

# DIEPZEEMIJNBOW

## KANS OF BEDREIGING?

---

*De diepzee is een van de laatste ongerepte ecosystemen op aarde en tegelijkertijd een potentieel rijke bron van kritieke metalen. Moeten we deze unieke onderwaterwereld openstellen voor mijnbouw om onze grondstoffenbehoefte te vervullen, of wegen de ecologische en sociale risico's zwaarder?*

---

Hoewel oceanen 71% van het aardoppervlak bedekken en de diepzee meer dan 90% van het oceaan-volume beslaat, is slechts 5% ervan grondig in kaart gebracht. De extreme omstandigheden – hoge druk, ijskoude temperaturen en volledige duisternis – maken onderzoek complex en kostbaar. Ondanks de extreme omstandigheden gedijt er een verbazingwekkende diversiteit aan leven. Er hebben zich duizenden unieke soorten ontwikkeld, sommige met opmerkelijke eigenschappen die nog onbegrepen zijn. En er worden bij elke expeditie nieuwe soorten ontdekt.

Tegelijkertijd bevat de diepzee een schat aan kritieke metalen, zoals kobalt, nikkel en koper – essentiële grondstoffen voor batterijen, windmolens en zonnepanelen, maar ook voor medische apparatuur en diverse andere sleuteltechnologieën. Deze kritieke metalen worden nu grotendeels gedolven en verwerkt in China. Verschillende landen beschouwen deze afhankelijkheid, in het licht van oplopende geopolitieke spanningen, als onwenselijk. Om de leveringszekerheid van kritieke grondstoffen op middellange termijn te waarborgen wordt er gezocht naar alternatieven. Aangezien mijnbouw op land en verwerking van mijnbouwproducten vaak op weerstand stuiten – zelfs als winning

technisch mogelijk is – wordt diepzeemijnbouw door sommige partijen als oplossing naar voren geschoven.

De wereld staat nu voor een belangrijke keuze: moet de diepzee worden opengesteld voor mijnbouw als 'makkelijke' weg om te voorzien in onze behoefte aan kritische grondstoffen? Of wegen de ecologische en sociale risico's te zwaar en moeten we dit niet willen?

Dit vraagstuk raakt investeerders ook. Diepzeemijnbouw kan niet plaatsvinden zonder financiering door banken, pensioenfondsen, vermogensbeheerders en private beleggers. Daarnaast kunnen diepzeegrondstoffen, eenmaal gedolven, in uiteenlopende producten terecht komen. Dit maakt de kwestie ook relevant voor bedrijven die kritische grondstoffen gebruiken en hun investeerders. Daarom gaan we in deze themapublicatie dieper in op de kwestie van diepzeemijnbouw.

**Diepzeemijnbouw: de jacht op metalen**  
Diepzeemijnbouw richt zich op drie typen afzettingen: sulfide-afzettingen, kobaltrijke mangaankorsten en mangaanknollen.

Sulfide-afzettingen ontstaan rond hydrothermale bronnen, waar heet, mineraalrijk

---

water vanuit de aardkorst de zee instroomt. Bij contact met het koude zeewater slaan de opgeloste mineralen neer en vormen ze karakteristieke schoorstenen, bekend als *black smokers*. Deze structuren bevatten naast sulfiden ook waardevolle metalen zoals zink, goud en zeldzame aardmetalen.

Kobaltrijke mangaankorsten bevinden zich op de flanken van onderzeese bergen. Over miljoenen jaren hebben zich hier dunne lagen kobalt, nikkel en zeldzame aardmetalen afgezet op de harde ondergrond.

Mangaanknollen, ook wel polymetallische knollen genoemd, liggen verspreid over de vlakke oceaانبodem. Deze zwarte, bobbelige knolletjes, ongeveer ter grootte van een aardappel, ontstaan rond kleine haaiantanden of schelpfragmenten. Door

chemische processen in het zeewater groeien er laagjes nikkel, koper, kobalt en mangaan omheen, in een proces dat slechts enkele millimeters per miljoen jaar beslaat.

In deze publicatie richten we ons op mangaanknollen, omdat de interesse hierin momenteel het grootste is.

### **Van wie is de diepzee?**

Het internationaal zeerecht bepaalt wie eigenaar is van de kritische grondstoffen in de diepzee.

Als de mangaanknollen zich binnen de exclusieve economische zone (EEZ) van een land bevinden – een gebied tot 200 zeemijl (370 km) vanaf de kust – dan heeft dat land als enige het recht om de knollen te winnen of licenties daarvoor te verlenen aan bedrijven.



Bron: NIOZ

---

Alle natuurlijke rijkdommen buiten EEZ behoren tot het gemeenschappelijke erfgoed van de mensheid. Ze behoren aan niemand toe, maar zijn ieders verantwoordelijkheid. De Internationale Zeebodemautoriteit (ISA), die in 1994 is opgericht onder toezicht van de Verenigde Naties, heeft tot doel om alle activiteiten op het gebied van mineralen op de zeebodem in de internationale wateren te organiseren, te reguleren en te controleren. Hieronder valt dus de exploratie en de exploitatie van metalen en mineralen in de diepzee.

De Clarion Clipperton Zone (CCZ), een regio in de Stille Oceaan, bevindt zich in internationale wateren en is het eerste gebied waar de industrie wil starten met diepzeemijnbouw. In de CCZ ligt op vier tot zes kilometer diepte een enorme hoeveelheid mangaanknollen, volgens sommige schattingen zelfs ruim 20 miljard ton. De voorraad aan mangaanknollen in dit gebied zou meer kobalt, nikkel, en mangaan bevatten dan de reserves op de rest van de planeet.

De ISA heeft tot nu toe 31 exploratievergunningen verleend aan overheden en private bedrijven (die worden gesponsord door een lid), maar exploitatie is in ieder geval tot de zomer van 2025 niet toegestaan. Wat er daarna gebeurt is nog onbekend. Sommige landen hebben zich uitgesproken voor een verbod op de ontginning van de diepzee, andere landen zijn voorstander van een moratorium (tijdelijk verbod), terwijl bepaalde staten de op grote diepte aanwezige delfstoffen zouden willen exploiteren.

### **Risico's van diepzeemijnbouw**

Tegenstanders van diepzeemijnbouw wijzen op de ecologische en sociale risico's.

#### **Habitatvernietiging**

Mangaanknollen vormen een uniek hard substraat op de overwegend modderige zeebodem van de diepzee. Dit harde oppervlak biedt een vestigingsplaats voor organismen, zoals koralen en sponzen, die zich niet in zacht sediment kunnen vestigen. Ook legen diverse dieren hun eieren in de knollen of, zoals de Casper-octopus, op de sponsjes die op de knollen groeien. Door mijnbouw verdwijnen deze mangaanknollen waarmee het habitat van de koralen en sponzen wordt vernietigd.

#### **Sedimentspluimen**

Het winnen van mangaanknollen verstoort ook de omliggende sedimentlaag. Tijdens het oogsten worden fijne sedimentdeeltjes opgewoeld, wat resulteert in troebele (en mogelijk giftige) pluimwolken. Deze vormen een risico voor filterende organismen, zoals sponzen, die voedsel uit water filteren. Omdat deze soorten niet geëvolueerd zijn om zwevende sedimentdeeltjes te verwerken, kunnen ze mogelijk verstikken.

Naast deze bodempluimen ontstaan ook lozingspluimen aan het wateroppervlak. Dit gebeurt wanneer water met fijne sedimentdeeltjes, dat samen met de mangaanknollen naar boven is gepompt, wordt teruggeloozd in de oceaan. Deze pluimen kunnen de lichtdoorlatendheid van het water verminderen, wat de groei van fotosynthetiserende organismen

---

zoals fytoplankton verstoort. Bovendien zijn deze pluimen mogelijk schadelijk voor vissen en andere zeedieren.

De impact van deze sedimentpluimen blijft mogelijk niet beperkt tot de directe omgeving van de mijnbouwactiviteiten. Afhankelijk van de oceaanstromingen en de grootte van de deeltjes, kunnen ze zich over grote afstanden verspreiden en ecosystemen beïnvloeden die ver van de mijnlocaties verwijderd liggen.

De exacte impact van sedimentspluimen is nog onvoldoende bekend. Er wordt momenteel veel onderzoek gedaan naar manieren om de vorming en verspreiding van sedimentpluimen te verminderen.

#### Licht- en geluidsvervuiling

Licht- en geluidvervuiling door mijnbouw-machines vormt een derde bedreiging voor het zeeleven, zowel binnen als buiten de directe mijnbouwlocaties. Diepzee-organismen hebben zich miljoenen jaren geëvolueerd in een omgeving van totale duisternis. Zij gebruiken bijvoorbeeld bioluminescentie (het uitzenden van licht) om te communiceren, prooien te lokken of roofdieren te vermijden. Kunstmatig licht kan deze signalen verstoren, waardoor soorten mogelijk moeite krijgen met voedsel zoeken of zich minder effectief kunnen verdedigen tegen roofdieren. Of überhaupt niet tegen licht kunnen.

Daarnaast kan de geluidsvervuiling door diepzeemijnbouw-machines zich over honderden kilometers verspreiden, met mogelijk ingrijpende gevolgen voor mariene soorten die afhankelijk zijn van geluid voor overleving. Veel diepzeedieren

gebruiken echolocatie of specifieke geluidspatronen om voedsel te vinden, partners te lokaliseren en sociale banden te onderhouden. Het constante en intense lawaai van mijnbouwactiviteiten kan deze communicatie verstoren, wat mogelijk kan leiden tot desoriëntatie, verhoogde stress en een verminderde kans op voortplanting en overleving.

#### CO<sub>2</sub>-opslag

De diepzee speelt een cruciale rol in de wereldwijde koolstofcyclus en fungeert als 's werelds grootste opslagplaats voor CO<sub>2</sub>. Naar schatting wordt tien keer meer koolstof vastgehouden in de oceaan dan in de vegetatie, bodem en micro-organismen op land samen. Diepzeemijnbouw kan deze functie mogelijk ernstig verstoren.

#### Herstel van de schade

Er nog veel onbekend is over de ecologische impact van diepzeemijnbouw. Hoewel technologische innovaties mogelijk kunnen helpen om sommige ecologische risico's te beperken, staat één ding vast: diepzeemijnbouw leidt onvermijdelijk tot habitatverlies. Dit verlies kan niet zomaar ongedaan worden gemaakt. De diepzee is een uiterst traag evoluerend ecosysteem, waarin ecologische, chemische en fysische processen zich over eeuwen tot millennia voltrekken.

#### Sociale risico's

Diepzeemijnbouw brengt ook sociale risico's met zich mee. Veel kustgemeenschappen, zijn sterk afhankelijk van visserij als primaire bron van inkomsten en voedselvoorziening. De verstoring van mariene ecosystemen door diepzee-

---

Mijnbouw kan leiden tot een afname van vispopulaties. Dit heeft directe gevolgen voor de visserijsector en kan de voedselzekerheid van kwetsbare gemeenschappen in gevaar brengen.

**Is diepzeemijnbouw noodzakelijk?**

Voorstanders van diepzeemijnbouw stellen dat het nodig is om in de behoefte aan kritieke grondstoffen te voorzien. Volgens het Internationaal Energieagentschap (IEA) zal de vraag naar kobalt, nikkel en koper tegen 2040 door de energietransitie met respectievelijk met 60%, 80% en 40% toenemen. Omdat er momenteel te weinig van deze metalen in omloop zijn, is mijnbouw de komende decennia noodzakelijk. Hetzij op land of in de diepzee.

Tegenstanders benadrukken dat deze prognoses met grote onzekerheden zijn

omgeven. Technologische innovaties, zoals batterijen zonder kobalt, kunnen de vraag drastisch verlagen. Daarnaast kan recycling een steeds groter deel van de benodigde grondstoffen leveren, waardoor de afhankelijkheid van *virgin* grondstoffen afneemt.

Bovendien zijn er nog aanzienlijke reserves op land beschikbaar. Volgens de European Academies' Science Advisory Council (EASAC) loopt alleen kobalt een gemiddeld risico om op land uitgeput te raken. Voor nikkel, mangaan en koper zijn nog ruime voorraden aanwezig, mits deze op een verantwoorde en duurzame manier worden beheerd. Door verbeterde mijnbouwtechnieken, efficiëntere extractiemethoden en afvalreductie kunnen bestaande mijnen op land aanzienlijk meer opleveren en is diepzeemijnbouw onnodig.



---

### **Balans tussen behoefte en verantwoordelijkheid**

De wereldwijde vraag naar kritieke grondstoffen neemt toe, gedreven door de energietransitie en technologische vooruitgang. Hoewel deze metalen essentieel zijn, kunnen we de behoefte binnen de perken houden door te investeren in innovatie, een circulaire economie en bewuster consumptiegedrag. Naast meer recycling is het noodzakelijk om minder producten te kopen en langer gebruik te maken van bestaande middelen.

Momenteel zijn er echter niet genoeg metalen in omloop om volledig af te zien van mijnbouw. De komende jaren blijft delving noodzakelijk, hetzij op land of in de diepzee. Duurzame mijnbouw bestaat (nog) niet. Waar en hoe we ook mijnen, het is cruciaal dat bedrijven hun nega-

tieve ecologische en sociale impact verder verkleinen. Bovendien dienen overheden strikte regelgeving, onafhankelijk toezicht en effectieve handhaving te waarborgen om milieuschade en misstanden te voorkomen.

Bij de keuze om diepzeemijnbouw toe te staan spelen naast ecologische en sociale factoren ook geopolitieke afwegingen een rol. De afhankelijkheid van een klein aantal landen voor kritieke grondstoffen brengt risico's met zich mee. Dit maakt de discussie over diepzeemijnbouw niet alleen een kwestie van duurzaamheid, maar ook van strategische autonomie en economische stabiliteit.

Wil je meer weten? Of ben je benieuwd hoe je kan bijdragen? Neem dan contact op met Ruth van de Belt via [ruth@kosmosimpact.nl](mailto:ruth@kosmosimpact.nl).

---



De informatie die is opgenomen in deze publicatie is uitsluitend bestemd voor algemene doeleinden. Deze publicatie is geen aanbod en u kunt aan deze publicatie geen rechten ontleen. Bij de totstandkoming van deze publicatie hebben wij de grootst mogelijke zorgvuldigheid betracht bij de selectie van extern bronnen. Wij kunnen niet garanderen dat de informatie van deze bronnen die in deze publicatie zijn opgenomen juist en volledig is of in de toekomst zal blijven. Wij aanvaarden geen aansprakelijkheid voor druk- en zetfouten.

Wij zijn niet verplicht de informatie die we hebben overgenomen in deze publicatie te actualiseren of te wijzigen. Alle rechten ten aanzien van de inhoud van de publicatie worden voorbehouden, inclusief het recht van wijziging.