





# Macro fotografie voor koraal rif aquaria

Door Sanjay Joshi, vrije vertaling Henk de Bie

REEFSECRETS

11

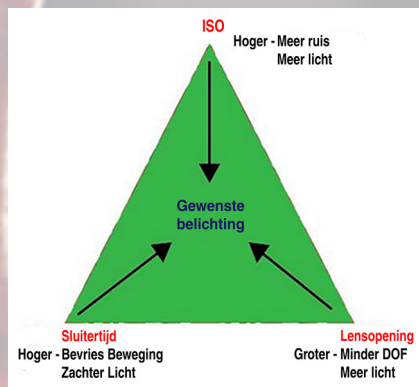
Macro of close up foto's van koralen bieden ongelooflijke beelden met ingewikkelde patronen, kleuren en texturen die niet gemakkelijk met het blote oog kunnen worden waargenomen. Wie van ons is niet onder de indruk van de pure schoonheid als het beeld van kleine delen van koralen worden vergroot, en ook vissen en andere ongewervelden. Close-up fotografie is een stuk eenvoudiger geworden dankzij de moderne technologie, maar het vereist nog steeds een goede kennis van de apparatuur en de techniek, waarbij de afweging gemaakt moet worden voor het fotograferen van dichtbij (macro) en voor erg grote uitvergrotingen. Voor verdere verdieping in dit onderwerp, kan je ook het artikel "Marine Life in Macro" van Tim Wijgerde verder in dit magazine lezen. Het behandelt de technieken in macrofotografie, het vastleggen van de meest exquisite, kleine details, verborgen in een bepaald gedeelte van vissen, korstanemonen, tweekleppigen en vele soorten koralen.

## Korte inleiding in de grondbeginselen van de fotografie

Voor de toepassing van dit artikel wordt ervan uitgegaan dat de gebruiker een basiskennis bezit van de technische concepten van de fotografie, zoals diafragma, sluitertijd, ISO en hun relaties.

Verder wordt aangenomen dat de gebruiker een digitale spiegelreflex-camera heeft. In mijn geval gebruik ik de Nikon DSLR en dus de meeste van mijn voorbeelden zullen worden gemaakt met behulp van deze Nikon, maar de concepten zijn evenzeer ook voor andere camera's geldig. Voor de niet-ingewijden is hier een kort overzicht opgenomen.

Het diafragma, sluitertijd en ISO vormen de drie basissen van de fotogra-



fie en dienen als middel om het licht dat op de gevoelige plaat valt (blootstelling) en de creatieve elementen die onvolkomenheid in de beeldkwaliteit veroorzaken, zoals de scherptediepte, onscherpe beelden door trillende camera en korrelvormig. Bij dezelfde belichting is het mogelijk om een breed scala van diafragma, sluitertijd en ISO-combinaties in te stellen, elk met hun eigen beperkingen. Bijvoorbeeld het verminderen van de grootte van de opening (hogere f-stop getal), terwijl de overige instellingen hetzelfde blijven,

zal resulteren in een lagere hoeveelheid licht die de sensor bereikt, en gaat gepaard met een verhoging van de scherptediepte.

Het gereduceerde licht kan worden gecompenseerd door vermindering van de sluitertijd. Maar geen van hen kan eindeloos worden gewijzigd zonder het bereiken van de fysieke grenzen of het verkrijgen van ongewenste effecten.

Zo zullen de meeste lenzen het diafragma tot F32 of F22 beperken, bij de kleinste opening. Kleine openingen veroorzaken buiging van licht en verlies van scherpte met chromatische aberratie door lens- of beeldfouten en beïnvloeden de kwaliteit van de foto.

Bij grote diafragma openingen kan de scherptediepte zeer klein worden waardoor slechts een deel van het object scherp zal zijn. De hoogste instelling van de sluitertijd is doorgaans beperkt door de bewegingsmechanis-

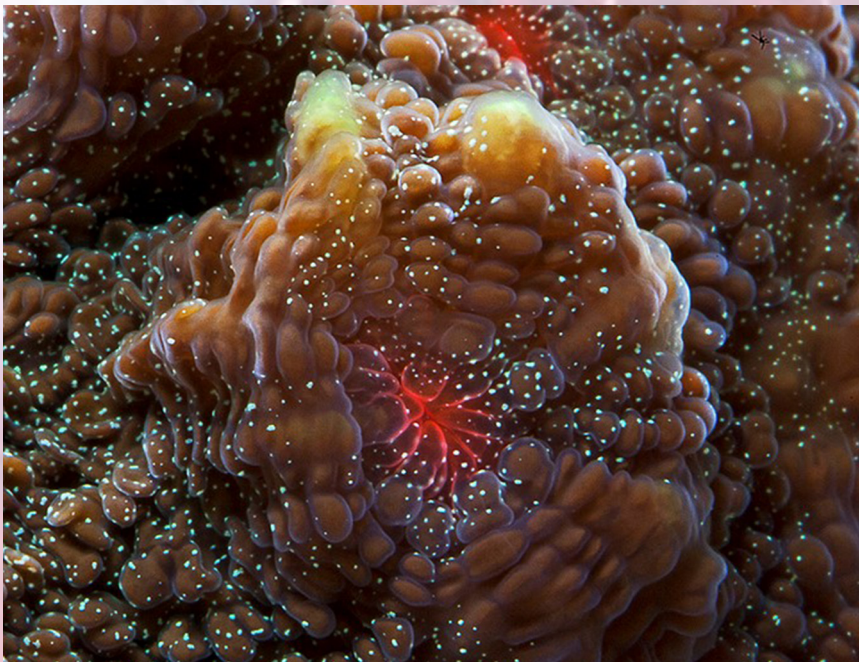
men van de sluiters van zijn open- naar dichtpositie. Hoge sluitertijden kunnen worden gebruikt voor het bevriezen van bewegingen.

Bij lange sluitertijden is de sluiters voor een langere tijd geopend en bewegingen en trillingen kunnen vervaging van de foto veroorzaken. De onscherpe beelden moeten geen slechte optie zijn als ze kunnen worden gebruikt om het creatieve element van de foto te verbeteren.

ISO behandelt de lichtgevoeligheid van de sensor. Lage ISO getallen geven een lage lichtgevoeligheid. Het verhogen van de ISO nummers zullen de lichtgevoeligheid van de sensor verhogen, maar het kan leiden tot korrel of ruis in de foto.

Dezelfde belichting kan worden verkregen door verschillende combinaties van deze drie elementen en het resulteert in verschillende effecten.





### Wat is Macro fotografie?

Laten we eerst beginnen met het definiëren wat close-up fotografie of macrofotografie inhoudt. Het heeft niet echt veel te maken met hoe dichtbij je het object kunt benaderen om er een foto van te maken, (ja, over het algemeen zullen de afstanden tot wat je wil fotograferen kleiner zijn), maar meer met de relatie tussen de grootte van het werkelijke object en zijn grootte op de sensor van de camera (of film). Deze verhouding wordt de “**vergrotingsfactor**” genoemd, aangeduid met “**m**”.

$$m = \frac{\text{beeldformaat op de sensor}}{\text{werkelijke grootte object}}$$

Het wordt meestal uitgedrukt als de verhouding met het beeldformaat ingesteld op “1”. Bijvoorbeeld, als de afbeeldingsgrootte op de sensor 0,5 inch en de objectafmeting is 2 inch, dan zal de vergroting  $0,5 / 2 = 0,25$  zijn of een verhouding 1: 4. U kunt ook zien dat het afgebeeld wordt door het symbool “X”, wat staat voor “tijden vergroting”. In dit geval .25X. Een typische algemene cameraleens produceert een vergroting van 1:10 - 1: 4.

De term macro of close-up fotografie verwijst naar een vergroting variërend van 1X en groter. Om praktische redenen kunnen we het bereik verdelen in: Close-up range - 0.5X tot 1X.

Echte macro - 1X

Extreme Macro - groter dan 1X

**Opmerking:** we verwijzen niet naar de verhouding tussen de grootte van het beeld zoals afgedrukt of weergegeven, maar naar de grootte op de sensor. De typische grootte van een sensor op een FX (35mm equivalent) camera is ongeveer 24 x 36 mm en op een DX camera is het 16 x 24 mm. Bijvoorbeeld, voor een 1:1 macro zal een 2mm rijstkorrels de grootte van 2 mm hebben voor zowel de FX als de DX sensor.



Op het eerste gezicht lijkt het erop dat close up foto's triviaal kunnen worden verkregen door het nemen van foto's van kleine voorwerpen met een normale lens en vervolgens bijknippen van de uitwendige proporties en “het opblazen van het beeld”. Dit heeft meer te maken met de laatste vergroting van het beeldformaat. In dit geval wordt de uiteindelijke vergroting weergegeven door:

$$m = \frac{\text{beeldformaat op de uiteindelijke afdruk}}{\text{objectgrootte}}$$

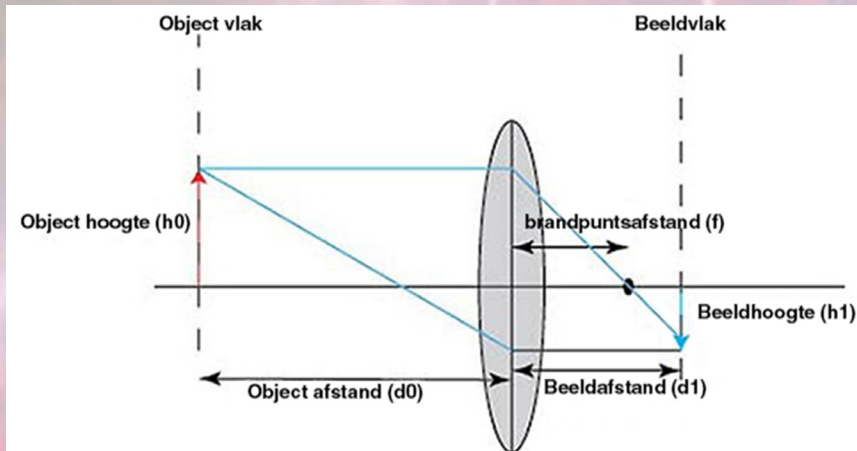
Hoewel dit kan resulteren in beelden met grote uiteindelijke vergroting, is er een grens aan hoe ver dit kan worden gedaan. Een foto uitvergroten en een uitsnede nemen, vermindert het aantal pixels in het beeld, met als resultaat; groter beeldformaat maar foto's die niet scherp, en dus wazig en met aanzienlijke verlies van de resolutie zullen zijn.

Een macrofoto en een uitvergroting van het beeld zal uiteindelijk resulteren in een veel betere beeldkwaliteit.

### Enkele grondbeginselen van de lens objectieven

Alvorens we de verschillende manieren bespreken hoe we macrofoto's kunnen maken, kunnen we het beter hebben over het fundamenteel begrip van hoe de beelden ontstaan en welke factoren invloed hebben op de beeldgrootte.





Voor een bepaalde camera- en sensorgrootte, zal de beeldgrootte worden bestuurd door de brandpuntsafstand van het objectief, en de optische afstand tussen het object en de lens. De lenzen zijn meestal gekenmerkt door hun brandpuntsafstand en maximale diafragma.

Objectieven met vaste brandpuntsafstand worden de belangrijkste lenzen, en lenzen met variabele brandpuntsafstand worden zoomobjectieven genoemd. De functie van de lens is om het beeld van het object te projecteren op een bepaalde afstand van het optische centrum op de sensor (de

Scherpstellen op voorwerpen die minder dan oneindige afstand staan, resulteren in een kleinere objectafstand en hebben derhalve een groter opnamebereik. Wanneer de objectafstand  $2x$  de brandpuntsafstand en gelijk is aan de beeldafstand,  $m = 1$ . Als we een vergroting groter dan 1 nodig hebben, dan moeten we de objectafstand dichterbij brengen zodat het minder is dan  $2x$  de focusafstand en de beeldafstand moet dienovereenkomstig worden veranderd om aan de vergelijking te voldoen. Er is een fysieke grens aan hoe ver het object kan worden verplaatst, omdat objectafstand gelijk is aan  $f$ , moet de beeldafstand op oneindig worden ingesteld. Er is een fysieke grens aan hoe ver het object

kan worden verplaatst, omdat objectafstand gelijk aan  $f$ , wordt de beeldafstand oneindig. De fysieke grens aan hoeveel deze objectafstand kan worden teruggebracht om tot een sterkere vergroting te komen zal worden beperkt tot hoeveel de beeldafstand fysisch kan worden gewijzigd.

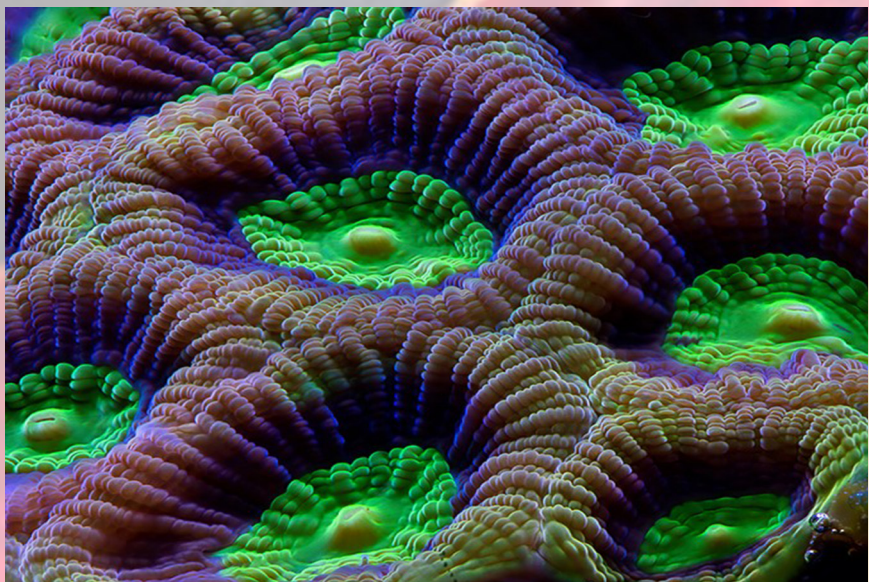
Het object / beeldafstand paren zijn verschillend voor elke brandpuntsafstand. Voor een vaste objectafstand zal een langere brandpuntsafstand zorgen voor grotere afbeeldingen dan een korte brandpuntsafstand. Dit kan gemakkelijk worden gezien wanneer u overschakelt van een kortere brandpuntsafstand (groothoek) naar een langere brandpuntsafstand lens (telelens). Omgekeerd zal een gegeven beeldafstand met een kortere brandpuntsafstand een betere vergroting maken dan een lens met langere brandpuntsafstand. Er zijn in wezen drie elementen waar we rekening mee moeten houden bij een poging om een hogere vergroting te verkrijgen. De brandpuntsafstand van de lens, de beeldafstand (of uitbreiding), en de objectafstand. Door manipulatie van deze zijn verschillende macrofotografietechnieken ontwikkeld:

1. macrolenzen
2. close-up lenzen of voorzetlenzen
3. expansiestukken
4. dioptrieën
5. omkeeringen en stapellenzen
6. teleconverters
7. of een combinatie van 1 t/m 6

$$\frac{1}{\text{brandpuntsafstand (f)}} = \frac{1}{\text{object afstand (d0)}} + \frac{1}{\text{beeldafstand (d1)}}$$

$$m = \frac{h_1}{h_0} = \frac{d_1}{d_0}$$

objectafstand), die op een bepaalde afstand van de optische sensor staat (de zogenaamde beeldafstand). Deze zijn met elkaar verbonden door de fundamentele vereenvoudigde formule: Hoewel deze formule van toepassing is op een eenheid van lenzen, kan deze niet exact van toepassing zijn op de samengestelde lenzen in de camera, maar het dient om de relaties die nog invloed hebben op de beeldgrootte te markeren. Hieruit blijkt dat wanneer de objectafstand op oneindig staat, de brandpuntsafstand gelijk zal zijn aan de beeldafstand, en dit is het nummer dat vermeld staat in de lensomschrijving. Een lens met een brandpuntsafstand van 50 mm heeft een beeldafstand van 50 mm wanneer het voorwerp op oneindig staat.





### Afwegingen, Tips en Problemen met Macro fotografie

Een uitvergroting van een onderwerp komt met zijn eigen set van vragen en problemen.

Wanneer u probeert om een sterkere vergroting te realiseren, dan is het grootste probleem het verlies aan scherptediepte (DOF). Scherptediepte verwijst naar de afstand tussen de dichtstbijzijnde en de verste objecten in de scène die scherp in beeld zijn. Hoe groter de vergroting hoe minder diep de scherptediepte zal worden, waardoor slechts een klein deel van het beeld scherp zal zijn in focus, zoals in de onderstaande formule:

$$DOF = \frac{(2 * c * f (m + 1))}{m^2}$$

Waar: "c" = cirkel van verwarring (0.03mm voor Nikon D800)  
 "f" = diafragma en;  
 "m" = vergrotingsfactor

Zoals blijkt uit de bovenstaande vergelijking voor een vergroting van 1 x, bij diafragma f 5,6 is de scherptediepte 0,67mm. Overstappen naar f11, verandert dit naar 1,32 en helemaal naar F32 gaan zou de scherptediepte 3,84mm maken. Hoewel het misschien

lijkt dat een hogere f stop de betere keuze is om een diepere scherptediepte te krijgen, zal het verhogen van de f stop voorbij f11-f16 vaak leiden tot het verlies van scherpte vanwege het optisch fenomeen van diffractie. In macrofotografie zou u misschien willen beginnen om buiten sommige beeldscherpte voor een grotere scherptediepte gaan. Het is het beste om te experimenteren en te zien welke instelling geschikt is voor het voorwerp binnen handbereik. Een ander cruciaal element bij het werken met macro fotografie is de "werkafstand". Alle objectieven hebben een minimale scherptediepte. Bedenk dat als je een hogere vergrotingsfactor nodig hebt dan zal u opnamen moeten maken waarbij u de voorwerpaafstand zo klein mogelijk moet houden. De brandpuntsafstand van elke lens die is gemeten vanaf het vlak van de sensor in de camera. De lens en de camera-behuizing bezetten en gedeelte van deze afstand, waardoor je met kleinere afstand moet werken tussen het uiteinde van de lens en het object. Dit wordt de werkafstand genoemd. Een kleinere werkafstand zal vereisen dat u dichterbij het voorwerp moet zijn om een maximale vergroting te krijgen.

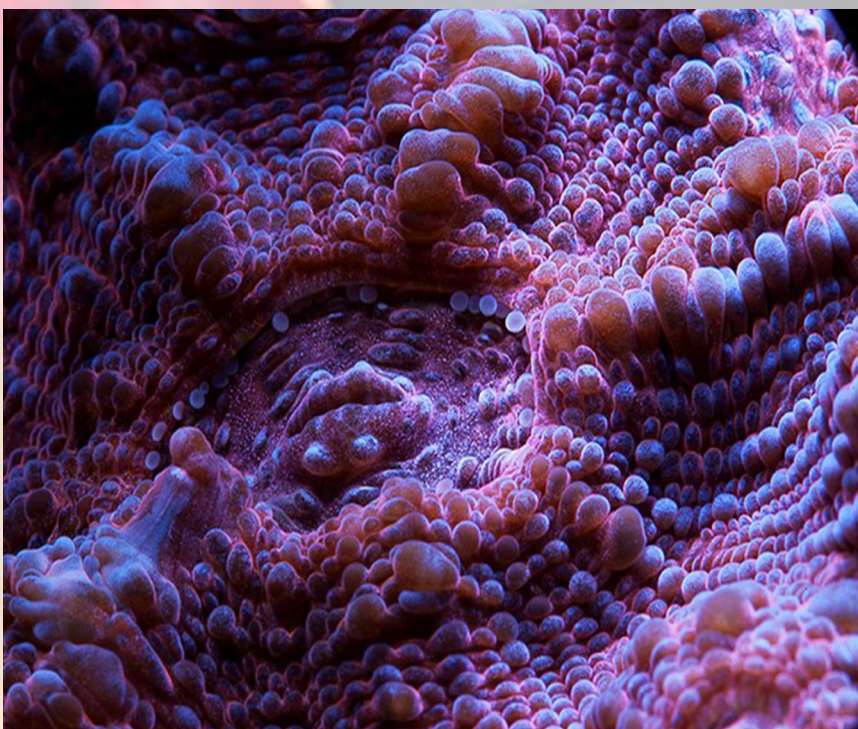
Dit kan problemen veroorzaken vooral in een aquarium omgeving waar het

fysiek niet mogelijk is dicht genoeg te komen wegens de aquariumruiten. Lenzen met langere brandpuntsafstanden hebben een grotere werkafstand en zijn geschikt voor het werken in een aquarium omgeving. Een ander probleem met macro fotografie is dat het werken met hoger f-stops de hoeveelheid licht vermindert die de sensor bereikt.

Voor een goede belichting kan het nodig zijn om de sluitertijd te verlagen. Bij opnamen van koralen in een aquarium, is het licht vaak niet genoeg om mee te beginnen, en fotograferen met hogere f-stops vereisen het reduceren van de sluitertijden naar waarden waar het in de hand houden van de camera zal leiden tot bewegingsonscherpte, veroorzaakt door trillende handen. Het verhogen van de ISO-waarden kan zorgen voor een toename van de sluitertijden, maar afhankelijk van de camera kan het beeld korrelig of ruis krijgen bij hoge ISO-waarden. De meeste camera's zullen beginnen met enige ruis effecten bij ISO waarden rond de 800, terwijl anderen op ISO 1600-3200 bruikbaar kunnen zijn na enige nabewerking om ruis via software te verwijderen.

Gebruik van een statief is absoluut noodzakelijk, vooral bij lagere sluitertijden. Mijn advies is om het meest stugge statief wat kunt vinden, aan te kopen, omdat bij een hogere vergrotingsfactor zelfs de kleinste bewegingen worden uitvergroot. Kleine bewegingen zoals trillingen, veroorzaakt door de spiegel klap of het indrukken van de ontspanknop, kunnen zich manifesteren in bewegingsonscherpte en resulteren in het verlies van scherptediepte. Gebruik het spiegel slot van de camera (of spiegel omhoog) functie om de spiegel te dwingen zich terug te trekken voordat u de foto, met behulp van tijd gestuurde vertragingen aan de ontspanknop te activeren en het gebruik van de afstandsbediening om de ontspanknop te activeren zijn andere manieren om de impact van kleine bewegingen te minimaliseren, en absoluut noodzakelijk geworden met hogere resoluties.

Vaak is licht een beperkende factor en het gebruik van een flitser kan nodig zijn voor extra licht.











Een camera flitser zal niet de beste keuze zijn doordat de lens zelf schaduw van de flitser veroorzaakt bij het sluiten, tussen de kleine afstand van het object dat wordt gefotografeerd en de lens. De flitser los van de camera kan een betere belichtingshoek bieden.

Een andere overweging bij het maken van macrofoto's van aquariums is het feit dat je zowel lucht, glas als water fotografeert. Het effect van veranderingen in de brekingsindex van deze media kan overdreven zijn wanneer het vlak van de camera niet evenwijdig is aan het vlak van de aquariumruit. Dit zal resulteren in foto's die niet gefocust, vaag en onscherp zijn. Lijn de camera uit, zodat de lens loodrecht staat op de ruit van het aquarium. Handmatige bediening van de functies

van de camera heeft de voorkeur, zowel voor het scherpstellen als het instellen van het diafragma, sluitertijd en ISO. Met sommige camera's kunnen de technieken van de camerameetsysteem worden uitgeschakeld. Autofocus kan leiden dat de camera "jaagt" naar het focuspunt. Schakel ook alle water stroming in het aquarium uit, want zelfs een lichte beweging van de poliepen resulteert in wazige foto's bij langzame sluitertijd. Zorg ervoor dat het glas schoon is zowel binnen als buiten.

De bovenstaande foto's tonen enkele van de valkuilen van macrofotografie. De foto's zijn gemaakt met een Nikon D700 met de 200mm Macro lens. De instellingen zijn als volgt: diafragma f22, sluitertijd 1/4s en ISO 400. Zoals te zien is, is het volledige koraal niet in

focus, de voorkant of de achterkant is in focus en scherp. Dit is te wijten aan de gebrek aan DOF. De sluitertijd is 1/4 die te langzaam is om met de hand foto's te maken. Het verminderen van het diafragma op f8 zou zorgen voor een hogere sluitertijd, maar resulteert in een verder verlies van DOF. Het verhogen van de ISO 800 of meer zou de ruis in de beelden vergroten. Dit is de uitdaging met macro fotografie in het aquarium.

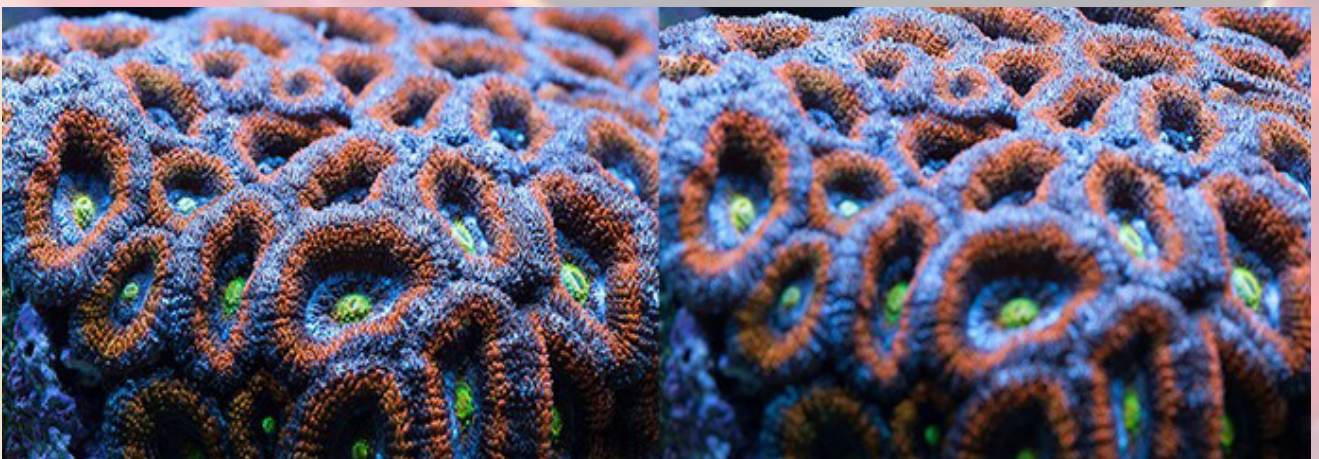
## Benaderingen van Macro Fotografie

### 1. Macro lenzen

Deze lenzen zijn speciaal ontworpen voor macro fotografie en hebben de mogelijkheid om te fotograferen met vergrotingen van 1: 1 of groter, en zijn het makkelijkst te gebruiken. Bijvoorbeeld Nikon maakt verschillende macro-objectieven (de zogenaamde micro door Nikon) met verschillende brandpuntsafstanden 60mm, 105mm en 200 mm. Canon heeft zijn eigen set van macro-objectieven. Een specifiek Canon lens is de Canon MP-E 65 mm f / 2.8 en kan een vergrotingsfactor van 5:1 bereiken!

Diverse andere lenzenfabrikanten hebben ook hun eigen set van macro-objectieven bijvoorbeeld Sigma, Tamron, enzovoort.

De lens constructie maakt het mogelijk intern de beeldafstand te veranderen, waarvoor derhalve een overeenkomstige vermindering van de object afstand bekomen wordt. Fysiek betekent dit dat je steeds dichterbij het object moet gaan zodat je grotere vergroting krijgt, waardoor de werkafstand vermindert.





In een aquariumopstelling kan het moeilijk zijn om macro-foto's van koralen te maken, vooral van die koralen die verder weg staan van de ruiten. Een oplossing hiervoor is om een langere brandpuntsafstand lens te kiezen. Bijvoorbeeld de Nikon 60mm Micro-lens, is de minimale werkafstand om 1:1 reproductie te verkrijgen is ongeveer 3,5inch. De werkafstand voor dezelfde vergrotingsfactor of de 105mm zal groter zijn. De onderstaande tabel toont de verschillen in werkafstanden voor de verschillende macro-objectieven die ik zelf heb:

Lens	Kortste scherpstelafstand (uit sensorvlak)	Werkafstand
Nikon 60mm f2.8 Micro AF-D	8.62"	3.56"
Nikon 105mm f2.8 Micro AF-D	12"	5.25"
Nikon 200mm f2.8 Micro AF-D	19.6"	10.2"

Voor de werkafstanden voor deze lenzen op een FX (full frame) camera, worden de brandpuntsafstanden bekomen door vermenigvuldigd met een uitsnede factor bij het gebruik daarvan op DX camera's. Voor de Nikon DX

camera is de uitsnedefactor ongeveer 1,5. Vandaar dat een 60mm FX macro lens zich daadwerkelijk zal gedragen als een 90mm macro lens op een DX camera en het resultaat is een grotere werkafstand.





Het belangrijkste voordeel van macrolenzen is het gebruiksgemak en koppeling met het meetsysteem van de camera. Het nadeel is de hogere kostprijs van de lenzen.

## 2. Voorzet lenzen

Zoals blijkt uit de theorie, kan je om de vergroting te verhogen, het beeld verhogen tot de sensorafstand.

Een handige manier om dit te doen is verlengstukken te gebruiken.

Deze zijn in principe holle buizen zonder glaselementen die ingevoegd

geeft een schatting van de vergroting die kan worden bereikt door de verlengstukken. Bijvoorbeeld kan een 50mm lens met een 50mm verlenging ongeveer een vergroting van 1:1 bieden. Het grootste voordeel van het gebruik van verlengstukken is dat er zonder macro-lenzen toch macrofotografie kan worden gedaan, en dat is een lage kostprijs. Toevoegen van verlengstukken hebben verschillende nadelen:

- a) Toevoegen van verlengstukken resulteert in een daling van het licht dat de sensor bereikt. Dit kan worden gecompenseerd door de nodige aanpassingen om het diafragma, sluitertijd en ISO-instellingen en de toevoeging van extra lichtbronnen zoals flitser en de juiste afwegingen te evalueren
- b) verder verlies van scherptediepte
- c) Verminderde werkafstand



## 3. Balgen

Balgen zijn eenvoudig een andere vorm van verlengstukken, deze bieden de mogelijkheid om grotere beeldafstanden en sterke vergrotingen te genereren. Ze worden doorgaans gemonteerd op rails met een soort in harmonicaplooi geplooide verlengbuis met knoppen om de verlenging aan te passen op een continue manier. Dezelfde beperkingen als bij de verlengstukken zijn van toepassing. Meestal zijn de expansiestukken niet elektrisch gekoppeld aan de lens en vereisen handmatige instellingen, omdat de camera alle TTL lichtmeting verliest.

## 4. Dioptrieën of close-up lenzen



Een dioptrie is een vergrotingslens die aan de voorzijde van de cameraleens is bevestigd door deze te schroeven in de filterhouder van de bestaande lens. Ze zijn goedkoop en gemakkelijk te gebruiken.

worden tussen de lens en de camera en verhogen de beeldafstand. Het grote voordeel hiervan is dat de camera zonder macrolenzen kan worden omgebouwd voor macro gebruik.

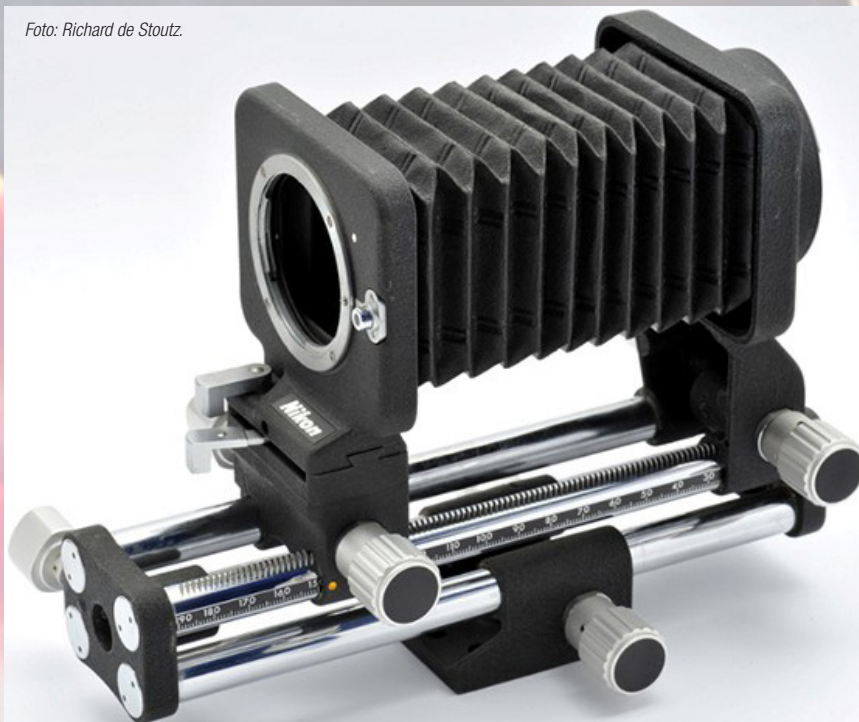
Kenko maakt enkele uitstekende verlengstukken en deze worden meestal verkocht als een set waarin 12mm, 20mm en 36mm buizen voor een totale uitbreiding van 68mm kunnen zorgen.

De Kenko buizen bieden ook de nodige elektrische aansluitingen (aangepast voor de verschillende camera systemen, bijvoorbeeld Nikon en Canon) waardoor de lens (TTL) lichtmeting controle door de camera kan gebeuren.

De eenvoudige vergelijking:

$$m = \frac{\text{toegevoegd verlenging}}{\text{brandpuntsafstand}}$$

Foto: Richard de Stoutz.





De sterkte of de kracht van deze lenzen wordt berekend door dioptrieën, waarbij:

$$\text{dioptrie} = \frac{1000\text{mm}}{\text{brandpuntsafstand (mm)}}$$

Zo zal een +2 dioptrie een brandpuntsafstand van 500mm hebben. Verschillende filter fabrikanten zoals Tiffen, Hoya enzovoort, fabriceren dioptrie lenzen die afzonderlijk kunnen worden gekocht of in sets (+1, +2, +5 enz...). Deze dioptrieën kunnen worden gestapeld om de sterkte te verhogen. Een stapeling van +2 en +5 dioptrie zou resulteren in een dioptrie van +7. De dioptrieën werken bij reducering van de brandpuntsafstand van de lens. Een benaderende vergroting kan berekend worden door:

$$m = \frac{\text{brandpuntsafstand van de cameralens}}{\text{brandpuntsafstand van toegevoegde dioptrie}}$$

Bijvoorbeeld met behulp van een 105mm lens met +2 dioptrie (brandpunt lengte = 500mm) zal resulteren in een vergroting van ongeveer 0,2x. Het toevoegen van dioptrieën leidt tot extra lagen glas toegevoegd aan de lens en de kwaliteit van het glas kan de beeldkwaliteit beïnvloeden. Maar in tegenstelling tot verlengstukken en expansiestukken resulteren ze niet in lichtverlies en zijn relatief goedkoop. De dioptrieën zijn geschikt voor montage aan de voorzijde van de lens en verschillende lenzen hebben verschillende diameters aan de voorzijde, het is daarom verstandig om verschillende sets van dioptrieën per lens-soort te hebben. Een manier om dit probleem te omzeilen is om de set van de grootste diameter lens te kopen, en gebruik stap omhoog/omlaag ringen om ze aan te passen aan de diameter van de kleinere lenzen.

### 5. Omkeer en stapel Lenzen

Het omkeren van een lens en monteren op de camera is een andere optie voor vergrotingen van meer dan op 1:1. Standaard cameralenzen hebben een kleinere afbeeldingsafstand en grotere objectafstanden. Voor vergrotingen van meer dan 1:1, moet de beeldafstand groter zijn dan de objec-



tafstand. Het omkeren van een standaard lens biedt deze mogelijkheid. Omkering van de lens en monteren op de camera vereist het gebruik van een speciale adapter en montage. Voor mijn Nikon, de Nikon BR-2A is de 52mm macro adapterring en zal zorgen voor het bevestigen van een omgekeerde lens met een 52mm diameter. Bij het gebruik van een lens met een grotere diameter bijvoorbeeld 62mm, moet de Nikon BR-5 bevestigingsadapter ring gebruikt worden, schroef hem in de BR-2A zodat een 62mm lens in omgekeerde richting ontstaat. Bovendien kan een Nikon BR-3 aan het eind van de omgekeerde lens worden gebruikt om zodoende andere filters te gebruiken. Bij omgekeerde montage van een lens verliest het al zijn mogelijkheden voor

DDL-meting. Bovendien wordt het diafragma handmatig ingesteld op de lens, dus alleen objectieven met een diafragma bedieningsring worden gebruikt. Het voordeel is dat met soortgelijke vergrotingen (verkregen met verlengstukken) de werkafstand wordt verbeterd. Een 50mm lens bij omkering zal een vergroting van ongeveer 1,2x geven met een werkafstand van ongeveer 3,25", om dezelfde vergroting met verlengbuizen te verkrijgen zal de werkafstand ongeveer 1,5" moeten zijn.

Hoe kleiner de brandpuntsafstand van de lens, des te groter de vergroting. Een omgekeerde 28mm-lens zou een vergroting van 2.3:1 zonder het gebruik van enige uitbreidingsbuizen, en een werkafstand van ongeveer 2" geven.





Een andere manier van het gebruik van omgekeerde lenzen is door het omkeren van de lens en het stapelen van deze met een regelmatig gemonteerde lens. Dit heeft hetzelfde effect bij gebruik van een dioptrie.

Een langere brandpuntsafstand lens is meestal gemonteerd op de camera en een kortere brandpuntsafstand lens wordt via reverse gemonteerd op de filtering met behulp van een stapel/omkeer ring. De omkeer ring diameters moet overeenkomen met de cameralens en omgekeerde lensdiameter. De verkregen vergrotingsfactor:

$$m = \frac{\text{brandpuntsafstand van de belangrijkste lens}}{\text{brandpuntsafstand van de omgekeerde lens}}$$



Bijvoorbeeld met behulp een 200mm lens, met een 50mm lens omgekeerd en eraan verbonden, zal resulteren in een 4x vergroting. Deze techniek kan effectief worden gebruikt om hoge vergrotingen te krijgen, maar de afweging moet gemaakt worden tussen een verlies aan scherptediepte met een aanzienlijk kleinere werkafstand.

## 6. Teleconverters

Teleconverters zijn lens accessoires die worden toegevoegd tussen de lens

en de camera om de brandpuntsafstand van het objectief te vergroten en zijn ontworpen voor gebruik met telelenzen. Teleconverters worden berekend naar hun vergrotingsfactor, er zijn 1.4x, 1.7x, 2x teleconverters verkrijgbaar. Het belangrijkste voordeel van het gebruik voor macro fotografie is dat zij een vermenigvuldigingsfactor van vergroting en verhoging van de vergroting van de reeds verkregen macrolenzen of verlengbuizen veroorzaken.

Het andere voordeel is dat de toevoeging van een teleconverter de werkafstand niet vermindert. Het nadeel is het verlies van licht dat moet worden gecompenseerd door veranderingen in diafragma, sluitertijd en ISO. De invoering van extra glas kan de beeldkwaliteit verslechteren.

## 7. Combinaties van 1 - 6

Vergroting wordt typisch verkregen door het veranderen van de brandpuntsafstand en / of veranderen van de hoeveelheid van een uitbreiding. De verschillende hierboven beschreven technieken kunnen ook worden gecombineerd om hogere vergrotingen maken. Bijvoorbeeld kan dioptrieën gecombineerd met het gebruik van, teleconverters en verlengbuizen kunnen worden gebruikt in combinatie met elkaar. Voel je vrij om te experimenteren met de verschillende technieken om te zien welke u de beste resultaten geeft.

## Omgaan met kleine scherptediepte

Een veel voorkomende techniek om de velddiepte te verhogen is het gebruik van scherpstelling- en stapeltechnieken.

Meerdere beelden met verschillende brandpuntsafstanden worden door middel van software gecombineerd tot een gestapelde afbeelding met grote scherptediepte.

Dit zou niet mogelijk zijn door één foto te maken.



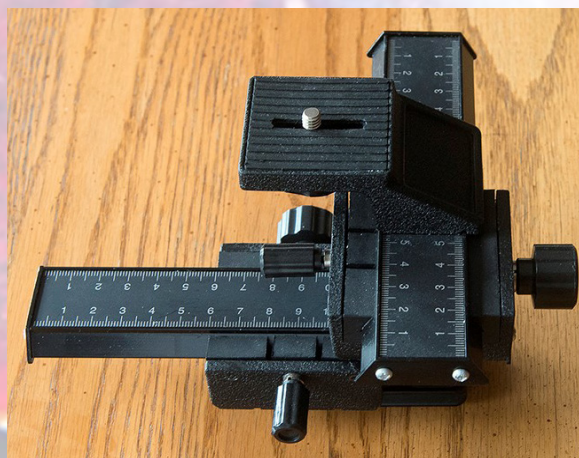


Verschillende software pakketten zoals Photoshop, Helicon Focus, Combineer Z, enzovoort zijn op de markt beschikbaar. Zij zorgen er voor dat de scherpstelling van het stapelen wordt gedaan op een geautomatiseerde manier.

Bij het fotograferen van koralen is de DOF vrij klein en kleine stappen in de focus afstanden zijn vaak nodig om de gestapelde reeks van beelden te creëren. Om dit effectief uit te voeren, wordt het gebruik van scherpstelsignalen sterk aanbevolen. De camera kan worden ingesteld om zich te concentreren aan de voorzijde van het koraal en zonder de camera-instellingen wordt het focuspunt stapsgewijs voorwaarts verplaatst via het scherpstelgebied. Een complete set van foto's kan worden genomen en gecombineerd in software om een samengesteld beeld te creëren met een hoge scherpte diepte. De foto hieronder toont de resultaten van het combineren van 6 beelden in Helicon-focus en met enkele nabewerking in Photoshop. Macro fotografie van koralen kan u een aantal prachtige foto's, die details

die vaak niet zichtbaar zijn voor het blote oog, opleveren. Maar dit alles is niet zonder valkuilen. Hopelijk heeft dit artikel uw belangstelling aangewakkerd voor de technieken en uitdagingen. Hoewel deze technieken van toepassing zijn op alle macro fotografie, zijn sommige niet bruikbaar, gezien de korte werkafstand en de beperkingen van het werken met onderwerpen die beperkt zijn tot een glazen aquarium.

Welke techniek u ook wil gebruiken is vaak afhankelijk van de apparatuur die u al heeft. Er zijn ook budgettaire beperkingen en wat u bereid bent te willen gaan kopen, dit allemaal geeft de gewenste vergroting, resolutie vereisten en werkafstand. De beste manier om te leren en te verbeteren is om je camera te nemen en er op uit te gaan en beginnen met het nemen van macro foto's.



#### Referenties en aanbevolen literatuur

The Manual of Close-Up Photography, Lester Lefkowitz, American Photographic Book Publishing Co., Inc., 1979. <http://www.cambridgeincolour.com/tutorials/macro-photography-intro.htm>

[https://www.reefs.com/forum/mag.php?do=wp\\_post&articleId=122](https://www.reefs.com/forum/mag.php?do=wp_post&articleId=122)

