

INHOUD

Voorwoord	13
HOOFDSTUK 1	
Op stap	15
1.1 Inleiding	15
1.2 Menselijke activiteiten	17
1.3 Sensibilisering	18
1.4 De wandelingen	20
HOOFDSTUK 2	
De aarde in het zonnestelsel	23
2.1 Inleiding	23
2.2 Ons zonnestelsel	24
2.3 Planeten	26
2.4 Kleine zonnestelsellichamen	28
2.5 De maan	30
2.6 De aarde	32
2.7 De notie van de geologische tijd	36
2.8 Terzijde	38
Water op Mars?	38
Water in het heelal	39

HOOFDSTUK 3

Het Systeem Aarde	41
3.1 Inleiding	41
3.2 Systeendenken	43
3.3 Reductionisme en postzegelverzamelaars	45
3.4 Integratie en holisme	46
3.5 Systeem Aarde	48
3.5.1 Atmosfeer – Lucht	49
Zuurstof	51
3.5.2 Hydrosfeer – Water	52
3.5.3 Geosfeer – Land	52
Platentektoniek	53
Mantelpluimen	54
3.5.4 Biosfeer – Leven	55
3.6 Gaia	58
3.7 Medea	60
3.8 Terzijde	63
Postzegelverzamelaars	63
Helft van het leven zit in de aardkorst	64
Oceaanboringen: DSDP, ODP en IODP	65

HOOFDSTUK 4

Het Systeem Oceaan: de wereld is blauw	67
4.1 Inleiding	67
4.2 Perspectieven	68
4.3 Eindeloze bewegingen	70
4.4 Gelaagdheid	73
4.5 Diepzee	75
4.6 Waarom bestaat de Golfstroom?	76
4.7 Agulhasstroom lekt	78
4.8 Watervallen en onderwatergolven	79
4.9 Onderwater ‘stof’stormen	82
4.10 Het leven in de zee	83
4.11 Kringlopen	85

4.11.1	Waterkringloop	86
4.11.2	Koolstofkringloop	87
4.12	Terzijde	89
	Monstergolven	89
	Getijden	90

HOOFDSTUK 5

Poolgebieden en de rol van zee-ijs 93

5.1	Inleiding	93
5.2	Noordelijke IJzee of Arctische Oceaan	95
5.3	Zuidelijke Oceaan	97
5.4	Zee-ijs	99
5.5	Leven in zee	102
5.6	Ijskappen	104
5.7	Ontdekkingsreizen uit de Lage Landen	106
	5.7.1 Noordpool	106
	5.7.2 Zuidpool	107
5.8	Internationale pooljaren	110
5.9	Terzijde	113
	De ontdekking van Antarctica	113
	Permafrost	115

HOOFDSTUK 6

Oceaan en klimaat: een intensieve relatie 117

6.1	Inleiding	117
6.2	De Lage Landen, zeespiegels en overstromingen	118
6.3	CO ₂ door de tijd heen	121
6.4	Stof-algen-ijstijden	124
6.5	Thermohaliene circulatie	126
6.6	El Niño	128
6.7	NAO	130
6.8	Klimaatsverandering in deze eeuw	132
6.9	Tipping points	134

6.10	Terzijde	137
	La Niña heerst	137
	Klimaat	138

HOOFDSTUK 7

Ontdekkingen en de exploitatie van grondstoffen 139

7.1	Inleiding	139
7.2	Zheng He	141
7.3	Hendrik de Zeevaarder	142
7.4	Christoffel Columbus	144
7.5	Boekaniers	145
7.6	Wetenschap	148
7.7	Walvisvangst	153
7.8	Diepzee mijnbouw	155
7.9	Piraterij nu	159
7.10	Terzijde	161
	De Uluburun tijdscapsule	161
	Honden vangen otters; oude vrouwen niet	162
	Somalische kapers vallen oorlogsschip aan	163

HOOFDSTUK 8

Visserij: de vis wordt duur betaald 165

8.1	Inleiding	165
8.2	Visvangst	166
8.3	Visserijsector	169
8.4	Duurzame visserij?	172
8.5	Aquacultuur	176
8.6	Invloed van cultuur	179
8.7	De vis wordt duur betaald	180
8.8	De wereld achter de statistieken	182
	Perspectief 1: Mens	183
	Perspectief 2: Vis	185
8.9	Terzijde	187
	Visserijtechniek	187

Viswijzer	189
Overexploitatie in de middeleeuwen?	190
HOOFDSTUK 9	
Avonturen in de diepzee, wat weten we eigenlijk?	193
9.1 Inleiding	193
9.2 Diepzeeduiken	195
9.3 Rijk van de duisternis	196
9.4 Telegraafkabels	198
9.5 Beebe's dieptebol	200
9.6 Duikboten	202
9.7 Robots	205
9.8 Leven in de diepzee	206
9.9 Hydrothermale bronnen	207
9.10 Koudwaterbronnen	209
9.11 Bioluminescentie en kwallen	209
9.12 Census of Marine Life	211
9.13 Menselijke voetafdruk in de diepzee	215
9.14 Terzijde	217
Leeghwater duikt onder	217
Diepzeemonsters	218
HOOFDSTUK 10	
Vervuiling: een sluipend gevaar	221
10.1 Inleiding	221
10.2 Vervuiling, eutrofiëring en niet-inheemse soorten	223
10.3 Kooldioxide en verzuring	225
10.4 POP's en voedselveiligheid	229
10.5 Plastic- en afvaleilanden	233
10.6 Olievervuiling en beleid	238
10.7 Terzijde	242
Algenbloeien	242
Meest vervuilde zee moet schoon	243
Vogels als graadmeter voor plastic vervuiling	244

HOOFDSTUK 11

De mens en de oceaan: van gebruik naar beheer	245
11.1 Inleiding	245
11.2 Van wie is de zee?	247
11.3 VN-Zeerechtverdrag	249
11.4 Exclusieve Economische Zone	252
11.5 Duurzame ontwikkeling	254
11.6 Transities en duurzaamheid	257
11.7 Situatie verslechtert	259
11.8 Maatregelen als mariene parken	262
11.9 Planetaire grenzen	265
11.10 Terzijde	268
Geopolitiek in de Noordelijke IJzee	268
Zee, zon en tropenkolder	269
<i>Santa Catarina</i> , een kantelpunt	270

HOOFDSTUK 12

De kust wordt ingericht	273
12.1 Inleiding	273
12.2 Ontstaan van de Lage Landen	275
12.3 Terpen en Romeinen	277
12.4 Dijken en de middeleeuwen	279
12.5 Grondstoffenwinning: turf en zout	283
12.6 Stormvloed en overstromingen	285
12.7 Dijken door de eeuwen heen	287
12.8 Grote droogmakerijen	289
Beemstermeer	289
Haarlemmermeer	291
12.9 Waterschappen	292
12.10 Grote waterbouwprojecten in de 20ste eeuw	293
12.11 Bouwen aan de toekomst	297
12.12 Terzijde	298
Woudagemaal	298
Deltacommissie nieuwe stijl	299
Jaarringen vertellen hun verhaal	301

HOOFDSTUK 13

Leven met de zee in de 21ste eeuw	303
13.1 Inleiding	303
13.2 Menselijke invloed op de oceanische ruimte	305
13.3 Operationele oceanografie	307
13.3.1 GOOS	308
13.3.2 Hoe ziet GOOS eruit?	310
13.4 High Tech in de oceanische ruimte	311
Argo-boeien	312
Gliders	313
Ocean Acoustic Waveguide Remote Sensing	313
Dieren als onderzoeker: ‘tagging’ en ‘biologging’	314
13.5 Land in zicht	315
13.5.1 Bouwen met de Natuur	316
13.5.2 Zandmotor	318
13.5.3 Vis en aquacultuur op het land	320
13.6 Zee in zicht	322
13.6.1 Natuurcompensatie	323
Het Zwin	323
Hedwige- en Prosperpolder	323
13.6.2 Anders wonen	324
Blauwe Stad	324
Drijvende huizen en steden	325
13.6.3 Energie uit de oceanische ruimte	327
13.7 Terzijde	330
Van ‘onderwaterschommel’ tot ‘onderwatermolen’	330
Zilte kool met lamsvlees	332
Nawoord	335
Verklaring van begrippen	349
Aanbevolen literatuur	353
Lijst van acroniemen	355
Websites	359
Index	361

VOORWOORD

Twintig jaar geleden vond in Rio de Janeiro, Brazilië, de Earth Summit plaats, de VN-Conferentie over Milieu en Ontwikkeling. Deze eerste VN-conferentie over Duurzame Ontwikkeling was het antwoord van de regeringsleiders op het Brundtland-rapport *Our Common Future* (1987), waarin het concept van duurzame ontwikkeling werd geïntroduceerd. De Rio-conferentie was de kiem waaruit het moderne milieu- en klimaatbeleid – met het Biodiversiteitsverdrag en het Kyoto-protocol – voortkwam. Ook ontstond er een reeks organisaties die zich met duurzame ontwikkeling bezighouden. In het actieprogramma Agenda 21, dat op de Rio-conferentie volgde, neemt de oceanische ruimte, en het duurzame gebruik en beheer ervan een belangrijke plaats in.

Sinds 1992 is er veel veranderd. Vandaag gebruiken we een volstrekt andere technologische infrastructuur dan toen. Globalisering, het internet, mobiele telefoons en de nieuwe sociale media hebben de wereld in snel tempo kleiner gemaakt. In de afgelopen twintig jaar is de wereldbevolking met bijna 1,5 miljard mensen toegenomen, een stijging met maar liefst 26%. Het merendeel hiervan leeft in grote steden en aan de kust. De toename van het effect van natuurrampen laat zien dat deze concentratie van menselijke activiteiten in de kustzone ook zijn kwetsbare kant heeft.

In de afgelopen twintig jaar nam de voedselproductie met maar liefst 45% toe, aanzienlijk meer dan de bevolkingstoename. Maar uitputting van grondstoffen, een snel verminderende biodiversiteit, verwoestijning en verzuring van de oceanen vormen de keerzijde van de steeds groeiende menselijke activiteiten. Duurzame ontwikkeling en een groene economie vormen daarom de centrale thema's van de derde conferentie.

Vlaanderen is in Actie. In 2020 willen we – met een economisch duurzame en sociaal warme samenleving – tot de top vijf van de Europese regio's behoren.

Vlaanderen heeft ambitie. Ook in tijden van economische crisis. Zeker in tijden van economische crisis. Zo investeert de Vlaamse regering met het Masterplan Kustveiligheid in een betere bescherming van onze kust, die cruciaal is voor de Vlaamse economie en maatschappij. Samen met de top van het internationale bedrijfsleven verkennen we ook de mogelijkheden van het innovatieve plan Vlaamse Baaien, waardoor we onze maritieme sector nog meer op de kaart zullen zetten. Op wetenschappelijk niveau heeft de Vlaamse regering geïnvesteerd in het nieuwe onderzoeksschip *Simon Stevin*, dat door het Vlaams Instituut voor de Zee zal worden beheerd. Samen met het geactualiseerde Sigmaplan bereiden deze initiatieven ons voor op de verwachte klimaatverandering.

Jan Stel neemt u in dit boek mee op een aantal wandelingen in de oceanische ruimte. Hij neemt u mee naar lang vervlogen tijden, naar de onbekende diepten van de oceanen en naar Antarctica, waar België het eerste zero-emissie station ter wereld heeft gebouwd. Hij schetst het ontstaan van de Lage Landen, onze niet aflatende strijd tegen het water en het leren leven met de zee.

Met *De oceaan anders bekeken* biedt Jan Stel u een blik in een rijke en fascinerende onderwaterwereld, die van groot belang is voor de gezondheid van onze planeet en voor ons voortbestaan. Zijn boek maakt duidelijk waarom de derde VN-conferentie over Duurzame Ontwikkeling voor elke Vlaming, voor elke mens, van groot belang is.

Kris Peeters
minister-president van de Vlaamse regering

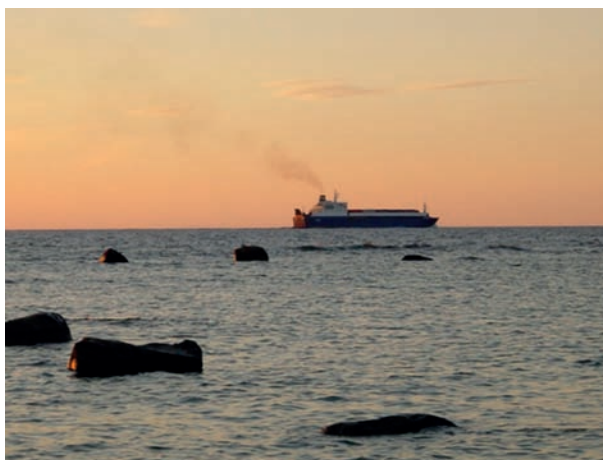
OP STAP

1.1 Inleiding

Eeuwenlang hebben we de zee gezien als een onuitputtelijke bron van goederen en diensten voor de mens en voor onze steeds maar toenemende en complexer wordende activiteiten. De omvang van de oceanische ruimte is zo groot dat die ons begrip, ook nu nog, vaak te boven gaat. De complexiteit van de processen in die ruimte – de snelwegen en achterafpaden, de enorme watervallen, het complexe leven, dat zo ingenieus is aangepast aan ‘leven in het water’ – kunnen we niet of op zijn best, nauwelijks, bevatten. Ook niet met de meest geavanceerde computermodellen.

Maar die ruimte is nu ook weer niet zo groot, dat wij niet in staat zouden zijn die te verknallen. Aan de monding van elke grote rivier is er tegenwoordig een ‘dode zone’, waarin al het leven – onder invloed van de menselijke activiteiten op het land – is verdwenen. Onze technologie maakt het mogelijk om alle grote vissen in de zee te vangen. Dat hebben we dan ook gedaan. Ook is het ons gelukt om het ijs in de poolgebieden te doen smelten door CO₂-vervuiling van de aarde. In diezelfde gebieden hebben de menselijke activiteiten geleid tot gaten in de ozonlaag, waardoor schadelijke uv-straling het aardoppervlak bereikt. Tegelijkertijd verandert de zuurgraad, de pH, van de oceaan, waardoor het gehele ecosysteem kan veranderen.

Overall op de planeet – of je nu aan de kust woont of duizenden kilometers ervandaan – ondergaan we de invloed van de oceanische ruimte. Regen is immers slechts water dat tijdelijk van de oceanische ruimte is geleend. Andersom gezien: de minutieuze vertakkingen van die ruimte doordrenken en beïnvloeden al het leven op aarde. En dus ook van de mens. De oceanische ruimte raakt je aan bij elke druppel water die je drinkt en bij alles wat je eet. Ja, zelfs elke keer dat je ademhaalt. Iedereen is er, waar hij of zij ook is, van afhankelijk.



FIGUUR 1 De zee in 2D, als een oppervlak. © Jan Stel.

De onderwaterwereld is een andere wereld. Zonder een dragend skelet is het op het land – eigenlijk een 2D-wereld – moeilijk toeven. Neem de mens. Tot voor kort konden we ons alleen maar over het landoppervlak bewegen. Ook al beklimmen we hoge bergen en doorkruisen we woestijnen, altijd bewegen we ons over de bodem van de oceaan van lucht.

In de oceanische ruimte is dat heel anders. Die ruimte is een 3D-wereld. Zo gauw de invloed van het zonlicht is verdwenen, komt er de wereld van duisternis. Hier is boven onder en onder is boven. Oriënteren met het zicht is onmogelijk. Hiervoor zijn andere slimme oplossingen gevonden, zoals oplichtende organen en akoestische sensoren. In die ruimte zweef je, duik je, beweeg je, maar loop en vlieg je (behalve de vliegende vis dan) niet.

De dichtheid van het water is een andere uitdaging en vraagt speciale aanpassingen van het leven. Vissen zwemmen in scholen en verzamelen zich op bepaalde plaatsen om te paren. Andere dieren, zoals de degenkrab en de schildpadden, leggen enorme afstanden af om ergens op een voorbestemde tijd aan land te komen om zich voort te planten. Korallen laten op een door de maanstand bepaald moment hun zaad in het water los. Het vormt enorme zwermen. Kwallen hebben zich, met een enorme variëteit van vormen, op een schitterende manier aan het water aangepast. Ze ‘omarmen’ het water met een volstrekt doorzichtig lichaam, waaraan vaak giftige tentakels zitten. Octopussen en zeezoogdieren als walvissen, robben en zehonden zijn hoogst intelligente dieren. Ze zijn wel aanzienlijk minder destructief dan de mens, met zijn oorlogen en industriële revolutie.

De oceanische ruimte barst van het leven. Ze zit vol giganten en lilliputters, allemaal aangepast aan een ruimte waarin wij slechts met de grootste moeite en innovatieve technologie kunnen doordringen. De oceanische ruimte met zijn enorme drukverschillen is voor ons gevaarlijk, maar de bewoners ervan hebben er geen moeite mee.

1.2 Menselijke activiteiten

De wereldbevolking is, volgens het U.S. Census Bureau, in de afgelopen zestig jaar toegenomen van ongeveer 2,5 miljard tot 7 miljard op 31 oktober 2011. Dat is een toename van ongeveer 180%. Alleen al in 2011 zijn er 76,4 miljoen mensen bij gekomen: dat zijn bijna 210.000 mensen per dag. De bevolking van Antwerpen komt er dus bijna om de twee dagen bij. De helft van de wereldbevolking leeft in Azië. Als deze groei doorzet, zal de wereldbevolking in 2050 twaalf miljard mensen bedragen, bijna tien keer zoveel als in 1850.

Verandering is het kenmerk van de afgelopen en komende eeuw. Al in 1970 voorspelde de Amerikaanse futuroloog Alvin Toffler in zijn boek *Future Shock*, dat die verandering erg groot zou zijn. Hierdoor zou elke jongere generatie in een totaal andere wereld leven dan zijn of haar ouders. En hij heeft gelijk gekregen.

De huidige generatie is de eerste generatie waarvan de meerderheid in dichtbevolkte steden aan de kust leeft en zal leven. Ook wordt ze geconfronteerd met de negatieve gevolgen van de vele en almaar toenemende menselijke activiteiten, zoals intensieve landbouw die de bodem uitput, energievoorziening met behulp van fossiele brandstoffen, die de atmosfeer en de oceanische ruimte aantast, visserij die de voorraden vis uitput, het gebruik van chemische stoffen die nauwelijks afbreekbaar zijn en de omgeving aantasten, de aanleg van grote dammen waardoor bevolkingsgroepen worden verplaatst.

Allemaal zorgen ze voor complexe maatschappelijke problemen, waarop de traditionele, disciplinaire wetenschap eigenlijk geen antwoord heeft. Het zijn immers ook problemen die – als een duveltje uit een doosje – voortdurend veranderen terwijl je ze aan het bestuderen bent. Dergelijke problemen worden *wicked problems* genoemd, in het Nederlands ‘gemene’, ‘ongetemde’ of hardnekkige problemen. Dergelijke problemen zijn ongrijpbaar, omdat de oplossing ervan vaak weer een nieuw probleem creëert of een nieuw aspect ervan blootlegt. Dat is het grote verschil met problemen die we op een traditionele manier kunnen oplossen door

gegevens te verzamelen, te analyseren en een oplossing te formuleren. De oceanische ruimte en ons gebruik ervan staat bol van de ‘gemene’ problemen.

Duurzame ontwikkeling van die oceanische ruimte is een mooi, maar ook bijzonder lastig concept. Er zijn veel definities. Welke is de juiste? Of is dat niet van belang en gaat het vooral om de sociale, economische en ecologische dimensies van dit complexe proces. Vaak zijn de verschillende dimensies ervan moeilijk met elkaar in evenwicht te brengen. Ook wordt vaak alleen maar de nadruk gelegd op één of twee ervan. Milieubeleid wordt dan gelijkgesteld aan duurzaamheid. Maar dat is niet zo. Het gaat immers juist om een integratie ervan. Duurzame ontwikkeling houdt een afstemming in van de maatschappelijke ontwikkeling op de draagkracht van de planeet, op de lange termijn. Daarvoor is een holistische aanpak nodig, namelijk een denken in systemen en processen, en inschatten van onzekerheden. En dat leidt dan weer tot adaptieve management-processen, waarbij men al doende leert en aanpast, maar niet doormoddert. Soms zijn er inderdaad radicale veranderingen nodig in het beheer van de oceanische ruimte en ons gebruik ervan.

1.3 Sensibilisering

‘Hoe kun je nu iets beschermen, als je geen idee hebt waar het over gaat?’ was één van de centrale vragen bij de publieksvoorlichting tijdens het Internationale Jaar van de Oceaan in 1998. In dit VN-jaar werd, onder regie van de Internationale Oceanografische Commissie van UNESCO, een groot aantal activiteiten georganiseerd om het publiek, politici en beleidsmakers te informeren over het belang van de oceanische ruimte.

Bewustwording van het brede publiek over wat er speelt in de oceanische ruimte en het maatschappelijk belang ervan, wordt meestal niet gezien als een taak voor de wetenschappelijke onderzoeker. Gelukkig zijn er uitzonderingen zoals de Amerikaanse onderzoekers Bob Ballard en Sylvia Earle, die hier op een voortreffelijke wijze voor zorgen.

Maar het regime waarin de meeste onderzoekers in Europa en de Lage Landen moeten functioneren, is er één van publiceren om te scoren in de wetenschappelijke ‘ratings’. En dat is niet goed voor de vertaling van de resultaten ervan naar het educatieve systeem en het brede publiek. Sensibilisering of bewustwording loont

voor hen niet en het is meestal niet goed voor hun wetenschappelijke carrière. Eigenlijk is dit een weeffout in het Europese systeem waarbinnen het wetenschappelijk onderzoek moet opereren. Er zou juist meer kennisoverdracht naar alle lagen van het onderwijssysteem moeten plaatsvinden over het belang van de oceanische ruimte en de fascinatie voor de exploratie, exploitatie en het beheer ervan.

Op internationaal niveau zien we een kentering. Vanuit de Internationale Oceanografische Commissie (IOC) van UNESCO hebben we rond het VN-Jaar van de Oceaan in 1998 een reeks initiatieven genomen om de wisselwerking tussen de oceaan en de menselijke activiteiten breder bekend te maken. Immers, menselijke activiteiten en de oceanische ruimte zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden. Toch wordt hieraan in het onderwijssysteem veel te weinig aandacht gegeven. Bijna vijftien jaar later zijn er duidelijke signalen van verandering. Meestal op nationaal niveau zoals in de VS en Vlaanderen. Soms ook op regionaal niveau als in Europa, binnen de Europese Commissie. Een bekend initiatief is de Amerikaanse *Ocean Literacy*-beweging, die nu uitwaaiert naar landen als Chili, Japan en Portugal. *Ocean Literacy* gaat over het begrijpen – of beter, het nu vaak nog niet begrijpen – van de invloed van de oceanische ruimte op ons en onze invloed op die ruimte. Dat is ook het centrale thema van de reeks wandelingen in dit boek. We vertrekken van zeven uitgangspunten met betrekking tot de wisselwerking tussen de oceanische ruimte en de mens, en zijn steeds maar toenemende activiteiten. Deze zijn:

- Er is slechts één oceanische ruimte – het Systeem Oceaan – op aarde;
- De oceanische ruimte en het leven erin vormen de kenmerken van de aarde;
- De oceanische ruimte heeft een grote invloed op het weer en het klimaat;
- De oceanische ruimte maakt leven op aarde mogelijk;
- De oceanische ruimte ondersteunt een enorme diversiteit aan leven en ecosystemen;
- De oceanische ruimte en de mens zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden;
- De oceanische ruimte is – ook aan het begin van de 21ste eeuw – nauwelijks verkend.

Tijdens het Internationale Pooljaar 2007-2008, was er voor het eerst een zesde activiteit: educatie en bewustwording van het brede publiek. Hierbij richtte men zich ook op de nieuwe generatie jonge onderzoekers, die toen nog in de schoolbanken zat. Ook bij de grote Europese onderzoeksprojecten is bewustwording een vereiste. In Vlaanderen wordt sensibilisering, in opdracht van de overheid, door het Vlaams Instituut voor de Zee, VLIZ, verricht. In Nederland ontbreekt een dergelijk initiatief

nog. Wel doen enige instituten, zoals het Koninklijk Nederlands Instituut voor Zeeonderzoek, NIOZ, hiertoe een poging via de website ZeeInZicht. De Vlaamse initiatieven zijn echter veel doelgerichter en effectiever.

1.4 De wandelingen

Als wij vissen zouden zijn, dan zou ons beeld van de wereld waarin we leven geheel anders zijn dan nu het geval is. Dan zweefden er majestueuze kwallen langs ons zolderraampje als we 's morgens wakker werden, in plaats van een sporadische vogel. Leven op het land – op de bodem van de atmosferische oceaan – kan dan niet. We zouden snel sterven. Het feit dat wij landbewoners zijn, kleurt onze perceptie ten aanzien van de zee en onze planeet, die we aarde hebben genoemd. De foto die de astronaut Bill Anders op 24 december 1968 maakte, veranderde ons wereldbeeld in één keer. Tijdens de Apollo-8-missie maakte hij met zijn collega's drie rondjes om de maan. De 'Earthrise'-foto stond niet op het programma van Houston, maar werd wel gemaakt. Het leidde tot wereldbeelden als dat van Ruimteschip Aarde, Systeem Aarde en Moeder Aarde. Ook leidde het tot het ontstaan van de milieubeweging in de VS. Maar even belangrijk is dat de oceanische ruimte zichtbaar werd als het kenmerk van de aarde.

We gaan nu op stap. Het avontuur tegemoet. We gaan twaalf wandelingen in de oceanische ruimte maken. Het zijn wandelingen in de tijd en in de ruimte. We gaan terug naar het ontstaan van de planeet waarop we, samen met zoveel andere organismen, wonen, werken en recreëren.

Was het een lotsbestemming of domweg toeval dat de aarde bewoonbaar is? Wat zijn de voorwaarden voor het leven en hoe ziet het eruit? We gaan terug in de tijd om de geschiedenis van de Aarde, die gewelddadiger is dan vaak wordt gedacht, te leren kennen. Zijn we werkelijk meerdere keren aan uitsterven ontsnapt? Regeert Gaia – de Aarde als één levend organisme – of de meedogenloze Medea? Waarom bestaat de Golfstroom en waarom lekt de Agulhasstroom bij Zuid-Afrika? We verkennen de oceanische ruimte, met zijn onderwater watervallen en stroomversnellingen. Met Beebe's dieptebol duiken we de diepzee in: die bizarre en volstrekt onbekende wereld van de eeuwige duisternis. Dan laten we ons uitnodigen door de sympathieke Spaanse onderzoeker Enrique Alvarez voor een tochtje voor de Spaanse kust. Daar wachten we dan even op een glider, die na een reis van 221 dagen en 7389 kilometer, uit de diepte zal opduiken. Studenten van de Rutgers

Universiteit hebben deze intelligente torpedo op zijn tocht begeleid: zeven op zeven, vierentwintig uur per dag.

We gaan met De Gerlache naar de Zuidpool, waar de *Belgica* 347 dagen was ingevroren in het poolijs. We volgen Artur Chilingarov met één van de twee Russische *Mir*'s om een vlag van titaan op 4200 meter diepte op de Noordpool te planten, midden in de oneindige ruimte van de Arctische oceaan, een gebied rijk aan grondstoffen. Geopolitiek in de diepzee, maar wel met een militaire dreiging, omdat de door de mens veroorzaakte klimaatverandering dit onherbergzame gebied openlegt. De poolgebieden als koeltoeren van het klimaat en de oceanische ruimte als warmtewisselaar.

We kijken naar de menselijke activiteiten en de gevolgen ervan. Klopt het dat baby's op de Faeröer Eilanden vol met chemisch afval zitten, afval dat wij in zee geloosd hebben. Waarom gingen de West-Europeanen op ontdekkingsreis en waarom deden de Chinezen dat juist niet? Wat was het gevolg ervan?

En dan het klimaat. Verandert dat nu snel of langzaam? Wordt het nu warm of juist koud? Wat zijn de gevolgen ervan voor de Lage Landen? Hoe kunnen we ons wapenen of beschermen? Of moeten we toch allemaal verhuizen? Dat zijn vragen die we op onze wandelingen gaan bespreken.

De wandelingen vormen een drieluik. Ze beginnen allemaal met een 'In een notendop'. De eerste vijf gaan over het natuurlijk systeem: Systeem Aarde, Systeem Oceaan en de invloed ervan op de mens. Dan volgt uit een Europees perspectief de kentering: de Portugezen en Spanjaarden gaan de wereld van 'aan de overkant van de zee' verkennen. Zo gauw ze nieuwe werelden vinden, claimen ze die voor zichzelf. De uit Spanje afkomstige paus helpt een handje. In het Verdrag van Tor-desillas wordt, één jaar na de ontdekking van Amerika door Columbus, de aarde verdeeld tussen beide landen. Dat was vragen om moeilijkheden en die kwamen er dan ook, met de Nederlanders en de Engelsen. De eerste kaapten een Portugees schip, wat tot een rechtszaak leidde en de introductie van de notie van de Vrije Zee.

De andere wandelingen gaan over de gevolgen van al die ontdekkingen: walvisjacht, slavernij, diepzeemijnbouw. Ook komt de visserijproblematiek aan bod, volgen we een persistente organische stof, ofwel POP-je, door de voedselketen naar de moedermelk voor een Inuit baby, en worden we ziek door te baden aan door de EU goedgekeurde stranden. We volgen de inrichting van de Lage Landen – Nederland en België – door onze voorouders en blikken vooruit naar 'Leven met de zee' in de toekomst.

Alle wandelingen kunnen ook op zichzelf worden afgelegd. Dat doen we in de natuur op het land immers ook. Maar één ding is zeker. Na deze twaalf wandelingen zult u anders denken over uzelf, uw activiteiten, uw leefwijze en de rol van de oceanische ruimte in uw leven. Ook zal het leven in die ruimte u fascineren, evenals de technologie die wij nodig hebben om de oceanische ruimte, tot in de verste uithoeken, te verkennen. En daarom gaan we nu op stap.