

4. Noordzee

Zoals in het in 2006 verschenen advies van de Raad voor Verkeer en Waterstaat wordt geconstateerd, is de druk op de Noordzee groot en gaat de veerkracht van de zee achteruit. De oorzaak ligt in menselijke activiteiten, zowel direct via economie, als indirect in de vorm van klimaatverandering. De kansen van en de bedreigingen voor de Noordzee en andere Europese kustzeeën staan volop in de aandacht bij de EU. In het nationale onderzoekprogramma zijn een drietal maatschappelijke opgaven nader uitgewerkt.

Duurzame draagkracht van het mariene ecosysteem is gerelateerd aan het thema Economische opbrengst, waarbij het vooral gericht is op duurzame optimale visserij.

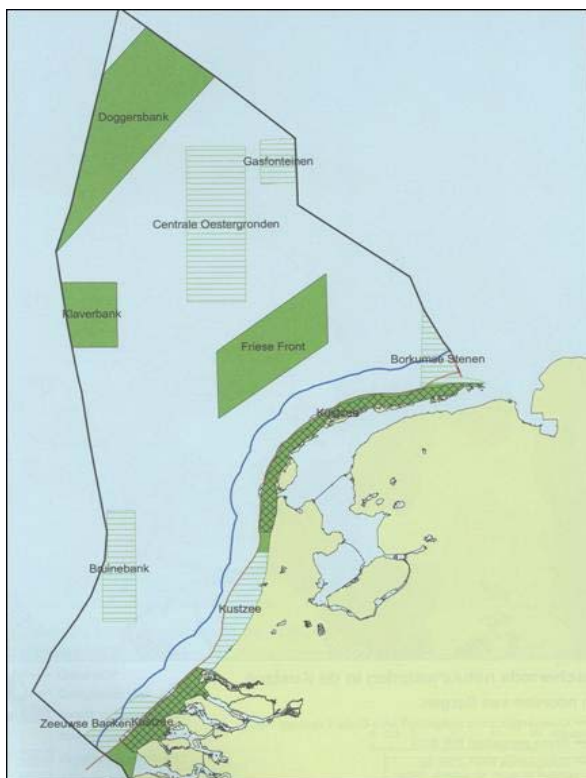
Biodiversiteit van open-zee-ecosystemen beslaat de thema's Natuur en Ruimtelijke ordening, waarbij bescherming van gebieden met bijzondere ecologische waarden centraal staat.

Kringlopen en stofstromen zijn direct van invloed op het thema Waterkwaliteit, en indirect via verspreiding van voedingsstoffen en primaire productie op het thema Economische opbrengst.

4a. Duurzame draagkracht mariene ecosysteem

Belangrijkste vraag is hierbij wat bepalend is voor de productie en afgeleide economische opbrengst van het open-zee-ecosysteem. Bij alle onderwerpen zijn met name de effecten van klimaatverandering en van visserij, alsmede variatie in de ecologische dynamiek van populaties elementair. Onderzoeksvragen betreffen bijvoorbeeld:

- Primaire productie. Hoe wordt de primaire productie gereguleerd, welke nutriënten, of andere factoren zijn wanneer limiterend en hoe en wanneer wordt deze limitatie (lokaal) opgeheven? Wat is de impact van zomerstratificatie en het effect van veranderingen in temperatuur en wind? Wat bepaalt en wat zijn de effecten van regionale verschillen (b.v. het Friese Front)
- Secundaire productie. Hoe vertaalt de primaire productie zich in pelagische of benthische secundaire productie en hoe en wanneer komt dit ten goede aan vissen?
- In hoeverre vertaalt variatie in primaire en secundaire productie zich in het (maximale) aantal vissen, vogels en zeezoogdieren? En wat is de hieruit af te leiden variatie in deze aantallen en de opbrengst voor visserij?
- Hoe verandert de economische opbrengst van het zeesysteem als functie van een variabele draagkracht? En hoe is deze opbrengst binnen de kaders die het ecosysteem stelt te optimaliseren?



Figuur 1: De per 31 december 2008 door Nederland bij de EU aangemelde Natura 2000 gebieden. In deze gebieden zullen in de toekomst speciale beschermingsmaatregelen worden genomen. In de ontwerp beleidsnota Noordzee is onderzoek en besluitvorming over meer ecologisch waardevolle en beschermde gebieden aangekondigd. Deze gebieden zullen moeten worden ingepast in een structuurvisie voor het Nederlands Continentaal Plat (NCP) tot 2015.

4b. Biodiversiteit van open-zee-ecosystemen in relatie tot mariene parken en ruimtelijke ordening

Belangrijke vragen hierbij zijn de functionaliteit van biodiversiteit, de variatie in biodiversiteit als functie van klimaatverandering en menselijke invloeden en de rol van beschermingsmaatregelen in het handhaven of versterken van de biodiversiteit. Onder biodiversiteit valt daarbij zowel de soortenrijkdom als de genetische rijkdom.

Dit impliceert onder andere:

- Het in het veld vaststellen van de huidige biodiversiteit in te onderscheiden deelgebieden en het achterhalen van veranderingen en variatie daarin;
- Het in experimenten onderzoeken van de functionaliteit van biodiversiteit en van het effect van veranderende biodiversiteit op het functioneren van het mariene ecosysteem als geheel;
- Het bepalen van het effect van visserij en andere gebruiksfuncties op biodiversiteit en op de genetische diversiteit, het ontwikkelen van indicatoren t.b.v. beleid en beheer en het onderzoeken van de mogelijkheden deze effecten te minimaliseren;
- Het onderzoeken van de effecten van het aanbrengen van harde substraten, bijvoorbeeld in de vorm van windmolenpalen of kunstriffen, op de biodiversiteit;
- Het onderzoeken van het effect van het instellen van beschermde gebieden op biodiversiteit, en het optimaliseren van de grootte en ligging van deze gebieden;
- Het modelleren van biodiversiteit in open-zeesystemen, waarbij zowel op populatieniveau als habitatniveau modellen dienen te worden ontwikkeld die effecten van klimaatsveranderingen en van adaptief management kunnen doorrekenen.

4c. Kringlopen en stofstromen in relatie tot waterkwaliteit

De Noordzee vormt de verbinding tussen de kust en de Noord Atlantische Oceaan. Verandering van de Noord-Atlantische oceaancirculatie (als gevolg van natuurlijke variabiliteit dan wel antropogene verstoringen) leidt tot onmiddellijke veranderingen in de uitwisseling tussen de Atlantische oceaan en de Noordzee en herschikking van stromingspatronen. Deze veranderingen hebben niet alleen consequenties voor de fysische eigenschappen (watertemperatuur, stratificatie, fronten), maar vooral ook voor de chemische en biologische componenten, zoals de verspreiding van voedingstoffen en organismen, en daarmee voor de ecologische en economische draagkracht. De stabiliteit en variabiliteit van frontsystemen in de Noordzee en de gevolgen voor de kringlopen van koolstof en nutriënten vragen geïntegreerde fysisch-biologisch-chemische studies. Veranderingen in ecosysteem functies door circulatieverandering hebben ook consequenties voor hogere trofische niveaus, inclusief visserij.

Hieruit volgt een aantal onderzoeksvragen:

- Hoewel de Noordzee als geheel verantwoordelijk is voor een netto opname van koolstofdioxide, functioneert de zuidelijke, ongestratificeerde Noordzee als een bron en de noordelijke, in de zomer gestratificeerde, Noordzee als een put. Verandering in stromingspatronen in de Noordzee zullen dus een direct gevolg hebben op de koolstofdioxide-opname dan wel de afgiftefunctie van de Noordzee. Hoe groot kunnen deze veranderingen zijn en wat zijn de consequenties?
- De bestaande kennis betreffende de ecologie en biogeochemie van zandige sedimenten, de rol van resuspensie en slibtransport daarin maar ook gasemissies uit de bodem, is ontoereikend en de rol van sedimenten in ecosystemedynamiek behoeft nadere studie;
- De koppeling tussen benthische en pelagische ecosysteem processen en biogeochemische kringlopen in gestratificeerde en niet-gestratificeerde systemen zullen moeten worden geobserveerd en gemodelleerd teneinde tot gefundeerde, kwantitatieve voorspellingen te komen.

De kringlopen en stofstromen in de Noordzee worden ook direct door menselijke handelen beïnvloed. Atmosferische depositie van stof, organische componenten, contaminanten en nutriënten hebben stimulerende dan wel remmende effecten op de groei van organismen. De verhoogde toevoer van nutriënten, zwevend materiaal en koolstof vanuit de kustzone (rivieren, estuaria, Waddenzee) leidt

ook tot veranderingen in de stofstromen. Wisselende rivierafvoer resulteert in niet-lineaire aanvoer van stoffen van de rivier naar de Noordzee. Belangrijke aandachtspunten hierbij zijn:

- In hoeverre deze veranderingen in stofstromen een respons in ecosystemefunctioneren laten zien (primaire productie, , eutrofiëring, verschillen in nutriëntensamenstelling, soortensamenstelling van plankton en benthos, etc).
- Of, en zo ja hoe, selectieve bevissing de stofstromen in de Noordzee heeft gewijzigd.

Het onderzoek naar de veranderingen in biogeochemische kringlopen in de Noordzee als gevolg van uitwisseling met de kustzone vraagt naast zeegaande componenten ook experimenteel laboratoriumwerk en integrerende modelstudies.