

Het belang van de oceaan voor onze gezondheid





De Ostend Working Group (OWG) on Ocean and Human Health (OHH) is een op filantropie gebaseerd onderzoeksnetwerk en heeft als doel de interacties tussen de oceaan en de menselijke gezondheid te bestuderen. Dit onderzoek richt zich op de invloed van de oceaan op de gezondheid van mensen, zowel positief als negatief, en op de manieren waarop menselijke activiteiten de oceaan beïnvloeden, wat vervolgens weer gevolgen kan hebben voor onze gezondheid. De werkgroep legt onderzoeksnoden bloot, informeert beleidsmakers op een objectieve manier, en zet zich in voor disseminatie om de bewustwording te vergroten over de verbanden tussen de oceaan en onze gezondheid. De OWGOHH brengt wetenschappers van Belgische instellingen samen die vijftien wetenschappelijke disciplines vertegenwoordigen: bio-ingenieurswetenschappen, chemie, (eco)toxicologie, milieutechniek, milieuepidemiologie, voedingswetenschappen, mariene biologie, geneeskunde, fysiologie, microbiologie, farmacologie, psychologie, volksgezondheid, sociologie, en sport en beweging.

Auteurs:

Gert Everaert¹
Raf Aerts^{2,3}
Jan G. Bourgois⁴
Ann Buysse⁵
Adrian Covaci⁶
Maarten De Rijcke¹
Eveline Diopere⁷
Alexander Hooyberg^{1,8}
Carl Lachat⁹
Lies Lahousse¹⁰
Jan Mees^{1,11}
Nathalie Michels¹²
Michelle Plusquin¹³
Filip Raes¹⁴
Karen Rappé¹
Henk Roose¹⁵
Marine I. Severin^{1,5,14}
Karen Van Campenhout¹⁶
Lynn Vanhaecke¹⁷
Colin R. Janssen⁷
Jana Asselman⁷

Citatie:

Everaert, G.; Aerts, R.; Bourgois, J.G.; Buysse, A.; Covaci, A.; De Rijcke, M.; Diopere, E.; Hooyberg, A.; Lachat, C.; Lahousse, L.; Mees, J.; Michels, N.; Plusquin, M.; Raes, F.; Rappé, K.; Roose, H.; Severin, M.I.; Van Campenhout, K.; Vanhaecke, L.; Janssen, C.R.; Asselman, J. (2024). Het belang van de oceaan voor onze gezondheid. Rapport van de Ostend Working Group on Ocean and Human Health. Vlaams Instituut voor de Zee: Oostende. 22 pp.

VLIZ Special Publication 92 (ISSN: 1377-0950)

ISBN-nr. 9789464206272

DOI: <https://dx.doi.org/10.48470/93>

Contact: gert.everaert@vliz.be

Met dank aan: VLIZ-bibliotheek, afdeling Beleid en Innovatie VLIZ

Cover: © Unsplash - Eelco Bohtlingk

1 Flanders Marine Institute, Research department, Jacobsenstraat 1, 8400 Ostend, Belgium

2 KU Leuven, Department Biology, Kasteelpark Arenberg 31-2435, 3001 Leuven, Belgium

3 Belgian Institute of Health, Juliette Wytsmanstraat 14, 1050 Brussel, Belgium

4 Ghent University, Department of Movement and Sports Sciences, Watersportlaan 2, 9000 Gent, Belgium

5 Ghent University, Department of Experimental Clinical and Health Psychology, Henri Dunantlaan 2, 9000 Gent, Belgium

6 University of Antwerp, Toxicological Center, Department of Pharmaceutical Sciences, Universiteitsplein 1, 2610 Wilrijk, Belgium

7 Ghent University, Blue Growth Research Lab, Wetenschapspark 1, 8400 Ostend, Belgium

8 Ghent University, Department of Head and Skin, Corneel Heymanslaan 10, 9000 Gent, Belgium

9 Ghent University, Department of Food Technology, Safety and Health, Coupure Links 653, 9000 Gent, Belgium

10 Ghent University, Department of Bioanalysis, Ottergemsesteenweg 460, 9000 Gent

11 Ghent University, Department of Biology, Krijgslaan 281, 9000 Gent, Belgium

12 Ghent University, Department of Developmental, Personality Social Psychology, Henri Dunantlaan 2, 9000 Gent, Belgium

13 Hasselt University, Department Biology – Geology, Campus Diepenbeek, 3590 Diepenbeek, Belgium

14 KU Leuven, Research Unit Behaviour, Health and Psychopathology, Tiensestraat 102, 3000 Leuven, Belgium

15 Ghent University, Department of Sociology, Sint-Pietersnieuwstraat 41, 9000 Gent, Belgium

16 Government of Flanders, Department for Spatial Development, Environment, Green Economy, Animal Welfare, 1000 Brussels, Belgium

17 Ghent University, Department of Translational Physiology, Infectiology and Public Health, Salisburylaan 133, 9820 Merelbeke, Belgium

Inhoudstafel

Samenvatting.....	4
Introductie: onze gezondheid en die van de oceaan.....	5
As I: De oceaan voor geneeskunde en biotechnologie	7
As II: De oceaan voor voedsel en micronutriënten.....	9
As III: De oceaan voor fysieke, mentale en sociale gezondheid.....	10
Beleidsrelevantie van OHH onderzoek.....	13
Drie centrale acties, twaalf specifieke aanbevelingen	15
Referenties.....	17



Samenvatting

Dit rapport van de Ostend Working Group on Ocean and Human Health (OWGOHH), is een samenvattend document over de algemene interacties tussen de gezondheid van de oceaan en die van de mens. Het rapport biedt beleidsmakers een algemeen overzicht van strategieën om de menselijke gezondheid te verbeteren door de voordelen van de oceaan te benutten, en tegelijkertijd te zorgen voor het behoud en beheer van de oceaan voor toekomstige generaties.

Het rapport identificeert drie assen waar de oceaan kan bijdragen aan positieve gezondheidseffecten:

1. De oceaan als bron van innovatie en nieuwe inzichten in de geneeskunde en biotechnologie;
2. De oceaan als bron van duurzaam voedsel;
3. De oceaan als bron van fysieke, mentale, en sociale gezondheid.

Het rapport benadrukt dat een gezonde en welvarende leefomgeving niet mogelijk is zonder een gezonde oceaan. Klimaatverandering, vervuiling, verlies van biodiversiteit en andere omgevingsstressoren bedreigen het vermogen van de oceaan om onze gezondheid te ondersteunen.

Om die uitdagingen aan te pakken, bespreken we drie algemene acties:

1. Bescherm, herstel en beheer van de biodiversiteit van de oceaan;
2. Bestrijd klimaatverandering en minimaliseer vervuiling;
3. Ontwikkel indicatoren die de gezondheid van de oceaan en onze gezondheid meten, integreer die in monitoringprogramma's en zorg voor transparantie en toegankelijkheid van gegevens om beleidsvorming te ondersteunen.

Gezien het inherente interdisciplinaire karakter van de interacties tussen de oceaan en onze gezondheid is het belangrijk dat experts uit diverse disciplines samenkomen om het belang van de oceaan voor onze gezondheid te erkennen en acties en maatregelen om de oceaan te beschermen voor te stellen.

Introductie: onze gezondheid en die van de oceaan

De gezondheid van de oceaan en van de mens zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden. De oceaan zorgt voor rust, recreatie en herstel. Interacties met zogenaamde blauwe omgevingen zoals de kust, duinen, stranden, slikken en schorren, en de oceaan zelf, versterken de fysieke gezondheid, mentale gezondheid en het welzijn van mensen (White et al. 2020). Voor miljarden mensen is de oceaan een essentiële bron van eiwitrijk voedsel en micronutriënten¹. Wereldwijd genereert de blauwe economie jaarlijks meer dan 2,7 tot 5,4 biljoen EUR (UNCTAD, 2023). Mariene organismen hebben chemische verbindingen met farmacologische of biologische activiteit geleverd, produceren voedingsstoffen, en hebben technologische innovaties geïnspireerd (Fleming et al. 2019; Fleming et al. 2021).

De oceaan is een essentieel onderdeel van onze planeet. Ze produceert een aanzienlijk deel van de zuurstof, en is verantwoordelijk voor bijna de helft van alle primaire biologische productie. Meer dan 70 procent van het oppervlakte van onze planeet bestaat uit water. Zo'n 97 procent van al het water op de planeet is zout en situeert zich in de oceaan. Door meer dan 90 procent van de overtollige atmosferische warmte op te nemen, stabiliseert de oceaan het wereldklimaat en vertraagt ze de opwarming van de aarde (Friedlingstein et al. 2019; Hoegh-Guldberg et al. 2023).

De gezondheid van de oceaan staat onder druk, en die bedreigingen zijn grotendeels van menselijke oorsprong. Die bedreigingen variëren van de toenemende impact van klimaatverandering, zoals extreme weersomstandigheden, opwarming van de oceaan, zeespiegelstijging, oceaanverzuring en oceaanhypoxie (Filbee-Dexter et al. 2023), tot schadelijke visserijtechnieken die ecosystemen verstoren en visbestanden uitputten. Daarnaast omvatten de bedreigingen ook olie- en gaswinning, diepzeemijnbouw en vervuiling (Nash et al. 2017; Landrigan et al. 2020).

Het verlies van de diversiteit van de oceaan zorgt ervoor dat soorten verloren gaan, dat de genetische en biologische geheimen van die organismen onontdekt blijven, en ze hun potentiële voordelen voor onze gezondheid nooit zullen realiseren. Indien de blauwe economie op een duurzame manier wil groeien en de ontwikkeling van nieuwe producten, geneesmiddelen en andere innovaties uit mariene ecosystemen moet worden voortgezet, dan is het behoud en beheer van de diversiteit van de oceaan van cruciaal belang. Dat vereist interdisciplinaire samenwerkingen en langetermijndenken.

Het verband tussen de gezondheid van de oceaan en onze gezondheid is met andere woorden geen eenrichtingsverkeer (Fig. 1). De relatie is circulair en multidirectioneel waarbij zowel de gezondheid van de mens als de gezondheid van de oceaan worden beïnvloed door menselijk gedrag en activiteiten.



¹ Micronutriënten zijn voedingsstoffen zoals vitamines en mineralen die ons lichaam slechts in kleine hoeveelheden nodig heeft en we dikwijls uit voeding halen.

Figuur 1 ~ De circulaire relatie tussen de gezondheid van de mens, menselijke activiteiten en de gezondheid van de oceaan (Herwerkt van H2020 SOPHIE Consortium, 2020)



De discussie over de relatie tussen de oceaan en onze gezondheid ging vooral over de bedreigingen en risico's zoals stormen, overstromingen, kusterosie, en schadelijke algenbloeien. Die bedreigingen en risico's belichten slechts één kant van het verhaal. Het goede nieuws is dat de oceaan net ook enorme mogelijkheden biedt met het oog op het bestendigen en het verbeteren van onze gezondheid, inclusief preventieve gezondheidszorg.

Een recent rapport van het Europese Milieuagentschap bracht de interacties tussen natuurlijke omgevingen en onze gezondheid in kaart (EEA, 2020). Specifieke focus op de interactie tussen de mens en de oceaan was er in het Horizon2020-project Seas, Oceans and Public Health (SOPHIE). Het had ook als doel om een netwerk op te bouwen van mariene en maritieme specialisten en de medische en volksgezondheidsgemeenschap. De recente blue paper geschreven door Fleming & Landrigan (2024) vat de laatste inzichten over het onderwerp van menselijke gezondheid en de relatie met de oceaan samen. We baseren het rapport op de meest recente wetenschappelijke kennis zonder de bedoeling exhaustief te zijn. Gebruikte kernbegrippen definiëren we in bijlage A.

As I: De oceaan voor geneeskunde en biotechnologie

De biodiversiteit van de oceaan biedt enorme mogelijkheden voor het verbeteren van onze gezondheid door het leveren van stoffen, nieuwe geneesmiddelen en biotechnologische innovaties. Onderzoek naar mariene organismen heeft al geleid tot wetenschappelijke inzichten, nieuwe kennis en nuttige producten die onze gezondheid hebben verbeterd. Voorbeelden hiervan zijn pijnbestrijders en geneesmiddelen tegen chronische ziekten (Rotter et al., 2021). Daarnaast werden ook tal van mariene enzymen² ontdekt die chemische stoffen afbreken, relevant voor industriële toepassingen (Ghattavi & Homaei, 2023). Zeewieren bieden kansen voor biotechnologie. Ze zijn rijk aan essentiële voedingsstoffen, zoals carotenoïden, vitaminen en antioxidanten, en helpen ons zo om diëten te optimaliseren en kunnen een rol spelen in de beoogde eiwittransitie. De markt voor marien-afgeleide farmaceutische producten wordt momenteel gewaardeerd op 3,7 miljard EUR en wordt verwacht 8,3 miljard EUR te bereiken tegen 2034 (Fleming & Landrigan, 2024).

Biomimetica bestudeert de natuur en levende organismen om innovatieve technologieën en oplossingen te ontwikkelen door natuurlijke structuren, processen of systemen na te bootsen. Het doel is om de slimme ontwerpen en mechanismen die in de natuur voorkomen toe te passen in menselijke technologieën, zoals het nabootsen van haaienhuid om de weerstand van schepen te verminderen (Ibrahim et al., 2018).

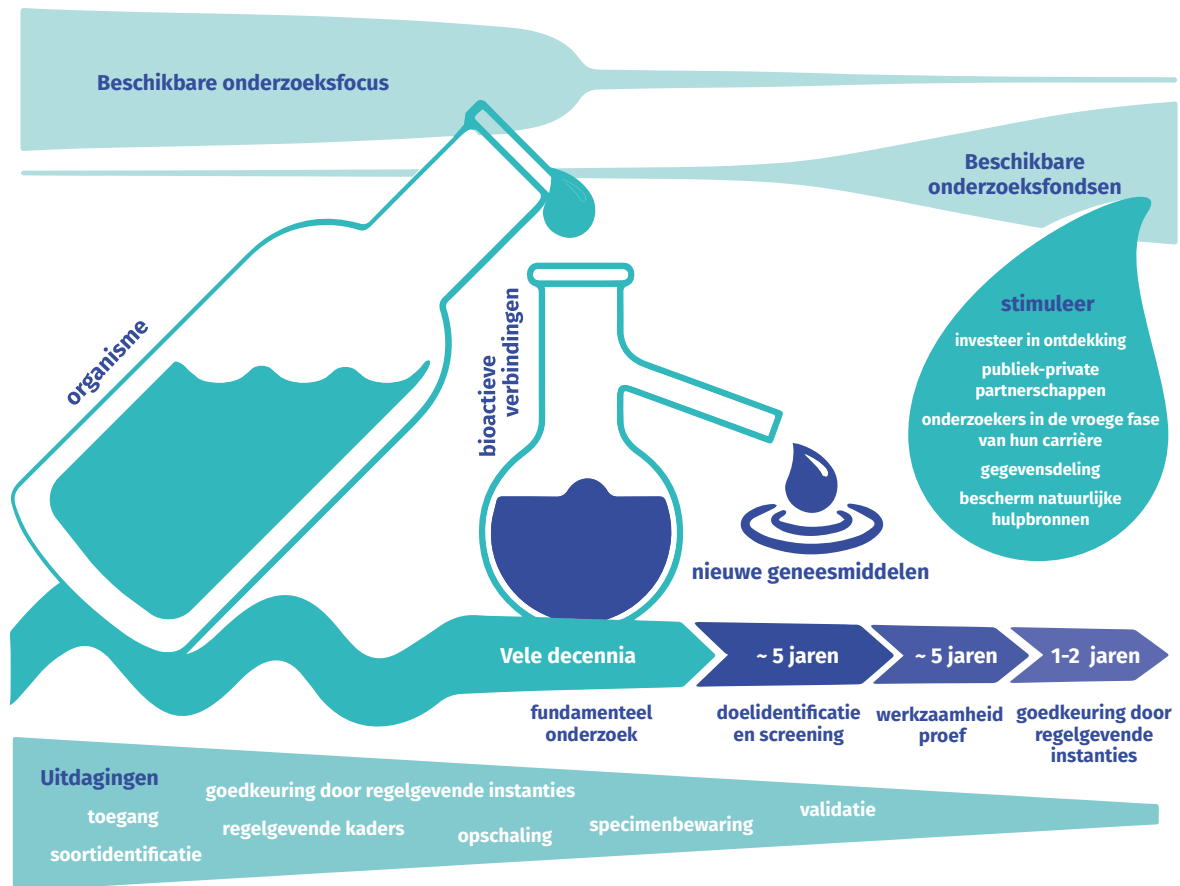
De lucht afkomstig van over zee, of 'zeelucht' is gezond (Andersen et al., 2021). Mariene algen, bacteriën en virussen produceren chemische stoffen die vanuit het zeewater via de zeelucht worden getransporteerd naar de kust en het binnenland (Van Acker et al., 2020). Regelmatige inname van lage concentraties van die stoffen traint het immuunsysteem. De ingeademde chemische stoffen en bacteriën beïnvloeden dezelfde lichamelijke processen als diegene die verantwoordelijk zijn voor een lagere cholesterol en het tegengaan van kanker (Asselman et al., 2019; Li et al., 2024). Verder onderzoek is nodig om na te gaan of we zeelucht mogen beschouwen als een gratis geneesmiddel voor mensen die dicht bij de oceaan wonen, maar ook voor bewoners van het binnenland. Vanuit voorzorgsprincipe is het dus belangrijk om de zeelucht schoon te houden, zodat vervuiling en schadelijke algenbloei deze gezondheidsvoordelen niet tenietdoen.

*Door een goed omgevingsbeleid te voeren,
dragen we bij tot een preventief
gezondheidsbeleid.*



² Enzymen zijn eiwitten die als hulpstof dienen voor allerlei processen in ons lichaam. Enzymes worden aangemaakt door cellen en spelen een cruciale rol bij processen zoals bijvoorbeeld onze spijsvertering.

Figuur 2 ~ Van basisonderzoek tot nieuwe medicijnen. Het onderzoek naar nieuwe medicijnen is vaak diepgaand en breed, met vele verschillende onderzoeksmogelijkheden. (Herwerkt van Sigwart et al., 2021)



De kans op het ontdekken van geneesmiddelen uit marien leven is tot wel vier keer hoger dan uit andere natuurlijke bronnen (Sigwart et al. 2021). Daarom is het essentieel om het onderzoek naar de farmacologische eigenschappen van mariene organismen uit te breiden en te intensiveren. Een grote uitdaging hierbij is dat het onderzoek vaak fundamenteel van aard is, met veel mogelijke richtingen om te verkennen. Hierdoor bestaat het risico dat dit fundamentele werk niet altijd resulteert in een commercieel product (Fig. 2).

De biodiversiteit van de oceaan staat momenteel onder druk. Tenzij er actie wordt ondernomen om die biologische diversiteit te waarborgen, zullen meer mariene soorten verloren gaan, en samen met hen hun genetische en biologische geheimen. Met het verlies aan biodiversiteit zullen we ook potentiële voordelen voor de menselijke gezondheid nooit kennen of kunnen onderzoeken. Om nieuwe biotechnologische, medische en farmaceutische producten te blijven ontdekken, is er nood aan interdisciplinaire en internationale samenwerkingen die de oceaan beschermen en de menselijke gezondheid prioriteren. Die samenwerkingen beogen het behoud en beheer van de diversiteit van de oceaan en zorgen voor een duurzame exploitatie van mariene hulpbronnen door alle mensen en voor toekomstige generaties. Die benadering sluit aan bij het concept One Health, ofwel één enkele gezondheid (Pitt & Gunn, 2024). Het One Health concept benadrukt dat de gezondheid van de mensen onlosmakelijk verbonden is met de gezondheid van dieren en van de leefomgeving.

As II: De oceaan voor voedsel en micronutriënten

De oceaan voedt momenteel meer dan 3 miljard mensen (FAO et al. 2022). Voedsel uit de zee is een belangrijke bron van werkgelegenheid en inkomen, waarbij wereldwijd meer dan 500 miljoen mensen direct betrokken zijn in de visserij- en aquacultuursector (Golden et al. 2021; FAO et al. 2022; Tigchelaar et al. 2022). Door de groeiende vraag naar mariene eiwitbronnen en het besef van de rol van de oceaan in de eiwittransitie, is de aquacultuur sinds de jaren '90 sterk toegenomen, een trend die nog steeds voortduurt (FAO et al., 2022). De wereldwijde productie van mariene aquacultuur is gestegen van 5 miljoen ton in 1990 tot het huidige niveau van 30 miljoen ton. De sector is verwacht meer dan te verdubbelen tot 74 miljoen ton in 2050 (DNV, 2021). Vooral zeewieren en schelpdieren behoren tot de meest duurzame en voedzame voedingsmiddelen (Gephart en Golden 2022). Indien duurzaam gekweekt, dan dragen ze bij tot de eiwittransitie, tot het behalen van de klimaatdoelstellingen en tot het verzekeren van een duurzame toekomstige voedselvoorziening (Hilborn et al. 2018; Crona et al. 2023; Hoegh-Guldberg et al. 2023).

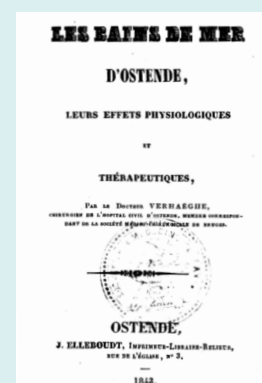
Vissen en andere voedingsmiddelen uit de oceaan bieden naast eiwitten ook micronutriënten zoals ijzer, zink, vitamines A, B12 en D, evenals lange keten omega-3 vetzuren (Jayasekara et al., 2020). Ze zijn daarom van essentieel belang voor de preventie van micronutriënttekorten (Hicks et al. 2019; Mellin et al. 2022). Die micronutriënten ondersteunen het immuunsysteem, bevorderen de groei tijdens de kindertijd (Byrd et al. 2022), en ze dragen bij aan de preventie van kanker en hart- en vaatziekten (Stevens et al. 2022). Men kan, net zoals voor voeding afkomst van het land, ook via voeding uit de oceaan worden blootgesteld aan chemische stoffen zoals bijvoorbeeld toxische metalen, dioxines, persistente organische pollutanten, PFAS en nano- en microplastic (EU, 2023; Devriese & Janssen, 2023; Dauwe et al., 2024).

As III: De oceaan voor fysieke, mentale en sociale gezondheid

Een beleid ter behoud en bescherming van de oceaan draagt bij tot een preventief gezondheidsbeleid. Tijd doorbrengen in, op en bij de oceaan ondersteunt en verbetert de fysieke, mentale en sociale gezondheid van de meeste mensen. De oceaan biedt voordelen voor de menselijke gezondheid omdat het een plek is waar we kunnen ontspannen en fysiek actief zijn, spelen, creatief zijn, kwaliteitsvolle tijd doorbrengen met vrienden en familie (Britton et al. 2020; White et al. 2020). Een gezonde oceaan biedt iedereen de kans om de levenskwaliteit te verbeteren. In onze samenleving zien we dat het ziektebeeld de voorbije eeuw is verschoven van infectieziekten, voedingstekorten en neonatale problemen naar niet-overdraagbare aandoeningen zoals bijv. hart- en vaatziekten, diabetes en depressie. Het is bij de preventie van dergelijke niet-overdraagbare aandoeningen dat blootstelling aan de oceaan en andere natuurlijke omgevingen zoals bossen en bergen belangrijke, maar vaak niet erkende, voordelen voor onze gezondheid biedt (Filipova et al., 2020).

HISTORIEK

De kust heeft doorheen de tijd op diverse manieren bijgedragen tot onze cultuur en gezondheid. Tijdens de Romeinse badcultuur vormden de zee en andere waterbronnen de perfecte ontmoetingsplaatsen om zich te 'hernieuwen' en te 'herstellen' (Hooyberg., 2024). In de 18e en 19e eeuw werden sanatoria gebouwd langs onze kust om patiënten met ernstige longziekten zoals tuberculose te behandelen. De patiënten werden overdag op strandbedden gelegd om te herstellen. Ook thalassotherapie, het gebruik maken van zeewater om fysieke en mentale gezondheidsklachten te behandelen, was een veel gebruikte therapie aan onze kust. Vanaf het einde van de 18^e eeuw maakte het kusttoerisme zoals we het vandaag kennen opgang (Hooyberg, 2024). Daarna waren de redenen om de kust te bezoeken vooral om te ontspannen, en te genieten van vrije tijd, en deze redenen zijn tot op heden grotendeels onveranderd gebleven (Elliott et al., 2018).



Wetenschappelijke studies leren dat de oceaan positieve effecten heeft op onze fysieke, mentale en sociale gezondheid, zoals...

De voordelen van wonen nabij de kust zijn het sterkst voor de socio-economisch zwaksten van onze samenleving (Garrett et al. 2019).

Stranden vertragen de ademhaling en de fysiologische 'fight-or-flight' response (Hooyberg et al., 2023)

In stressvolle tijden, zoals tijdens de COVID-19-pandemie zorgde de kust, voor diegenen die er toegang tot hadden, ervoor dat ze minder piekerden (Pouso et al., 2021; Severin et al., 2021)

Op basis van onderzoek in groene omgevingen is geweten dat een verbeterde gezondheid en levenskwaliteit preventief werken en zorgen voor een lager gebruik van de gezondheidssector, zoals minder doktersbezoeken, en hospitalisaties, waardoor zowel de patiënt als de sector kosten kunnen uitsparen (Vranken et al., 2023).

Britse kustbewoners behalen meer dan bewoners van het binnenland de aanbevolen niveaus van fysieke activiteit (Pasanen et al. 2019), wat het risico op een aantal niet-overdraagbare aandoeningen zoals hart- en vaatziekten (Hamer & Chida, 2008) en depressie (Robertson et al., 2012) vermindert. Momenteel voldoet 70% van de Belgen niet aan de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) richtlijn om 150 minuten per week matig intens actief te zijn. Met een activerend beleid in die richting zou de Belgische kust, samen met andere natuurlijke omgevingen, kunnen bijdragen om die doelstelling te behalen.

Na correctie voor inkomen en andere factoren, is verhuizen naar de kust zorgt voor een duurzame verbeteringen in de mentale gezondheid (White et al. 2023).

De kust is een economisch belangrijke toeristische bestemming. Economen berekenden dat de gezondheidsvoordelen die mensen halen uit recreatieve bezoeken de hoeveelheid tijd en geld weerspiegelen die ze hierin investeren (Börger et al. 2021).

Mensen die dichterbij de kust wonen hebben een betere algemene gezondheid (Elliott et al. 2023; Geiger et al. 2023). Na correctie voor de sociaaleconomische status, zijn aan de Belgische kust dergelijke effecten tot 5 kilometer landinwaarts waar men zich significant gezonder voelt dan in de rest van het binnenland (Hooyberg et al., 2020).

Nostalgie naar vroegere herinneringen, ontzag voor de uitgestrektheid en kracht van de zee, en de kust als een emotionele 'safe haven' waar men zich kan terugtrekken, zijn emoties die aantoonbaar aanwezig zijn aan de Belgische kust (Severin et al., 2022).

Natuurlijke omgevingen zijn helend. Een goede mix van natuurlijke elementen bestaande uit zee, duinen, strand, en lucht zijn stressreducerend (Hooyberg et al., 2022).

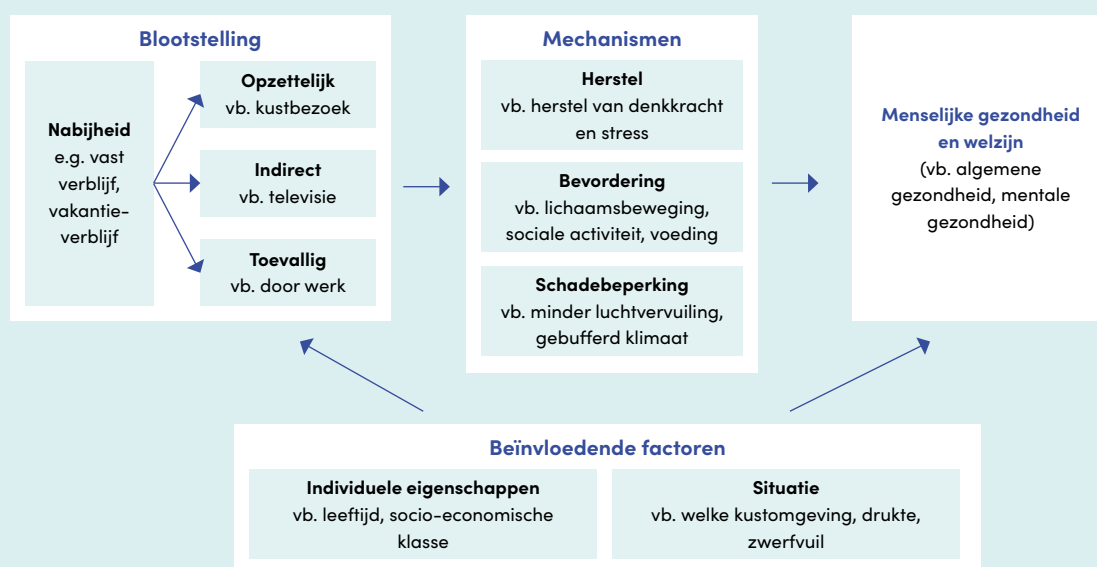
De meeste van de genoemde effecten zijn gebaseerd op observationele studies uit binnen- en buitenland. Tot nu toe is er weinig onderzoek gedaan naar de oorzaak-gevolg relaties tussen de oceaan en onze gezondheid, vooral door methodologische beperkingen. Veel studies die gezondheidsvoordelen van interactie met de oceaan laten zien, zijn kleinschalig. Vanwege deze kleinschaligheid is het niet evident om duidelijke oorzaak-gevolg relaties te vinden. Hoewel deze studies nuttige inzichten bieden, is het vaak onduidelijk of de resultaten ook op grotere schaal gelden. Daarom is het belangrijk dat toekomstig onderzoek zich richt op het vinden van oorzakelijke verbanden in dit interdisciplinaire vakgebied.

Het is duidelijk dat de effecten van de oceaan op de menselijke gezondheid kunnen verschillen naar gelang de individuele eigenschappen, zoals leeftijd, persoonlijkheid, socio-economische status, huidige mentale gezondheid, individuele connectie met de natuur en voorgaande ervaringen aan de kust (White et al., 2020). Daarnaast doen verschillende persoonlijkheden ook verschillende activiteiten aan de kust (Elliott et al., 2018; Hooyberg et al., 2024). Die voorkeuren bepalen de duur, type, en intensiteit en bijgevolg ook de effecten op gezondheid (White et al., 2020). Het is belangrijk dat er bijkomende onderzoek komt om deze verbanden beter te begrijpen, om beleid te helpen prioriteren, en om efficiënt maatregelen te kunnen uitwerken. Met beperkt inzicht in de oorzakelijke verbanden is het niet eenvoudig om een gevoerd beleid te evalueren en bij te sturen.

CONCEPTEN

Wetenschappers werkten een aantal concepten uit die de interacties tussen de oceaan en de menselijke gezondheid probeerden te conceptualiseren. Zo deelt men onderliggende mechanismen op volgens herstel, bevordering en schadebeperking (White et al., 2020; Fig. 3). De duur en het type van de blootstelling, de kenmerken van het individu, en de situatie waarin het individu zit bepalen de uiteindelijke impact van de oceaan op onze gezondheid (Figuur 3).

Figuur 3 ~ De wisselwerking tussen blootstelling aan de kust, mechanismen en beïnvloedende factoren, en hoe deze onze gezondheid beïnvloeden (Herwerkt van White et al., 2020)



Beleidsrelevantie van OHH onderzoek

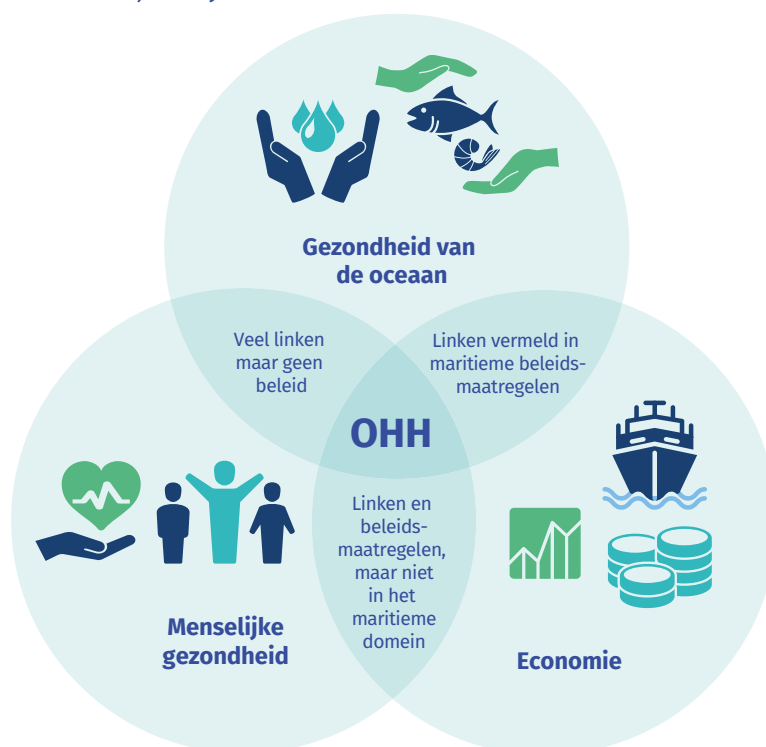
Milieugezondheid kan aangepakt worden via gezondheidsbeleid. Het idee van 'gezondheid in alle beleidsgebieden' richt zich op de factoren die gezondheid beïnvloeden, zoals milieu, economie en sociale omstandigheden. Hoewel preventie helpt om gezondheidsongelijkheden te verkleinen, wordt slechts 3,4% van de EU-gezondheidsbudgetten hieraan besteed (Eurostat, 2024). Door milieudoelstellingen te koppelen aan preventieve gezondheidsmaatregelen, kunnen we ziekten verminderen en welzijn verbeteren.

Een holistische aanpak om de complexe interacties tussen de oceaan en onze gezondheid te begrijpen, zal helpen bij het ontwikkelen van een geïntegreerd langetermijnbeleid dat aansluit bij de duurzame ontwikkelingsdoelen van de Verenigde Naties. Het huidige Europese beleid lijkt vaak versnipperd op verschillende niveaus, en een verdere analyse van de huidige bevoegdheidsverdelingen kan nuttig zijn. Een overkoepelende entiteit die expertise samenbrengt zou een meerwaarde betekenen voor zowel de onderzoeks- als de beleidsgemeenschappen.

- Het marien beleid wordt in belangrijke mate op Europees niveau vormgegeven (met voornamelijk een doorvertaling op het Federaal niveau in België). Dit beleid richt zich in hoofdzaak op het reguleren van menselijke activiteiten op zee en de bescherming van het mariene milieu. Dit beleid stoelt in belangrijke mate op Europese richtlijnen, zoals bijvoorbeeld de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (Borja et al., 2013; McMeel et al., 2019).
- In tegenstelling tot het Europese mariene beleidslandschap, zijn individuele lidstaten voornamelijk zelf verantwoordelijk voor gezondheidsdiensten en medische zorg. Het Europese gezondheidsbeleid vult nationale beleidsmaatregelen aan. In combinatie met de relatief recente toename in bewustzijn rond de interactie tussen de oceaan en onze gezondheid betekent dit dat er momenteel geen beleidsmaatregelen in Europa zijn die zowel de oceaan als menselijke gezondheid expliciet afdekken (Fig. 4). Voorbeelden die wel overlap vertonen, zoals de richtlijnen omtrent zwemwaterkwaliteit, zijn beperkt in reikwijdte en de risico's die worden aangepakt. Dit vormt uitdagingen voor zowel de onderzoeks- als de beleidsgemeenschappen. Recente voorbeelden van Europees beleid waar zowel de gezondheid van de oceaan als de gezondheid van de mens geïntegreerd worden zijn het Zero Pollution Action Plan.

Ondanks de beperkte wetenschappelijke kennis worden de effecten van de oceaan en bij uitbreiding blauwe omgevingen sporadisch belicht in adviesnota's en (Vlaamse) strategische beleidsplannen en rapporten. Appendix B geeft hiervan een overzicht.

Figuur 4 ~ Overzicht van huidig beleid met betrekking tot het thema OHH (herwerkt van H2020 SOPHIE Consortium, 2020)



We identificeren drie aandachtspunten voor de vertaling van wetenschappelijke resultaten in beleid.

1. Gezien het inherente interdisciplinaire karakter van de interacties tussen de oceaan en onze gezondheid valt het thema niet onder één beleidsdomein, en dit zowel op Europees als regionaal niveau. Dit bemoeilijkt de communicatie van de resultaten en de formulering van de noden voor verder onderzoek. De onderzoeksgemeenschap pakt die uitdaging aan door het bewustzijn over het thema en de beleidslacunes te verhogen op relevante beleidsniveaus, bijv. door middel van deze nota.
2. De tweede uitdaging betreft de beperkte beschikbaarheid aan gegevens, die de oceaan en onze gezondheid met elkaar verbinden. Zelfs wanneer deze gegevens beschikbaar zijn, zijn de geografische schalen van oceaan- en gezondheidsgegevens vaak niet compatibel met de beleidsbehoeften. We moeten ervoor zorgen dat gegevens op de juiste schaal beschikbaar zijn voor de juiste gezondheidsmaatregelen, en vice versa (Rasheed 2020). Dat is een uitdaging voor beleidsmakers die proberen geïntegreerde beleidsmaatregelen te ontwikkelen, omdat de evidentie van oorzaak-gevolg beperkt blijft. In de nabije toekomst zou de onderzoeksgemeenschap maximaal moeten inzetten op:
 - Verkennen welke gegevens er al beschikbaar zijn, en ophoesten onder welke kaders deze worden verzameld;
 - Identificeren van gegevens die gemakkelijk kunnen worden verzameld onder reeds bestaande monitoring- en observatieprogramma's;
 - Voorstellen van nieuwe indicatoren van zowel menselijke als oceaan gezondheid;
 - Opbouwen van een kennisbasis om verbanden tussen oorzaak en gevolg beter te onderbouwen ter ondersteuning van beleid.

3. Het onderzoek naar de relatie tussen de oceaan en onze gezondheid biedt kansen voor participatief onderzoek en beleid, waarbij burgers en belanghebbenden actief worden betrokken. Lokale gemeenschappen beschikken vaak over waardevolle kennis waardoor hun input essentieel is voor het ontwikkelen van effectief beleid. Door samenwerkingen aan te gaan tussen burgers, wetenschappers en beleidsmakers kunnen oplossingen beter worden afgestemd op behoeften, wat resulteert in betere resultaten. Wetenschappers en beleidsmakers moeten daarom wetenschappelijke inzichten (top-down) combineren met lokale initiatieven (bottom-up) voor een holistische aanpak.

Hoewel de gezondheidszorg momenteel geen bevoegdheden heeft inzake de gezondheid van de oceaan, is de gezondheidssector goed gepositioneerd om een rol te spelen in het beschermen van zowel de menselijke gezondheid als de gezondheid van de oceaan. Zorgprofessionals zijn vaak goede communicatoren en vertrouwde leden van de samenleving. Toch zijn ze dikwijls nog niet op de hoogte van de invloed van de oceaan op onze gezondheid, waardoor we hun potentieel voor bewustmaking onderbenutten. Het betrekken van die invloedrijke groep kan helpen om het bewustzijn over het belang van de oceaan voor onze gezondheid te vergroten en te verspreiden (Depledge et al. 2019).

Drie centrale acties, twaalf specifieke aanbevelingen

De huidige uitdagingen voor de gezondheid van de oceaan omvatten o.a. klimaatverandering, vervuiling, verlies van biodiversiteit, suboptimaal oceaانبbeheer en visserijbeheer (Winther et al. 2020; Nash et al. 2022; FAO et al. 2022). Deze uitdagingen zijn divers en vormen door het nauwe verband tussen oceaan- en menselijke gezondheid ook een bedreiging voor onze eigen gezondheid. Een effectievere aanpak van die bedreigingen kan ervoor zorgen dat de voordelen van de oceaan voor onze gezondheid behouden blijven en in de toekomst hopelijk toenemen.

We stellen drie centrale acties voor om zowel de gezondheid van de oceaan als die van de mens te behouden, te beschermen en te versterken. Drie centrale acties zijn van cruciaal belang:

1. **Bescherm, herstel en beheer oceaانبiodiversiteit.** Het benutten van het enorme potentieel van de oceaan voor mariene geneesmiddelen, biotechnologie en voedselbronnen vereist gezamenlijke inspanningen om mariene biodiversiteit effectief te beschermen en duurzaam te beheren.
2. **Bestrijd klimaatverandering en beperk vervuiling.** Klimaatverandering en andere milieueffecten bedreigen het leven in de zee (Bruno et al. 2018). Hoe heilzaam de oceaan is voor onze gezondheid staat in direct verband met de evolutie van klimaatverandering en milieuvuiling.
3. **Verbeter monitoring en toegang tot gegevens.** Geïntegreerde indicatoren van zowel oceaan- als menselijke gezondheid moeten deel uitmaken van monitoring- en evaluatieprogramma's. Die gegevens moeten vrij toegankelijk zijn en betrokken worden in beleid en besluitvorming rondom oceaan-menselijke interacties.

Voortbouwend op de adviezen van de Hoge Gezondheidsraad omtrent natuur en menselijke gezondheid in stedelijke omgevingen (HGR, 2021. Advies nr. 9436) werden de volgende specifieke aanbevelingen geformuleerd vanuit de OWGOHH.

- 1. Bewustwording:** Ondersteun bewustwording van de onderlinge verbanden tussen de oceaan en menselijke gezondheid op alle niveaus van de samenleving. Dit helpt om een breed maatschappelijk draagvlak te creëren.
- 2. Kennisuitwisseling:** Bevorder kennisuitwisseling tussen disciplines, instellingen (zoals marien onderzoek, eerstelijnszorg, gezondheidszorg) en beleidsniveaus, zowel nationaal als internationaal.
- 3. Integratie van biodiversiteit en gezondheid:** Ondersteun de integratie van oceaانبiodiversiteit en menselijke gezondheid, door deze op te nemen in beleid en regelgeving op alle bestuursniveaus.
- 4. Gezamenlijke strategieën:** Combineer menselijke gezondheid en mariene biodiversiteit in overkoepelende strategieën, programma's, projecten en plannen om de synergieën tussen oceaانبehoud en volksgezondheid te benutten.
- 5. Transparantie en monitoring:** Bevorder transparantie en zorg voor robuuste monitoring en toepassing van bestaande kennis over de oceaan-gezondheid interacties om ervoor te zorgen dat nieuwe inzichten effectief worden benut.
- 6. Gezondheidssystemen versterken:** Ontwikkel gezondheidssystemen waarin zorg voor zowel mensen als de oceaan geïntegreerd is, om beter voorbereid te zijn op toekomstige uitdagingen.
- 7. Curatieve en preventieve gezondheidszorg combineren:** Vul de bestaande curatieve eerstelijnszorg aan met preventieve gezondheidsbenaderingen, zoals het benutten van de gezondheidsvoordelen van de oceaan. Onderzoek deze benaderingen wetenschappelijk om hun effectiviteit te monitoren.
- 8. Ruimtelijke planning en gezondheid:** Neem de gezondheidsvoordelen van de oceaan mee in ruimtelijke planning. Houd rekening met lokale behoeften en informeer burgers over de mogelijke effecten van contact met de oceaan.
- 9. Longitudinaal onderzoek:** Ondersteun longitudinaal onderzoek waarin de voordelen en risico's van de oceaan voor de menselijke gezondheid op een transdisciplinaire manier worden onderzocht.
- 10. Onderzoek naar het immuunsysteem en de oceaan:** Stimuleer gedetailleerd onderzoek naar de relatie tussen het menselijke immuunsysteem en de oceaan om beter inzicht te krijgen in hoe stimuli uit de oceaan bijdragen aan de gezondheid van het immuunsysteem.
- 11. Praktijkgericht onderzoek:** Bevorder onderzoek dat gericht is op praktische toepassingen en oplossingen voor bestaande gezondheids- en oceaangerelateerde vraagstukken.
- 12. Collaboratief onderzoek:** Investeer in collaboratief onderzoek dat onderzoekers, beleidsmakers, en de bredere samenleving bijeenbrengt om kennis over de oceaan-gezondheid relatie te delen en gezamenlijke oplossingen te ontwikkelen.

Referenties

- Andersen, Z. J.; Gehring, U.; De Matteis, S. et al. Clean Air for Healthy Lungs – an Urgent Call to Action: European Respiratory Society Position on the Launch of the WHO 2021 Air Quality Guidelines. *Eur. Respir. J.* **2021**, *58* (6), 2102447. <https://doi.org/10.1183/13993003.02447-2021>.
- Asselman, J.; Van Acker, E.; De Rijcke, M. et al. Marine Biogenics in Sea Spray Aerosols Interact with the mTOR Signaling Pathway. *Sci. Rep.* **2019**, *9* (1), 675. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-36866-3>.
- Börger, T.; Campbell, D.; White, M. P. et al. The Value of Blue-Space Recreation and Perceived Water Quality across Europe: A Contingent Behaviour Study. *Sci. Total Environ.* **2021**, *771*, 145597. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145597>.
- Borja, A.; Elliott, M.; Andersen, J. H. et al. Good Environmental Status of Marine Ecosystems: What Is It and How Do We Know When We Have Attained It? *Mar. Pollut. Bull.* **2013**, *76* (1–2), 16–27. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2013.08.042>.
- Britton, E.; Kindermann, G.; Domegan, C. et al. Blue Care: A Systematic Review of Blue Space Interventions for Health and Wellbeing. *Health Promot. Int.* **2020**, *35* (1), 50–69. <https://doi.org/10.1093/heapro/day103>.
- Bruno, J. F.; Bates, A. E.; Cacciapaglia, C. et al. Climate Change Threatens the World's Marine Protected Areas. *Nat. Clim. Change* **2018**, *8* (6), 499–503. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0149-2>.
- Byrd, K. A.; Shieh, J.; Mork, S. et al. Fish and Fish-Based Products for Nutrition and Health in the First 1000 Days: A Systematic Review of the Evidence from Low and Middle-Income Countries. *Adv. Nutr.* **2022**, *13* (6), 2458–2487. <https://doi.org/10.1093/advances/nmac102>.
- Crona, B. I.; Wassénus, E.; Jonell, M. et al. Four Ways Blue Foods Can Help Achieve Food System Ambitions across Nations. *Nature* **2023**, *616* (7955), 104–112. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-05737-x>.
- Dauwe, S.; Devriese, L.; Verleye, T. et al. De aanwezigheid en impact van PFAS in een marien milieu – de Belgische kustzone en het Schelde-estuarium als case study. *Title VLIZ Beleidsinformerende Notas Vlaams Inst. Voor Zee VLIZ Oostende ISSN 2295-7464 Vol. 202401 Issue Pagination 42* **2024**. <https://doi.org/10.48470/72>.
- Depledge, M. H.; White, M. P.; Maycock, B. et al. Time and Tide. *BMJ* **2019**, *l4671*. <https://doi.org/10.1136/bmj.l4671>.
- Devriese, L.; Janssen, C. Beleidsinformerende Nota: Overzicht van het onderzoekslandschap en de wetenschappelijke informatie inzake (marien) zwerfvuil en microplastics in België. *Title VLIZ Beleidsinformerende Notas Vlaams Inst. Voor Zee VLIZ Oostende ISSN 2295-7464 Vol. 2023002 Issue Pagination 55* **2023**. <https://doi.org/10.48470/64>.
- DNV, 2021. DNV Marine Aquaculture Forecast: Oceans' future to 2050.
- EEA, 2020. Healthy environment, healthy lives: how the environment influences health and well-being in Europe. EEA Report No 21/2019.
- Elliott, L. R.; White, M. P.; Grellier, J. et al. Recreational Visits to Marine and Coastal Environments in England: Where, What, Who, Why, and When? *Mar. Policy* **2018**, *97*, 305–314. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.03.013>.
- Elliott, L. R.; Pasanen, T.; White, M. P. et al. Nature Contact and General Health: Testing Multiple Serial Mediation Pathways with Data from Adults in 18 Countries. *Environ. Int.* **2023**, *178*, 108077. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2023.108077>.
- EU, 2023. Verordening (EU) 2023/915 van de Commissie van 25 april 2023 betreffende maximumgehalten aan bepaalde verontreinigingen in levensmiddelen.
- Eurostat, 2024, 'Healthcare expenditure statistics', Eurostat – Statistics Explained (https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Healthcare_expenditure_statistics) accessed 25 September 2024.
- FAO, 2022. The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0461en>
- Filbee-Dexter, K.; Pessarrodona, A.; Duarte, T. et al. Seaweed Forests Are Carbon Sinks That May Help Mitigate CO2 Emissions: A Comment on Gallagher et al. (2022). *ICES J. Mar. Sci.* **2023**, *80* (6), 1814–1819. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsad107>.
- Filipova, T., Kopsieker, L., Gerritsen et al. Mental health and the environment: How European policies can better reflect the impact of environmental degradation on people's mental health and well-being. **2020**, 1–81. [https://ieep.eu/uploads/articles/attachments/2bfb2051-b305-4338-9770-ae8071320b1a/Mental health and the environment.pdf?v=63775265428](https://ieep.eu/uploads/articles/attachments/2bfb2051-b305-4338-9770-ae8071320b1a/Mental%20health%20and%20the%20environment.pdf?v=63775265428)
- Fleming, L. E.; Depledge, M.; Bouley, T. et al. The Ocean Decade—Opportunities for Oceans and Human Health Programs to Contribute to Public Health. *Am. J. Public Health* **2021**, *111* (5), 808–811. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2021.306229>.
- Fleming, L. E.; Maycock, B.; White, M. P. et al. Fostering Human Health through Ocean Sustainability in the 21st Century. *People Nat.* **2019**, *1* (3), 276–283. <https://doi.org/10.1002/pan3.10038>.
- Fleming, L.E., P. J. Landrigan et al. 2024. How can a healthy ocean improve human health and enhance wellbeing on a rapidly changing planet? Washington, DC: World Resources Institute. Available online at <https://oceanpanel.org/publications/ocean-human-health/>.
- Friedlingstein, P.; Jones, M. W.; O'Sullivan, M. et al. Global Carbon Budget 2019. *Earth Syst. Sci. Data* **2019**, *11* (4), 1783–1838. <https://doi.org/10.5194/essd-11-1783-2019>.
- Garrett, J. K.; Clitherow, T. J.; White, M. P. et al. Coastal Proximity and Mental Health among Urban Adults in England: The Moderating Effect of Household Income. *Health Place* **2019**, *59*, 102200. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2019.102200>.
- Geiger, S. J.; White, M. P.; Davison, S. M. C. et al. Coastal Proximity and Visits Are Associated with Better Health but May Not Buffer Health Inequalities. *Commun. Earth Environ.* **2023**, *4*, 166. <https://doi.org/10.1038/s43247-023-00818-1>.
- Gephart, J. A.; Golden, C. D. Environmental and Nutritional Double Bottom Lines in Aquaculture. *One Earth* **2022**, *5* (4), 324–328. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2022.03.018>.
- Ghattavi, S.; Homaei, A. Marine Enzymes: Classification and Application in Various Industries. *Int. J. Biol. Macromol.* **2023**, *230*, 123136. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2023.123136>.
- Golden, C. D.; Koehn, J. Z.; Shepon, A. et al. Aquatic Foods to Nourish Nations. *Nature* **2021**, *598* (7880), 315–320. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03917-1>.
- H2020 SOPHIE Consortium. A Strategic Research Agenda for Oceans and Human Health: Identifying Priority Research Areas towards Establishing an Oceans and Human Health Research Capacity in Europe. Zenodo March 30, 2020. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.3696561>.
- Hamer, M.; Chida, Y. Walking and Primary Prevention: A Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *Br. J. Sports Med.* **2008**, *42* (4), 238–243. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2007.039974>.
- Hicks, C. C.; Cohen, P. J.; Graham, N. A. J. et al. Harnessing Global Fisheries to Tackle Micronutrient Deficiencies. *Nature* **2019**, *574* (7776), 95–98. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1592-6>.
- Hilborn, R.; Banobi, J.; Hall, S. J. et al. The Environmental Cost of Animal Source Foods. *Front. Ecol. Environ.* **2018**, *16* (6), 329–335. <https://doi.org/10.1002/fee.1822>.

- Hoegh-Guldberg, O.; Northrop, E.; Ashford, O. S. et al. Updated Opportunities for Action.
- Hoge Gezondheidsraad, 2021. Groene en blauwe steden: natuur en menselijke gezondheid in een stedelijke omgeving. Brussel: HGR; 2021. Advies nr. 9436.
- Hooyberg, A. The Coast and Human Health: An Analysis of Psychological, Physiological, and Social Phenomena, Flanders Marine Institute/University of Ghent, 2024, p 358. <https://www.vliz.be/imis/refid=392101&doiid=996> (accessed 2024-09-25).
- Hooyberg, A.; Roose, H.; Grellier, J. et al. General Health and Residential Proximity to the Coast in Belgium: Results from a Cross-Sectional Health Survey. *Environ. Res.* **2020**, *184*, 109225. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109225>.
- Hooyberg, A.; Roose, H.; Lonneville, B. et al. Survey Data Linking Coastal Visit Behaviours to Socio-Demographic and Health Profiles. *Sci. Data* **2024**, *11* (1), 315. <https://doi.org/10.1038/s41597-024-03161-y>.
- Hooyberg, A.; Michels, N.; Allaert, J. et al. 'Blue' Coasts: Unravelling the Perceived Restorativeness of Coastal Environments and the Influence of Their Components. *Landsc. Urban Plan.* **2022**, *228*, 104551. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104551>.
- Hooyberg, A.; Michels, N.; Roose, H.; et al. The psychophysiological reactivity to beaches vs. to green and urban environments: insights from a virtual reality experiment. *Journal of Environmental Psychology* **2023**, *91*: 102103. <https://dx.doi.org/10.1016/j.jenvp.2023.102103>
- Ibrahim, M. D.; Amran, S. N. A.; Yunos, Y. S. et al. The Study of Drag Reduction on Ships Inspired by Simplified Shark Skin Imitation. *Appl. Bionics Biomech.* **2018**, *2018*, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2018/7854321>.
- Jayasekara, C.; Mendis, E.; Kim, S. Seafood in the Human Diet for Better Nutrition and Health. In *Encyclopedia of Marine Biotechnology*; Kim, S., Ed.; Wiley, 2020; pp 2939–2959. <https://doi.org/10.1002/9781119143802.ch131>.
- Landrigan, P. J.; Stegeman, J. J.; Fleming, L. E. et al. Human Health and Ocean Pollution. *Ann. Glob. Health* **2020**, *86* (1), 151. <https://doi.org/10.5334/aogh.2831>.
- Li, Y.; Schütte, W.; Dekeukeleire, M. et al. The Immunostimulatory Activity of Sea Spray Aerosols: Bacteria and Endotoxins Activate TLR4, TLR2/6, NF-κB and IRF in Human Cells. *Sci. Total Environ.* **2024**, *927*, 171969. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.171969>.
- McMeel, O.; Tonne, N.; Jan-Bart Calewaert. *Human Health and EU Maritime Policy: Closing the Loop. H2020 SOPHIE Project*; Zenodo, 2020. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.3663620>.
- Mellin, C.; Hicks, C. C.; Fordham, D. A. et al. Safeguarding Nutrients from Coral Reefs under Climate Change. *Nat. Ecol. Evol.* **2022**, *6* (12), 1808–1817. <https://doi.org/10.1038/s41559-022-01878-w>.
- Morrissey, K.; White, M. P.; Ashford, O. S. et al. How Can a Healthy Ocean Improve Human Health and Enhance Wellbeing on a Rapidly Changing Planet?
- Nash, K. L.; Cvitanovic, C.; Fulton, E. A. et al. Planetary Boundaries for a Blue Planet. *Nat. Ecol. Evol.* **2017**, *1* (11), 1625–1634. <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0319-z>.
- Nash, K. L.; MacNeil, M. A.; Blanchard, J. L. et al. Trade and Foreign Fishing Mediate Global Marine Nutrient Supply. *Proc. Natl. Acad. Sci.* **2022**, *119* (22), e2120817119. <https://doi.org/10.1073/pnas.2120817119>.
- Pasanen, T. P.; White, M. P.; Wheeler, B. W. et al. Neighbourhood Blue Space, Health and Wellbeing: The Mediating Role of Different Types of Physical Activity. *Environ. Int.* **2019**, *131*, 105016. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105016>.
- Pitt, S. J.; Gunn, A. The One Health Concept. *Br. J. Biomed. Sci.* **2024**, *87*, 12366. <https://doi.org/10.3389/bjbs.2024.12366>.
- Pouso, S.; Borja, Á.; Fleming, L. E. et al. Contact with Blue-Green Spaces during the COVID-19 Pandemic Lockdown Beneficial for Mental Health. *Sci. Total Environ.* **2021**, *756*, 143984. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143984>.
- Rasheed, A. R. Marine Protected Areas and Human Well-Being – A Systematic Review and Recommendations. *Ecosyst. Serv.* **2020**, *41*, 101048. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2019.101048>.
- Robertson, R.; Robertson, A.; Jepson, R. et al. Walking for Depression or Depressive Symptoms: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Ment. Health Phys. Act.* **2012**, *5* (1), 66–75. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2012.03.002>.
- Rotter, A.; Barbier, M.; Bertoni, F. et al. The Essentials of Marine Biotechnology. *Front. Mar. Sci.* **2021**, *8*, 629629. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.629629>.
- Severin, M. I.; Raes, F.; Notebaert, E. et al. A Qualitative Study on Emotions Experienced at the Coast and Their Influence on Well-Being. *Front. Psychol.* **2022**, *13*, 902122. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.902122>.
- Severin, M. I.; Vandegheuchte, M. B.; Hooyberg, A. et al. Influence of the Belgian Coast on Well-Being During the COVID-19 Pandemic. *Psychol. Belg.* **2021**, *61* (1), 284–295. <https://doi.org/10.5334/pb.1050>.
- Sigwart, J. D.; Blasiak, R.; Jaspars, M. et al. Unlocking the Potential of Marine Biodiscovery. *Nat. Prod. Rep.* **2021**, *38* (7), 1235–1242. <https://doi.org/10.1039/D0NP00067A>.
- Stevens, G. A.; Beal, T.; Mbuya, M. N. N. et al. Micronutrient Deficiencies among Preschool-Aged Children and Women of Reproductive Age Worldwide: A Pooled Analysis of Individual-Level Data from Population-Representative Surveys. *Lancet Glob. Health* **2022**, *10* (11), e1590–e1599. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(22\)00367-9](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(22)00367-9).
- Tett, P.; Gowen, R.; Painting, S.; et al. Framework for Understanding Marine Ecosystem Health. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* **2013**, *494*, 1–27. <https://doi.org/10.3354/meps10539>
- Tigchelaar, M.; Leape, J.; Micheli, F. et al. The Vital Roles of Blue Foods in the Global Food System. *Glob. Food Secur.* **2022**, *33*, 100637. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2022.100637>.
- UNCTAD 2023 *Building a Sustainable and Resilient Ocean Economy beyond 2030*; UNCTAD, Ed.; Trade and environment review; United Nations: New York, NY, **2023**.
- Van Acker, E.; De Rijcke, M.; Asselman, J. et al. Aerosolizable Marine Phycotoxins and Human Health Effects: In Vitro Support for the Biogenics Hypothesis. *Mar. Drugs* **2020**, *18* (1), 46. <https://doi.org/10.3390/md18010046>.
- Vranken, A.; Bijnens, E.; Horemans, C. et al. Association of Air Pollution and Green Space with All-Cause General Practitioner and Emergency Room Visits: A Cross-Sectional Study of Young People and Adults Living in Belgium. *Environ. Res.* **2023**, *236*, 116713. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2023.116713>.
- White, M. P.; Elliott, L. R.; Gascon, M. et al. Blue Space, Health and Well-Being: A Narrative Overview and Synthesis of Potential Benefits. *Environ. Res.* **2020**, *191*, 110169. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110169>.
- White, M. P.; Hartig, T.; Martin, L. et al. Nature-Based Biopsychosocial Resilience: An Integrative Theoretical Framework for Research on Nature and Health. *Environ. Int.* **2023**, *181*, 108234. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2023.108234>.
- WHO, 1946 - World Health Organization. Constitution of the World Health Organization. New York: United Nations; 1946. Basic Documents Forty-fifth edition. 2006
- Winther, J.-G.; Dai, M.; Rist, T. et al. Integrated Ocean Management for a Sustainable Ocean Economy. *Nat. Ecol. Evol.* **2020**, *4* (11), 1451–1458. <https://doi.org/10.1038/s41559-020-1259-6>.

Bijlage A Gebruikte terminologie

Terminologie	Definitie
Gezondheid van de oceaan	De term gezondheid is een metafoor. De gezondheid van de oceaan is niet de som van de delen, maar een overkoepelende eigenschap die voortkomt uit de interacties en relaties tussen verschillende componenten. Tett et al. (2013) definiëren een goede gezondheid van een ecosysteem als: 'de toestand van een systeem dat zichzelf in stand houdt, veerkrachtig tegen van buitenaf opgelegde druk, en in staat is om diensten aan mensen in stand te houden.
Gezondheid van de mens	Dit rapport volgt de definitie van gezondheid zoals geformuleerd door de Hoge Gezondheidsraad (HGR). De HGR volgt de originele definitie van de WHO (1946) met daarop enkele uitbreidingen: <i>“Gezondheid is een dynamische toestand van volledig lichamelijk, geestelijk en sociaal welbevinden dat constant reageert op de omgeving en biologische, emotionele en cognitieve condities, en is niet enkel de afwezigheid van ziekten of kwalen”</i> Gezondheid omvat dus niet alleen de fysieke en mentale status vanuit medisch oogpunt, maar ook het welzijn en welbevinden van een persoon, die door veel verschillende factoren worden beïnvloed. Volgens de definities van de HGR en WHO vallen welzijn en welbevinden onder de term 'gezondheid', en dit rapport is vanuit dat perspectief geschreven.
OHH	De term Ocean and Human Health (OHH) verwijst naar een interdisciplinair vakgebied dat de relatie tussen de oceaan en de gezondheid van de mens onderzoekt.

Bijlage B Niet exhaustieve lijst van relevante adviesnota's en (Vlaamse) strategische beleidsplannen en rapporten

Wie?	Titel
Agentschap Zorg & Gezondheid	Health in all policies
Algemeen Regeringsbeleid	Vizier 2030
Departement Omgeving	Beleidsplan Ruimte Vlaanderen. Strategische visie.
Departement Omgeving Agentschap Zorg en Gezondheid	Groenblauwe ruimtes als bouwsteen van veerkrachtige gezonde leefomgevingen
Departement Zorg	De Vlaming leeft gezonder in 2025
FOD Volksgezondheid	Belgisch Nationaal Actieplan 'One Health'
Hoge Gezondheidsraad	Groen en blauwe steden: natuur en menselijke gezondheid in een stedelijke omgeving
Provincie West-Vlaanderen	Beleidsplan Ruimte West-Vlaanderen
Toerisme Vlaanderen	Strategisch plan Vlaanderen natuurlijk 2030
Toerisme Vlaanderen	Trendrapport 2024
Westtoer	Strategisch beleidsplan voor Toerisme en Recreatie Kust 2024-2030



VLAAMS INSTITUUT VOOR DE ZEE

De missie van het Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ) is wetenschappelijk onderbouwde kennis over onze kusten, zeeën en de oceaan versterken en zo breed mogelijk delen. Die kennis heeft belang voor iedereen. De zeeën beïnvloeden ons leven. En wij mensen hebben een impact op de oceaan, het marien leven en de kusten.

Het VLIZ valoriseert marien onderzoek voor het marien en kustgebonden beleid. Hierbij wordt ingezet op het vertalen van de meest actuele wetenschappelijke inzichten naar beleidsrelevante producten en diensten. Daarnaast investeert het VLIZ gericht in de wetenschappelijke kennisopbouw omtrent beleidsrelevante thema's en worden kennis-iaten geïdentificeerd. Op die manier werkt het VLIZ mee aan een duurzaam en wetenschappelijk onderbouwd beleid voor zee- en kustgebieden. Het VLIZ kan op vraag van haar doelgroepen, alsook op eigen initiatief gericht beleidsrelevante informatie verschaffen.

Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ), Jacobsenstraat 1, B-8400 Oostende