

SPIEKBRIEF

Ecosystemen

Een *ecosysteem* lijkt op een buurt waarin een verscheidenheid van levensvormen zich aan de omgeving en aan elkaar aanpast, waardoor een complexe onderlinge afhankelijkheid ontstaat. De oceaan heeft allerlei verschillende ecosystemen, zoals:

- » **Getijdenpoelen.** Deze ecosystemen ter grootte van een plas water of vijver ontstaan als kuilen en gaten dicht bij de kust met zeewater worden gevuld. Ze herbergen een grote verscheidenheid aan zeeleven, waaronder algen, krabben, zeepokken, mosselen, zeesterren, zee-egels, slakken, anemonen en zelfs kleine vissen.
- » **Zandstranden.** Ze lijken misschien kaal, maar zandstranden bieden onderdak aan zanddollars, krabben, schelpdieren, wormen, zeehonden en een verscheidenheid aan vogels, om nog maar te zwijgen van de vele vissen en andere organismen die in het ondiepe water bij de kust rondhangen. Zandstranden vormen ook essentiële broedplaatsen voor zeeschildpadden en veel vogels.
- » **Estuaria.** Gebieden waar het zoete water uit rivieren en beken zich met zout zeewater mengt, vormen een verscheidenheid aan ecosystemen, waaronder wadden, kwelders, moerassen, mangroven en oester- en koraalriffen, die allemaal een unieke gemeenschap van mariene organismen herbergen.
- » **Wadden.** Deze vlakke, modderige gebieden vallen bij eb droog en zijn een favoriete plek voor mosselen en kokkels die er plankton filteren en op hun beurt vogels aantrekken.
- » **Zoutmoerassen.** Deze moerassige gebieden zijn begroeid met zouttolerante planten en hebben een grote verscheidenheid aan bewoners, waaronder krabben, slakken, mosselen en wormen, naast vissen en garnalen die er komen om zich te voeden en voort te planten en vogels die er vooral komen om te eten.
- » **Mangrovebossen.** Mangroven zijn zouttolerante bomen en struiken met wortels die van boven de waterlijn tot in het onderliggende substraat reiken en hierdoor beschutte broedplaatsen bieden aan vele soorten. Mangrovebossen ondersteunen een verscheidenheid aan zeeleven, waaronder krabben, garnalen, oesters, sponzen, vissen, zeekoeien, reptielen en kleine zoogdieren. Ze spelen bovendien een belangrijke rol bij de bescherming van de kustlijn tegen stormvloed.
- » **Kelpwouden.** Kelp is een grote, plantachtige algensoort die vanaf de zeebodem ongeveer 50 meter hoog kan worden en voedsel en beschutting biedt aan grote, diverse gemeenschappen van zeedieren, zoals zee-egels, zeeotters, zeepaardjes, babyzeeschildpadden, krabben, zeekomkommers en nog veel meer.
- » **De Sargassozee.** Dit unieke ecosysteem bestaat uit een massief tapijt van de drijvende algensoort *sargassum*, die door vier omringende stromingen in één deel van de Atlantische Oceaan wordt geconcentreerd. Het vormt een habitat voor garnalen, krabben, vissen en vele andere zeedieren die zich speciaal aan dit gebied hebben aangepast. Het dient ook als paaiplaats voor sommige palingen en vissen.

SPIEKBRIEF

- » **Zeegrasweiden.** Zeegras is een zouttolerante plant die onder water groeit en zich propageert. Het biedt niet alleen voedsel en beschutting aan een verscheidenheid van kleine zeedieren, maar vormt ook populaire weidegronden voor lamantijnen, doejons en zeeschildpadden.
- » **Koraalriffen.** Koraalriffen worden gevormd door poliepen die uit calciumcarbonaat huisjes bouwen en behoren tot de rijkste en kleurrijkste ecosystemen in de zee. Ze bieden voedsel en onderdak aan bijna alle soorten wezens, van sponzen en inktvissen tot haaien, roggen en dolfinen.
- » **Oesterriffen.** Deze riffen, die door oesterkolonies worden gevormd, bieden een habitat en een veilige kraamkamer voor diverse soorten zeeleven, waaronder ansjovis.
- » **Polaire ecosystemen.** De Noordpool en Antarctica zijn koude, ijzige gebieden met aanzienlijke seizoensgebonden variaties in temperatuur en zonlicht. Ze herbergen krill (garnaalachtige diertjes), aan het koude water aangepaste vissen, diverse vogels, waaronder pinguïns (alleen op Antarctica), en allerlei zoogdieren, waaronder zeehonden, walrussen (alleen op de Noordpool), walvissen en ijsberen (ook alleen op de Noordpool).
- » **Open oceaan.** Ver uit de kust vormt het lichtrijke oppervlaktewater van de open oceaan de thuisbasis van fytoplankton en zoöplankton die aan de basis staan van een complex voedselweb. Het plankton wordt gegeten door vissen, roggen, inktvissen, walvissen en vele andere zeedieren. Talrijke roofdieren, waaronder haaien, dolfinen en zeevogels, voeden zich met deze kleinere zeedieren en met andere roofdieren.
- » **Diepzee.** Op de bodem van de oceaan bevinden zich verschillende ecosystemen die zich ontwikkelen rond *hydrothermale bronnen* (extreem heet en rijk aan chemicaliën), *koude submariene bronnen* (waar waterstofsulfide, methaan en andere chemicaliën door de zeebodem omhoog stromen) en walviskarkassen.



Oceanen

voor
dummies[®]

Ashlan Cousteau
Philippe Cousteau



BBNC
uitgevers

Amersfoort, 2021

Inhoud in vogelvlucht

Inleiding	1
Deel 1: Het begin van je oceaanreis	7
HOOFDSTUK 1: Dit is de oceaan	9
HOOFDSTUK 2: De geschenken van de oceaan	23
HOOFDSTUK 3: De oceaan vroeger, nu en straks	35
Deel 2: De weg leren kennen	63
HOOFDSTUK 4: De oceaan in zones verdelen	65
HOOFDSTUK 5: De ecosystemen van de oceaan	81
HOOFDSTUK 6: Naar de bodem en nog dieper	107
Deel 3: De soortenrijkdom van de oceaan	117
HOOFDSTUK 7: Machtige microben	119
HOOFDSTUK 8: Algen, zeewier en andere watervegetatie	135
HOOFDSTUK 9: Slappe hap: eenvoudige ongewervelden	151
HOOFDSTUK 10: De wonderde wereld van de weekdieren	171
HOOFDSTUK 11: Hard van buiten: schaaldieren	189
HOOFDSTUK 12: Zo gezond als een vis	207
HOOFDSTUK 13: Zeereptielen van dichtbij	229
HOOFDSTUK 14: Vogels in en bij de oceaan	243
HOOFDSTUK 15: Zomaar wat zeezoogdieren	271
Deel 4: Fysische oceanografie	301
HOOFDSTUK 16: De oceaan in beweging	303
HOOFDSTUK 17: Het klimaat, het weer en de oceaan	323
Deel 5: De oceaan en wij	335
HOOFDSTUK 18: De oceaan onderzocht	337
HOOFDSTUK 19: De blauwe economie: duurzame rijkdom van de oceaan ..	355
HOOFDSTUK 20: Wetgeving en handhaving op zee	369
HOOFDSTUK 21: Zorg dragen voor de oceaan die voor ons zorgt	381
Deel 6: Het deel van de tientallen	405
HOOFDSTUK 22: Tien dodelijke oceaanbewoners	407
HOOFDSTUK 23: Tien fabeltjes over de oceaan	415
HOOFDSTUK 24: Tien manieren waarop jij de oceaan kunt helpen	423
Index	437

1

Het begin van je oceanreis

IN DIT DEEL . . .

Een snelle inleiding in de basisprincipes van de oceaan

Hoe de oceaan bijdraagt aan onze gezondheid en ons geluk

Hoe de oceanen zijn ontstaan en hoe het leven op aarde is begonnen

De evolutie van het zeeleven, van het paleozoïcum tot het cenozoïcum en alles daartussenin

Vooruitkijken naar de toekomst van de oceaan

Oceanen en andere watermassa's**De waterkringloop****De enorme diversiteit van het oceaandleven****De relatie tussen de mens en de zee**

Hoofdstuk 1

Dit is de oceaan

Voordat je jezelf in een omvangrijk of complex onderwerp onderdompelt, is het verstandig een stapje terug te doen en het geheel te bekijken. Als je de grote lijnen kent, heb je een kapstok om de details aan op te hangen. In dit hoofdstuk bieden we je zo'n kapstok en geven we je de context die je nodig hebt om de vele facetten van de oceaan en de manier waarop ze samengaan te begrijpen.

We beginnen met een rondleiding door 'de' oceaan en splitsen hem vervolgens op in de vijf bekende oceanen. Daarna behandelen we enkele onderwerpen uit de *fysische oceanografie*, oftewel we gaan kijken naar de waterkringloop, de vormen van de oceaانبekkens, meteorologie en andere eigenschappen en processen die bepalen hoe de oceaan vanuit fysisch oogpunt functioneert. We introduceren de verschillende groepen levensvormen die de oceaan bevolken: planten, dieren en wezens die in geen van beide categorieën passen (of juist in allebei). Tot slot bespreken we de huidige toestand van de oceaan, kijken we naar de relatie tussen mens en oceaan en hebben we het over de voordelen die de oceaan ons biedt en over onze verantwoordelijkheid voor de bescherming en het behoud van de oceaan.

Bereid je maar voor op een wilde rit. In dit hoofdstuk behandelen we een heleboel onderwerpen, om nog maar te zwijgen van al dat water!

Een rondleiding door de oceaan

De oceaan is groot. Hoe groot? Nou, hij beslaat ongeveer 360 miljoen vierkante kilometer, oftewel iets meer dan 70 procent van het aardoppervlak. Qua volume bevat hij ongeveer 1,3 miljard kubieke kilometer water: ongeveer 97 procent van al het water op aarde. Verder omvat de oceaan zo'n 99 procent van de *biosfeer* (het totaal van alle land, water en atmosfeer waar het aardse leven voorkomt).

Omdat de oceaan zo groot is, hebben mensen allerlei manieren ontwikkeld om hem in stukjes op te delen en hem zo beter te kunnen begrijpen en beschrijven.

Afzonderlijke oceanen

Alle oceanen op aarde staan met elkaar in verbinding, dus hebben we het in dit boek voornamelijk over *de oceaan* (enkelvoud). Maar geografisch gezien is die oceaan onderverdeeld in vier of vijf oceanen, afhankelijk van aan wie je het vraagt. Tot het jaar 2000 werden in schoolboeken vier oceanen genoemd: de Atlantische Oceaan, de Grote Oceaan, de Indische Oceaan en de Noordelijke IJszee (in sommige delen van de wereld ook wel Arctische Oceaan genoemd). Rond het begin van deze eeuw heeft de Internationale Hydrografische Organisatie een vijfde oceaan aangewezen: de Zuidelijke Oceaan, ook wel Antarctische Oceaan genoemd. Het is een strook die de wereld omspant vanaf de kust van Antarctica tot 60 graden zuiderbreedte (zie figuur 1.1). Hier volgt een korte beschrijving van elk van de vijf oceanen, in volgorde van grootte, want die doet er wel degelijk toe.



FIGUUR 1.1:
De vijf oceanen
waaruit 'de'
oceaan bestaat.

Hoofdstuk 4

De oceaan in zones verdelen

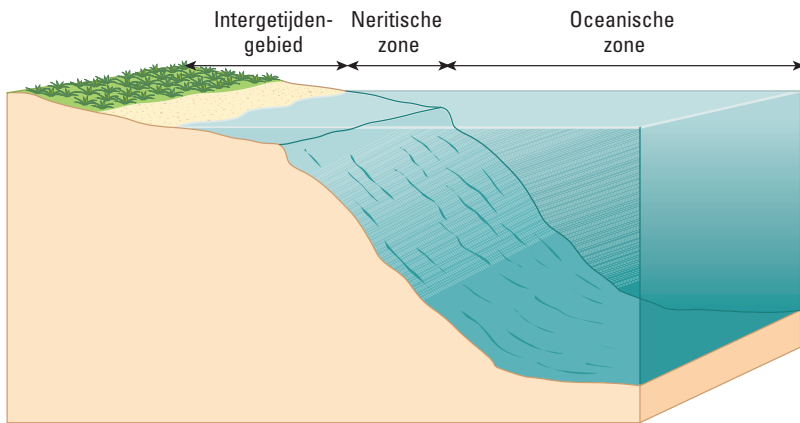
Mensen vinden het prettig om grote dingen in kleinere stukjes te verdelen om ze begrijpelijker, bespreekbaar en beheersbaar te maken. De gemeente waarin je woont, heeft waarschijnlijk een bestemmingsplan waarin aangegeven wordt waar woonwijken, winkelgebieden en industrieterreinen en landbouwgrond zijn toegestaan. Meteorologen verdelen de wereld in klimaatzones: tropisch, droog, maritiem, continentaal en polair. Om de post efficiënter te bezorgen, zijn de meeste landen in zones met unieke postcodes opgedeeld.

Op een soortgelijke manier delen oceanografen de oceaan in meerdere zones op, om zo een beter inzicht te krijgen in de omstandigheden waarin verschillende organismen en ecosystemen gedijen en zich ontwikkelen. Ze gebruiken verschillende criteria voor zo'n zone, waaronder blootstelling aan getijden en stromingen, de topografie van het gebied (de fysieke kenmerken), diepte, hoeveelheid licht en meer.

In dit hoofdstuk nemen we je mee op een verkenning van die verschillende oceanzones. Kennis van deze zones draagt bij aan het begrip van de oceaan en zijn fascinerende habitats en bewoners.

Van kust tot open zee: horizontale zones

De horizontale zones van de oceaan strekken zich uit van de kustlijn tot de diepzee en worden over het algemeen geclassificeerd als ondiep, diep en dieper of, om het wetenschappelijker uit te drukken, als intergetijdengebied, neritische zone en oceanische zone (zie figuur 4.1). In de volgende paragrafen vind je een beschrijving van elke zone, lees je meer over de omstandigheden die elke zone bijzonder maken en maak je kennis met de interessantste bewoners ervan.



FIGUUR 4.1:
De horizontale zones van de oceaan.



Mobiele dieren, zoals krabben en zeesterren, verplaatsen zich tussen de zones om op verschillende tijdstippen van de dag een optimale plek te vinden en zoeken soms zelfs hun toevlucht in vochtige rotsspleten als de omstandigheden te heet en te droog worden.

Waar land en zee elkaar ontmoeten: het intergetijdengebied

Kom je te dicht bij de waterlijn, dan krijg je natte voeten in het *intergetijdengebied* (ook bekend als de *intertidale zone*), het gebied langs de kustlijn dat bij vloed onder water staat en bij eb blootligt. Afhankelijk van waar je aan de kust staat, kan het intergetijdengebied er drastisch anders uitzien. Je kijkt dan bijvoorbeeld naar een zandstrand, een wad, een rotsachtige kustlijn, een moeras of een mangrovebos.

Het intergetijdengebied kan verder worden onderverdeeld in lage, hoge en middenzones, afhankelijk van de afstand tot de oceaan, die over het algemeen bepaalt hoe nat het gebied wordt en dus de aard van het zeele-

ven dat je er waarschijnlijk tegen het lijf loopt. Sommige rotsachtige intergetijdengebieden bevatten getijdenpoelen, die een belangrijke waterbron vormen wanneer het eb wordt.

Maar wie of wat leeft er in het intergetijdengebied? Dat hangt echt af van de streek waar je kijkt en van variaties in de topografie (bijvoorbeeld zand, rotsen, gras, mangroven of ijs). Hier gaan we in hoofdstuk 5 dieper op in. Maar laten we eerst eens naar de drie soorten intergetijdengebieden kijken.

Hoge intergetijdenzone

Sta je hoog en droog aan de kust, dan bevindt je je in de hoge zone van het intergetijdengebied. Hier hebben dieren zich deels aan een bestaan op het land aangepast. Omdat er in het hoge intergetijdengebied niet veel golfslag is, moeten de bewoners in staat zijn om hitte, zon, gebrek aan vocht en zouter water te overleven, want water wordt zouter als het verdampt, waarbij het zout achterblijft.

Algemene dieren van de hogere delen van het intergetijdengebied zijn ongewervelden die bestand zijn tegen uitdroging, zoals slakken, zeeslakken, zeepokken en andere schelpdieren. Sommige van deze dieren slaan zeewater in hun schelp op om te voorkomen dat ze uitdrogen, net alsof ze hun eigen herbruikbare waterfles bij zich hebben.

Middelste intergetijdenzone

Een stapje lager in het intergetijdengebied bevindt zich de middelste zone, thuishaven van anemonen, keverslakken en mosselen, die zich onder water voeden, maar een zekere mate van evolutionaire aanpassing hebben ontwikkeld om warme en droge perioden te overleven. Ook zee-sterren en krabben brengen soms een bezoekje aan dit gebied.

Lage intergetijdenzone

Dat het leven in de lage zone veel aquatischer is, zal niet als een verrassing komen, want alles is hier het grootste deel van de dag ondergedompeld. Hier vind je organismen met een zacht lichaam, zoals zee-sterren, zeeslakken, zee-egels, sponzen en misschien zelfs af en toe een octopus (Philippes favoriete zeedier). Je vindt er ook tapijten van algen en zeewieren.



BELANGRIJK

Algen zijn het hoofdvoedsel in een intergetijdengemeenschap en vormen de basis van de meeste voedselwebben.

Planten en dieren uit de lage intergetijdenzone zijn niet zo goed aan warme en droge perioden aangepast als organismen die hoger in het intergetijdengebied leven. Een voordeel is dat ze over het algemeen goed

De kleinste bewoners van de zee**Vijf soorten micro-organismen****Het verband tussen microben en plankton****Twee soorten plankton**

Hoofdstuk 7

Machtige microben

Als je alleen maar naar de aantallen kijkt, heersen micro-organismen, oftewel microben, over de aarde en zeker over de oceaan. Volgens sommige berekeningen bevat een milliliter water (nauwelijks meer dan een druppel) aan het oppervlak van de oceaan bijna een miljoen bacteriën en tien miljoen virussen. Micro-organismen maken naar schatting tussen de 90 en 98 procent uit van de mariene biomassa. Volgens de laatste telling bevat de oceaan naar schatting 44 octiljoen microben, oftewel 44.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000 ... meer dan er sterren in het heelal zijn en meer dan er zandkorrels op alle stranden op aarde liggen!

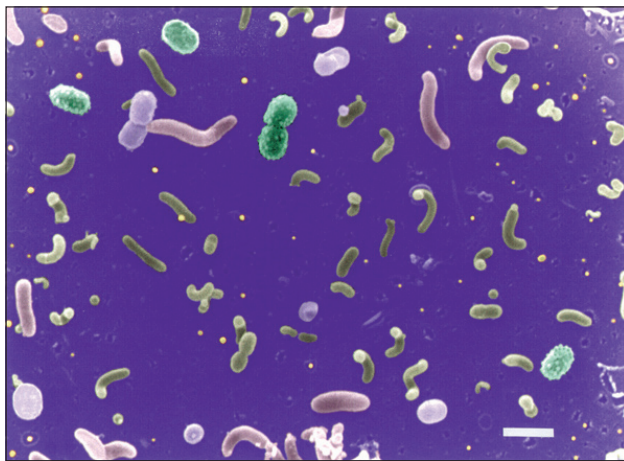
Maar wat zijn ze klein; sommige zelfs zo klein als ongeveer 1/8000e van het volume van een menselijke cel en ongeveer 1/100e van de diameter van een menselijke haar. In dit hoofdstuk laten we je kennismaken met de eenvoudigste en kleinste levensvormen op aarde, waarvan de meeste zonder microscoop niet eens zichtbaar zijn. We belichten hun essentiële functies, verkennen hun diversiteit en leggen hun relatie met plankton uit. We gaan trouwens ook wat dieper in op plankton, het voedsel van veel van de beter herkenbare oceaanwezens, al omvat plankton meer dan alleen microben.

Mariene microben ontmoeten

Microben zijn de overvloedigste en meest diverse levensvormen op aarde. Wetenschappers verdelen ze onder in vijf basisgroepen: bacteriën, archaea, virussen, protisten en schimmels. Volgens sommige classificaties vallen algen in een aparte groep, maar wij houden ons in dit boek aan deze vijf hoofdgroepen.

Bacteriën

Bacteriën zijn eencellige *prokaryoten*: organismen met een celwand, maar zonder kern of organellen (gespecialiseerde structuren binnen de cel). Een prokaryoot valt te beschouwen als een vrijgezellenflat: alles wat je nodig hebt om te leven is aanwezig, maar niet in een gestructureerde rangschikking. Bacteriën zijn er in alle soorten en maten (zie figuur 7.1), van 1/100e millimeter tot zo groot dat ze met het blote oog te zien zijn! Sommige zijn primaire producenten (door fotosynthese of chemosynthese), terwijl andere primaire consumenten zijn. Sommige eten zelfs andere bacteriën.



FIGUUR 7.1:

Een verscheidenheid aan oceaanbacteriën.

Bron: U.S. Department of Energy, Pacific Northwest National Laboratory, Publiek Domein



De twee grootste bacteriën zijn mariene soorten: *Epulopiscium spp.*, die voorkomt in de ingewanden van doktersvissen in de Rode Zee en *Thiomargarita namibiensis*, die in mariene sedimenten voor de Afrikaanse kust leeft.

Alleen al bij het woord 'bacteriën' rennen sommige mensen naar de douche, maar zij realiseren zich niet dat er goede en slechte bacteriën zijn, afhankelijk van de soort en van jouw perspectief. Het aantal bacteriën in en op je lichaam is groter dan het aantal cellen waaruit je lichaam is opgebouwd. Veel van die bacteriën vervullen essentiële functies, zoals het verteren van voed-

sel en het produceren van bepaalde vitaminen die het lichaam zelf niet kan aanmaken. Ze spelen zelfs een rol bij het bestrijden van infecties. Ook in de oceaan hebben bepaalde bacteriesoorten vitale functies, zoals het produceren van voedsel, het afbreken van afval en het vastleggen van CO₂.

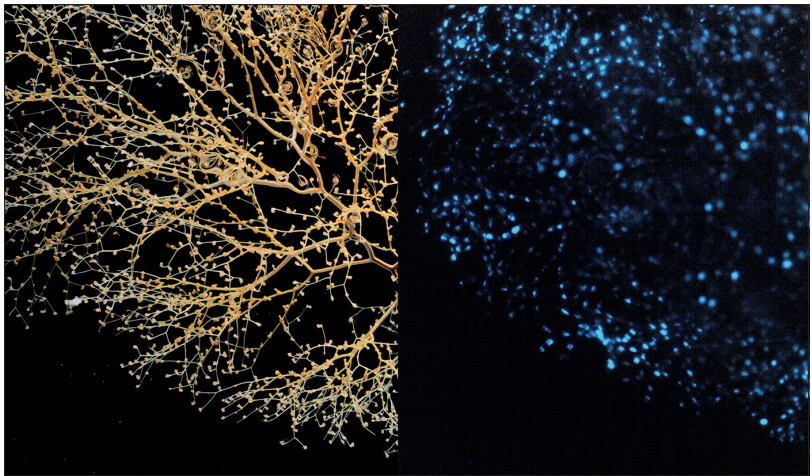
Sommige bacteriën vormen symbiotische relaties met andere microben en grotere organismen. De *Richelia* leeft bijvoorbeeld in sommige algen-cellen, terwijl andere specifiek voorkomen in de organen van specifieke zeedieren, zoals inktvis en vis.



WEETJE

Zeedieren die in het donker oplichten (zie figuur 7.2), zijn hiertoe in staat omdat ze *fotoforen* hebben, organen die licht produceren. Deze organen produceren licht door chemische reacties of door het gebruik van symbiotische bacteriën die in het donker oplichten.

FIGUUR 7.2:
Het diepzeekoraal
Chrysogorgia, in
gewoon wit licht
(links) en met
bioluminescentie
(rechts).



Bron: foto met dank aan NOAA Bioluminescence and Vision on the Deep Seafloor 2015



BELANGRIJK

ZELF EEN HABITAT BOUWEN: BIOFILM

Maar wat doen bacteriën als ze bij elkaar komen? Ze vieren feest en maken *biofilm*, wat anders? Biofilm is een kleverige, slijmerige substantie waarin bacteriën (of andere microben, zoals schimmels) hun eigen kleine gemeenschappen bouwen en zichzelf beschermen tegen antibiotica, mondwater en andere existentiële bedreigingen.

Biofilm wordt meestal aangetroffen op ondergedompelde, natte of vochtige oppervlakken. De tandplak die zich op je gebit vormt is een goed voorbeeld van biofilm. Hetzelfde geldt voor het dunne laagje slijm dat zich vormt in een herbruikbare waterfles als je die een paar dagen niet hebt uitgewassen. Geloof me, je bent niet de enige die dit overkomt.

Kenmerken van een schaaldier

Onbekende leden van de garnalenfamilie

Kruipende krabben en kreeften

Nog meer schaaldieren

Hoofdstuk 11

Hard van buiten: schaaldieren

Wat hebben garnalen, krabben, kreeften, krill, zeepokken en zandvlooien met elkaar gemeen? Het zijn allemaal schaaldieren en dus hard van buiten en zacht van binnen, net als sommige snoepjes. Technisch gezien hebben ze een hard *exoskelet* (een ondersteunende structuur aan de buitenkant), dat voornamelijk uit chitine bestaat. Ze hebben natuurlijk nog meer overeenkomsten, zoals je verderop leest, maar hiermee heb je alvast een algemene indruk van schaaldieren.



BELANGRIJK

Schaaldieren, die ook kreeftachtigen worden genoemd, moet je niet verwarren met schelpdieren. Schaaldieren zijn geledpotigen, terwijl schelpdieren bij de weekdieren horen. Om verwarring met kreeften te vermijden, gebruiken wij de term 'schaaldieren' voor de onderstam Crustacea.

We laten je in dit hoofdstuk natuurlijk weten wat een schaaldier precies is en we bekijken de overeenkomsten tussen de verschillende soorten, maar we willen je graag wijzen op de grote diversiteit van deze fascinerende en soms bizar ogende groep zeedieren door er een handvol uit te lichten. De club (officieel: de 'stam' of het 'fylum') van schaaldieren telt meer dan 68.000 soorten, die in grootte variëren van 0,1 millimeter (nauwelijks zichtbaar met het blote oog) tot de bijna 4 meter grote Japanse reuzenkrab. De meeste hebben aanhangsels, maar sommige niet. De meeste bewegen zich voort, terwijl andere honkvast zijn. Sommige grazen, ter-

wijl andere jagen. Sommige leven hooguit een paar jaar, terwijl andere in gevangenschap wel vijftig jaar oud worden.

In dit hoofdstuk krijg je ze (helaas) niet allemaal te zien, maar laten we je kennismaken met een dwarsdoorsnede van de schaaldierenfamilie om te laten zien hoe divers die is.

Wat maakt een schaaldier tot een schaaldier?

Om als schaaldier geaccepteerd te worden, moet een dier minimaal over de volgende onderdelen beschikken:

- » een taai exoskelet, voornamelijk samengesteld uit chitine, dat periodiek moet worden afgestoten naarmate het dier groeit;
- » bilaterale symmetrie (zie hoofdstuk 9 voor meer informatie over symmetrie);
- » kieuwen of kieuwachtige organen om adem te halen;
- » een lichaam dat uit drie delen bestaat: kop, borststuk en achterlijf, al zijn de kop en het borststuk bij sommige soorten tot één segment samengesmolten;
- » meerdere paren samengevoegde aanhangsels, zoals gewone poten of roeipootjes (*pleopoden*, gevederde peddels die aan de buiksegmenten vastzitten); sommige aanhangsels zijn zo geëvolueerd dat ze een tangachtig uiteinde hebben;
- » twee paar voelsprieten of antennes;
- » een zenuwstreng en hersenen.

De meeste schaaldieren zijn ofwel mannetjes, ofwel vrouwtjes en planten zich geslachtelijk voort, al zijn enkele soorten, waaronder de zeepokken, *hermafrodit* (elk dier kan zowel een vrouwelijke als een mannelijke rol vervullen). Het vrouwtje laat de bevruchte eieren achter of draagt ze bij zich tot ze uitkomen. De jongen doorlopen op hun weg naar volwassenheid diverse larvale stadia, te beginnen met het *naupliusstadium* (drie paar aanhangsels, een middenoog en weinig of geen duidelijke segmentatie).

Garnaalachtige schaaldieren: kieuwpootkreeftjes

Kieuwpootkreeftjes (branchiopoda), die ook wel bladpootkreeftjes worden genoemd, zijn overwegend zoetwatersoorten, waardoor ze buiten het bestek van dit boek vallen, met uitzondering van de watervlooien (cladocera).

Alleen al het schrijven over watervlooien geeft ons jeuk, maar gelukkig bijten deze 'vlooien' niet. Zoals hun naam al doet vermoeden, lijken deze beestjes op kleine vlooien. Ze hebben een ovaalvormig lichaam en twee paar antennes, waarvan de kleine helpen bij het ruiken en de grote, veerachtige bij de voortbeweging (zie figuur 11.1). Men denkt dat de snelle beweging van de antennes ook bijdraagt tot het vloachtige gedrag; ze lijken net zo rond te springen als hun naamgenoten op het land. Een ander kenmerk van watervlooien is dat ze een samengesteld oog hebben, dat waarschijnlijk het resultaat is van twee ogen die in de loop der tijd zijn samengesmolten.



FIGUUR 11.1:
Een vrouwelijke
watervlo met
eitjes.

Foto: Hajime Watanabe. Gelicentieerd onder CC BY 2.0.

Verminder je voetafdruk en het gebruik van plastic

Word een milieubewuste consument

Stem op een partij die de natuur steunt

Steun organisaties die zich voor natuurbehoud inzetten

Hoofdstuk 24

Tien manieren waarop jij de oceaan kunt helpen

Er zijn de afgelopen 540 miljoen jaar vijf massa-extincties op aarde geweest, waarvan de laatste ongeveer 65 miljoen jaar geleden plaatsvond. Ze werden allemaal veroorzaakt door natuurlijke rampen. Volgens veel wetenschappers lijkt het erop dat we ons nu midden in een zesde massa-extinctie bevinden, die ditmaal wordt veroorzaakt door menselijke activiteiten als overbevolking, vervuiling, verbranding van fossiele brandstoffen, ontbossing, de 'ontwikkeling' van de kust, onverantwoorde visserij en jacht en meer. Maar er is nog een sprankje hoop, want het massale uitsterven is nog te vermijden.

Jij bent in staat om de planeet en de oceaan te redden. Zo simpel is het. De vraag is niet óf je het verschil kunt maken, want je hebt invloed met álles wat je doet. De vraag is of je een positieve of een negatieve invloed op de planeet wilt hebben. In feite maakt ieder mens die keuze meestal meer-

dere keren per dag door te beslissen hoe hij reist, wat hij koopt, hoe hij stemt, waarin hij investeert, hoe hij met de natuur omgaat, hoe hij anderen beïnvloedt en nog veel meer.

Wij raden je aan om een mentaliteit te ontwikkelen die je helpt om de juiste keuzes te maken. Je mag klein beginnen, maar begin in elk geval. Want een gezonde oceaan heeft enorm veel te bieden, zoals meer voedsel, een veilige kust, een stabiel klimaat en nog veel meer, waaronder biljoenen euro's aan economische voordelen. Een gezonde oceaan is voor allerlei dieren belangrijk, maar één dier is er het meest bij gebaat: de mens. In dit hoofdstuk noemen we tien manieren waarop jij een positieve invloed op de aarde en haar oceaan kunt uitoefenen.

Verminder je CO₂-voetafdruk

Je CO₂-voetafdruk is de maat voor de koolstofdioxideverbindingen die je tijdens je leven achterlaat. Er zijn twee manieren om deze voetafdruk te verkleinen: minder CO₂ uitstoten en meer CO₂ vastleggen (verwijderen en opslaan).



BELANGRIJK

Het teveel aan CO₂ dat we in de atmosfeer pompen en dat klimaatverandering veroorzaakt, ruïneert onze planeet en ook onszelf.

Op de volgende eenvoudige manieren verklein je je eigen CO₂-voetafdruk:

- » Was je kleren met koud water en hang ze buiten te drogen.
- » Stel de temperatuur van je boiler lager in.
- » Eet lager uit de voedselketen, dus voornamelijk verse groenten en fruit, minder vlees en veel minder bewerkt voedsel. Je verkleint hiermee niet alleen je voetafdruk, je gaat je er ook een stuk beter door voelen.
- » Koop niet meer voedsel dan je opeet. Als voedselverspilling een land was, zou het na de VS en China de derde plek innemen op de ranglijst met grootste producenten van broeikasgassen.
- » Gebruik je auto minder. Loop, fiets, neem het openbaar vervoer of car-pool met anderen.
- » Koop een elektrische auto of een hybride als je aan een nieuwe auto toe bent. Acht jaar geleden hebben wij ons aangesloten bij de revolutie van de elektrische auto en we hebben er geen spijt van. Elektrische auto's zijn sneller en stiller, hebben vrijwel geen onderhoud nodig, zijn goedkoper bij het tanken en echt veel leuker om in te rijden. En dan hebben we het nog niet eens over het feit dat ze de CO₂-uitstoot en vervuiling verminderen.

- » Zoek tijdens het plannen van je vakantie naar een bestemming dat groene certificaten heeft, of zoek via websites die gespecialiseerd zijn in milieubewuste reizen.
- » Plant een boom en vermijd het kappen ervan zoveel mogelijk.

Mijd plastic

Kunststoffen breken af, maar worden nooit biologisch afgebroken, waardoor ze duizenden jaren in het milieu aanwezig blijven en meestal in de oceaan terechtkomen. Dit heeft enorme gevolgen voor de gezondheid van aquatische ecosystemen en dus ook voor alle wezens die ervan afhankelijk zijn, inclusief de mens. Hier zijn enkele manieren om het gebruik van plastic te verminderen:

- » Neem herbruikbare tassen mee als je naar de winkel gaat.
- » Vermijd wegwerpartikelen van plastic, zoals plastic borden, bekertjes, bestek en rietjes. Je gebruikt ze gemiddeld maar twee minuten, maar ze blijven altijd bestaan!
- » Koop geen water in flessen. Gebruik een hervulbare fles.
- » Gebruik glazen of roestvrijstalen bakjes om voedsel en andere dingen in te bewaren in plaats van plastic bakjes of (erger nog) plastic zakjes.
- » Koop kwaliteitskleding van natuurlijke materialen die je van plan bent lang te dragen, en kies voor vintage of kringloopkleding. Er bestaat zelfs kleding die van plastic is gemaakt; daar loop je uiteraard met een grote boog omheen.
- » Gebruik geconcentreerde, droge tabletten was- en schoonmaakmiddelen in plaats van vloeistoffen in plastic flessen. Met zulke tabletten maak je je eigen schoonmaakmiddelen. Doe gewoon een tablet in een herbruikbare spuitfles, voeg water toe *et voilà* ... Je hebt een schoonmaakmiddel voor glas, toilet, tegels of meerdere doeleinden. Het is ook nog eens goedkoper, dus dat is een win-winsituatie.
- » Recycle kunststoffen zo veel mogelijk.
- » Boycot producten die microkorrels of microplastics bevatten, bijvoorbeeld sommige soorten tandpasta, zonnebrandcrème, gezichtsscrub, bodywash, cosmetica en andere verzorgingsproducten. Veelvoorkomende ingrediënten van microkorrels zijn polyethyleen (PE), polyethyleentereftalaat (PET), nylon (PA), polypropyleen (PP) en polymethylmethacrylaat (PMMA).
- » Eet zo min mogelijk in fastfood- of andere eetgelegenheden waar veel plastic en piepschuim wordt gebruikt.