehalte dat al aanwezig was in de aquaria die aan de lucht waren blootgesteld of afgesloten waren. Daarnaast werden metingen verricht in aquaria met vers gemengd zeewater dat hypoxisch was gemaakt door de snelle toevoeging van stikstofgas om de zuurstof te verdringen tot een niveau onder 20% verzadiging voor alle hierboven geteste omstandigheden.

Alle aquaria bevatten zeewater met een soortelijk gewicht van 35 psu, gemeten met een Reichert-saliniteitsrefractometer die gekalibreerd was met dubbel gedestilleerd water. Hoewel er enige variatie in de aquariumtemperatuur optrad in de aquaria waar de verlichting variabel was, is de zuurstofmeter temperatuurcompenserend. De temperatuur in de aquaria, zowel zonder als met verlichting, werd constant gehouden op 26 °C. In sommige van mijn thuisystemen liep de temperatuur in de late namiddag zelfs op tot 26,6 °C.

Ter informatie zijn de zuurstofverzadigingswaarden bij verschillende zoutgehalten en temperaturen weergegeven in Tabel 1

Temp °C	Chlorinity:0 Salinity:0	5.0 ppt 9.0 ppt	10.0 ppt 18.1 ppt	15.0 ppt 27.1 ppt	20.0 ppt 36.1 ppt	25.0 ppt 45.2 ppt
0.0	14.62	13.73	12.89	12.10	11.36	10.66
1.0	14.22	13.36	12.55	11.78	11.07	10.39
2.0	13.83	13.00	12.22	11.48	10.79	10.14
3.0	13.46	12.66	11.91	11.20	10.53	9.90
4.0	13.11	12.34	11.61	10.92	10.27	9.66
5.0	12.77	12.02	11.32	10.66	10.03	9.44
6.0	12.45	11.73	11.05	10.40	9.80	9.23
7.0	12.14	11.44	10.78	10.16	9.58	9.02
8.0	11.84	11.17	10.53	9.93	9.36	8.83
9.0	11.56	10.91	10.29	9.71	9.16	8.64
10.0	11.29	10.66	10.06	9.49	8.96	8.45
11.0	11.03	10.42	9.84	9.29	8.77	8.28
12.0	10.78	10.18	9.62	9.09	8.59	8.11
13.0	10.54	9.96	9.42	8.90	8.41	7.95
14.0	10.31	9.75	9.22	8.72	8.24	7.79
15.0	10.08	9.54	9.03	8.54	8.08	7.64
16.0	9.87	9.34	8.84	8.37	7.92	7.50
17.0	9.67	9.15	8.67	8.21	7.77	7.36
18.0	9.47	8.97	8.50	8.05	7.62	7.22
19.0	9.28	8.79	8.33	7.90	7.48	7.09
20.0	9.09	8.62	8.17	7.75	7.35	6.96
21.0	8.92	8.46	8.02	7.61	7.21	6.84
22.0	8.74	8.30	7.87	7.47	7.09	6.72
23.0	8.58	8.14	7.73	7.34	6.96	6.61
24.0	8.42	7.99	7.59	7.21	6.84	6.50
25.0	8.26	7.85	7.46	7.08	6.72	6.39
26.0	8.11	7.71	7.33	6.96	6.62	6.28
27.0	7.97	7.58	7.20	6.85	6.51	6.18
28.0	7.83	7.44	7.08	6.73	6.40	6.09
29.0	7.69	7.32	6.96	6.62	6.30	5.99
30.0	7.56	7.19	6.85	6.51	6.20	5.90
31.0	7.43	7.07	6.73	6.41	6.10	5.81
32.0	7.31	6.96	6.62	6.31	6.01	5.72
33.0	7.18	6.84	6.52	6.21	5.91	5.63
34.0	7.07	6.73	6.42	6.11	5.82	5.55
35.0	6.95	6.62	6.31	6.02	5.73	5.46
36.0	6.84	6.52	6.22	5.93	5.65	5.38
37.0	6.73	6.42	6.12	5.84	5.56	5.31
38.0	6.62	6.32	6.03	5.75	5.48	5.23
39.0	6.52	6.22	5.98	5.66	5.40	5.15
40.0	6.41	6.12	5.84	5.58	5.32	5.08
41.0	6.31	6.03	5.75	5.49	5.24	5.01
42.0	6.21	5.93	5.67	5.41	5.17	4.93
43.0	6.12	5.84	5.58	5.33	5.09	4.86
44.0	6.02	5.75	5.50	5.25	5.02	4.79
45.0	5.93	5.67	5.41	5.17	4.94	4.72

Tabel 1. Zuurstofverzadigingswaarden bij verschillende temperaturen en zoutgehalten. De geel gearceerde gebieden geven de verzadigde zuurstofwaarden weer binnen de bereiken die doorgaans in koraalriffen en rifaquaria worden aangetroffen. Alle metingen in dit artikel worden weergegeven als een percentage van de zuurstofverzadigingswaarde bij 35 psu en een temperatuur van 26 °C (ongeveer 6,66 mg l⁻¹).

Resultaten

Controleaquarium 1

Gedestilleerd water werd vóór gebruik een uur geautoclaveerd. De zoutbron was een ongeopende zak van circa 190 liter Crystal Seas Bioassay Formula™-zout (Marine Enterprises, Inc.). Zeewater werd bereid in schone bekertjes van twee liter, afgedekt en geroerd op een roerplaat met een roerstaaf totdat het volledig was opgelost. Zes liter zeewater met een druk van 35 psu werd gefilterd tot 0,1 µm door Whatman-filterpapier en vervolgens door Millepore-filters onder vacuüm. Gefilterd zeewater (1500 ml) werd in een droogkom gegoten die driemaal was gespoeld, vervolgens voorzien van een roerstaaf en een rubberen stop waar de zuurstofsonde doorheen werd gestoken. De kom werd op een roerplaat geplaatst en het water werd gedurende 240 minuten geroerd met een minimale snelheid, iets hoger dan nodig was voor de metingen met de sonde, onder omgevingslicht of in het donker door de droogkom af te dekken met een dikke kartonnen doos. De resultaten zijn weergegeven in tabel 2.

Experimenteel aquarium 1

38 liter zeewater werden gemengd tot een druk van 35 psu met behulp van een ongeopende zak Instant Ocean™-zout en gedestilleerd water. Dit mengsel werd in een met zuur gespoeld en geneutraliseerd glazen aquarium van 38 liter gegoten.

Als eerste variabele werd het aquarium ofwel afgesloten met een acrylplaat met verwijderbare kleeflijm om te voorkomen dat er lucht in het aquarium kwam, ofwel open gelaten. Een tweede variabele was de aanwezigheid of afwezigheid van watercirculatie door een enkele MaxiJet 1200™ (Aquarium Systems) die in het midden van de korte zijde van het aquarium was geplaatst, zodat de stroming zich langs de lange middellijn van het aquarium bewoog. De pomp was net ver genoeg onder het wateroppervlak geplaatst om te voorkomen dat er lucht in de pomp werd gezogen. Visuele inspectie van de circulatie wees op een zeer turbulente stroming. De zuurstofmeter werd aan de andere kant van het aquarium geplaatst door een gat in

de acrylplaat, dat werd afgedicht met parafilm om eventuele kieren te dichten. Voor stilstaande tests werd de meter voorzichtig in een cirkel in het aquarium gedraaid met een snelheid waarmee metingen konden worden geregistreerd; De parafilm vormde een flexibele maar luchtdichte barrière die deze beweging mogelijk maakte. Een derde variabele was licht. De verlichting werd verzorgd door een enkele TL-armatuur van 45 cm, of de kamerverlichting werd uitgeschakeld. Hoewel het niet volledig donker was, was er te weinig licht in de onverlichte ruimte om de zuurstofmeter zonder zaklamp af te lezen. Er werd daarom aangenomen dat deze laatste situatie volstond als een "donkere" situatie. De resultaten zijn weergegeven in tabel 3.

Experimenteel aquarium 2

Een aquarium van 36 liter (20 x 60 x 30 cm) werd gevuld met zeewater met een druk van 35 psu, bereid met gedemineraliseerd water en Instant Ocean™-zout. Het water werd zuurstofarm gemaakt tot een verzadigingsgraad van minder dan 20% door stikstofgas in de inlaat van een powerhead te blazen. Hierdoor werd de zuurstof snel verdrongen door het water in het aquarium te verzadigen met fijne stikstofbelletjes. Na een wachttijd van tien minuten konden alle resterende belletjes naar het oppervlak stijgen en uiteenvallen, zodat er geen belletjes meer waren die de metingen van de sensor zouden beïnvloeden. De resultaten zijn weergegeven in tabel 4. De geteste omstandigheden waren als volgt:

1. Een enkele MaxiJet1200™ werd aan één uiteinde van het aquarium geplaatst, waardoor een zeer turbulente stroming door het hele watervolume ontstond en het oppervlak zichtbaar werd bewogen.
2. Het aquarium werd open gelaten zonder waterstroming

en de zuurstofsensor werd langzaam bewogen met een snelheid die net hoog genoeg was om een meting te kunnen verrichten.

3. Een enkele keramische luchtsteen werd aan één uiteinde van het aquarium toegevoegd met behulp van een Reno 400 luchtpomp. Luchtbellen waren grof en bereikten de andere kant van het aquarium niet. De stromingspomp werd 15 seconden aangezet om het water te mengen en er werd een meting verricht door de sonde langzaam door het water te bewegen, waar geen bellen de meting zouden beïnvloeden.

4. Zevenendertig gram levende Chaetomorpha sp. algen werden aan het aquarium toegevoegd en verlicht door twee 15-inch 18-watt TL-lampen die dicht bij het wateroppervlak waren geplaatst. De stromingspomp werd 15 seconden aangezet om het water te mengen en er werd een meting verricht door de sonde langzaam door het water te bewegen.

5. Een stuk levend gesteente van ongeveer 1,8 kg, waarvan ongeveer 40% bedekt was met Protopalyythoa sp. zoanthen en 60% met koraalalg, werd in het aquarium geplaatst en verlicht door twee 15-inch 18-watt TL-lampen die dicht bij het wateroppervlak waren geplaatst. De stromingspomp werd 15 seconden aangezet om het water te mengen en er werd een meting verricht door de sonde langzaam door het water te bewegen.

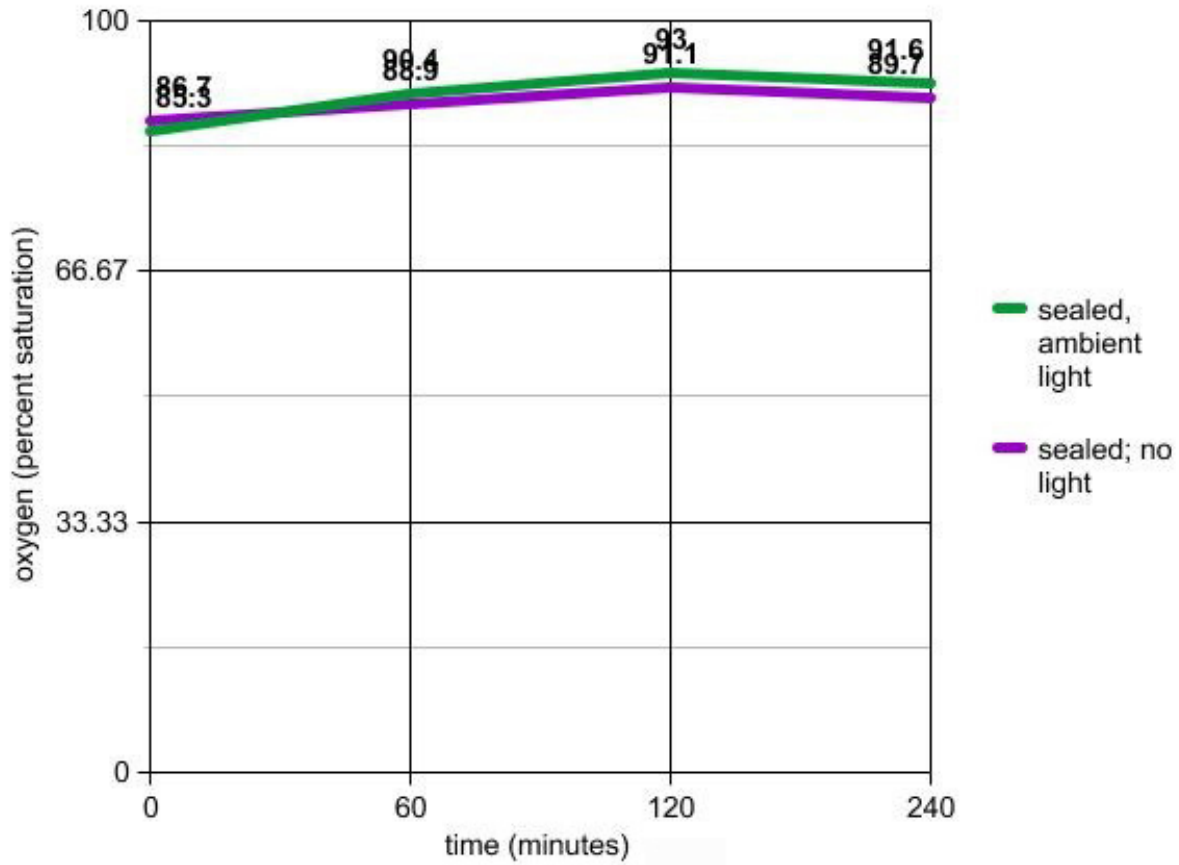
Experimenteel aquarium 3

Een rifaquarium van 38 liter dat al drie jaar in mijn laboratorium staat, wordt als volgt beschreven:

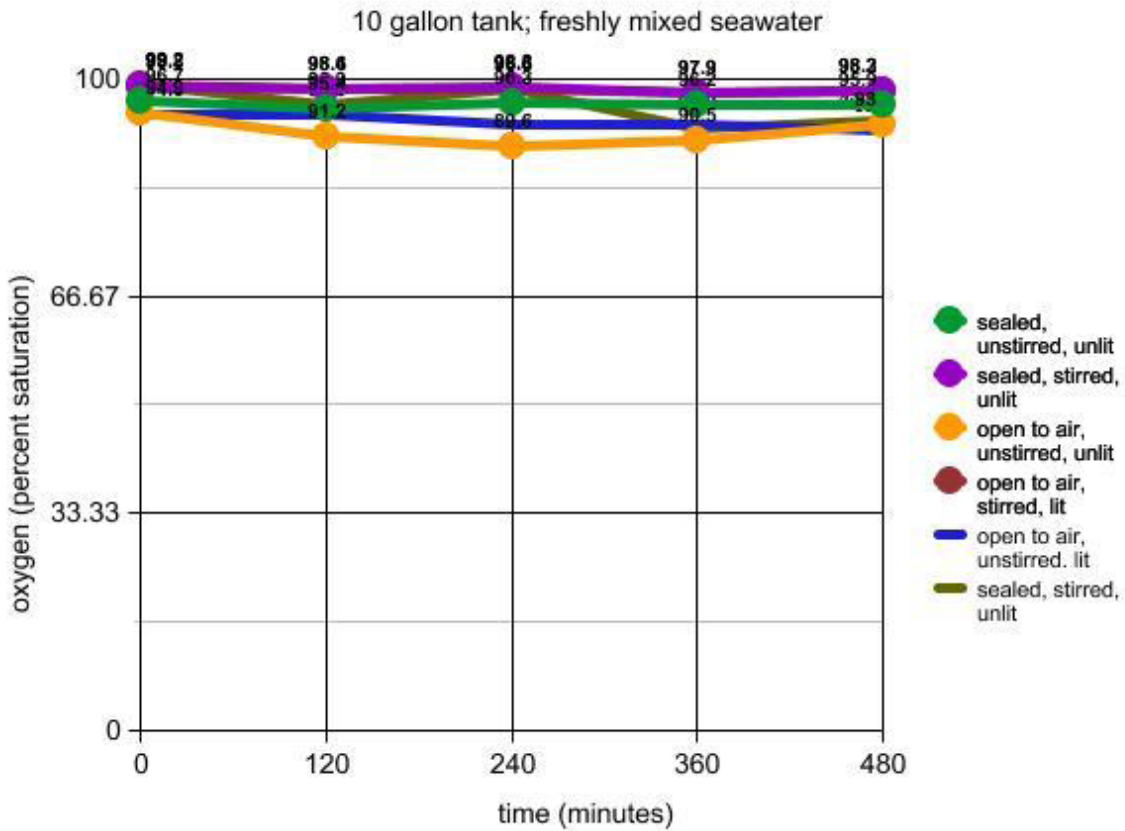


Aquarium 3

Control Tanks: sterile seawater



Tabel 2. Zuurstofgehalte van steriel zeewater in afgesloten containers, dat gedurende 240 minuten werd blootgesteld aan omgevingslicht of in het donker werd geplaatst. Merk op dat de tijdschaal niet gelijk is tussen de segmenten van 0 tot 120 minuten en van 120 tot 240 minuten - er werden minder vaak metingen verricht tijdens het derde en vierde uur vanwege de kleinere verandering in zuurstofgehalte in die periodes.



Eric Borneman

Tabel 3. Effecten van waterstroming, licht en blootstelling aan vrije lucht op het zuurstofgehalte in zeewater, uitgedrukt als percentage van de zuurstofverzadiging bij 35 psu.

Substraten: 5 cm middelgrote aragonietkorrels, 3 kg levend steen

Vissen: geen

Koralen: kleine kolonies: *Ricordea florida*, *Millepora* sp., *Porites cylindrica*, *Zoanthus* sp., *Rhodactis inchoata*, middelgrote kolonies: *Porites cylindrica*, *Protopolythoa* sp.

Ongewervelden: vijf *Trochus* sp. slakken

Watercirculatie: een enkele MaxiJet 1200™ powerhead (Aquarium Systems, Inc.)

Overige filtratie: CPR BakPak™ eiwitafschiuimer

Waterverversingen: geen

Toevoegingen: kalkwater als vervangingswater

Verlichting: een enkele 18" TL-lamp (Lights of America, Inc.)

De zuurstofsonde werd ofwel gestabiliseerd met een statief zodat deze ondergedompeld bleef in de waterstroom van de pomp (geroerde omstandigheden), ofwel werd de meter voorzichtig in een cirkel in het aquarium gedraaid met een snelheid die metingen mogelijk maakte. In de eerste reeks experimenten werd stikstofgas in de inlaat van de pomp geleid om het zuurstofniveau snel te verlagen tot een verzadigingsgraad van ongeveer 20%. De resultaten zijn weergegeven in tabel 5. De geteste omstandigheden waren als volgt:

1. Een enkele MaxiJet 1200™ geplaatst in het midden van de korte zijde van het aquarium en afgesteld om een cirkelvormige waterstroom in de lengterichting van het aquarium te creëren. Het aquarium werd verlicht door een enkele 18-inch TL-lamp (Lights of America, Inc.).

2. Een enkele MaxiJet 1200™ werd in het midden van de korte zijde van het aquarium geplaatst en zo afgesteld dat er een cirkelvormige waterstroom in de lengte van het aquarium ontstond. Alle lichten, inclusief de omgevingsverlichting in de kamer, werden uitgeschakeld om duisternis te simuleren.

3. Een keramische luchtsteen met middelgrote poriën, aangesloten op een luchtpomp (Supra™, Tetra Inc.), werd in het midden van het aquarium geplaatst. De stromingspomp werd uitgeschakeld. Alle lichten, inclusief de omgevingsverlichting in de kamer, werden uitgeschakeld om duisternis te simuleren. De meter

werd voorzichtig in een cirkel in het aquarium gedraaid, weg van eventuele luchtballen, met een snelheid die het mogelijk maakte om metingen te registreren.

4. Een eiwitafschiuimer werd op het aquarium geplaatst (Remora hang-on™, Aqua C). Er waren geen stromingspompen of luchtstenen in werking. Alle lichten, inclusief de omgevingsverlichting in de kamer, werden uitgeschakeld om duisternis te simuleren. De meter werd voorzichtig in een cirkel in het aquarium gedraaid, weg van eventuele luchtballen, met een snelheid die het mogelijk maakte om metingen te registreren.

Experimentele aquaria 3 en 4

Naast het hierboven beschreven aquarium, wordt een tweede rifaquarium van 38 liter, dat al drie jaar in mijn lab staat, als volgt beschreven:



Aquarium 4

Substraat: 5 cm middelgrote aragonietkorrels, 3 kg levend steen

Vissen: geen

Koralen: kleine kolonies: *Capnella* sp. en *Millepora* sp. middelgrote kolonies: zes *Rhodactis inchoata*

middelgrote tot grote kolonie: *Zoanthus sociatus*

Ongewervelden: vijf *Trochus* sp. slakken

Watercirculatie: een enkele MaxiJet 1200™ powerhead (Aquarium Systems, Inc.)

Overige filtratie: geen

Waterverversingen: geen

Toevoegingen: kalkwater als vervangingswater

Verlichting: een enkele 18" TL-lamp (Lights of America, Inc.)

In deze reeks tests werden de relatieve effecten van fotosynthese en ademhaling op het zuurstofgehalte van twee rifaquaria van 38 liter gemeten, zonder waterstroming of andere apparatuur. De verlichting boven het aquarium werd ofwel ingeschakeld, ofwel alle verlichting, inclusief de omgevingsverlichting in de kamer, werd uitgeschakeld om volledige duisternis te creëren. Voordat het experiment begon, waren alle aquaria in bedrijf met alle bovengenoemde apparatuur. De resultaten zijn weergegeven in tabel 6

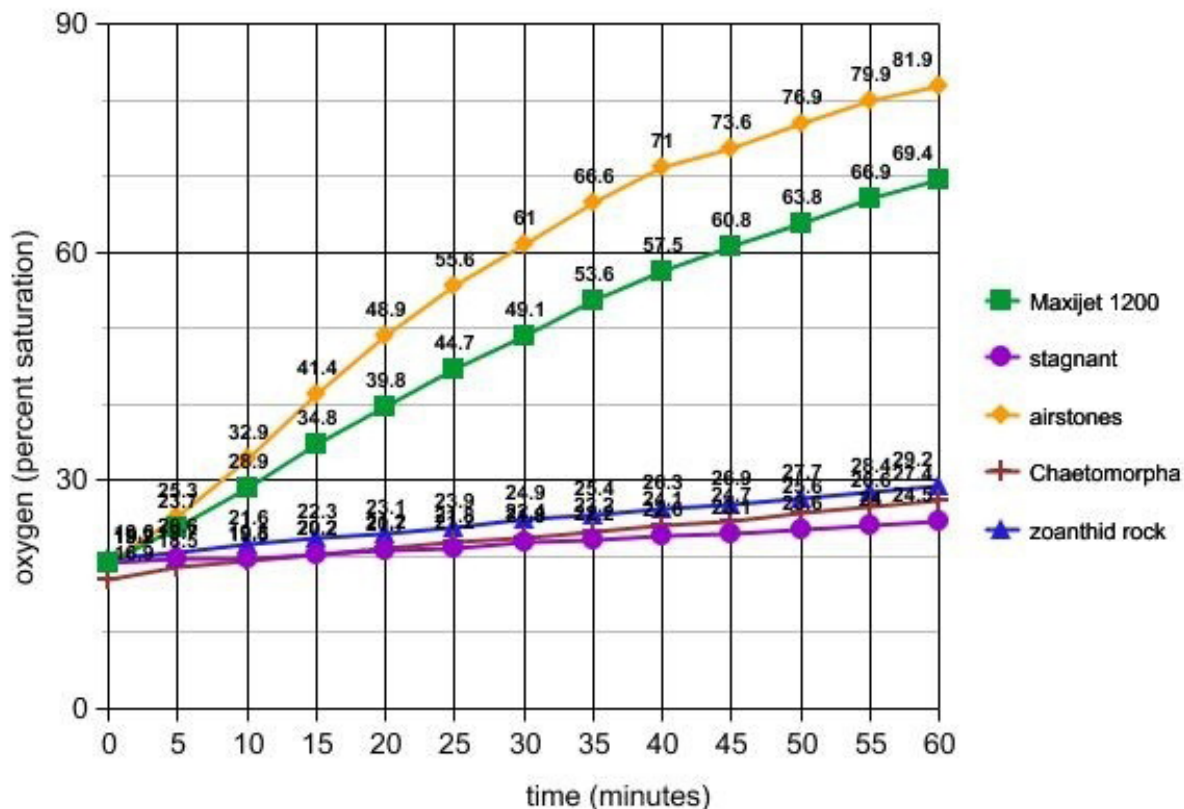
Experimentele aquaria 5, 6 en 7

De volgende aquaria maken deel uit van een onderling verbonden kweekstelsel met zes aquaria. Het stelsel is drie maanden geleden opgezet en wordt als volgt beschreven:

Totaal systeemvolume: 600 gallons

Watercirculatie: Ampmaster 2600™ centrifugaalpomp (Dolphin Aquarium and Pet Products, Inc.) voorzien van ejectoren bij drie van de zes uitlaten (één per aquarium); sommige aquaria hebben ook powerheads met een hoog debiet voor circulatie (6060 Stream, Tunze, Inc.; Seio 1100; Rio pumps, Inc.)

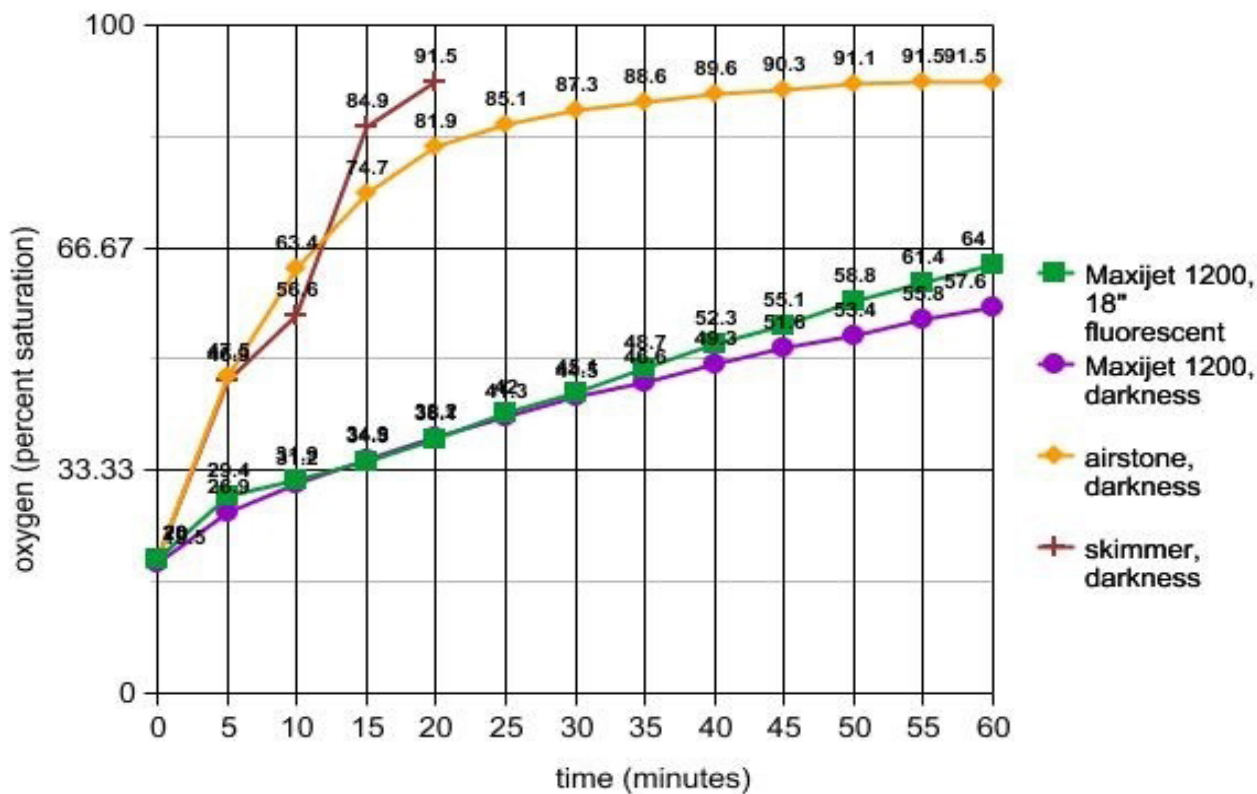
15 gallon; water only



Eric Borneman

Tabel 4. Effecten van fotosynthese- of belichtingsapparaten op het zuurstofgehalte in hypoxisch zeewater (initiële O2 bij 89,2% verzadiging), uitgedrukt als percentage van de zuurstofverzadiging bij 35 psu. Toen de luchtsteen onder de pompkop werd geplaatst om lucht en water tot schuim te mengen, dat vervolgens mocht bezinken alvorens een meting te verrichten, bereikte de zuurstofverzadiging binnen 20 minuten 91,1%.

10 gallon reef tank; no fish



Eric Borneman

Tabel 5. Effecten van fotosynthese- of belichtingsapparaten op het zuurstofgehalte in een rifaquarium van 10 gallon met hypoxisch zeewater (initiële O2 bij 90,8% verzadiging), uitgedrukt als percentage van de zuurstofverzadiging bij 35 psu.



Aquarium 5

Overige filtratie: MR-2TM eiwitafschiemer (My Reef Creations, Inc.) aangedreven door een Gen-X MAK 4TM centrifugaalpomp (Pacific Imports)

Waterverversingen: geen

Toevoegingen: kalkwater als vervangingswater, calciumchloride, natriumcarbonaat, natriumbicarbonaat

Verlichting: variabel, afhankelijk van de gekweekte soort.

Aquarium 5

Afmetingen: 114 liter

Substraat: 7,5 cm middelgrote aragonietkorrels, een kleine hoeveelheid levend steenpuin (<0,5 kg)

Vissen: geen

Koralen: kleine kolonies: 63 *Capnella* sp. middelgrote kolonies: drie *Capnella* sp. middelgrote tot grote kolonie: één *Capnella* sp.

Ongewervelden: vijf *Trochus* sp. slakken
Watercirculatie: langzame stroming door een Ampmaster 2600TM centrifugaalpomp (Dolphin Aquarium and Pet Products, Inc.)

Verlichting: vier 122 cm 110 watt VHO fluorescentielampen (twee actinische, twee daglicht - URI, Inc.)

Aquarium 6

Afmetingen: 114 liter

Substraat: 7,5 cm middelgrote aragonietkorrels, een kleine hoeveelheid levend steenpuin (>25 kg)

Vissen: geen

Koralen: geen



Aquarium 6

Ongewervelden: vijf *Trochus* sp. slakken

Watercirculatie: langzame stroming door een Ampmaster 2600TM centrifugaalpomp (Dolphin Aquarium and Pet Products, Inc.)

Verlichting: vier 122 cm 110 watt VHO fluorescentielampen (twee actinische, twee daglicht - URI, Inc.)

Aquarium 7

Afmetingen: 114 liter

Substraat: 7,5 cm middelgrote aragonietkorrels, levend steen (>10 kg)

Vissen: *Chaetodon rostratus*

Koralen: geen

Ongewervelden: vijf *Trochus* sp. slakken, 50 *Nassarius* sp. slakken



Aquarium 7

Watercirculatie: langzame stroming door een Ampmaster 2600TM centrifugaalpomp (Dolphin Aquarium and Pet Products, Inc.)

Verlichting: 65 watt compacte fluorescentielamp 6500K (Lights of America, Inc.)

Discussie

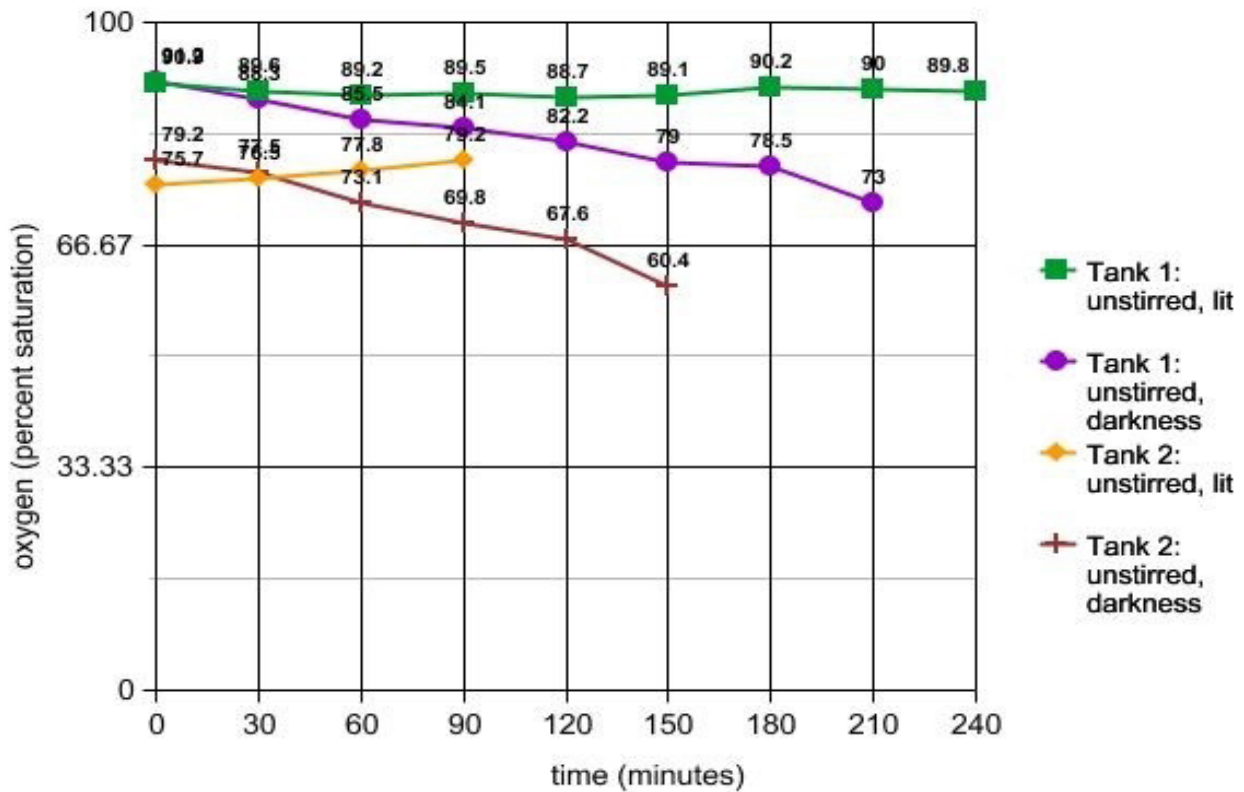
De aquaria die in dit artikel zijn getest, laten enkele interessante en onverwachte resultaten zien. In de controle-aquaria met steriel water trad in beide monsters een kleine initiële piek op, ondanks dat ze luchtdicht waren afgesloten. Dit was waarschijnlijk het gevolg van de evenwichtsvorming van de aanwezige kamerlucht (21% zuurstof) met het zeewater, aangezien slechts de helft van de droogkamer daadwerkelijk

gevuld was met monsterwater. De daaropvolgende lichte daling kan te wijten zijn aan een lichte opwarming van het watermonster door de motor van de roerplaat. De verschillen in de curven zijn, zoals verwacht, statistisch niet significant.

In het eerste experimentele

aquarium zijn de variaties gering en de curven statistisch niet significant (Borneman, in voorbereiding). Eventuele variaties tussen de lijnen zijn waarschijnlijk te wijten aan de bovengenoemde redenen.

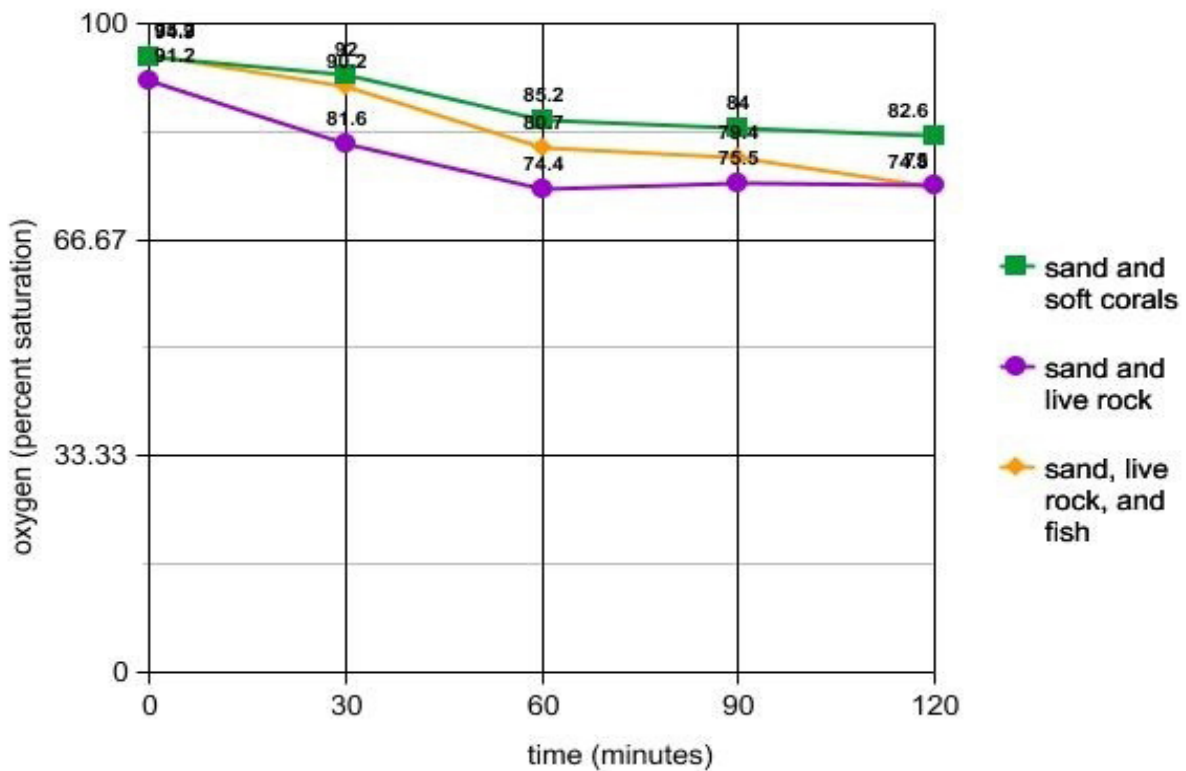
Light and Respiration in two 10-gallon tanks; no fish



Eric Borneman

Tabel 6. De effecten van fotosynthese en ademhaling op het zuurstofgehalte in twee rifaquaria van 38 liter. Merk op dat aquarium 1, dat normaal gesproken een eiwitafschuimer gebruikt, aanvankelijk een hoger zuurstofgehalte heeft dan aquarium 2, dat zonder afschuimer draait.

30 gallon tanks; propagation system



Eric Borneman

Tabel 7. Ademhaling van verschillende gemeenschappen en hun effect op de zuurstofconcentratie in drie zeewateraquaria van 113 liter. Alle aquaria werden gedurende de experimentele periode niet geroerd en niet verlicht.

Mogelijk ook aan de volgorde waarin elke conditie optrad en aan stochastische variaties die vrijwel onmogelijk adequaat te beheersen zijn in meerdere tests met talrijke variabelen, niet-steriele omstandigheden en blootstelling aan de omgeving in een werkend laboratorium.

De tweede en derde experimenten leverden verrassende resultaten op, met name wat betreft de effecten van de variabelen in niet-hypoxische aquaria (volgend artikel). Deze reeks experimenten werd onlangs uitgevoerd nadat Martin Moe, Julian Sprung en andere aanwezigen op IMAC suggereerden dat waterbeweging en met name luchtstenen een rol zouden kunnen spelen bij het oxygeneren van water dat al een verlaagd zuurstofgehalte had. Mijn gegevens destijds hadden de rol van deze variabelen alleen onderzocht in verschillende aquaria of kamers met significant hogere "normoxische" wateromstandigheden. In het geval van hypoxisch water, zoals dat 's nachts of bij stroomuitval kan voorkomen, tonen de resultaten duidelijk aan dat luchtstenen, waterpompen en eiwitafschuimers zeer effectief zijn in het snel verhogen van het zuurstofgehalte in zowel gewoon zeewater als kleine rifaquaria. Hun effect op grotere aquaria blijft echter minimaal en zal volgend artikel verder worden toegelicht.

Een bevinding die in tegenspraak is met eerder onderzochte gegevens die op IMAC werden gepresenteerd, is het vermogen van fotosynthese om het zuurstofgehalte alleen in hypoxisch zeewater snel te verhogen. Ik zal de tegenstrijdige gegevens en mogelijke redenen voor de discrepantie in het artikel van volgende keer presenteren. Het is ook opmerkelijk dat een klein stukje met koraalalg bedekt levend steen met een kleine kolonie *Protopalpythoa* evenveel zuurstof produceerde als een middelgrote kluwen *Chaetomorpha* sp.-algen. Daarentegen was diffusie door stilstaand water over het oppervlak van het testaquarium zeer ineffectief in het verhogen van het zuurstofgehalte, en hoewel de test na een uur werd stopgezet, acht ik het onwaarschijnlijk dat het zuurstofgehalte gedurende

lange tijd de basiswaarden zou benaderen. Dit resultaat kan deels te wijten zijn aan de verhouding tussen oppervlakte en volume van het testaquarium, die veel lager was dan die van andere aquaria die ik had getest en die veel sneller in evenwicht kwamen, zelfs zonder circulatie.

Een andere factor die ik nader zal onderzoeken, is het PAR-niveau waaraan de algen werden blootgesteld (veel lager in dit experiment dan de eerdere gegevens die op IMAC werden gepresenteerd). Deze vergelijkingen en statistieken zullen ook in het volgende artikel worden gepresenteerd.

Wat betreft de rifaquaria van 38 liter, en ondanks het ontbreken van vissen, is het duidelijk dat er nooit sprake is van oververzadiging van zuurstof, hoewel dit in één geval bijna 100% bedraagt. Ik schrijf dit, in tegenstelling tot andere aquaria die volgende keer beschreven zullen worden, toe aan de lage lichtintensiteit van een enkele 18-inch TL-armatuur, waardoor maximale fotosynthese niet mogelijk is. Een relatief hoge verzadiging van meer dan 90% getuigt echter van de relatief lage lichtniveaus die voldoende zijn om veel koralen in stand te houden en, samen met een enkel watercirculatiesysteem, ruimschoots te voldoen aan de ademhalingsbehoeften van een redelijke biomassa aan bacteriën, algen en ongewervelde soorten.

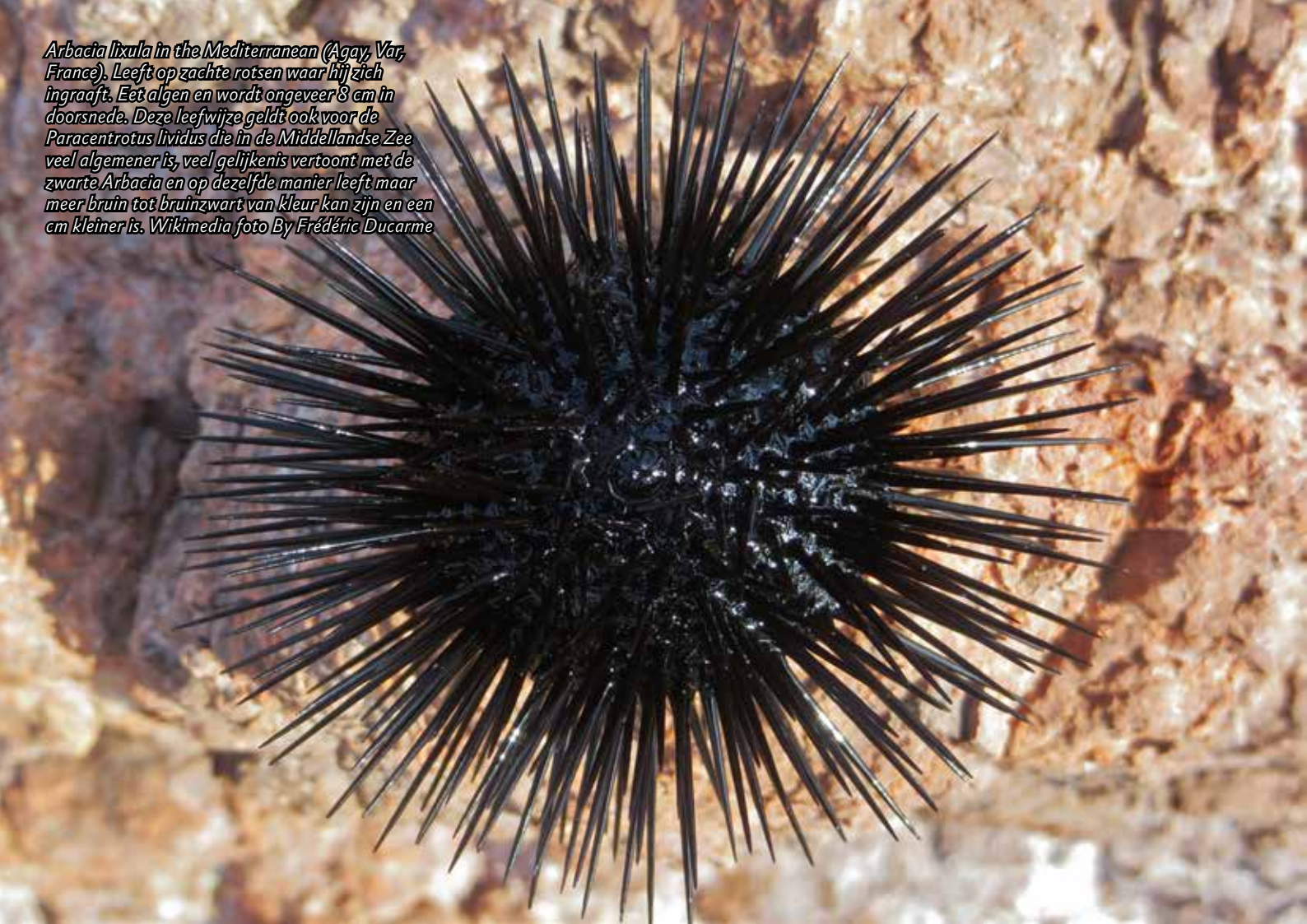
Het vierde experiment onderzoekt de effecten van licht en duisternis zonder de variabele van waterbeweging. In beide aquaria, die in veel opzichten vergelijkbaar zijn met enkele soortverschillen en het ontbreken van een eiwitafschuimer in één van de aquaria, zijn de effecten zoals verwacht en in de natuur hetzelfde. Licht alleen in normoxisch water levert voldoende zuurstof voor de gemeenschap om stabiele zuurstofniveaus te handhaven, terwijl de ademhaling van de gemeenschap in het donker ervoor zorgt dat de zuurstofniveaus dalen. Aquarium 2 vertoonde een lichte toename van zuurstof bij gebrek aan waterbeweging, wat overeenkomt met een vergelijkbare bevinding bij *Chaetomorpha* onder hoge belichting in ongeroerde omstandigheden, die volgende keer besproken zal worden.

Het vijfde experiment is qua aard vergelijkbaar met het bovenstaande experiment, met dien verstande dat de gemeenschappen verschillend zijn, de aquariumvolumes verdrievoudigd zijn en de verhouding tussen oppervlakte en volume veel groter is. Bovendien is een minder abrupte daling in de vorm van de curven, of zelfs een afvlakking in het geval van de zand/levend steen- en de zand/zachte koralen-aquaria, interessant. Omdat dit systeem wordt blootgesteld aan omgevingslicht in mijn serre, ondanks dat deze periode als "nacht" wordt beschouwd omdat het systeem is ingesteld op een "omgekeerde daglicht"-cyclus, was er mogelijk voldoende licht aanwezig voor sommige fotosynthetisch efficiënte organismen om zuurstof te produceren, wat slechts leidde tot een iets lager P:R-compensatiepunt in deze aquaria dan bij kunstmatige verlichting. Anderzijds zou er een voortdurende daling kunnen zijn opgetreden als de testperiode langer had geduurd.

In het volgende ReefSecrets Magazine wordt deze reeks artikelen afgesloten en zal ik de resultaten van andere experimentele aquaria, zeecontainers en de zuurstofdynamiek onder normale en ongemanipuleerde omstandigheden presenteren. Tot slot zal ik grafieken maken die de verschillende bijdragen van de geteste variabelen weergeven en toelichten, in termen van hun effecten op de gemeenschappen in rifaquaria. Ik zal verschillende nieuwe datasets produceren, waarvan sommige al op IMAC zijn gepresenteerd, maar ik zal me concentreren op de rol van de belangrijkste variabelen die de zuurstof in aquaria beïnvloeden in een "gemiddeld" aquarium dat normaal functioneert. Ik zal ook elke variabele afzonderlijk analyseren en het relatieve belang ervan vergelijken onder normoxische en hypoxische omstandigheden. Tot slot zal ik het volgende artikel afsluiten met suggesties over hoe je een hoger zuurstofgehalte kunt behouden in aquaria met een zeer lage P:R-verhouding (bijvoorbeeld aquaria met een hoge visdichtheid, aquaria met een lage watercirculatie of aquaria met een lage oppervlakte-volumeverhouding) en zal ik ingaan op de gevolgen van het transport van levende have die lange reizen in kleine watervolumes moet doorstaan.



Arbacia lixula in the Mediterranean (Agay, Var, France), Leeft op zachte rotsen waar hij zich ingraaft. Eet algen en wordt ongeveer 8 cm in doorsnede. Deze leefwijze geldt ook voor de *Paracentrotus lividus* die in de Middellandse Zee veel algemener is, veel gelijkenis vertoont met de zwarte *Arbacia* en op dezelfde manier leeft maar meer bruin tot bruinzwart van kleur kan zijn en een cm kleiner is. Wikimedia foto By Frédéric Ducarme



Sphaerechinus granularis, Garajau Marine Nature Reserve, Madeira, Portugal Wikipedia foto Diego Delso



Zee-egels

Door Jacques van Ommen (www.zeeaquarium1.nl) Foto's Marion Haarsma (www.onderwaterfilm.nl) tenzij anders vermeld

Binnenkort starten de zomervakanties weer en een aantal mensen zullen de warmte en de zee willen opzoeken. De Middellandse zee kust combineert deze twee verlangens en er zullen weer veel vakantiegangers die kant opgaan.

Helaas zullen er ook weer vakantiegangers die de zee ingaan op een zee-egel trappen en dat is niet leuk. Wat wel leuk is, is dat u deze mooie en interessante dieren in uw zeeaquarium kunt houden maar wel onder bepaalde omstandigheden.

Eerder heb ik al eens in het ReefSecrets-Magazine de volgende tekst geschreven: Wel kijken maar niet kopen. Deze bekende uitdrukking die de toerist vaak hoort van de plaatselijke verkopers geldt ook voor de aanschaf van zee-egels als u ze niet onder de juiste omstandigheden kunt verzorgen.

Ik heb ze vele jaren kunnen verzorgen evenals meerdere liefhebbers maar ik moet toegeven dat die liefhebbers meer hebbers waren die het welzijn van het dier niet belangrijk vonden. Ik ben zo vrij mij daar niet toe te rekenen. De mensen die mijn publicaties hebben gelezen weten dat ik het dierenwelzijn hoog in het vaandel heb staan en moeite heb met die hebbers die alleen maar willen laten zien hoeveel dieren ze in een vaak veel te klein aquarium kunnen proppen. De goudvissenkom



Kleine zeeappel, Psammechinus miliaris, Oosterschelde. Sommige zee-egels camoufleren zich met alles wat ze kunnen vinden zoals u hier kunt zien.

mentaliteit.

In mijn beginperiode van het zeeaquarium houden verzamelde ik zelf de dieren uit o.a. de Middellandse Zee en daar behoorde ook de zwarte Arbacia en de parse of bruine (*Paracentrotus lividus*) zee-egel bij waar je zo makkelijk op kunt trappen bij het in het water gaan. Ik heb ze lange tijd in mijn aquarium kunnen verzorgen omdat mijn Middellandse Zee aquarium daar voor geschikt was. Veel

algen en wieren en ook niet "schoon".

Mijn trouwe lezers weten ook dat ik geen showaquaria verzorg maar meer de voor mij interessante bakken, waar ik dieren in kan houden die ik onder de zoveel mogelijk natuurlijke omstandigheden verzorg. Dat betekent dat de nadruk niet ligt op het mooi zijn. Ik kan genieten van het dier zelf.

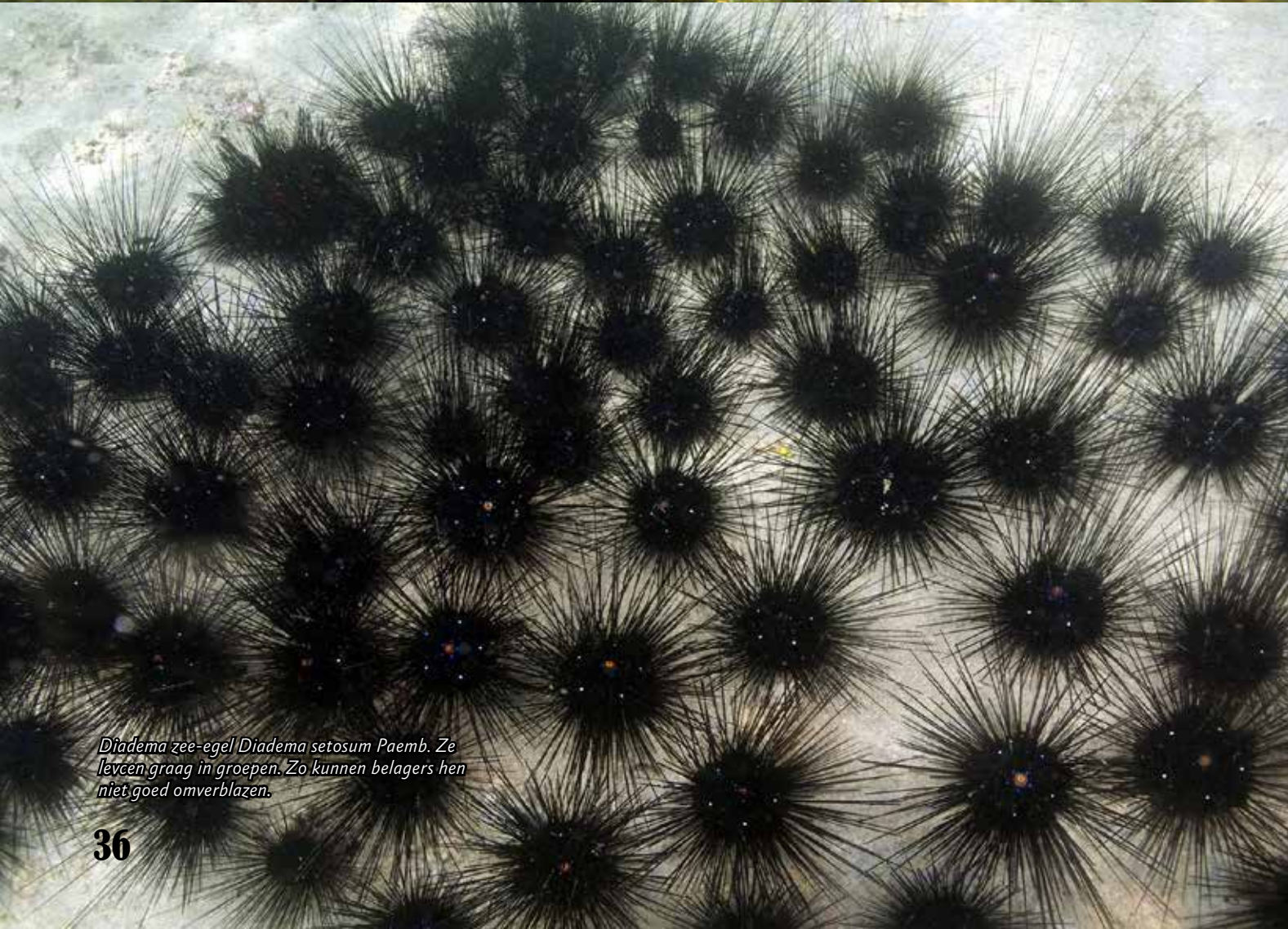
Terugkomend op de zee-egel waar ik het met u over wil hebben.jhà



Paracentrotus lividus Een bruin en zwart-bruin exemplaar. Foto links Wikimedia Böhringer Friedrich - Own work. Foto rechts Wikimedia Frédéric Ducarme - Own work.



Sphaerechinus granularis, Côte d'Azur.
Sommige zee-egels camoufleren zich zoals
u hier kunt zien. Deze egel heeft onder
andere een skelet van een andere egel als
camouflage gebruikt.



Diadema zee-egel / *Diadema setosum* Paemb. Ze
leven graag in groepen. Zo kunnen belagers hen
niet goed omverblazen.



kleine zeeappel, Psammechinus miliaris, St Annaland

In mijn Middellandse Zee bak verzorgde ik dus mijn eerste zee-egels. In deze bak, we praten over de jaren zeventig van de vorige eeuw, werd de temperatuur van het verzamelgebied nagebootst en ook zoveel mogelijk de natuurlijke habitat. Dat was in mijn geval dus een "vuile bak" met veel bealgede (kalk)stenen, ditritus en veel wieren. Ik ben nooit bang geweest voor diepe zandlagen en ditritus in de bak.



Kleine zee-appel, Psammechinus miliaris St Annaland

Helaas was de aquariumtechniek in die jaren niet zoals die nu is en moest ik veel zelf bouwen. Zo ontstond ook het VOF systeem. (Eheim filterpot in combinatie met een algen/wierengoot). Dit werd mijn filtersysteem welke ik nog steeds gebruik. In een van mijn oudste bakken (ruim twintig jaar) is dat systeem, een filterbak met een zandlaag grof en fijn koraalzand van 30 cm hoog en 60 x 30 cm breed Siporax 10 cm, nooit schoon gemaakt. Een ruitje in de bak aan de zijkant ingelijmd en zo ontstond het zijfilter in de bak. Slechts de watten in de filterbak die het grove vuil moesten tegenhouden werden af en toe vervangen en de wieren natuurlijk wekelijks uitgedund.

Lees mijn artikeltje over het VOF maar eens. Dit was in eerste een experiment maar werd een constant gebruik. De benodigde stroming werd geleverd door wasmachinepompen die om en om voor de stroming zorgden.

Ze konden niet constant op volle toeren lopen want dan werden ze te warm en konden vastlopen. Ook de watertemperatuur mocht niet te hoog worden.

In die jaren heb ik mijn ervaring opgedaan met onder andere de zee-egels. Later ben ik op tropisch overgegaan, de benodigde apparatuur was nu te koop en maakte het allemaal wat makkelijker en er werden onder andere tropische zee-egels geïmporteerd. Ook toen verzorgde ik geen showbakken maar bleef "vuile" bakken met een zandlaag van ongeveer 10 cm dik en het VOF gebruiken. Dat doe ik tot op heden ten dage.



kleine zee-appel, Psammechinus miliaris Zeelandbrug

Zee-egels komen nu regelmatig binnen maar ik moet zeggen, ik vind het jammer. Veel mensen denken dat ze deze dieren zomaar in hun aquarium kunnen verzorgen met helaas als gevolg een noodlottige afloop. Zijn deze dieren dan ongeschikt voor het

aquarium? Ja en nee.

Laten we eerlijk zijn. Hoeveel liefhebbers zorgen ervoor dat ze weten hoe ze het aangeschafte dier moeten verzorgen? De winkelier geeft wat voorlichting als u er naar vraagt maar is die informatie wel juist? Ik hoorde eens een verkoper beweren dat de schelp van de heremietkreeft, net als bij een slak gewoon met het dier meegroeit. Hoe is het mogelijk. Het geven van verkeerde voorlichting geldt helaas voor meerdere dieren. Kijk maar eens op forums. Daar wordt onder andere door mensen die net een zeeaquarium hebben ingericht en zichzelf als expert zien "wijsheden" verkondigd die nergens op slaan. Maar zie dat maar eens als leek. Ervaringen vervangen regelmatig beschrijvingen gepubliceerd in aquariumboeken. Boekenwijsheid alleen wordt helaas vaak als leidraad gebruikt.

Dus wilt u een of meerdere zee-egels verzorgen, en dat is echt de moeite waard, lees u dan eerst in zodat u weet hoe u het dier moet verzorgen. Ik help u hier graag mee met dit artikeltje.

Zee-egels

Zee-egels (zee-appels, zeeklitten, klasse ECHINOIDEA) zijn stekelige, ongewervelde dieren die behoren tot het fylum stekelhuidigen (ECHINODERMATA).



kleine zeeappel, Psammechinus miliaris Zeelandbrug



*Kleine zee-appel, Psammechinus miliaris, onderkant,
Goesse Sas*



*Kleine zee-appel, Psammechinus miliaris, met zaad,
Soetersbout*

Kenmerken

Zee-egels zijn meestal min of meer bolvormig zoals u ze ziet in onder andere de Middellandse Zee maar ook hartvormig of schijfvormig en hebben een onderstandige mond. Ze hebben een schelpachtig pantser dat meestal bedekt is met stekels. Dat pantser bestaat uit kleine plaatjes waarop zich knobbeltjes bevinden waarop de stekels zijn vastgehecht die door middel van een kogelgewricht kunnen bewegen. De stekels dienen bij vele soorten naast bescherming ook voor de voortbeweging. Enkele soorten kunnen zelfs gif uitstoten. Tussen de stekels bevinden zich kort gesteelde, uiteenlopende pedicellariën. Deze dienen ook voor de verdediging en voor het schoonhouden van de huid.



Kleine zeeappel, *Psammechinus miliaris*, onderkant

Onderscheid.

We maken onderscheid tussen regelmatige en onregelmatige zee-egels

Van de mond (onderzijde) naar de anus (bovenzijde) bevinden zich bij de regelmatige zee-egels (Regularia zoals *Echinus*, *Psammechinus*) 10 rijen buisvoetjes (in vijf paren). Alle Regularia bezitten een ingebouwd kaakapparaat: de lantaarn van Aristoteles.

Bij de onregelmatige zee-egels (Irregularia, zoals *Echinocardium*) bevinden de buisvoetjes zich aan de



Zee-egel, Denemarken

bovenzijde van de schaal, waar ze een bloem- of stervormige figuur vormen. Bij deze groep bevindt de anus zich aan de zijkant en de mond aan de onderzijde. Zij hebben geen lantaarn van Aristoteles.



zee-egel Egersund

Voortplanting

Zee-egels zijn van gescheiden geslacht. Mannetjes en vrouwtjes zijn slechts zelden uiterlijk te onderscheiden. De eicellen worden in het water bevrucht. Daaruit komen de larven, die na enkele gedaanteverwisselingen naar de bodem zakken om daar uit te groeien tot volwassen zee-egels.



Zee-egel Musandam

Soorten

Er zijn wereldwijd 975 soorten beschreven. Aan de Nederlandse en Vlaamse kusten komen de volgende soorten voor:

Psammechinus miliaris (P.L.S. Müller) (PARECHINIDAE) - Kleine zeeappel
Echinus esculentus (Linnaeus) (ECHINIDAE) - Eetbare zeeappel
Echinocyamus pusillus (O.F. Müller) (FIBULARIIDAE) - Zeeboontje
Echinocardium cordatum (Pennant) (LOVENIIDAE) - Zeeklit
Echinocardium flavescens (O.F. Müller) (LOVENIIDAE)
Brissopsis lyrifera (Forbes) (BRISSIDAE)
Spatangus purpureus O.F. Müller (SPATANGIDAE) - Purperen zeeklit

In geheel Europa komen 79 soorten zee-egels voor, waaronder naast de hiervoor genoemde ook nog:

Arbacia lixula (Linnaeus) (ARBACIIDAE)
Paracentrotus lividus Lamarck (ECHINIDAE)
Psammechinus microtuberculatus (Blainville) (ECHINIDAE)
Gracilechinus acutus (Lamarck) (ECHINIDAE)
Echinus melo Lamarck (ECHINIDAE)
Sphaerechinus granularis (Lamarck) (TOXOPNEUSTIDAE)
Strongylocentrotus droebachiensis (O.F. Müller) (STRONGYLOCENTROTIDAE)
Brissus unicolor (Leske) (BRISSIDAE)
Echinocardium pennatifidum Norman (LOVENIIDAE)
Ova canalifera (Lamarck) (SCHIZASTERIDAE)

Ze bewegen zich vrij langzaam. Daarom zijn er grote beperkingen aan het voedsel dat ze kunnen consumeren.

Zee-egels zijn voornamelijk bewoners van koraalriffen, waarin ze koralen ontdoen van de algen die erop groeien. Hoewel dit positief lijkt, knagen hun sterke kaken het koraal overmatig af.

Zee-egels bewonen alle zeeën van de wereld. Ze zijn naast koraalriffen ook vaak te zien in de buurt van de kust of in zeer ondiep water.

Deze ongewervelde zeedieren behoren tot de klasse ECHINOIDEA. Ze kunnen niet zwemmen en bewegen.

De meeste zee-egels zijn meestal 3 tot 10 cm in doorsnede. De kleinste zee-egel (*Echinocyamus scaber*) wordt 6 mm, de grootste (*Sperosoma giganteum*) kan een schaaldorsnede van 36 cm bereiken. Deze ongewervelde dieren hebben een ronde vorm die lijkt op een ballon, bedekt met een schelpachtig pantser.



Zee-egel, Noorwegen

Kleine zee-appel, Psammechinus miliaris, skelet, St Annaland



Kleine zee-appel, Psammechinus miliaris, St Annaland





Zee-egel Spitsbergen

Ze lijken op een opgerold stekelvarken. Het lichaam is verdeeld in twee gebieden: een aboraal (waar alle stekels zitten) en het orale, dat is het deel waar de mond is. De vorm van de zee-egel is een massa met slechts één opening, die naar de grond gericht is en die de mond vormt.



Zee-egel *Toxopneustes Sabang*. Ook de tropische zee-egels camoufleren zich graag met alles wat ze kunnen vinden.

Het inwendige van dit dier bevat daarentegen al zijn organen en maakt gebruik van water als vatenstelsel, ongeveer net zoals bij ons het bloed stroomt. Het water zorgt ervoor dat de egel voedingsstoffen door al zijn organen kan laten circuleren. Op een andere manier gezien helpt het water de egel om voedingsstoffen door al zijn organen te laten circuleren. Ditzelfde systeem is verantwoordelijk voor de beweging van deze stekelhuidigen, want dankzij de hydraulische druk die ontstaat, kunnen ze hun buisvoeten bewegen. Op deze manier zijn ze in staat zich over de grond voort te bewegen en zelfs voedsel te

bemachtigen. De mond van de zee-egel bestaat uit sterke kaken, die vergroeid zijn tot een apparaat dat bekend staat als de lantaarn van Aristoteles. Dit ingewikkelde systeem zit direct vast aan de darm. Verder zijn sommige soorten in staat met hun gebit te graven, te klimmen en te knagen.

Voedsel

De zee-egels leven meestal van plantaardig voedsel of detritus. Sommige soorten nemen ook wel dierlijk voedsel tot zich. Ze brengen hun voedsel meestal met buisvoetjes en stekels naar de mond. Omdat zee-egels voornamelijk algen eten, dragen ze bij aan het behoud van het koraal, dat door algenafzetting en of wiergroei in zijn groei wordt belemmerd. In het

Caribisch gebied, waar in de jaren '80 zich massale sterfte voordeed onder de zee-egels, werd een herstelprogramma ontwikkeld ten behoeve van het koraal.

Het dieet van zee-egels is heel gevarieerd en hangt helemaal van de soort af. Sommige gedragen zich als herbivoor andere leven op het eten van afval, en nog verscheidene andere voeden zich met de voedingsstoffen die in het water zweven.

Algeneters eten algen en soms wieren. Deze kunnen in een paar dagen verdwijnen door de vraatzucht van dit

dier. Macroalgenbossen, een van de ecosystemen met de meest complexe voedselketens, kunnen door een paar zee-egels tot kale rotsen gereduceerd worden. Exemplaren die zich in zacht steen kunnen ingraven zoals bijvoorbeeld de bekende *P. lividus*, de bruine zee-egel uit de Middellandse zee, maken holen waarin algen kunnen groeien die ze dan weer consumeren. Ook kan er ander voedsel in die hollen terecht komen.

Hoewel ze niet zo algemeen zijn, kunnen sommige zee-egels zich met andere dieren voeden. Maar omdat ze zich niet snel kunnen voortbewegen, moeten ze hun aandacht richten op vastzittende soorten zoals sponzen, koralen, en mosselen. Dit betekent niet dat ze alleen dieren eten, maar dat ze er een voorkeur voor hebben; ze kunnen zich ook met vegetatie voeden.

Volgens een artikel in het Bulletin of Marine Science, kiezen zee-egels hun voedsel niet alleen op voedingsstoffen, maar ook uit vrije keuze. Deze studie vond dat *Eucidaris tribuloides*, *Lytechinus variegatus* en *Echinometra lucunter* een sterke voorkeur blijken te hebben voor voedsel van dierlijke oorsprong.

Sommige zee-egels lijken de voorkeur te geven aan het meest sappige voedsel boven dat met de beste voedingsstoffen. In studies waarin gezocht werd naar het beste voedsel om zee-egels groot te brengen, werd aangetoond dat algen de voedingsbron is die hen de meeste voedingsstoffen oplevert.

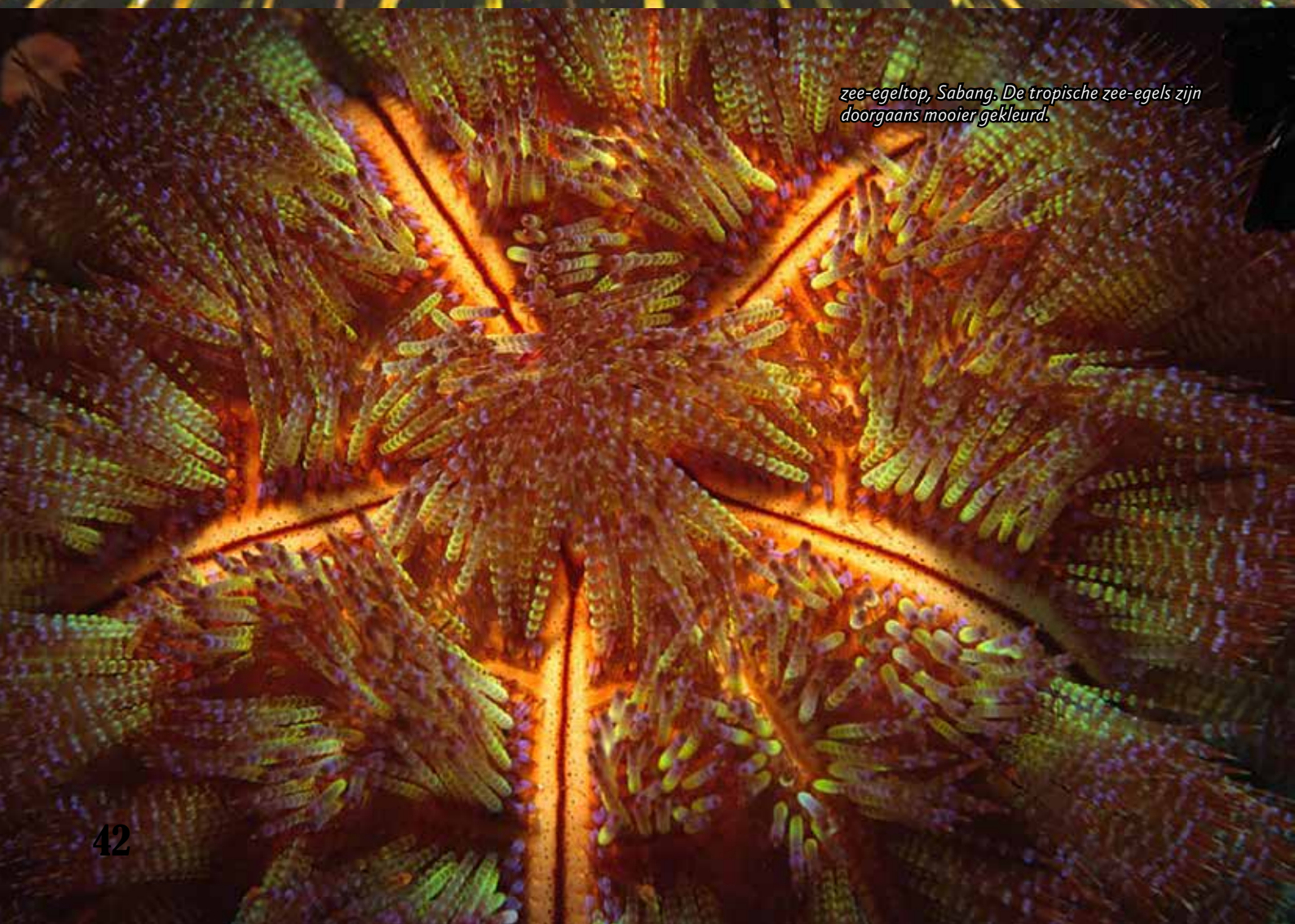
Sommige soorten geven de voorkeur aan voedsel van dierlijke oorsprong boven algen. In sommige gevallen zoeken ze sponzen of andere organismen om zich mee te voeden.



zee-egel, Lundy



zee-egel, Côte D'Azur



zee-egeltop, Sabang. De tropische zee-egels zijn doorgaans mooier gekleurd.



Zeeklit *Echinocardium cordatum*, Cornwall

In de natuur is het dieet van de zee-egel afhankelijk van de soort en van de beschikbaarheid van voedselbronnen. Zee-egels eten in het wild vooral

- Voedsel van dierlijke oorsprong, algen en bio films die op rots oppervlakken en schelpen groeien
- Kelp en andere zeewieren die langs de bodem of in getijdenzones voorkomen
- Detritus, micro-organismen en organisch afval dat zich ophoopt op de zeebodem.

Geschiede voedingsmiddelen.

Gedroogd zeewier.

- Algen wafels die speciaal zijn ontwikkeld voor herbivore invertebraten
- Spirulina- of algenvlokken als aanvulling, in beperkte hoeveelheden
- Kelp pellets of gedroogd algoer, zonder toevoegingen die schadelijk kunnen zijn
- Vers zeewier

Voer geen vleesproducten.

Hoeveel en hoe vaak kunt u de dieren voeren?

In een voor het dier geschikt aquarium groeien algen en/of wieren. Zijn die er niet en u wilt toch proberen om deze dieren in leven te houden kunt u proberen bij te voeren. Maar stop geen zee-egels in een schone alg vrije bak, dat is dieronvriendelijk en vaak dodelijk voor het dier.

Als het dier zichtbaar actief blijft en algen langs de wanden en decoraties blijft verwijderen, kunt u volstaan met voorzichtig en gecontroleerd bij te voeren.

In de natuur kan het dieet van zee-

egels variëren met de seizoenen. De beschikbaarheid van het aanwezig voedsel kan fluctueren, waardoor het voedingsstoffen-aanbod verandert. Sommige perioden bieden overvloed aan algengroei, terwijl andere tijden meer detritus en microben

aanwezig kunnen zijn. Dus variatie is een positieve manier van voederen.

Verzorging in het aquarium:

Wanneer u deze dieren in uw aquarium wit onderbrengen en gezond houden, houd dan rekening met de voor de soort specifieke eisen en de andere bewoners van het aquaria.



Zeeklit, *Echinocardium cordatum* schaal, Zeelandbrug

Een paar belangrijke punten. Stabiele watertemperatuur en een goede biologische filtratie. Schommelingen in waterkwaliteit zijn niet goed voor de gezondheid van het dier.

Zorg voor voldoende schuilplaatsen en oppervlakken waar ze kunnen grazen zonder gestoord te worden door andere bewoners.

Voer kleine porties

Controleer de algengroei.

Vermijd plastic of scherpe voorwerpen die de beweeglijkheid en het eetgerei kunnen beschadigen.

Controleer regelmatig de gezondheid van de zee-egel. Een zichtbare verandering in kleur, activiteit of eetlust kan wijzen op stress of ziekte.

Sommige dieren (vissen, garnalen en krabbetjes leven in symbiose met een zee-egel. Een bekend voorbeeld is de diadeem zee-egel die lange stekels heeft en bescherming biedt aan jongbroed van de *Pterapogon kauderni* (juweel Kardinaalbaars) en de *Aeoliscus punctulatus* (Scheermesvis).

Ondanks de vele stekels die het dier kan gebruiken ter bescherming zijn er toch dieren die zee-egels op het menu hebben staan. Zonder predatoren zouden zee-egels het ecosysteem omvormen tot een soort dode woestijn. De zeevolf en trekkervissen zijn onder andere liefhebber, maar ook de mens. Zee egels staan bekend om hun zacht vlees dat een unieke en verfijnde smaak biedt aan liefhebbers van zeevruchten. Hoewel niet iedereen bekend is met het consumeren van zee egels, is het een populaire delicatessen in landen zoals Japan, Italië, en Chili. De smaak van zee egel wordt vaak omschreven als rijk, romig.

Wilt u een zee-egel uit het water halen houd er dan rekening mee dat u het dier onder water uitvangt zonder boven water te halen en omgekeerd, met de mond naar boven, weer terug in het water plaatst. Er kan en luchtbel aan de mond blijven plakken en die kan schade aanbrengen aan het dier.



Zeeklit, *Echinocardium cordatum*, Westbout

Ten slotte, de zee-egel is een mooi en interessant dier maar niet voor ieder aquarium geschikt.

Veel hobby plezier!





HUSTINX AQUARISTIEK

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

011/21.00.82

VILDERSSTRAAT 26

3500 HASSELT



INFO@HUSTINX-AQUARISTIEK.COM

WWW.HUSTINXAQUARISTIEK.COM



↑
WEBSHOP 24/7



HUSTINXAQUARISTIEK



HUSTINXAQUARISTIEK



HUSTINXAQUARISTIEK9754