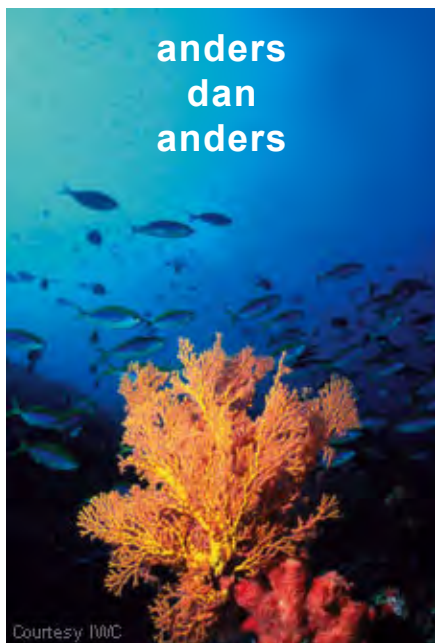


Filteren bij zeewater



Voor het filteren van onze zeewaterbakken zijn potfilters en biologen onder de bak schering en inslag. Maar het kan ook anders. In dit artikel willen we u eens laten zien dat er op filter gebied ook zijwegen zijn om naar Rome te komen.

Filteren waarom doen we dat eigenlijk?

Nou dat is dus om de schadelijke afvalstoffen die onze dieren in de bak produceren om te zetten naar minder schadelijke stoffen. Dat is dus inderdaad een deel van het verhaal.

Wie kent niet het rijtje?

Ammoniak (NH₃) wordt omgezet naar nitriet (NO₂-) nitriet wordt omgezet naar nitraat (NO₃-). Dit omzetten van ammoniak via nitriet naar nitraat wordt het nitrificatie proces genoemd. Dat is niet het enige proces wat in het filter plaats vindt. Er zijn daar ook nog andere processen aan de gang. Bijvoorbeeld het afbreken van proteïnen (eiwitten) uit het detritus. In het hiernaast staande schema is het afbreken van organisch materiaal naar ammoniak (NH₃) en ammonium (NH₄⁺) weergegeven. >>>

U ziet voordat zich ammoniak of ammonium vormt is er al een heel proces aan vooraf gegaan. Niet alleen uit het ammonia(k) uit detritus wordt dus uiteindelijk nitraat gevormd maar ook urea zoals onze zeevissen dit produceren geeft uiteindelijk nitraat.

Nu zijn ammonia(k) en nitriet nogal schadelijke stoffen in onze bak. Nitraat is ook schadelijk maar dan pas in veel hogere concentraties. Op zich zijn wij aquarianen dus best wel gelukkig met dit nitrificatieproces waarbij die schadelijke stoffen naar het minder schadelijke nitraat wordt omgezet. In onze gewone filters is nitraat het eindstation in de stikstofkringloop.

Ammoniak is bijvoorbeeld al schadelijk in concentraties van 0,5 mg/ltr en nitriet al bij 0,05 mg/ltr Nitraat geeft in een zeewateraquarium problemen bij waarden hoger dan 10-20

mg/ltr. Als we stevig voeren en een aardige visbezetting hebben dan zien we in zo'n aquarium de nitraatwaarden al snel oplopen naar zeer hoge waarden.

Hoe krijgen we die hoge nitraatwaarden omlaag in ons zeeaquarium?

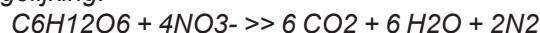
Enkele oplossingen kunnen zijn:

1. Het dierenbestand aanpassen aan de nitraatwaarden.
Nadeel: zeer beperkt dierenbestand mogelijk.
2. Meer water verversen met nitraat arm water.
Nadeel: meer zout, sporenelementen e.d. nodig om watersamenstelling op peil te houden.
3. Toepassen nitraatharsen die nitraat-ionen uitwisselen.
Nadeel:
4. Toepassen denitrificatiefilter.
Denitrificatie wat is dat dan weer?

Nitraat was toch het eindproduct in de stikstofkringloop in ons aquarium. Nou dat klopt. In een filter wat werkt met veel zuurstof (aëroob) is nitraat het eindproduct. Maar als een filter niet met veel zuurstof maar met erg weinig of geen zuurstof werkt (anoxisch/anaëroob) dan is nitraat niet het eindproduct.

In een filter met weinig zuurstof 0,2 à 1mg/ltr, (dit lage zuurstofgehalte wordt het anoxische gebied genoemd) wordt NO₃ omgezet naar N₂.

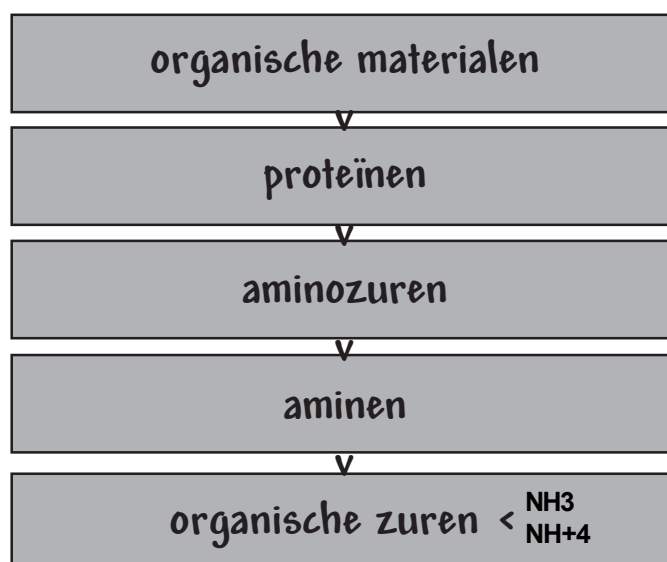
Dit gaat dan voor de geïnteresseerden volgens de vergelijking:



De bacterien nemen dan organische koolstof (C₆H₁₂O₆) en nitraat (NO₃⁻) op en produceren dan kooldioxide (CO₂), water (H₂O) en stikstof (N₂). Het stikstof is gasvormig en kan dan als belletjes stikstof uit het denitrificatie proces ontsnappen. Zo kunnen we dus door een zuurstofarm filter door denitrificeren het nitraatgehalte omlaag krijgen. Net zoals er vele zuurstofrijke filtersystemen zijn, kennen we ook een aantal verschillende zuurstofarme denitrificatie systemen, zoals:

- Het wodka filter
- Het jaubert filter

Het wodka filter slaan we even over. Om aan de organische koolstof voor de bacteriën te komen wordt in zo'n filter alcohol



(of wodka dus) toegevoegd. Nou wij weten wel betere bestemmingen voor die Wodka!

Wat is dan het Jaubert systeem?

(want een filter is het eigenlijk niet).

Het Jaubert systeem bestaat uit een dikke bodem van levend zand (zo'n 10 cm dik!) waarin zich dus zeer veel levende organismen bevinden. Zo'n hele dikke bodem zou onderin dus helemaal zuurstofloos worden (anaëroob). Omdat nu te vermijden, is er onder de bodem een rooster aangebracht met nylongaas er overheen zodat het zand niet omlaag sijpelt. Zo ontstaat er onder de bodem een laag stilstaand water. De stilstaande waterlaag op de bodem van het aquarium is ca 2 cm hoog. Door diffusie uit de bovenliggende waterlagen wordt het zuurstofgehalte nooit helemaal nul en blijft de bodem ook onderin altijd nog een beetje voorzien van zuurstof en kan denitrificatie optreden. Omdat denitrificerende bacteriën niks van licht moeten hebben (nitrificerende trouwens ook niet) moet het onderste waterdeel EN de bodem worden afgeschermd van het licht. Halverwege de bodem wordt op 5 cm diepte dan nog een stuk nylongaas aangebracht om te voorkomen dat dieren behalve de zuurstofrijke aërobe bodem ook in het zuurstofarme deel van de bodem gaan graven en zo door hun graverij de bodem onderin van teveel zuurstof wordt voorzien, dan zou het denitrificatie proces te veel gehinderd worden. Het simpele systeem is in 1988 opgezet door Dr. J. Jaubert van de Universiteit in Nice en is zelfs gepatenteerd! Door dit plenum met stilstaand water kent zo'n dikke bodem een groter gebied waar een anoxische toestand heerst dan in een dikke bodem zonder plenum.

Op het figuur hieronder is dit wat duidelijker gemaakt. De denitrificerende werking van de bodem wordt zo dan ook sterk vergroot. En als de bodem eenmaal goed op gang is dan zullen de denitrificerende bacteriën het aanwezige organische koolstof in de bodem dus beginnen op te

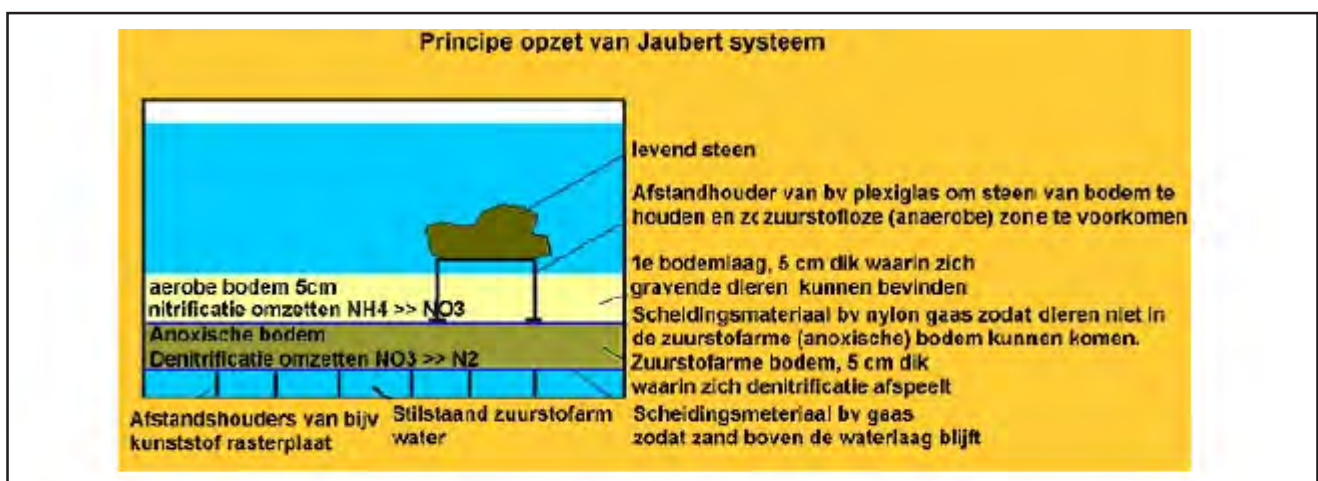
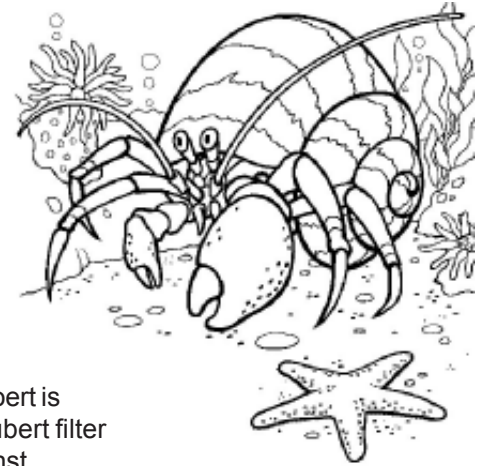
en dat is dus mooi meegenomen voor onze koralen. Het koraalzand zal door de CO₂ langzaam oplossen en moet dus af en toe wat aangevuld worden. We schreven al dat die bacteriën het aanwezig organisch materiaal oppeuzelen. Dan moet dit organische materiaal wel beschikbaar zijn! Het is dus nodig om zelf af en toe de bodem om te woelen om zo organisch materiaal in de lagere bodemlagen te brengen of anders de nodige dieren in de bak introduceren die dit voor je doen.

Bijvoorbeeld heremietkrabbetjes, zeekomkommers en slakken.

Omdat een eiwitafschuimer organisch materiaal afvoert is dit bij een Jaubert filter minder gewenst.

Die eiwitafschuimer kan dus de prullenbak in ook al zijn er wel mensen die naast het Jaubert systeem nog een kleinere eiwitafschuimer laten meedraaien.

Voor de goede werking van het systeem moet er verder op gelet worden dat men niet zo veel levend steen op de bodem plaatst dat er vrijwel geen open bodem meer aanwezig is. Zuurstof kan dan niet meer onder al die stenen in de bodem dringen en er ontstaan dan toch ongewenste geheel zuurstofloze situaties. En dat is ongewenst. We willen het niet zuurstofloos maar zuurstofarm hebben. Daarom mag ook maximaal 20-30% van de bodem met steen bedekt zijn. Beter is het nog de steen dan op een soort pootjes te



peuzelen. En volgens de chemische vergelijking komt er dus in de bodem CO₂ vrij. Dit CO₂ wil door het koraalzand omhoog stijgen. Het koraalzand gaat dan echter werken als een soort kalkreactor waar ook door CO₂ wordt opgelost uit de koraalbrokken. Dit gebeurt in de bodem dus ook. Hierdoor wordt door het Jaubert filter dus meteen het calcium, strontium en magnesium gehalte op peil gehouden

zetten en zo van de bodem te houden. De resultaten van dit systeem zijn wisselend. Voor zwaar belaste aquaria kom je toch niet weg zonder een eiwitafschuimer. Voor de wat minder zwaar biologisch belaste bakken kan het een zeer goede natuurlijk werkende filtermethode zijn. Wellicht voor u ook eens het proberen waard? Bron: Aquariumhobby Nijverdal