

Een vergeten klimaatprobleem? DE OCEAAN IN ADEMNOOD

Binke D'Haese

De grootste zuurstofproducent op onze aarde? Het Amazonewoud, toch? Deels juist al is dat plaatje niet volledig. Geruime tijd weten we dat ook bladgroen houdende organismen in zee heel wat zuurstofgas produceren. Een tweede long als het ware! Een recente studie door de European Marine Board kwam tot een bijzondere vaststelling: niet 50%, maar 86% van het zuurstofgas dat wij inademen, is afkomstig van de oceaan. Dat vraagt wat meer uitleg!



De oceaan produceert de helft van alle zuurstof op aarde, en ondersteunt zo alle leven in die oceaan. Landdieren, zoals de mens, zijn gemiddeld voor 6 op de 7 happen afhankelijk van de zuurstof die in het verleden in de oceaan is gevormd. © European Marine Board.

OUDE GEOLOGISCHE ZUURSTOF

De stelling "Every other breath you take, comes from the ocean" vormde jarenlang een dankbaar argument bij het onderstrepen van het belang van de zeeën en oceaan. Zeewier, microscopische algen en bepaalde bacteriën zijn in staat om aan fotosynthese te doen. De nieuwe studie toont aan dat zuurstofgas, geproduceerd in zee, onmiddellijk wordt opgebruikt door het aanwezige leven. Nog voor het de kans krijgt om vanuit zee in de atmosfeer te dringen. Op land vindt een gelijkaardig scenario plaats, waardoor er van uitwisseling geen sprake is. Terechte vraag: welke extra zuurstof ademen wij als landdieren dan in? Bij sterfte en afbraak van leven rest steevast een klein beetje zuurstof, dat onttrokken wordt aan het verbrandingsproces. We vinden het in organisch materiaal en in het afgeleide mineraal pyriet op en in de bodem van de zee. En net deze zuurstof vult, vanuit de zee, geleidelijk de atmosfeer. En ademen wij vervolgens in!

OCEAAN VERSTIKT

Het belang van zuurstof voor het leven op aarde behoeft geen verdere uitleg. Wat wél extra aandacht vergt, is de huidige toestand van zuurstof in de oceaan. Sinds halfweg de twintigste eeuw verloor die minimum 2% zuurstof. En de toekomstmodellen ogen weinig rooskleurig. Onderzoekers en modelleers kondigen een verdere daling in zuurstofgas aan, ter waarde van min 3-4% tegen 2100, met het grootste verlies in het bovenste deel van de waterkolom. De gevolgen kunnen zelfs groter zijn dan die van oceaanzuivering of hittegolven. Zo zijn er directe gevolgen voor mariene ecosystemen (zoals verminderde biodiversiteit,

soortenverschuiving, sterfte). Maar ook indirect kunnen lokale gemeenschappen, regionale economieën en toerisme het slachtoffer zijn.

Grote boosdoeners? Steeds weer dezelfde *usual suspects*: de klimaatverandering en de té grote instroom van voedingsstoffen (overbemesting). Twee verschillende oorzaken met één gemeenschappelijke deler: de mens. Algenbloei na overbemesting vraagt veel zuurstof van het ecosysteem. En ook de klimaatopwarming leidt tot minder zuurstof in de zeeën. Eerste gevolg is eenvoudige fysica. Hoe warmer het water, hoe minder (zuurstof)gas het kan vasthouden. Daarnaast doet de opwarming het metabolisme van veel zeedieren toenemen, wat leidt tot meer zuurstofverbruik. En die hogere nood aan zuurstofgas onttrekt extra zuurstofgas aan de oceaan. Tenslotte doet ook het plankton, via het omwegje van *stratificatie of gelaagdheid*, het minder goed. Het zit zo. Warmer en zoeter water ligt bovenop koud of zout water. Door een steeds warmer wordende bovenste waterlaag, is menging met andere lagen alsmear moeilijker. Zo is er minder aanvoer van voedingsstoffen uit de diepzee naar

de oppervlaktelaag, waar plankton groeit. En minder fytoplankton betekent... jawel minder zuurstofproductie.

ZELF DOEN

Met dit thema kan je educatief alle kanten op. PlaneetZee biedt een volledige lesmodule aan, gaande van theorie over complexere labo-proeven tot eenvoudige demo's. Met een Winkler-Alstenberg titratie kan je het zuurstofgehalte in een staal zeewater bepalen. De principes van gelaagdheid vallen dan weer eenvoudig aan te tonen, en dat kan ook thuis! Een warme bovenlaag blijft drijven op een koude waterlaag. Door een glas of fles met warm water (roodgekleurd met voedingskleurstof) bovenop een glas of fles met koud water te zetten kan je dit zichtbaar maken. Maak gebruik van een bierviltje of iets dergelijks om ze precies op elkaar te zetten, en trek het viltje nadien weg.

Een extra dimensie toevoegen? Spelen met zoutgehalte en temperatuur? Wat doen de verschillende lagen?

TWEE OPTIES

OPTIE 1	OPTIE 2
DRIJVENDE IJSBLOKJES	ONDERGEDOMPENDE IJSBLOKJES
<p>Materiaal:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Maatbeker met zeewater (of zoutwater: 1 liter water met 7 koffielepels zout of 35 gram) * Maatbeker met zoetwater * Ijsblokjes, gekleurd met voedingskleurstof 	<p>Materiaal:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Maatbeker met zeewater (of zoutwater: 1 liter water met 7 koffielepels zout of 35 gram) * Maatbeker met zoetwater * Ijsblokjes, gekleurd met voedingskleurstof * Twee theehouders
<p>Procedure:</p> <p>Leg gelijktijdig een gekleurd ijsblokje in beide maatbekers.</p>	<p>Procedure:</p> <p>Plaats in elke theehouder een gekleurd ijsblokje. Dompel de theehouders gelijktijdig onder in beide maatbekers.</p>
Wat gebeurt er?	Wat gebeurt er?