

# Inhoud

Voorwoord	7
1. We weten veel meer van de diepzee dan van de maan of Mars	9
2. Zo afwisselend is de bodem van de diepzee	19
3. Meer dan een miljoen diersoorten	29
4. Hoe diepzeedieren omgaan met druk	39
5. Voedsel in de diepzee hoeft niet schaars te zijn	49
6. Een partner en een huis vinden in de diepzee	61
7. Licht in de diepzee... en heel veel ogen	71
8. Hoe diepzeedieren hun zintuigen gebruiken	81
9. De ritmes van dag en nacht, de seizoenen en de getijden	91
10. Hoe diep de mens gaat	99
Dankwoord	110
Over de auteur	112



## Voorwoord

De diepzee is niet wat je denkt.

Ook ik ervaar dat nog steeds zo, zelfs na een kwart eeuw onderzoek te hebben gedaan als marien bioloog. En juist dat vind ik zo mooi aan de diepzee: dankzij de ontdekkingen die we daar nog steeds en voortdurend doen, kunnen we ons perspectief op het leven en de werking van onze planeet telkens weer uitbreiden.

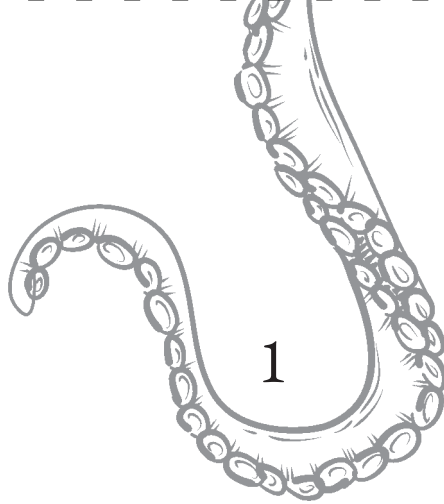
Ik ben diepzeebioloog geworden doordat ik in de bibliotheek bij toeval op een boek stuitte. Mijn aandacht werd getrokken door het omslag van dat boek met daarop een foto van een stel vreemd uitzierende dieren. De wormachtige wezens met veervormige rode pluimen die ergens onder de zeespiegel uit witte buisjes op donkere basaltrotsen staken, leken in niets op wat ik tot dan toe had gezien. Ik pakte het boek uit de kast en kwam erachter dat het een jaargang onderzoeksverslagen was over soorten die konden gedijen bij warmwaterbronnen op de oceaanbodem, wat destijds een vrij recente ontdekking was.

Toen ik begon te lezen over deze diepzeedieren en de manier waarop ze spotten met de wetten van de biologie die ik net op school had geleerd, raakte ik in de ban van het idee dat er in de diepzee nog steeds zulke opzienbarende dingen te ontdekken vielen. In dit boek vind je geen afbeeldingen zoals de foto waar

mijn oog op viel, maar ik heb er wel de officiële wetenschappelijke namen van de soorten in opgenomen, zodat iedereen de nieuwste en mooiste filmpjes kan vinden die wetenschappers daarover online delen.

Dankzij de verschijnselen en soorten die we recentelijk ontdekt hebben, kunnen we bouwen aan nog meer kennis en een nog beter begrip van de zestig procent van onze planeet die in de diepzee verborgen ligt. Bovendien herinneren ze ons er voortdurend aan dat de natuur zoveel rijker en complexer is dan we ons kunnen voorstellen. Mijn eigen levensreis door de diepzee heeft ertoe geleid dat ik nu naar de natuur om me heen probeer te kijken alsof ik haar, net als tijdens een duik, voor het eerst zie, zodat ik me er steeds bewust van ben dat onze alledaagse wereld net zo bijzonder is als wat zich daar in de diepte bevindt.

Ik hoop dat dit boek je mee kan voeren, de diepte in – al is het maar voor die paar uurtjes dat je het aan het lezen bent – en dat ook jij bij terugkomst van je reis niet meer helemaal dezelfde bent.



We weten veel meer van de diepzee dan  
van de maan of Mars



Als je op een heldere avond naar buiten wandelt, hoef je alleen maar omhoog te kijken om je te verwonderen over de sterren en planeten waarmee de nachtelijke hemel bezaaid is. Maar zomaar even een blik in de diepzee werpen, dat gaat niet, ook al is die veel dichterbij dan de peilloze diepten van het heelal. Misschien is de diepzee juist daardoor, doordat we haar niet echt kunnen zien, een wereld geworden waarover we graag onze fantasie de vrije loop laten. Sommige benamingen van dingen die tot de diepzee behoren, denk aan de abyssale vlakten of de *hadale zone* van oceaantroggen, roepen associaties op met de duistere onderwereld van onze mythen. En in recente Hollywoodkaskrakers, zoals *The Meg* en *Underwater*, wordt de diepzee bevolkt door enorme en eeuwenoude monsters, waarmee wordt voortgeborduurd op thema's die ruim een eeuw eerder aan bod kwamen in Tennysons *The kraken* en H.G. Wells *In the abyss*.

Zelfs in non-fictie wordt de diepzee doorgaans voorgesteld als onbekend en onontdekt gebied (een mooie stijlfiguur natuurlijk, als het gaat om het werven van fondsen voor diepzeewonderzoek) en uitspraken als 'we weten meer van de maan en Mars dan van de diepten van de oceaan' zijn dan ook niet van de lucht. Maar als het erop aankomt weten we meer van de diepzee dan van die andere delen in het zonnestelsel. We zijn al enkele eeuwen bezig met het verkennen van de diepzee, hebben daar veel meer data,

materiaal en monsters van verzameld dan van andere planeten, en in de diepzee zijn al veel meer mensen en machines geweest dan in de ruimte.

Laten we om te beginnen eens formuleren wat we bedoelen met 'de diepzee'. De diepzee bestaat uit de zeebodem en uit de 'binnenruimte' van de oceaan (die hier met 'midwater' zal worden aangeduid), tót 200 meter onder het golvende wateroppervlak. Die 200 meter dikke bovengrens van de diepzee komt overeen met de maximumdiepte waarin nog piepkleine drijvende algen kunnen groeien, want op grotere diepte wordt het zonlicht te zwak voor hun fotosynthese. Het is ook de gemiddelde diepte van de zee bij de rand van de continentale platten die het land omzomen en waar de zeebodem begint af te hellen naar de oceanbekkens.

De oceanen beslaan 71 procent van het aardoppervlak, maar in tegenstelling tot de continenten staan ze allemaal met elkaar in verbinding door middel van stromingen. Eigenlijk hebben we op aarde dus gewoon één wereldwijde oceaan, die vrijwel volledig uit diepzee bestaat. De gemiddelde diepte bedraagt ruwweg 3500 meter en het laagste punt ligt op zo'n 10.925 meter onder de zeespiegel van de Grote Oceaan en bevindt zich bij de Challengerdiepte van de Marianentrog. Onze aarde is dus niet alleen een oceaanplaneet, maar bovenal een diepzeeplaneet.

Meten is weten en aan de basis van onze kennis over de diepzee liggen dan ook de metingen die gedaan werden en worden om de diepte van de zeebodem te bepalen. Een van de eerste geregistreerde metingen werd ruim tweeduizend jaar geleden



gemeld door de Griekse filosoof Posidonius van Rhodos. Hij beschreef hoe hij een verzwaarde lijn liet zakken en er op die manier achter kwam dat de zee bij Sardinië rond de 1800 meter diep was. Deze meetmethode bleef nog eeuwenlang in gebruik en resulteerde uiteindelijk in de tweede helft van de negentiende eeuw in de eerste kaarten waarop het reliëf van de oceaanbodem te zien was. Maar het werken met die verzwaarde lijnen is tijdrovend en elke meting is slechts een speldenprik op de kaart. Gelukkig gaat het in kaart brengen van de oceaanbodem sinds het begin van de twintigste eeuw veel sneller, dankzij de uitvinding van echopeiling of echoloding, waarbij de diepte wordt bepaald met geluidsgolven die vanaf de zeebodem terugkaatsen.

Jammer genoeg kunnen we het zeebodemterrein niet rechtstreeks in kaart brengen met behulp van de radar van satellieten, zoals we met het oppervlak van de maan of Mars doen, want het zeewater blokkeert radarsignalen. Wel zijn met satellieten heel kleine variaties in het oppervlak van de oceaan te meten die de hoogteverschillen op de zeebodem eronder weergeven. Op die manier kunnen we een schatting maken van de gemiddelde diepte van de wereldwijde oceaan. Maar kaarten van de oceaanbodem die met behulp van satellietgegevens zijn gemaakt zijn veel minder gedetailleerd dan de radarkaarten van het maanoppervlak en het oppervlak van Mars. Alleen op dat vlak zou je kunnen zeggen dat we van die andere planeten ‘meer weten’ dan van de diepzee: we hebben gedetailleerdere kaarten van hun terrein, omdat ze niet met zeewater bedekt zijn.

Om de oceaانبodem net zo gedetailleerd in kaart te kunnen brengen als de maan of Mars moeten we met sonar vanaf schepen werken in plaats van met de radar van satellieten. Moderne sonar-systemen bestrijken onder een schip dat over de oceaan vaart een smalle strook van de zeebodem en het kost natuurlijk veel tijd (en planning) om al die stroken onder de vaarroutes samen te voegen en zo een heel gebied in kaart te brengen. Iets minder dan een kwart van de mondiale oceaانبodem is nu op deze manier tot in detail in kaart gebracht, en deze 90 miljoen vierkante kilometer komt overeen met bijna twee derde van de oppervlakte van Mars en meer dan twee keer het maanoppervlak.

Het maken van een kaart is pas het begin van de verkenning. Om te weten wat er in de diepte van de oceaan gebeurt (denk aan de geologische processen die de zeebodem vormen), hebben wetenschappers monsters nodig om te analyseren. Sinds de negentiende eeuw zijn er bij het in kaart brengen van de diepte met behulp van zinkloten ook systematisch monsters van de diepzeebodem verzameld. Daar zijn dus veel meer van dan van de geologische monsters die op andere planeten zijn verzameld voor analyse. De totale hoeveelheid gesteente die voor geologisch onderzoek van de maan is meegenomen, bedraagt nog geen 500 kilogram. En afgezien van enkele minuscule stukjes Mars die door zeldzame Martiaanse meteorieten op aarde terecht zijn gekomen, zijn tot nu toe de enige geologische analyses van Marsgesteente uitgevoerd door de apparatuur aan boord van ruimtewagens die daar rondrijden.