

In één oogopslag: De belangrijkste bevindingen van MEASO

- i. Het Antarctisch Verdragssysteem (beginnend in 1959 met het Antarctisch Verdrag) en de nadruk ervan op behoud en bescherming, zoals belichaamd in het Verdrag inzake de instandhouding van de levende rijkdommen in de Antarctische wateren (1980) en het Milieuprotocol bij het Antarctisch Verdrag (1991), vormen de meest recente verwoording van de wereldwijde interesse in Antarctica en de Zuidelijke Oceaan en de noodzaak van hun bescherming.
- ii. De Zuidelijke Oceaan en zijn ecosystemen spelen een cruciale rol in het klimaatstelsel. De ecosystemefuncties worden bedreigd door de door de mens veroorzaakte klimaatverandering.
- iii. Er zijn dringende wereldwijde beleidsmaatregelen en acties om de ecosystemen van de Zuidelijke Oceaan te beschermen tegen de effecten van klimaatverandering, opwarming van de oceaan en verzuring van de oceaan veroorzaakt door uitstoot van broeikasgassen.
- iv. De belangrijkste regionale door mensen veroorzaakte druk op soorten en ecosystemen in de Zuidelijke Oceaan wordt gedomineerd door visserij, terwijl de aanwezigheid van mensen (wetenschap en toerisme) en vervuiling momenteel alleen lokale, maar toenemende gevolgen hebben.
- v. Het initiatief "Marine Ecosystem Assessment for the Southern Ocean" (MEASO heeft aangetoond welke scala aan bestaande kennis, gegevens, instrumenten en benaderingen beschikbaar is, om beslissingen te onderbouwen omtrent de bescherming en het behoud van de mariene ecosystemen in de regio en de diensten die ze bieden, en hoe de uitvoering van die processen verbeterd kan worden.

Beleidsrelevante bevindingen en aanbevelingen voor onderzoeksprioriteiten

Verandering beheren

- vi. Effectieve regionale en lokale bescherming is van cruciaal belang om ecosystemen te behoeden voor de effecten van de reeds aan de gang zijnde klimaatveranderingen. De langetermijnbescherming van de ecosystemen van de Zuidelijke Oceaan, vooral van de aan polaire omstandigheden aangepaste Antarctische soorten en de kustsystemen, kan echter met grote betrouwbaarheid alleen worden bereikt door duidelijke en dringende wereldwijde actie om klimaatverandering en oceaanverzuring te beperken.
- vii. Strategieën voor het behoud van de biodiversiteit in de Zuidelijke Oceaan, inclusief het visserijbeheer, moeten worden ontwikkeld op basis van de huidige kennis over de gevolgen van klimaatverandering, om de veerkracht van ecosystemen van de Zuidelijke Oceaan in de toekomst te waarborgen. Hierbij moet niet alleen rekening gehouden worden met lange termijn veranderingen, maar ook met het potentieel voor toenemende korte termijn fluctuaties en extreme gebeurtenissen.
- viii. Het beheer van menselijke activiteiten in de Zuidelijke Oceaan zal baat hebben van het risicobeoordelingen die voortvloeien uit verschillende plausibele toekomstscenario's van klimaatverandering en sociaaleconomische vereisten. Verbeterde sociaalecologische modellen en betrokkenheid van belanghebbenden zullen een betere overweging van risico's voor milieu, de samenleving en de economie mogelijk maken.

Verandering meten

- ix. Het direct meten van de toestand van de ecosystemen van de Zuidelijke Oceaan is essentieel voor een beoordeling van de ecosystemen; nieuwe benaderingen en grotere en duurzamere investeringen dan voorheen zijn nodig om de complexiteit van voedselwebben en diverse gemeenschappen evenals de grote omvang en afgelegenheid van de regio, in overweging te nemen.
- x. Een grotere geografische spreiding van lopende, uitgebreide en lange termijn ecosystemestudies is nodig om ruimtelijke en seizoensgebonden variabiliteit te beoordelen en trends in de structuur en functie van ecosystemen van de Zuidelijke Oceaan te evalueren, evenals het relatieve belang van verschillende ecologische processen in verschillende gebieden vast te stellen.

- xi. Systematische en voortdurende metingen op lange termijn van habitats en hun biota zijn nodig om de beoordeling van ecosysteemverandering in de Zuidelijke Oceaan te ondersteunen, en toekomstige veranderingen te voorspellen.
- xii. Inschatten van veranderingen worden bevorderd door het archiveren, beheren en openlijk delen van gegevens, algoritmen en instrumenten, op de van de FAIR-principes (Vindbaar, Toegankelijk, Interoperabel en Herbruikbaar).

De verandering in de toekomst projecteren (in termen van voorspellingen) om risicobeoordelingen te ondersteunen

- xiii. Het projecteren van toekomstige veranderingen in overleving en/of dynamiek van soorten en levensgemeenschappen vereist verbeterde modellen van de impact van veranderingen in habitats, voedselwebben en menselijke activiteit.
- xiv. Het projecteren van veranderingen in ecosystemen op geschikte ruimtelijke schalen vereist dynamische ecologische modellen die worden aangedreven door de resultaten van mondiale (fysisch-chemische) ijs-oceaan-atmosfeer modellen die worden verkleind naar ruimtelijke schalen die relevant zijn voor ecologische processen.

Toestand, variabiliteit en verandering van de ecosystemen van de Zuidelijke Oceaan

Waarde en belang van de ecosystemen van de Zuidelijke Oceaan in het Aardsysteem

- xv. Ecosystemen van de Zuidelijke Oceaan maken integraal deel uit van het Aardsysteem; veranderingen in de ecosystemen van de Zuidelijke Oceaan zullen gevolgen hebben voor wereldwijde oceanen en het klimaatsysteem en vice versa.
- xvi. De Zuidelijke Oceaan wisselt water uit met alle oceanen ten noorden ervan via door de wind aangedreven oppervlakte-eddies, evenals via door temperatuur en zoutgehalte aangedreven diepe waterconvectie. Deze verbinding maakt de verplaatsing van pelagische organismen (plankton en vis) en biologisch materiaal van en naar de Zuidelijke Oceaan mogelijk.
- xvii. De Zuidelijke Oceaan is een belangrijke belangrijke voedings- en broedplaats voor trekvogels en zeezoogdieren; trekvogels en mariene zoogdieren vervoeren elk jaar belangrijke voedingsstoffen naar en van de Zuidelijke Oceaan en kunnen bijdragen tot het transport van invasieve soorten.
- xviii. In veel delen van de wereld hebben mensen een diepe, vaak onderschatte, verbinding met de Zuidelijke Oceaan en waarderen deze ten zeerste, hoewel ze er niet wonen.
- xix. Menselijke activiteiten in de regio (wetenschappelijke missies, visserij, toerisme) brengen elk jaar een uitgebreide overdracht van mensen en materiaal van het noorden naar het zuiden met zich mee, waardoor gemeenschappen en sociale systemen elders verbonden worden met de Zuidelijke Oceaan, maar ook mogelijk kunnen bijdragen aan onverwachte gevolgen in de regio door het vervoer van niet-inheemse soorten/ziekten, directe verstoring en vervuiling.
- xx. De vraag naar, en het wereldwijde belang van, ecosystemendiensten van de Zuidelijke Oceaan zullen naar verwachting toenemen gedurende de 21ste eeuw, Het wordt echter ook verwacht dat klimaatverandering deze diensten zal beïnvloeden.

Veranderende habitats in de Zuidelijke Oceaan

- xxi. De Zuidelijke Oceaan warmt op, waarbij sommige gebieden sneller opwarmen dan andere.
- xxii. Zee-ijs is een belangrijk habitat en kenmerk van de Zuidelijke Oceaan. Terwijl het afneemt in sommige gebieden, neemt het toe in andere; voorspellingen voor het zeewater brengen de grootste onzekerheden met zich mee voor de toekomst van de mariene ecosystemen in de regio.
- xxiii. De Zuidelijke Oceaan krijgt een afnemend zoutgehalte, wordt, windriger en staat bloot aan een veranderende lichtomstandigheden die allemaal van invloed zijn op de bloeiperiode van fytoplankton.

- xxiv. Voedingstoffen (ijzer, silicium, fosfor, stikstof) die nodig zijn voor primaire productie veranderen regionaal, maar de toevoer is afhankelijk van lokale omstandigheden.
- xxv. De opname van grote hoeveelheden atmosferisch CO₂ door de Zuidelijke Oceaan veroorzaakt verzuring van de oceaan.
- xxvi. Het smelten en terugtrekken van gletsjers evenals het instorten van ijsplateaus als gevolg van verhoogde oceaantemperaturen en atmosferische temperaturen heeft invloed op kustecosystemen.
- xxvii. Wereldwijd gegenereerde verontreinigende stoffen, waaronder microplastics, worden steeds vaker aangetroffen in het milieu en in organismen van de Zuidelijke Oceaan. De lokale gevolgen van vervuilingen veranderen het milieu grenzend aan onderzoeksstations.

Biologische veranderingen en kwetsbaarheden

- xxviii. Zee-ijs ondersteunt het hele jaar door de biologisch productiviteit en biedt veel soorten een leefgebied voor voedsel, broeden en toevlucht.
- xxix. Kust- en schelfsystemen van de Zuidelijke Oceaan in wateren van minder dan 2000 m diepte behoren tot de meest productieve ecosystemen in de wereldzeeën en stimuleren de lokale productie en ook verder weg stroomafwaarts.
- xxx. Primaire productie door plantaardig plankton en koolstofexport naar diepere wateren rond Antarctica veranderen, maar de oorzaken zijn complex en het verloop van de veranderingen is onzeker.
- xxxi. Opwarming verandert seizoenspatronen in biologische productie (fenologie) en de relatieve aantallen van verschillende soorten plantaardig plankton (vooral kiezelwieren (diatomeeën) versus niet-kiezelwieren) veranderen, met daaruit gevolgen voor voedselwebben en klimaat.
- xxxii. Individuele gevoeligheden van bentische (bodemlevende) en pelagische soorten voor veranderingen in de habitatcondities worden bepaald door hun morfologie, vermogen om hun fysiologie te reguleren en vermogen om te migreren bij ongunstige omstandigheden.
- xxxiii. Een verminderde dominantie van Antarctische krill in het Atlantische deel van de Zuidelijke Oceaan kan worden veroorzaakt door verlies van zee-ijs en diatomeeën, en opwarming, met gevolgen voor hogere trofische niveaus en de energetische efficiëntie van het ecosysteem.
- xxxiv. Regionale afname van het zee-ijs en stijgende zeewatertemperaturen zorgen ervoor dat het Antarctisch (polaire) ecosysteem zich terugtrekt in de richting van het antarctisch continent, waardoor de kans toeneemt dat meer noordelijke soorten naar het zuiden bewegen; wisselwerkingen tussen de effecten van veranderingen in verschillende omgevingsfactoren op polaire soorten maakt het moeilijk om de gevolgen voor lagere trofische niveaus te voorspellen.
- xxxv. Vogels en zeezoogdieren die afhankelijk zijn van zee-ijs voor voorplanting en rust zullen negatief worden beïnvloed door afnemende zee-ijsbedekking. Anderzijds zullen deze soorten die niet afhankelijk zijn van zee-ijs, profiteren van de afname van zee-ijs, hoewel dit afhankelijk is van het feit of hun prooi ook wordt beïnvloed door verlies van zee-ijs.
- xxxvi. Soorten die in kustkolonies leven, met name sub antarctische soorten, zullen worden beïnvloed de verschuivende verspreiding van prooidieren en veranderende omgevingsomstandigheden rondom hun kolonies.
- xxxvii. Het succes van trekvogels en zeezoogdieren bij het zoeken naar voedsel kan verstoord worden als de timing van productiviteit in de oceaan-ijsystemen verandert
- xxxviii. Verontreiniging en ziekteverwekkers staan op het punt om factoren te worden die bepaalde soorten in de Zuidelijke Oceaan beïnvloeden, waaronder zoöplankton, vissen, zeezoogdieren en vogels.
- xxxix. Het leven op de zeebodem zal negatief worden beïnvloed door opwarming, afnemend zoutgehalte en en verzuring van hun leefgebied Alsook, op het Antarctisch continentaal plat, door toenemend doorploegen van de zeebodem.
- xl. Veranderingen in voedselwebben van de Zuidelijke Oceaan zijn afhankelijk van de energieoverdracht die overheerst in bepaalde gebieden en de gevoeligheid van soorten (zowel prooi als roofdieren) voor veranderingen in andere soorten die worden beïnvloed veranderingen in hun leefomgeving.