

Plankton als bron van leven

Plankton is een verzamelnaam voor de kleinst levende organismen in de oceanen. Van eencellige algjes via allerlei microscopisch kleine diertjes zoals Euplotes of Brachionius tot kwalen, larven van vissen, koralen, slakken, kreeftjes en nog vele anderen. Zelfs de grootste zeedieren (zoals enkele walvissen) kunnen leven op een dieet van plankton. Het is ook niet verwonderlijk dat in zeeaquaria het fenomeen plankton steeds meer de aandacht krijgt.

Wat is plankton?

Om te beginnen moeten we plankton verdelen in twee groepen. De eerste groep is het plantaardig plankton, ook wel "fytoplankton" (of "fytoplankton") genoemd. De tweede groep is het dierlijk plankton ofwel "zoöplankton". Deze tweede groep voedt zich met de eerste.

Fytoplankton

Het fytoplankton (ook wel microalgen genoemd) komt in de oceanen in grote hoeveelheden voor, zo tussen de 100.000 en 100 miljoen plantjes (algjes) per liter zeewater. Al het leven in de oceanen voedt zich -direct of indirect- met deze plantjes. Als enige zeebewoners zijn zij in staat met behulp van zonlicht als energiebron organische stoffen te maken. Organische stoffen zijn allerlei verbindingen waarmee ze zichzelf kunnen opbouwen, net als landplanten dat doen.

Omdat het fytoplankton veel kleiner is dan de meeste landplanten groeit het veel sneller en produceert per jaar een veelvoud van zijn lichaamsgewicht aan bouwstoffen. Bij dit proces, dat fotosynthese heet, komt zuurstof vrij, dat in het water en in de lucht terecht komt.

Al het andere leven in zee kan dat niet en is volledig van het fytoplankton afhankelijk, als bron van voedsel en zuurstof.

Het fytoplankton is echter niet het enige plantaardige leven in de oceanen. Naast ééncellige algen komen er vooral langs de kusten allerlei soorten wieren voor. Omdat er veel minder grote wieren zijn (de zogenaamde macroalgen) dan het fytoplankton, spelen deze een ondergeschikte rol in de voedselketen in zee. In de getijdenzone worden door sommige dieren wel wieren gegeten. (zie hiernaast)

De meeste planktonplantjes zijn klein en kan men alleen met een microscoop zien. Ze hebben vaak prachtige vormen, van rond tot langwerpig, soms met fraaie uitsteekfels. In de cellen is dan het groen en bruin van de bladgroenkorrels te zien. De meeste bestaan uit één cel, maar er komen ook kolonies van meerdere cellen voor. Als je wat nauwkeuriger kijkt, dan is het fytoplankton in twee groepen te onderscheiden: cellen mét en cellen zonder zweephaartjes. Een zweephaar of flagel is een soort draadje dat gebruikt wordt bij de voortbeweging. Men noemt deze algjes daarom ook 'flagellaten'. De algjes zonder zweephaartjes behoren tot de diatomeeën of kiezelwieren.

Fytoplankton is voor de groei afhankelijk van licht en voedingsstoffen zoals stikstof, fosfor en kiezelzuur. De hoeveelheid licht en voedingsstoffen kunnen in de loop

van het jaar nogal verschillen. In de winter is er te weinig licht om het fytoplankton goed te laten groeien. Er zijn wel volop voedingsstoffen in het zeewater voorradig, maar die worden dan niet gebruikt. In die periode is er daarom ook weinig fytoplankton aanwezig. Toename van zonlicht is de belangrijkste factor die de toename van fytoplankton in het voorjaar bepaalt.

Eerst beginnen de diatomeeën zich te vermenigvuldigen. Deze soorten hebben immers betrekkelijk weinig licht nodig en groeien al goed bij lage temperaturen. Die groei kan snel gaan, met wel elke dag één deling. Daarbij wordt het in het zeewater opgeloste nitraat, fosfaat en kiezelzuur verbruikt. Het kiezelzuur wordt gebruikt voor de vorming van de kiezelschaaltjes, het nitraat en fosfaat voor de vorming van bouwstoffen (organische stoffen zoals koolhydraten, eiwitten en vetten). Als na enige tijd het kiezelzuur in het water op raakt houdt de productie op en sterven de diatomeeën langzaam af. Intussen is de instraling van het licht en de temperatuur in de bovenste waterlagen toegenomen.

Andere algensoorten, die geen kiezelzuur nodig hebben, met name de flagellaten, krijgen nu een kans. In de zomer, als de hoeveelheid nitraat en fosfaat door deze soorten is uitgeput, houdt de groei op. De algen die niet zijn opgegeten door aanwezige dieren sterven af en zakken naar de zeebodem. Daar worden ze opgenomen door bodemdieren



Door sommige dieren o.a. door doktersvissen worden wieren gegeten.

of afgebroken door bacteriën. Bij de afbraak van algen komen de eerder genoemde voedingsstoffen weer vrij, en zijn zo opnieuw beschikbaar voor het fytoplankton.

In de wereldzeeën leven enorme verscheidenheden aan planten en dieren. Al dit zeeleven kan niet leven zonder koolhydraten, eiwitten en vetten. Dieren kunnen deze bouwstoffen niet zelf maken, planten wel.

Alle dieren in zee zijn dus voor hun grondstoffen van het fytoplankton afhankelijk. Zij komen direct of indirect aan hun bouwstoffen door zich met algen of algeneters te voeden. Een deel van het zoöplankton voedt zich met fytoplankton. De rest van het zoöplankton, bodemdieren en vissen eten op hun beurt het zoöplankton, en komen zo indirect aan hun bouwstoffen, terwijl zij op hun beurt worden gegeten door grotere vissen, zeevogels en zeezoogdieren.



Verder dienen de ingewikkelde patronen van groefjes, putjes en perforaties op de huisjes ook om het oppervlak en daarmee het drijfvermogen te vergroten. Tenslotte heeft een platte cel een groter draagvlak dan een bolle cel.

Ook flagellaten hebben dergelijke aanpassingen. Zo heeft het lichaam van het planktonplantje *Pyrocystis elegans* een pantser met grote uitsteeksels om het drijfvermogen te vergroten (zie bovenstaande afb).

Het fytoplankton reageert sterk op wisselende concentraties van voedingsstoffen. Als er veel te veel voedingsstoffen in het water terecht komen, spreekt men van eutrofiëring, en treedt een algenbloei op. In sommige gevallen betreft dit algensoorten die giftige stoffen produceren. Het fytoplankton beconcuereert elkaar als voedselconcurrenten. Hierdoor is het mogelijk dat binnen de groep fytoplankton een soortverschuiving optreedt, wat zijn weerslag heeft op de soorten binnen het zoöplankton.

De diatomeeën nemen af, terwijl de flagellaten toenemen. Als oorzaak wordt de toename van voedingsstoffen in het zeewater gezien. De groei van de diatomeeën wordt beperkt door de hoeveelheid kiezelzuur in zee.

Flagellaten hebben dat niet, en leven vooral van fosfaat en stikstof waardoor zij kunnen blijven toenemen in aantal. Deze verschuiving heeft zijn uitwerking op het zoöplankton, de volgende schakel in de voedselketen.

Het ene planktondiertje voedt zich met diatomeeën, anderen hebben een voorkeur voor flagellaten. Deze laatste zullen in aantal toenemen door vergroting van het voedselaanbod. Deze verandering in soortensamenstelling binnen het zoöplankton beïnvloedt op zijn beurt de volgende schakels in de voedselketen, waaronder vissen.

Zoöplankton.

Tot het dierlijk plankton, dat zoöplankton wordt genoemd, behoren microscopisch kleine ééncelligen, maar ook veel grotere dieren zoals kwallen. Ook de larven van vissen en andere grotere zeedieren behoren vaak tot dit plankton.

De meeste planktondiertjes kunnen zich wel verplaatsen, maar zijn niet sterk genoeg om tegen de stroom in vooruit te komen. Driekwart van de totale planktonbiomassa in de zee bestaat uit roeipootkreeftjes (Copepoden). Planktondieren zijn er in vele soorten en maten. De kleinste diertjes bestaan uit één cel. Men kan ze met het blote oog niet zien, maar onder de microscoop zijn hun prachtige vormen te bewonderen. De ééncellige trilhaar-



Zo'n reeks van eten en gegeten worden noemt men een voedselketen. De werkelijkheid is iets ingewikkelder. Veel zoöplanktonsoorten eten niet de algen maar elkaar. Sommige kwallen eten zelfs vissen. En sommige walvissen eten plankton.

Het is geen rechte keten, maar een voedselweb.

Voor het fytoplankton is het belangrijk om in de bovenste waterlagen te blijven zweven en niet naar de bodem weg te zakken. "Boven blijven" is een levensvoorwaarde. Zonder zonlicht gaan ze trouwens dood. De planktonplantjes zijn dan ook niet voor niets klein en licht. Hoe kleiner je bent, des te groter is het oppervlak in verhouding tot het gewicht. En hoe groter het oppervlak naar verhouding is, hoe langzamer het zal zinken.

Bij diatomeeën wordt het drijfvermogen vergroot door allerlei uitsteeksels in de vorm van haren en stekels. Sommige soorten hebben een oliedruppeltje in hun huisje om hun zweefvermogen te vergroten.

Foto galerij van uitvergroet levend marine zooplankton.

Rij 1: Valdiviella sp. (Copepoda);
Sapphirina metalina (Copepoda);
Cyphlocaris sp. (Amphipoda);

Rij 2: Clio cuspidate (Pteropoda);
Pyrosoma sp. (Thaliacea);
Histiotteuthis sp. (Cephalopoda);

Rij 3: Oxygyrus keraudreni (Heteropoda);
Conchoecissa plinthina (Ostracoda),
Aglantha sp. (Hydrozoa);

Rij 4: Chaetognatha met copepode;
Athorybia rosacea (Siphonophora);
Lucicutia sp. (Copepoda).

Photograph credits R.R. Hopcroft and C. Clarke
(University of Alaska – Fairbanks) and L.P. Madin
(Woods Hole Oceanographic Institution).



of wimperdiertjes (Ciliaten) vormen binnen het dierlijk plankton in de kustwateren de talrijkste groep.

Maar niet al het zoöplankton is zo klein. Roeipootkreeftjes en larven van vissen en bodemdieren kunnen een paar millimeters groot worden. Krill bestaat uit garnaal-achtige diertjes van ongeveer drie centimeter lang. In de oceanen vormen zij het belangrijkste

voedsel voor veel walvissen. Kwallen worden nog veel groter: sommige soorten kunnen een diameter van meer dan één meter bereiken. Toch behoren zij ook tot het plankton.

Net als het plantaardig plankton bezitten ook een aantal planktondiertjes uitsteeksels. Deze vergroten het drijfvermogen van het dier.

Voor al ééncellige planktondiertjes hebben vaak deze aanpassing. Een aantal ééncellige soorten gebruiken ook een oliedruppeltje als drijforgaan. Vislarven hebben een dooierzak, wat hun drijfvermogen aanzienlijk vergroot. Roeipootkreeftjes gebruiken hun lange antennes om te blijven zweven. Zij kunnen zich ook in verticale richting voortbewegen: soms wel met een snelheid van 60 meter per uur. Het krill kan zelfs een afstand van 100 tot 400 meter in één uur afleggen. Het zoöplankton beweegt zich nauwelijks ten opzichte van de zeestromingen. Wel reist het in verticale richting: overdag verblijven de grotere planktondieren in diep water. 's Nachts komen ze naar boven om van de algen te eten die zich daar ophouden. Men denkt dat het zoöplankton het daglicht uit de weg gaat om zichzelf niet aan roofvijanden te verraden. De op en neergaande laag van planktondieren wordt door schepen met sonar-apparatuur duidelijk waargenomen.

In de Tweede Wereldoorlog werd dit door oorlogschepen en duikboten voor het eerst ontdekt. De dagelijkse op- en neergaande beweging deed de waarnemers toen voor raadsels staan.

Van het zoöplankton voeden met name de roeipootkreeftjes zich met plantaardig plankton. Met behulp van een fijnmazig net van borstelharen op hun monddelen filteren ze hun voedsel uit het water. Daarbij zijn ze in staat onderscheid te maken tussen de verschillende soorten fytoplankton: ze tonen een duidelijke voorkeur voor diatomeeën.

De meeste andere soorten zoöplankton voeden zich op hun beurt met roeipootkreeftjes. Roeipootkreeftjes zijn dan ook de belangrijkste schakel tussen het plantaardig plankton en het overige dierlijk leven in zee.

Tot het zoöplankton behoren niet alleen dieren die hun gehele leven in het water rondzweven. Er zijn veel dieren in zee die alleen hun jeugd als plankton doorbrengen. Bij het volwassen worden leren ze actief te zwemmen tegen de stroom in, of ze verhuizen naar dieper water of de zeebodem. Het zijn de eieren en larven van vissen, grotere kreeften en krabben, zeesterren, zee-egels, wormen en schelpdieren. Wat opvalt is dat veel planktonlarven de meest fantastische vormen hebben en totaal niet op hun ouders lijken. Veel wormen en schelpdieren hebben in het vroegste larve-stadium dezelfde basisvorm: een soort doperwt, met rond het middel een franje van korte zweepharen en op de kruin een kwastje voelharen.

Met deze kennis in het achterhoofd gaan we volgende maand verder met het zelf kweken van plankton voor het gebruik in zeewateraquaria.