



# EEN ZEE VAN RUIMTE

• NAAR EEN RUIMTELIJK STRUCTUURPLAN VOOR HET DUURZAAM BEHEER VAN DE NOORDZEE

# COLOFON

Dit boek is de weergave van het ruimtelijk-analytisch en ontwerpluik van het GAUFRE-project 'naar een ruimtelijk structuurplan voor het duurzaam beheer van de zee'. Het volledige wetenschappelijke rapport van dit project is te vinden op de bijgesloten cd-rom.

**Projectcoördinator:** prof.dr. Frank Maes (UGent, Maritiem Instituut)

**Projectleiding:** dr. Jan Schrijvers en prof.dr. Frank Maes (UGent, Maritiem Instituut)

**Projectmedewerkers:** prof. dr. An Cliquet (UGent, Maritiem Instituut), dr Steven Degraer (UGent, Sectie Mariene Biologie), Sofie Deros (UGent, Sectie Mariene Biologie), dr. Bart De Wachter (Ecolas N.V.), Fanny Douvere (UGent, Maritiem Instituut), prof. dr. Frank Maes (UGent, Maritiem Instituut), dr. Jan Schrijvers (UGent, Maritiem Instituut) dr Vera Van Lancker (UGent, Renard Centrum voor Mariene Geologie), Els Verfaillie (UGent, Renard Centrum voor Mariene Geologie), Annemie Volckaert (Ecolas N.V.)

**Ontwerpteam:** ir. arch. Peter Vanden Abeele en arch. An Vanhulle (UGent, Maritiem Instituut)

**Tekst:** ir. arch. Peter Vanden Abeele (UGent, Maritiem Instituut) en arch. An Vanhulle (UGent, Maritiem Instituut)

**Redactie:** prof.dr. Frank Maes, dr. Jan Schrijvers en arch. An Vanhulle (UGent, Maritiem Instituut)

**Lay-out:** arch. An Vanhulle (UGent, Maritiem Instituut)

**Druk:** drukkerij De Windroos, Beernem

**Druk cd-rom:** vzw Nevelland, Landegem

## Verantwoording van de foto's en figuren

Cover: foto's van Sven De Bevere en Yvonne Bax, figuren Maritiem Instituut

Yvonne Bax: alle foto's behalve:

Sven De Bevere: blz. 60, 61, 64, 68 (bovenste 2 foto's), 79, 88, 96, 101 (2de en 3de foto), 111, 115, 144, 146-147, 156-157.

VLIZ (Vlaams Instituut voor de Zee:) blz. 68 (onderste foto), 84, 89, 92, 93, 113.

DAB Vloot: blz. 73 (foto's rechts).

BELCAM Oostende (in opdracht van de afdeling Kust): blz. 73 (links).

GRAFILLUS De Haan (in opdracht van de afdeling Kust): blz. 38-39, 166-167.

Jan Seys: blz. 48-49.

An Vanhulle: blz. 101 (links), 136-137.

Frederic Logghe op <http://www.ibiblio.org/maritime/photolibrary/> blz. 184.

Stan Muller op <http://www.ibiblio.org/maritime/photolibrary/> blz. 87.

Alle figuren: Maritiem Instituut tenzij anders vermeld.

© Federaal Wetenschapsbeleid, 2005

Depotnummer D/2005/1191/19

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het Federaal Wetenschapsbeleid.

# EEN ZEE VAN RUIMTE

**GAUFRE** NAAR EEN RUIMTELIJK STRUCTUURPLAN VOOR HET DUURZAAM BEHEER VAN DE NOORDZEE



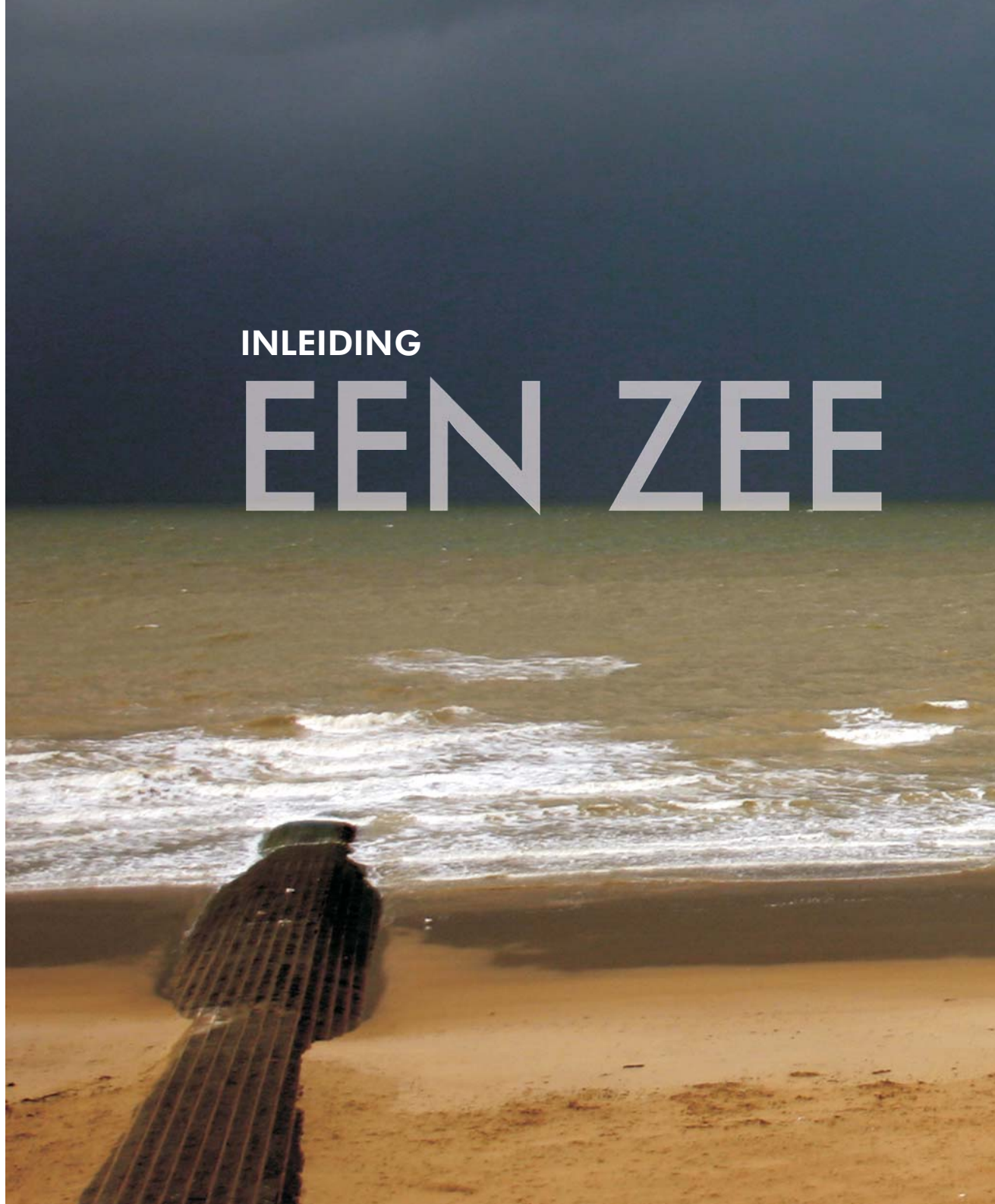
# INHOUD

- 4** een zee van ruimte... inleiding
- 12** de noordzee
- 22** 1. RUIMTELIJKE ANALYSE VAN HET BNZ
- 24** het belgische gedeelte van de noordzee
- 30** de woeste zee. fysische aspecten van het BNZ
- 38** de natuurlijke zee. natuurwaarden in het BNZ
- 48** de bedreigde zee. verontreiniging en verstoring van het BNZ
- 56** bouwwerf noordzee. vaste infrastructuur in het BNZ
- 74** een zee voor mensen. activiteiten in het BNZ
- 102** een zee van ruimte? synthese van de bestaande ruimtelijke structuur van het BNZ
- 118** 2. RUIMTELIJKE VISIE VOOR HET BNZ
- 120** de nood aan een ruimtelijke visie
- 122** de vier stappen naar een ruimtelijk noordzeebeleid

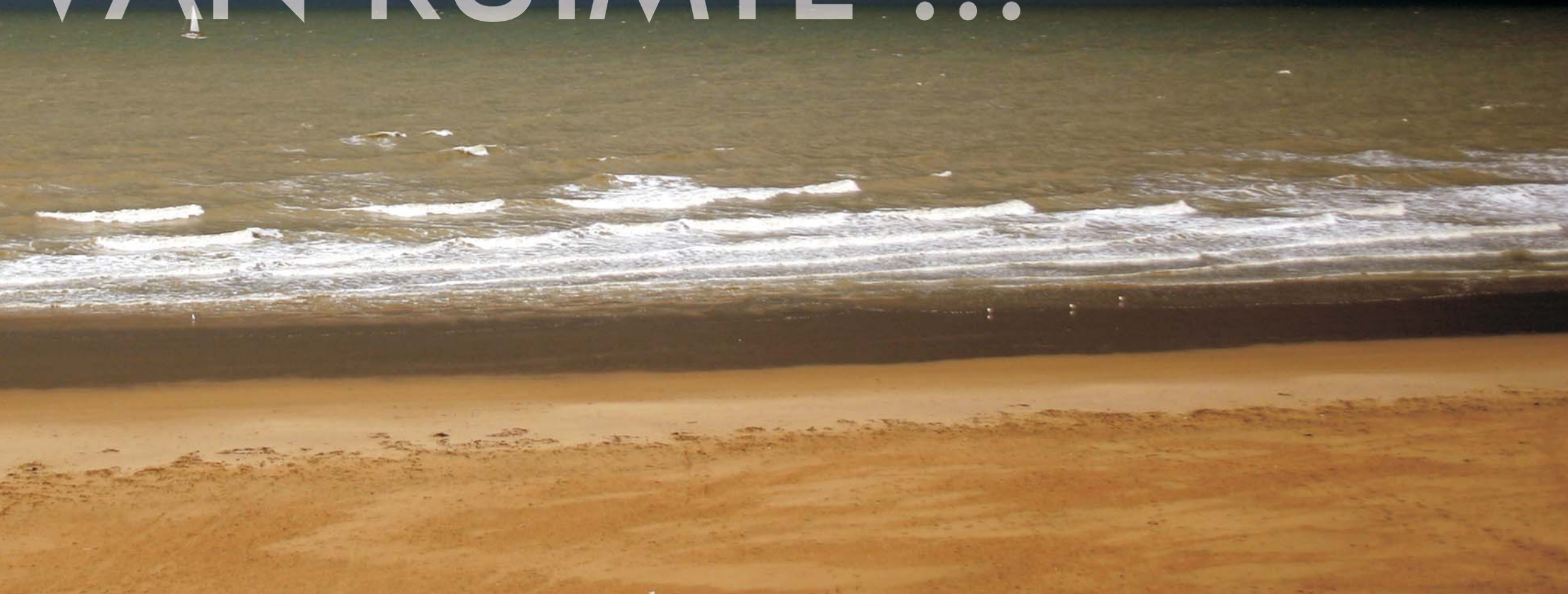
stap 1. de kernwaarden van de noordzee	<b>1 24</b>
stap 2. ontwikkeling van scenario's voor het BNZ	<b>1 28</b>
algemene 'spelregels'	<b>1 30</b>
de ontspannen zee	<b>1 36</b>
de speelse zee	<b>1 46</b>
de natuurlijke zee	<b>1 56</b>
de mobiele zee	<b>1 66</b>
de rijke zee	<b>1 76</b>
de welvarende zee	<b>1 86</b>
<b>3. EN VERDER?</b>	<b>1 96</b>
stappen 3 en 4. uitdagingen voor de opmaak van een ruimtelijk structuurplan en transnationale kwesties	<b>1 98</b>
referenties	<b>200</b>

INLEIDING

# EEN ZEE



VAN RUIIMTE ...





## **GAUFRE Naar een ruimtelijk structuurplan voor het duurzaam beheer van de Noordzee**

In het GAUFRE-project werkten vier partners samen om wetenschappelijke kennis te vergaren over het gebruik van de Noordzee en de mogelijke effecten van dat gebruik. Daarop verder bouwend was het tweede doel van het project de visievorming voor een optimale ruimtelijke planning in het Belgische deel van de Noordzee te voeden. Hierbij gold duurzame ontwikkeling als belangrijk uitgangspunt.

De partners waren drie onderzoeksteams van de Universiteit Gent (het Maritiem Instituut, het Centrum voor Mariene Geologie en het Centrum voor Mariene Biologie) en Ecolas nv. Het project werd opgestart in 2003 en beëindigd in april 2005. Het GAUFRE-project kadert in de PODO-II onderzoeksactie van het Federaal Wetenschapsbeleid.

Grote aandacht ging uit naar het ontwikkelen van een specifieke methodologie voor ruimtelijke planning op zee, waarbij interdisciplinariteit én publieke participatie voorop stonden. Zo werden in de loop van het project twee workshops gehouden, één met internationale wetenschappelijke experts en één voor de direct betrokken actoren, de stakeholders (het beleid en de verschillende sectoren actief op en rond de Noordzee).

## **Kader voor het GAUFRE-project**

Verskillende voorgaande projecten hebben input geleverd in het GAUFRE-onderzoek.

Het Federaal Wetenschapsbeleid ondersteunt reeds jaren onderzoek van het ecosysteem in de Noordzee. Het gaat hierbij om zeer specifieke studies naar bijvoorbeeld zeevogels, zeezoogdieren en macrobenthos of om studies naar het duurzaam beheer van de Noordzee (1).

Een directe voorganger van het GAUFRE-project resulteerde in 2000 in de 'Limited Atlas of the Belgian Part of the North Sea' (2). Deze atlas geeft een overzicht van het ruimtegebruik van de toenmalige activiteiten in het Belgische deel van de Noordzee (afgekort als het BNZ). In deze atlas werden bestaande en mogelijke conflicten summier en impliciet aangeduid.

Ondertussen zijn er echter nieuwe activiteiten en ruimtebehoeften voor de Noordzee ontstaan. Zo is er de vraag naar ruimte voor windmolenparken en mariene natuurreservaten. Bovendien bracht deze atlas niet elk ruimtegebruik in kaart (bijvoorbeeld kabels en pijpleidingen, visserij,...) en werd geen intensiteit van de activiteiten op zee weergegeven (bijvoorbeeld aantal scheepvaartbewegingen per vierkante kilometer,...). Voorts werden geen biologische of geologische gegevens in de atlas opgenomen.



## Waarom een ruimtelijk structuurplan voor de Noordzee?

Hoewel de zee een doorslaggevende rol speelt in de organisatie en ontwikkeling van elk kust- en deltagebied, plannen we al jaren met onze rug naar de zee. De Belgische Atlantic Wall en de Nederlandse Deltawerken zijn daar goede voorbeelden van: de zee wordt veelal beschouwd als mooi uitzicht of als een brute kracht waartegen we ons moeten beschermen.

Belangrijke economische, sociale en ecologische veranderingen verleggen nu geleidelijk aan onze blik richting zee. De vraag naar ruimte voor activiteiten op zee neemt de laatste jaren sterk toe. Dit gaat gepaard met discussies en publieke controversen over het gebruik van de zeeruimte (windmolenparken, natuurreervaten op zee, het Europese visserijbeleid,...).

Daarenboven duiden internationale beleidsopties op het belang van een ruimtelijk planningsproces voor de verschillende Noordzeestaten. Hierbij is de uitdaging een evenwicht te vinden tussen de nood aan bescherming van het mariene ecosysteem en de ruimtevrage van de verschillende activiteiten op de Noordzee.

## Resultaten van het GAUFRE-project

Het belangrijkste doel van het project was het verkrijgen van een synthese van de wetenschappelijke kennis over het gebruik en de mogelijke impact van verschillende activiteiten in het Belgisch deel van de Noordzee.

Op basis van deze gegevens trachtte GAUFRE een eerste aanzet te geven tot een ruimtelijk structuurplan voor het Belgische deel van de Noordzee waarbij rekening wordt gehouden met conflicten tussen verschillende belangengroepen en een actieve participatie van deze groepen. Dit gebeurde tijdens vergaderingen van de onderzoekers met het gebruikerscomité en tijdens de finale workshop.

Hierbij was het niet de bedoeling hét ene zaligmakende structuurplan voor het BNZ te maken. Het project richtte zich vooral op het ontwikkelen van een ruimtelijke planningsmethodologie voor het BNZ. De resultaten kunnen beleidsmakers richting geven bij de ontwikkeling van hun visie op het toekomstige ruimtegebruik in de Noordzee, zowel naar methodologie als mogelijke scenario's.



## Over dit boek

Dit boek is een weergave van het denkproces dat tot verschillende scenario's voor de toekomst van het BNZ heeft geleid.

Het is geen samenvatting van het wetenschappelijke rapport van het GAUFRE-onderzoek, maar focust zich vooral op het aspect en de methode van ruimtelijke planning op zee. Voor de 'harde' wetenschappelijke gegevens kan het rapport "Towards a Spatial Structure Plan for Sustainable Management of the Sea" (Maes et al. 2005) worden geraadpleegd op de bijgevoegde cd-rom.

Het eerste deel van het boek omvat na een situering van het studiegebied, een beschrijving van de belangrijkste aspecten waarmee rekening moet worden gehouden bij het ontwikkelen van een visie voor het BNZ: achtereenvolgens worden de fysische eigenschappen, natuurwaarden en bedreigingen in kaart gebracht. Daarna worden de verschillende infrastructuren en activiteiten in het BNZ belicht.

Op basis van dit eerste analytische deel wordt in het tweede deel van het boek een visievorming voor het BNZ uitgewerkt. Deze visievorming resulteert in zes vrij extreem gestelde toekomstscenario's voor het BNZ.

## Structuurplanningsmethodologie als basis

De methodologie voor het GAUFRE-onderzoek en voor de visievorming die in dit boek is weergegeven, is ontleend aan de methodologie van ruimtelijke structuurplanning zoals die in Vlaanderen 'op land' wordt toegepast.

Bij structuurplanning wordt de ruimte gezien als een samenhangend geheel, waarbinnen ruimtelijke beslissingen moeten worden afgewogen. In tegenstelling tot de zogenaamde 'eindtoestandplanning' wordt bij structuurplanning niet voor elk klein perceeltje bepaald wat er wel en niet mag gebeuren. Het structuurplan is eerder een globale en strategische visie op de gewenste ruimtelijke ontwikkeling van een bepaald gebied, een kader voor een duurzame ruimtelijke invulling, weergegeven in structuurkaarten en niet in gedetailleerde bestemmingsplannen.

De structuurplanning probeert grote en kleinere samenhangende gehelen of 'structuren' en structuurbepalende elementen te detecteren en formuleert een strategische visie over die elementen en structuren die op schaal van het onderzoeksgebied een rol spelen.

Het structuurplan speelt zoveel mogelijk in op de realiteit, op bestaande problemen en kansen. Een ander belangrijk verschil met eindtoestandplanning is dat een structuurplan om de zoveel jaar verfijnd en bijgewerkt moet

worden om te kunnen inspelen op maatschappelijke veranderingen. Flexibiliteit is met andere woorden een belangrijk uitgangspunt van structuurplanning: de ruimte is immers nooit 'af'!

## Van GIS-kaarten naar structuurkaarten

Zowel GIS- als structuurkaarten zijn nuttig bij analyses van en visieontwikkelingen voor een gebied.

GIS (Geografisch Informatie Systeem) kent heel wat toepassingen. Bij een GIS gaat het niet enkel om het produceren van kaarten, bedoeling is vooral het in beeld brengen van gegevens waar een ruimtelijk onderdeel aan vast zit (bijvoorbeeld het aantal scheepsbewegingen per vierkante kilometer). De GIS-software zorgt dan voor het accuraat in 'kaart' brengen van deze databasegegevens.

GIS-kaarten zijn geografisch accuraat en zo kunnen de exacte locaties van gebruikers en hun impact in dergelijke kaarten worden weergegeven. De kaarten worden ook opgemaakt op basis van exacte cijfergegevens uit databases, die gekoppeld zijn aan geografisch exact bepaalde zones, lijnen of punten. GIS-kaarten zijn daarom uitermate geschikt voor wetenschappelijke analyses en het weergeven van cijfermatige, lokaliseerbare gegevens.

Voor ruimtelijke planning is het echter erg belangrijk om van het studiegebied een goede zogenaamde 'mental map' te verkrijgen. Deze wordt opgebouwd uit de belangrijkste infrastructuren, deelgebieden, activiteitenzones, enz... die de ruimtelijke structuur van een studie-



### Van GIS- naar structuurkaart

Locatie van scheepswrakken in het BNZ, omgezet naar een structuurkaart.

Hierop is duidelijk de scheepvaartroute naar Zeebrugge en Antwerpen te zien. Daarnaast is er ook een grotere concentratie aan wrakken ter hoogte van de havens van Zeebrugge en Oostende en in de hele kuststreek.

kaart links: © UGent, Renard Centrum voor Mariene Geologie

gebied bepalen. Voor het opbouwen van dergelijke 'mental maps' wordt dan ook gebruik gemaakt van vereenvoudigende structuurkaarten.

In tegenstelling tot GIS-kaarten zijn deze structuurkaarten geografisch niet tot in detail nauwkeurig. Ze illustreren veeleer specifiek uitgekozen informatie, zodat deze informatie voor planners en beleidsmakers gemakkelijker te verwerken is.

De geselecteerde graad van detail van de informatie die op kaart wordt weergegeven, wordt bepaald door de schaal van het studiegebied. Een voorbeeld uit de ruimtelijke-planningspraktijk op land verduidelijkt dit principe: een structuurkaart van een gemeente zal bijvoorbeeld alle intergemeentelijke verbindingswegen, woongebieden van enige omvang, lokale bedrijventerreinen en beekvalleien in de gemeente geschematiseerd weergeven. Voor een structuurkaart van een provincie zijn dergelijke gegevens van minder belang en gaat het om het weergeven van hoofdwegen, grote stedelijke woonomgevingen, regionale bedrijventerreinen en grote natuurlijke eenheden.

Dit principe werd dan ook in het GAUFRE-onderzoek toegepast. De structuurkaarten tonen geschematiseerde versies van de realiteit, waarbij de aandacht gaat naar elementen (infrastructuren, gebieden en punten) die op de schaal van het studiegebied (het BNZ)

structurerend werken.

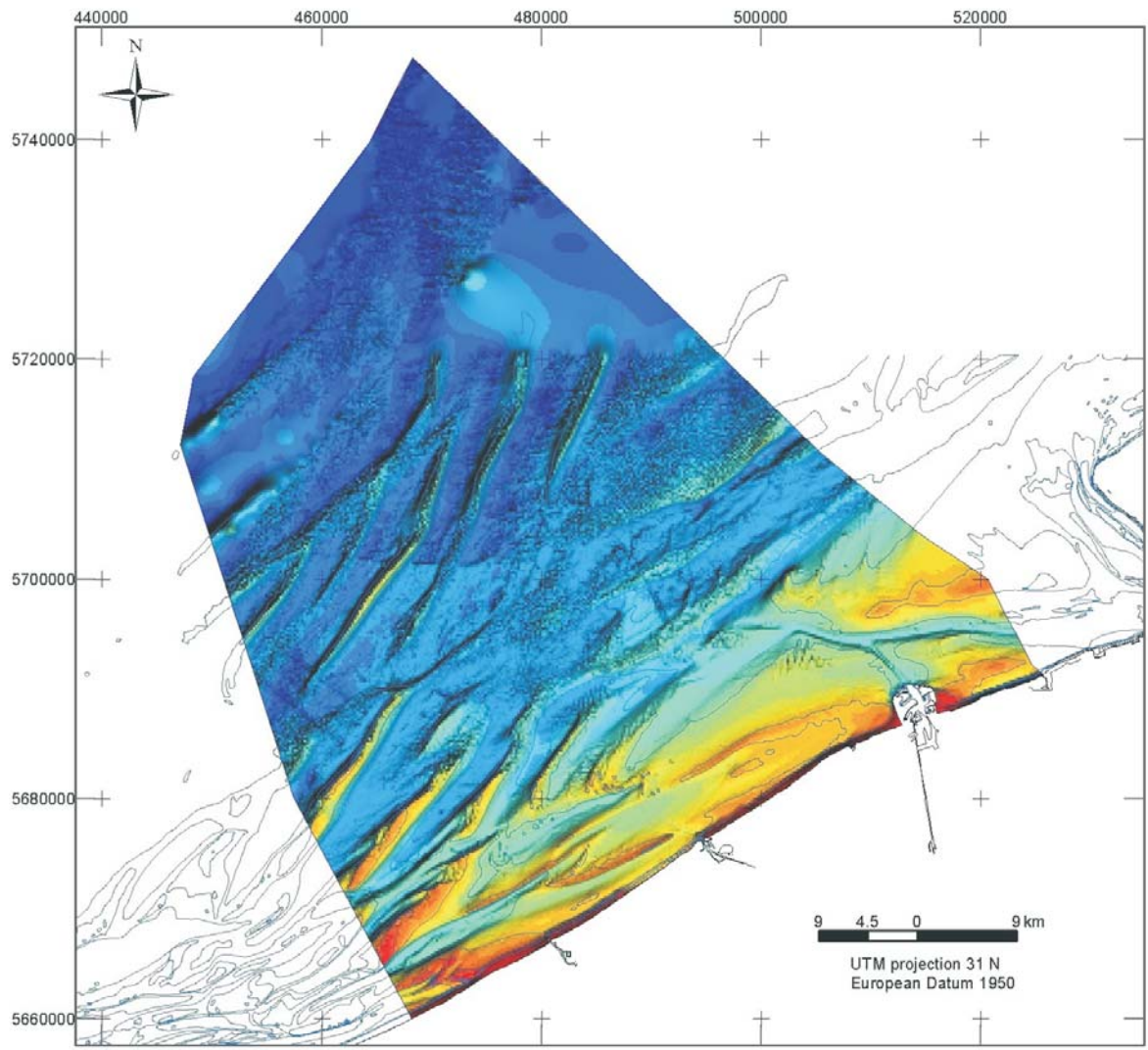
Om die reden wordt bijvoorbeeld niet de exacte morfologie van de zandbanken, van de strekdammen van de haven van Zeebrugge of van de kustgemeenten weergegeven op de structuurkaarten. Op de schaal van het BNZ speelt de gedetailleerde morfologie van deze elementen immers nauwelijks een rol. Wat wel belangrijk is op deze schaal, wordt dan ook geschematiseerd weergegeven op elke structuurkaart (bijvoorbeeld ligging van zandbanken, haven van Zeebrugge en belangrijke kustplaatsen ten opzichte van elkaar en het hele BNZ, niet hun exacte morfologie).

#### **Van GIS- naar structuurkaart**

*Gemiddelde waterdiepte in het BNZ (structuurkaart, rechts) afgeleid van een bathymetrische GIS-kaart (links).*

*Op de bathymetrische kaart is de ligging van de zandbanken zeer duidelijk. De structuurkaart deelt het BNZ op in een aantal deelzones met gelijkaardige bathymetrische kenmerken (waterdiepte en al dan niet voorkomen van een zandbankengroep).*

*kaart links: © Ugent, Renard Centrum voor Mariene Geologie*





De Noordzee ligt in het noordwestelijke deel van Europa. Ze staat in verbinding met de Atlantische Oceaan, het Kanaal en de Baltische Zee. De Noordzee neemt minder dan één vijfhonderdste van de totale wateroppervlakte van de aarde in en is dan ook in vergelijking met de oceanen slechts een kleine, ondiepe plas.

# DE NOORDZEE

De Noordzee wordt omringd door dichtbevolkte en geïndustrialiseerde landen. In de meeste kustgebieden is ook het kusttoerisme en de recreatie sterk uitgebouwd. De Belgische kust is bijvoorbeeld één grote toeristische trekpleister. Deze ligging brengt met zich mee dat zich heel wat activiteiten op de Noordzee afspelen. Zo doorkruisen enkele van de drukst bevaren scheepvaartroutes de Noordzee.





## Geografische afbakening

De Noordzee is gelegen tussen Groot-Brittannië, Noorwegen, Zweden, Denemarken, Duitsland, Nederland, België en Frankrijk. De verdeling van het continentaal plateau in de Noordzee tussen de verschillende kuststaten is het resultaat van verdragen die vanaf einde jaren '60 gesloten werden.

De geografische afbakening van de Noordzee kan variëren afhankelijk van de doelstelling of onderzoeksdiscipline (1). Een veel gebruikte geografische afbakening vinden we terug in de Derde Ministeriële Noordzeeverklaring (1990) en de Vierde Ministeriële Noordzeeverklaring (1995). In deze verklaringen wordt met de Noordzee bedoeld:

- "de watermassa ten zuiden van 62° noorderbreedte, en ten oosten van 5° westerlengte in het noordwesten;
- ten noorden van 57°44.8' noorderbreedte vanaf het meest noordelijke punt van Denemarken tot de Zweedse kust,
- en ten oosten van 5° westerlengte en ten noorden van 48°30' noorderbreedte in het zuiden".

Volgens deze afbakening omvat de Noordzee onder meer het Kanaal en de Straat van Dover in het zuidwesten, het Skagerrak in het oosten en een deel van de Atlantische Oceaan ten noordwesten van de Orkaden en Shetlandeilanden. Hierdoor komt bijna de volledige zuidkust van Groot-Brittannië, de volledige noordkust van Frankrijk en een deel van de Zweedse kust ten noorden van Gothenburg binnen het Noordzeegebied te liggen (2).



## Topografie

De Noordzee is een ondiepe zee, met een gemiddelde diepte van ongeveer 94 meter.

Over het algemeen daalt de bodem van het zuiden naar het noorden. Voor de Franse, Belgische, Nederlandse, Duitse en Deense kust variëren de dieptes van 0 naar 40 meter. Voor de kust van Schotland vindt men dieptes van meer dan 100 meter. Voor de zuidkust van Noorwegen situeert zich de Noorse geul met een diepte tussen de 200 en 500 meter. Enkel in het centrum van het Skagerrak is er een put met een diepte tussen de 500 en 700 meter. Nergens is de Noordzee dieper dan 700 meter.

De bodem van de Noordzee bestaat voornamelijk uit glaciale zand- en grindafzettingen. Slijk en slib komen voor in het zuidoostelijk deel van de Noordzee (Oyster Ground, Elbe/Rijn postglaciale vallei), in de diepere gebieden rond en ten noorden van de Doggerbank, in de Noorse geul en het Skagerrak. Gebieden met een rotsachtige bodem bevinden zich voornamelijk voor de Schotse kust, de Engelse noordoostkust, de Franse noordkust, de Deense zuidwestkust en voor de Noorse kust (2).

## Watercirculatie

De circulatie van het water in de Noordzee is vrij complex en afhankelijk van de diepte en het weer.

Er is een duidelijke waterkringloop tegen de wijzers van de klok waar te nemen. Oceaanwater wordt in de Noordzee gestuwd door de overwegende westenwinden, door getijgolven en door dichtheitsverschillen. Dichtheitsverschillen treden voornamelijk op in de kustzones, waar de toevoer van zoetwater in het zoute zeewater tot gevolg heeft dat het kustwater slechts traag naar de open zee wordt verspreid. Verontreinigd rivierwater blijft zo veelal langere tijd langs de kust hangen.

De verspreiding van de watermassa is ook seizoensgebonden. Ten slotte kunnen ook verschillen in de topografie van de bodem of de configuratie van de kust aanleiding geven tot lokale waterwentelingen (draaikolken) of andere afgeleide bewegingen.

De residentietijd van het water in de Noordzee bedraagt gemiddeld ongeveer 1 tot maximum 2 jaar. Dit betekent dat in deze periode het Noordzeewater op de meeste plaatsen volledig wordt ververs. Er bestaan evenwel grote plaatselijke verschillen in de residentietijd gaande van 32 dagen voor de Deense kust tot 131 dagen in het Skagerrak. Voor de Belgisch-Nederlandse kust variëren de residentietijden tussen de 50 en 80 dagen, afhankelijk van het gehanteerde onderzoek.

## Zoutgehalte

Het zoutgehalte van de Noordzee varieert naargelang de seizoenen, de uitstroom van de rivieren en de regenval.

Een liter Noordzeewater bevat over het algemeen ongeveer 33 à 35 gram vast zout. Het Atlantische water heeft een hoger zoutgehalte, terwijl de kustwateren in het zuidoosten van de Noordzee een iets lager zoutgehalte hebben (29 à 30 gram) onder invloed van de instroom van zoetwater uit de rivieren.

## Temperatuur

De opwarming van het oppervlaktewater tijdens de lente en zomer resulteert in de vorming van relatief warm oppervlaktewater (15 tot 20°C), dat in de diepere delen van de Noordzee wordt afgescheiden van het koudere dieptewater (6°C) door een scherpe temperatuurverandering (thermocline). De thermocline verdwijnt in de herfst wanneer hevige vermengingen plaatsgrijpen tengevolge van stormen en de afkoeling van het oppervlaktewater.

De temperatuur van het water wisselt van gemiddeld 15° tot 20°C in de zomer tot gemiddeld 0° tot 3°C in de winter, afhankelijk van de locatie. De grootste temperatuursschommelingen worden waargenomen in de kustwateren.

## Stratificatie

Als gevolg van verschillen in zoutgehalte en temperatuur kunnen in de Noordzee op zuiver hydrografische basis vier gebieden worden onderscheiden:

- De zuidelijk gelegen kustgebieden van de Noordzee tot aan de Duitse Bocht zijn homogeen in temperatuur (homotherm) en zoutgehalte (homohalien).
- Het gebied ten noorden daarvan is thermisch gelaagd, waardoor er seizoensgebonden of permanente thermische stratificatie plaatsgrijpt (thermocline), zonder verticale verschillen in het zoutgehalte (homohalien).
- Langs de Noorse kust bevindt zich een gebied met seizoensgebonden of permanente sterke haliene stratificatie (halocline of verticale verschillen in het zoutgehalte van water). Dit is het gevolg van de toevoer van diep Atlantisch water, met grote seizoensgebonden variaties.
- Tussen het thermisch gelaagde gebied in het midden van de Noordzee en het Noorse Diep, is er een overgangsgebied dat minder thermisch gelaagd is en waar de seizoensgebonden haliene stratificatie kleiner is dan langs de Noorse kust.

Stratificatie heeft een negatieve invloed op de productiviteit en op de zuiveringscapaciteit van het water. In de onderste laag van het water worden immers na

verloop van tijd de zuurstof en de voedingsstoffen door het biologische leven opgebruikt, terwijl er geen nieuwe aanvoer vanuit het bovenliggende water is. Aan het einde van de zomer, wanneer er weinig vermenging van het water door de wind is, kan dan een zuurstofarme situatie optreden.

## Getijden

Het ontstaan van getijgolven is te wijten aan de aantrekkingskracht die de zon en de maan uitoefenen op de watermassa's van de oceanen. De halfdagelijkse getijden met twee oscillaties per dag en de dagelijkse getijden die de oorzaak zijn van twee opeenvolgende getijden, vormen een dominante hydrodynamiek in de Noordzee.

De getijden worden gekenmerkt door een periodieke variatie van het zee-niveau (verticaal tij) waarvan de amplitudes variëren door een in sterkte en richting (horizontaal getij) variërend stromingspatroon.

De getijstromen zijn sterker in de smallere delen in het zuidelijke en westelijke deel van de Noordzee dan in het noordelijke en oostelijke deel van de Noordzee. De sterkste getijstromen (meer dan 1 m/sec) komen voor in de Straat van Dover, langs de kusten van het zuidelijke deel van de Noordzee en tus-

sen de eilanden in het noorden, geleidelijk afnemend naar het Skagerrak toe.

Waar de getijstromen zwak zijn, wordt de invloed van de wind meer uitgesproken en de stroming meer variabel. Daar waar de getijstromen zeer sterk zijn, kan de combinatie van golven en getijstromen de sedimenten op de bodem intensief beïnvloeden.

## Sedimenten en sediment-transporten

### grind

Grind wordt nauwelijks verplaatst in de Noordzee, tenzij in de zeer ondiepe gebieden aan de kust waar de golven een grotere invloed hebben. In ieder geval wordt grind slechts over kleine afstanden verplaatst.

### zand

De zandverplaatsingen zijn meestal beperkt tot die gebieden waar de getijstroom en de golven sterk zijn: aan de stranden en uit de kust in de meeste delen van de zuidelijke Noordzee, het Skagerrak en tussen de eilanden in het noorden.

Tijdens zware stormen kan zand tijdelijk worden verplaatst op een diepte van meer dan 100 meter, terwijl de werking van de oppervlaktegolven langs de kust zich beperkt tot een diepte van 10 à 15 meter. Zand gaat in suspensie en verplaatst zich doorgaans over of net boven de bodem.

### slib

Slib of fijnkorrelige sedimenten met een korrelgrootte van minder dan 63  $\mu\text{m}$  diameter, verplaatsen zich doorheen de gehele Noordzee in suspensie, ruwweg de richting van het watertransport volgend en worden overwegend afgezet langs de oostzijde van de Noordzee. Grote slibsedimentatiegebieden liggen in de Duitse Bocht, de Noorse kust en

vooral in het Skagerrak. De meeste materie in suspensie komt van de Atlantische Oceaan in het noorden van de Noordzee en van het Kanaal, hoewel in lage concentraties. De grootste concentraties worden aangetroffen langs de kust, als gevolg van de kustwater-circulatie en belangrijke aanvoerbronnen die zich langs de kust bevinden (riviermondingen, kliffen, ondiepe zeebodem). Ook de planktonproductie is een aanvoerbron van slib.

Gemiddeld wordt jaarlijks meer dan 48,7 miljoen ton drooggewicht aan slib in de Noordzee aangevoerd.

### belang voor het ecosysteem

Bodemsedimenten en materie in suspensie zijn een belangrijk onderdeel van het ecosysteem van de Noordzee.

Ze vormen een natuurlijke leefomgeving voor organismen die ofwel in en op de bodem leven ofwel zich vasthechten aan de zwevende materie (bodemfauna, micro-organismen) en bevatten voedsel in de vorm van organisch materiaal voor pelagische en bentische organismen.

Verder voorzien ze in gunstige leefomstandigheden voor hogere organismen die zich voeden met de zeebodemfauna en die gebruik maken van bepaalde bodemsedimenten voor hun broedgronden.

Slib of fijnkorrelige sedimenten zijn tevens een belangrijk medium waarmee veel geabsorbeerde contaminanten zich verplaatsen van de rivieren naar de kust en van de kustwateren naar de open zee of oceaan.

Ten slotte kunnen sedimenten in suspensie het biologische leven beïnvloeden door het licht tegen te houden en zo de fotosynthese af te remmen in dieper, turbulent water (3).



## Chemische kenmerken

### nutriënten

Voor de groei van fytoplankton (algen) zijn er naast water, licht en koolstofdioxide ook nutriënten vereist.

Stikstofverbindingen en fosfaten zijn als macronutriënten een onontbeerlijke voedingsstof voor fytoplankton.

Tijdens de herfst en de winter worden door de vermenging van het water en minder lichtinval, nutriënten uit het dieper gelegen water en sedimenten vermengd met het oppervlaktewater, waarin ze accumuleren en maximale concentraties bereiken op het einde van de winter.

Bij dit natuurlijke proces worden ook stikstofverbindingen (nitraat en nitriet) en fosfaten in de Noordzee aangevoerd via Atlantisch water, de rivieren en de lucht.

Het water van de rivieren als natuurlijke aanvoerbron is in de loop der jaren steeds zwaarder belast met stikstofverbindingen en fosfaten uit niet-natuurlijke bronnen, waaronder de afvoer van (ongezuiverd) rioolwater en de meststoffen uit de landbouw. Stikstofverbindingen en fosfaten afkomstig van de verbranding van fossiele brandstoffen van verkeer, scheepvaart, huishoudens en industrie komen ook via de atmosfeer in zee terecht.

### zuurstofhuishouding

In de Noordzee zijn de opgeloste zuurstofniveaus gewoonlijk hoog, tot dicht bij of over het saturatieniveau, met schommelingen afhankelijk van de temperatuur.

In de zomer kan de verticale stratificatie van de waterlagen in combinatie met kalm weer de zuurstoftoevoer naar de bodem verhinderen. Dit is vooral mogelijk in de Duitse Bocht. Ook in het estuarium van de Westerschelde is tijdens de zomer een zuurstoftekort mogelijk wanneer organisch materiaal afkomstig van het land wordt afgebroken. Vooral de seizoensgebonden (augustus-oktober) zuurstoftekorten in het zuiden en oosten van het Kattegat zijn verontrustend met zuurstofconcentraties die tot minder dan 5 à 10% van het saturatieniveau dalen en zo een virtueel zuurstofarme leefomgeving scheppen.

Langs de Britse kust en in de omgeving van de estuaria doen er zich normaal gezien geen noemenswaardige zuurstoftekorten voor.

### zware metalen en organische verbindingen

Het natuurlijke niveau van zware metalen (cadmium, koper, kwik, lood,...) in de Noordzee is niet gekend, aangezien betrouwbare analysetechnieken voor de detectie van deze stoffen in het zeewater slechts werden ontwikkeld nadat het zeewater reeds meerdere decennia was verontreinigd. Wel kunnen de concentraties in de Noord-Atlantische Oceaan als maatstaf worden gebruikt. In de Noordzee kunnen de gehalten uit de Noord-Atlantische Oceaan alleen nog worden gemeten in het water dat vanuit deze Oceaan binnenstroomt en in het centraal gelegen deel van de Noordzee. Het loodgehalte overstijgt echter zelfs in dit deel van de Noordzee ruimschoots het normale gehalte van de Atlantische Oceaan. Hieruit blijkt dat naast de instroom van verontreinigd rivierwater ook de atmosferische loodverontreiniging een belangrijke invloed heeft.

Organische verbindingen zoals PCB of DDT zijn artificieel en komen van nature niet voor in de Noordzee.

■ Polychloor-biphenyl (PCB) is de verzamelnaam voor een groep van 209 verschillende chemische stoffen. Deze worden in de Noordzee aangevoerd via rivieren, door het storten van havenslib, via de atmosfeer en door de offshore-olieproductie. Hoge gehalten PCB's worden aangetroffen in de directe

omgeving van de uitstroom van rivieren. De hoogste concentraties PCB's worden gemeten in het zuidoostelijk deel van de Noordzee en langs de zuidwestkust van Noorwegen.

■ HCH's (hexachloorcyclohexanen) zijn eveneens artificiële organische verbindingen. Van deze stoffen worden de hoogste concentraties aangetroffen in het zuidelijk deel van de Noordzee en in de Duitse Bocht. De concentraties bereiken tot 20 maal de hoeveelheden in open Atlantisch water.

■ De hoogste concentraties tributyltin (TBT), dat vooral wordt gebruikt in scheepsverf, worden aangetroffen in de estuaria en in de omgeving van de grote havens.

Voor andere organische verbindingen, zijn er onvoldoende vergelijkende wetenschappelijke gegevens beschikbaar om tot algemene conclusies te kunnen komen over de aanwezigheid van deze stoffen in het Noordzeewater.

De zware metalen en de organische verbindingen kunnen in opgeloste of deeltjesvorm voorkomen. Ook is een onderscheid te maken naar de vorm van de chemische verbindingen (oxide, hydroxide, sulfide, ionisch, moleculair). Er zijn twee mogelijkheden voor de opname en concentratie van deze stoffen:

■ de opname of de binding van de stof aan een deeltje en de bezinking ervan op de zeebodem;

■ de opname door en de concentratie in organismen.

De mechanismen die ertoe bijdragen dat hoge concentraties metalen of organische verbindingen zich opstapelen in de organismen zijn minder goed gekend en de giftige of potentieel giftige gevolgen van veel stoffen zijn doorgaans moeilijk in te schatten. Bovendien bestaat nog veel onduidelijkheid over de mogelijkheid dat het mariene ecosysteem zich in zekere zin kan aanpassen aan veranderende omstandigheden, zoals een verhoogde toevoer van giftige stoffen.



## Biologische wisselwerkingen

De verschillende planktonpopulaties in de Noordzee worden beïnvloed door diverse kenmerken van het water, zoals de temperatuur, het zoutgehalte, de nutriëntenconcentraties, de turbiditeit, de stratificatiegraad, de watercirculatie, het tijdstip van het jaar en biologische factoren.

Het fytoplankton (plantaardig plankton of microscopisch kleine ééncellige plantjes) vangt de energie uit het zonlicht op en gebruikt dat om minerale nutriënten en koolstofdioxide tot levende materie om te vormen. Bij deze zogenaamde 'primaire productie' zijn zowel de producenten als de producten algen. Het fytoplankton dient direct en indirect als voedsel voor de meeste andere levende wezens in de Noordzee. De grootte van de primaire productie bepaalt dan ook de visproductie in de Noordzee.

Iedere lente kent de Noordzee een fytoplanktonbloei. Op jaarbasis is de fytoplanktonproductie het hoogst in de omgeving van de kustwateren van het zuidelijk en zuidoostelijk deel van de Noordzee. In deze zone kent de primaire productie een piek van maart tot oktober.

In bepaalde gevallen hebben we ook te maken met uitzonderlijke biomassa-producties van fytoplankton. Hierover ontstaat soms publieke onrust, omdat ze gepaard gaan met een verkleuring van het water, schuimvorming, vissterfte of

potentieel giftige kenmerken hebben voor de mens.

Een belangrijke schakel in de voedselketen wordt gevormd door het zoöplankton: gemeenschappen van kleine diertjes (gaande van microzoöplankton kleiner dan 0,2 mm, mesozoöplankton van 0,2 tot 2mm tot macrozoöplankton van meer dan 2 mm, waaronder vislarven en kwallen) die samen met het fytoplankton in het water rondzweven. Van het zoöplankton voedt één groep zich vooral met fytoplankton, namelijk de roeipootkreeftjes. Deze kleine organismen zijn verreweg het talrijkst van alle soorten zoöplankton: 1 m<sup>3</sup> water kan miljoenen van deze diertjes bevatten. Op hun beurt vormen de roeipootkreeftjes het voedsel voor andere soorten zoöplankton. Pijlwormen vormen een opmerkelijke en zeer succesrijke groep vraatzuchtige predatoren binnen het zoöplankton. Zij spelen een belangrijke rol in de planktongemeenschap door het verkleinen van het larvenbestand van vissen.

Sommige planktonsoorten maken slechts een deel van hun levenscyclus door bij het plankton. De larven van vele schaaldieren en vissen beginnen hun leven als plankton, waarbij ze in dit stadium roeipootkreeftjes bejagen en zelf gegeten worden door ander en groter zoöplankton, zoals pijlwormen. Wanneer deze soorten hun adulte gedaante hebben bereikt op het einde

van hun verblijf in het plankton, vindt er een massale diaspora plaats, waarbij ze in hun nieuwe omgeving zowel prooi als predator zijn.

Soorten als haring daarentegen verlaten de planktongemeenschap niet, maar blijven er om zich te voeden met verschillende zoöplanktonsoorten. Eens de haring van prooi tot predator is geëvolueerd, komt hij aan de top van het planktonvoedselweb. Maar tegelijk staat hij aan de basis van een andere voedselketen, die eindigt bij de grotere predatoren die de zee bevolken. Volwassen vissen zoals makreel of kabeljauw, voeden zich in de eerste plaats met soorten als zandspiering, haring en sprat.

Zo vormt er zich een hiërarchie van steeds grotere visetende vissoorten en zeevogels. De amfibische zeezoogdieren, zoals de in de Noordzee voorkomende grijze zeehond (in het noordwesten) en de kleinere gewone zeehond (in het oosten en het zuiden) houden van een veelzijdig dieet van vis, schelpdieren, zeeëgels, garnalen en zelfs vogels. Andere zeezoogdieren, zoals dolfinen en walvissen, leven uitsluitend in het open water en voeden zich met een variatie van vissoorten en/of plankton. Hierbij is de mariene voedselketen echter niet afgesloten. Waar de zeebodem op meer dan 30 meter diepte gelegen is, dringt er onvoldoende lucht door voor de fotosynthese van de planten. De

verschillende planten- en dieregemeenschappen op de bodem leven hier van het voedsel dat van de vruchtbare oppervlaktewateren naar beneden komt dwarrelen: faeces, dood plankton en resten van dode vissen. Sommige bodemdieren, zoals krabben en vissen, voeden zich met grote brokken organisch afval. Anderen, zoals anemonen en schelpdieren filteren de minuscule voedseldeeltjes uit het water. De filtervoeders worden zelf weer gegeten door grotere vissen. De afvalstoffen die al deze dieren afscheiden, vormen de voedingsstoffen voor de volgende generatie fytoplankton (2).







1

ruimtelijke  
analyse van  
het BNZ





London

Norwich

Ipswich

UK

NL

Amsterdam

Rotterdam

B

Zeebrugge

Oostende

Brugge

Nieuwpoort

Gent

Calais

Lille

F

Het Belgische deel van de Noordzee wordt afgekort als het BNZ. Het is een gebied met een maximale breedte van 65 kilometer en een maximale zeewaartse lengte van ongeveer 87 kilometer. Qua oppervlakte is het BNZ dus te vergelijken met een gemiddelde Belgische provincie (ongeveer 3.600 km<sup>2</sup>). Het BNZ neemt slechts een zeer klein deel van de totale oppervlakte van de Noordzee in beslag (amper een half procent). Het zeegedeelte van onze buurlanden is beduidend groter.

# HET BELGISCHE GEDEELTE VAN DE NOORDZEE



Ondanks de kleine oppervlakte, wordt de Noordzee voor de Belgische kust gekenmerkt door diverse waardevolle habitats. Dit heeft onder meer te maken met de aanwezigheid van een complex systeem van zandbanken. De zandbankenzone strekt zich uit van Zeeland tot Calais. Een dergelijk gebied komt enkel nog voor in het zuidoosten van Engeland. De zandbanken in het BNZ zijn min of meer evenwijdig aan de kust georiënteerd en sommige komen bij extreme laagtijden bloot te liggen. Ze vormen samen een fascinerend onderwaterduinenlandschap met een grote biologische waarde.

Een ander opvallend kenmerk van het Belgische deel van de Noordzee is de geringe diepte van het water (gemiddeld ongeveer 20 meter, maximum 45 meter). Ter vergelijking: ter hoogte van Noorwegen bereikt de Noordzee dieptes van enkele honderden meter.

In dit boek wordt vooral gefocust op het BNZ. Waar nodig en/of mogelijk worden ook relaties met de omringende landen duidelijk gemaakt. Als basislaag voor de meeste kaarten wordt de omtrek van het BNZ weergegeven samen met het noordelijk deel van de provincie West-Vlaanderen. De kustplaatsen Nieuwpoort, Oostende en Zeebrugge worden voorgesteld aan de hand van een witte bol, net als de stad Brugge. Ook de strekdammen van de haven van Zeebrugge en de belangrijkste zandbanken worden op elke kaart aangeduid.

## Een complex ecosysteem

Het ecosysteem in de Noordzee is zeer complex en dynamisch. Zo zijn er sterke seizoensverschillen ten gevolge van temperatuursveranderingen, stromingen, de sterke getijdenwerking,... Zelfs in de loop van één dag vinden grote veranderingen plaats (zie figuur). De stromingsrichting en -sterkte bepalen welke soorten zich in welk gebied bevinden. Indirect beïnvloeden de stromingen de ecologische waarde van het BNZ door bijvoorbeeld verontreiniging aan te voeren van naburige gebieden of activiteiten.

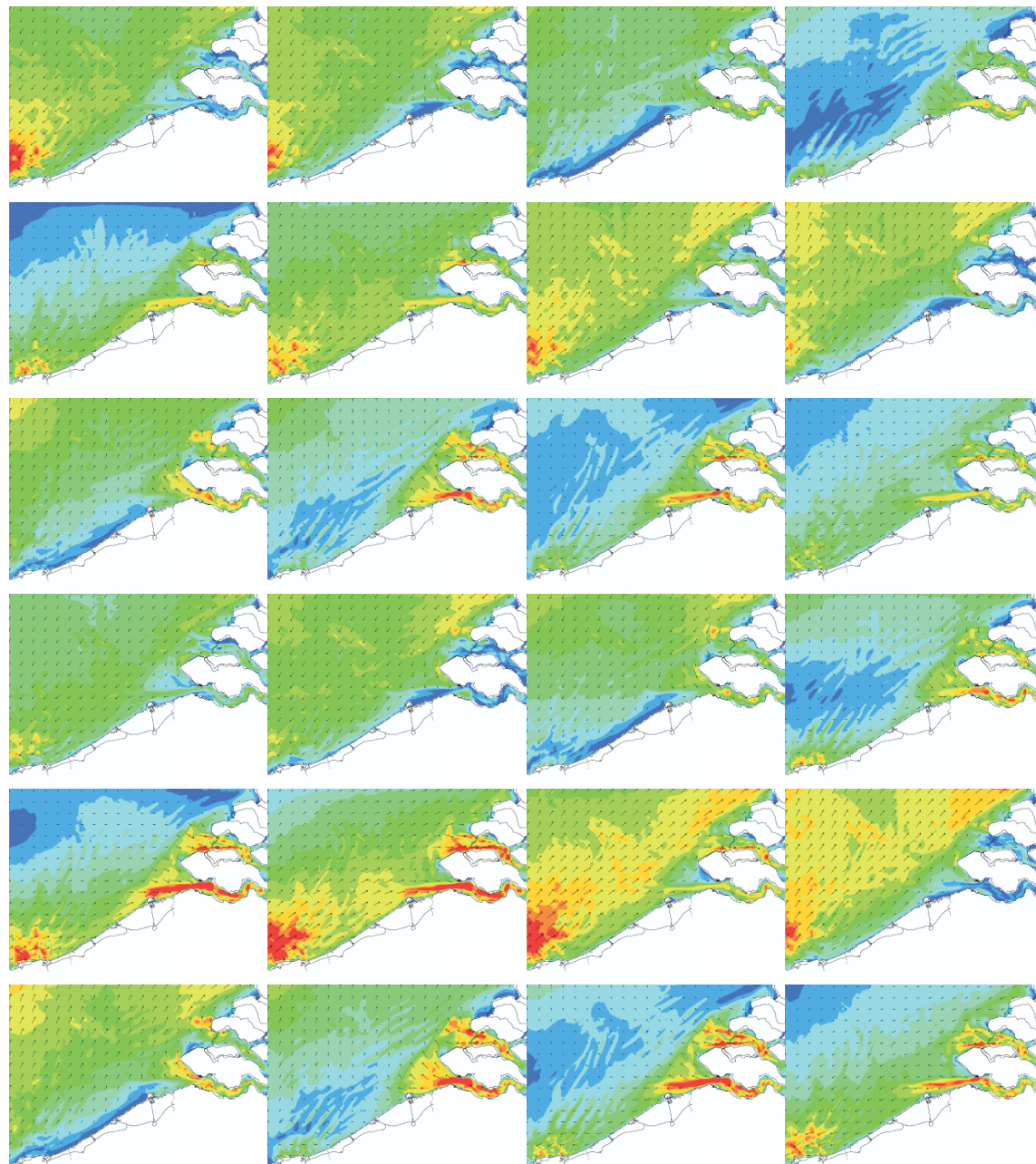
Dit dynamische systeem en de onvoorspelbaarheid van het systeem maakt plannen en organiseren in de Noordzee en het BNZ complexer. De Noordzee laat zich niet eenvoudig in territoria afbakenen: water en de organismen die erin leven, storen zich niet aan grenzen; vervuiling en afval ook niet! De grenzen die wij afbakenen, bestaan op zee enkel mentaal en politiek.

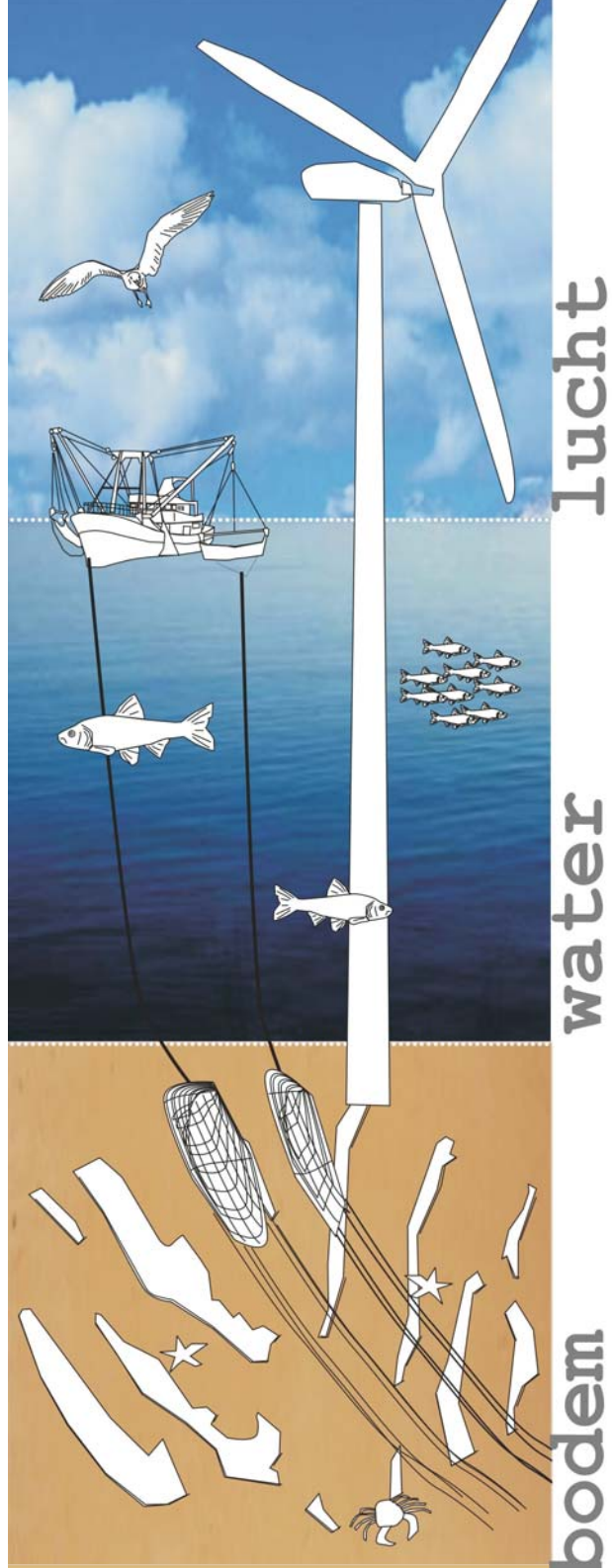
**Figuur:**  
**Kracht en richting van de oppervlakte-  
stromingen in het BNZ (in m/s)**

© MUMM/BMM/UGMM 2005

<http://www.mumm.ac.be>

De kaarten tonen de stromingen gedurende 24 uur  
(van 21/03/2005 om 18.00u tot 22/03/2005 om  
17.00u). Hoe roder, hoe krachtiger de stromingen.  
Hoe blauwer, hoe minder krachtig.





De complexiteit van de Noordzee verhoogt nog doordat ze opgebouwd is uit verschillende lagen. Bodem, waterkolom en luchtruim maken elk specifieke gebruiken mogelijk die door de driedimensionale structuur zelfs gelijktijdig kunnen plaatsvinden. De drie lagen bepalen in wederzijdse wisselwerking de ecologische rijkdom van het BNZ. Zo zal de zeebodem als habitat voor benthogemeenschappen de basis vormen voor het mariene leven in de waterkolom (vissen en zeezoogdieren) en de lucht (vogels).

De aard en het reliëf van de zeebodem zijn bepalend voor de daar levende organismen en de diepte van de zee bepaalt mee waar vogels voorkomen. Typisch zijn bijvoorbeeld de ondiepe kustwateren en de afwisseling tussen een voornamelijk zandige bodem en de harde substraten van de scheepswrakken en strandhoofden die compleet andere fauna en flora aantrekken.

## Een onbekende zee

Het BNZ wordt grondig bemonsterd. Met de hulp van onderzoeksboten, patrouillevliegtuigen, satellieten, computers en akoestische technieken hebben we een beter inzicht gekregen in de zee.

Twee schepen, de Belgica en de Zeeleeuw, worden gebruikt voor wetenschappelijk onderzoek in het BNZ. De Belgica is een federaal schip onder de bevoegdheid van het Belgische Federale Wetenschapsbeleid. Het praktische beheer gebeurt door de BMM (Beheerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee). Het schip brengt ongeveer 200 dagen per jaar op zee door en dient voor de monitoring van de milieukwaliteit in het BNZ, maar opereert ook buiten het BNZ. Het wordt ook gebruikt tijdens incidenten op zee, zoals een olieverontreiniging.

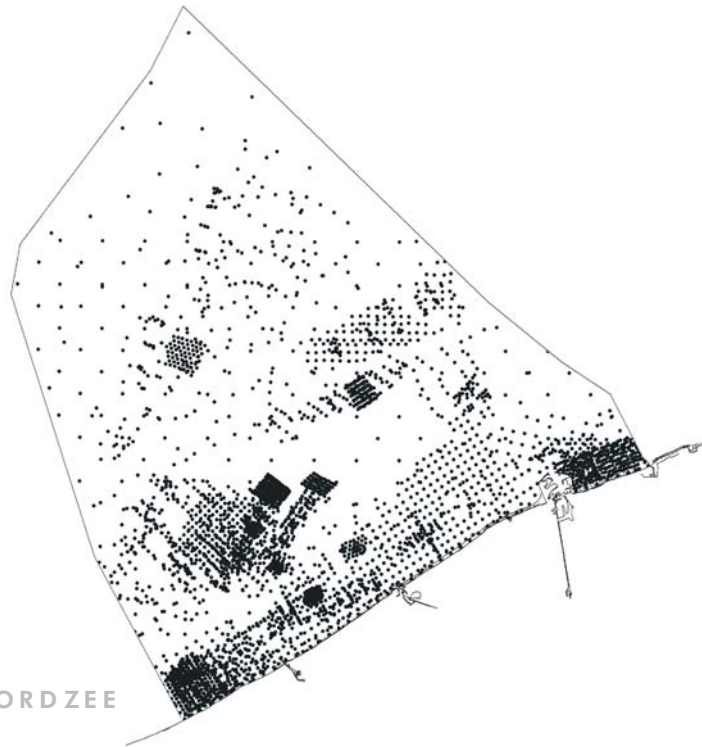
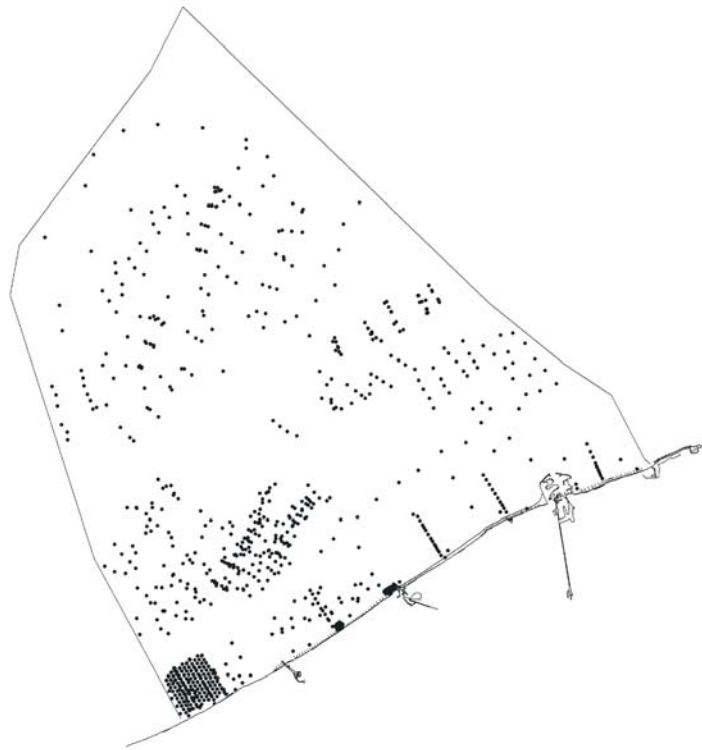
De Zeeleeuw wordt beheerd door zowel het VLIZ (Vlaams Instituut voor de Zee) als de Divisie Vloot van de Administratie Waterwegen en Zeewezen van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. Dit schip wordt gebruikt voor marien wetenschappelijk onderzoek en als een platform voor staalname. Het opereert zowel in het BNZ als in de Westerschelde (1,2).

Maar ondanks de vele gegevens blijft de kennis beperkt. We weten nog zeer weinig over de zee en het mariene leven dat er zich in afspeelt. Op de kaarten hiernaast zijn alle punten in het BNZ aangegeven waar reeds biologische en bodemstalen werden genomen. Het is duidelijk

dat sommige plaatsen zeer goed bemonsterd zijn, terwijl andere delen van het BNZ nog ongekende gronden zijn.

Daardoor kunnen we de impact van ruimtelijke ingrepen in het mariene milieu, zoals het plaatsen van windmolens, nog steeds niet goed inschatten. We moeten meer weten om echt gefundeerde beslissingen bij de planning van activiteiten op zee te kunnen nemen. Nadat beslissingen zijn genomen, moeten we in geval van onzekerheid over de effecten, de mogelijke impact blijven bemonsteren en opvolgen.

Toch wordt in de volgende hoofdstukken steeds uitgegaan van zo veel mogelijk meetresultaten en staalnames om de ecologische structuren en waarden in het BNZ te beschrijven. Daarnaast worden ook andere factoren die van invloed zijn op het mariene milieu opgenomen onder de noemer "verontreiniging en verstoring". Hun impact op het mariene milieu wordt zo goed mogelijk ingeschat.



**Kaarten:**

Links: Locaties van biologische (boven) en bodemstalen (onder) in het BNZ.  
© UGent, Renard Centrum voor Mariene Geologie  
Rechts: dezelfde kaarten in overlay met structuurkaarten van een aanzet tot ecologische waardering van het BNZ (boven) en de gemiddelde korrelgrootte van het zand op de zeebodem in het BNZ (onder)







# DE WOESTE ZEE

FYSISCH ASPECTEN VAN HET BNZ



## RELIËF

Het Belgische deel van de Noordzee wordt gekenmerkt door een geringe waterdiepte en een langzame zeebodemgradiënt. De waterdiepte varieert er van 0 meter aan de kust tot een maximum van 40-45 meter in het noordwestelijke deel. 10 tot 20 kilometer verwijderd van de kust loopt de maximum diepte op tot 15 meter. Ter hoogte van de Hinder en Zeeland Banken is de zee 15 tot 35 meter diep. In het uiterste noorden van het BNZ is de waterdiepte ongeveer 45 meter. Net ten westen van het BNZ, in het Franse gedeelte, is de gradiënt veel steiler: reeds op 20 kilometer voor de kust van Duinkerke is de zee 30 tot 35 meter diep.

### Gemiddelde waterdiepte in het BNZ (structuurkaart)



Daarnaast wordt het BNZ gekenmerkt door de aanwezigheid van een complex systeem van zandbanken. Deze kunnen onderverdeeld worden in vijf groepen die bestaan uit een afwisseling van parallel aan elkaar gelegen banken en geulen:

- de kustbanken: de Wenduinebank, Stroombank, Nieuwpoortbank en Trapegeer zijn evenwijdig aan de kust georiënteerd.
- de Vlake van de Raan voor de kust van Knokke-Heist en ter hoogte van de Westerschelde is eveneens een kustbank, maar is meer noordwest-zuidoost gesitueerd. Bovendien is de Vlake van de Raan afgescheiden van de overige kustbanken door de vaargeul naar de haven van Zeebrugge.
- de zogenaamde 'Vlaamse Banken' (Oostendebank, Middelkerkebank, Kwinte Bank, Buiten Ratel, Oost Dijk, Smal Bank en Bergues Bank) zijn noordoost-zuidwest georiënteerd. Ook de Smal Bank (die meestal tot de kustbanken wordt gerekend) heeft een noordoost-zuidwest oriëntatie.
- de drie 'Zeeland Banken' (Akkaertbank, Gootebank en Thorntonbank) zijn net als de kustbanken evenwijdig aan de kust.
- de verst van de kust gelegen banken, de 'Hinder Banken' (Bligh Bank, Oosthinder, Noordhinder, Westhinder en Fairy Bank) zijn eerder noordnoordoost-zuidzuidwest gelegen.

Zandbanken kunnen tot 30 meter hoog zijn, met toppen die op sommige plaatsen slechts enkele meters onder het wateroppervlak gelegen zijn. Hun lengte bedraagt 15 tot 25 kilometer en de breedte varieert van 3 tot 6 kilometer. Tussen twee banken bevindt zich telkens een diepere geul met een breedte van 4 tot 6 kilometer.

De zijdelingse flanken van de meeste zandbanken zijn bedekt met een duinenstructuur (ook wel 'zandgolven' genoemd). Vooral in de noordelijke uiteinden van de Vlaamse Banken en het noordelijk deel van de regio rond de Hinder Banken bevinden zich vrij hoge duinenformaties. Deze duinen zijn onderhevig aan stromingen en kunnen zich bijgevolg verplaatsen (naar beneden langs de helling, of zijwaarts langs de flank van de zandbank) of veranderen van hoogte (varieert meestal rond een evenwichtspunt).

Algemeen kan gesteld worden dat de morfologie van de zandbanken vrij constant blijft, terwijl de positie van de 'zandgolven' sterk kan veranderen (1). Dichter bij de kust hebben de zandbanken over het algemeen geen duinen.

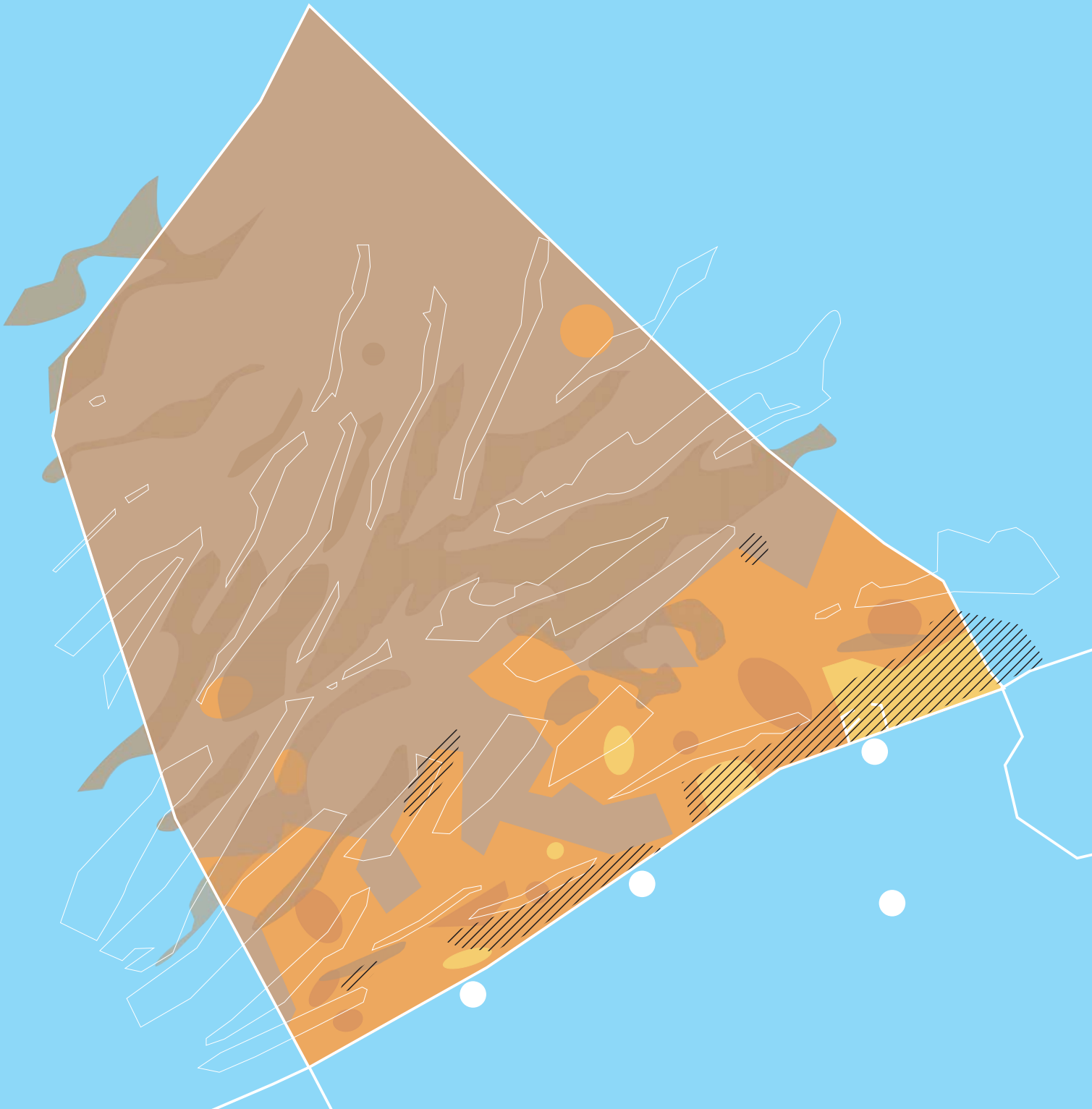


Structuurkaart van de zandbankgroepen

## SAMENSTELLING VAN DE ZEEBODEM EN DE ONDERGROND (2,3)

Het substraat in het BNZ bestaat uit lagen van verschillende ouderdom. De basislaag (het London-Brabant Massief) dateert uit het Paleozoïcum. Hierop werd een kalklaag afgezet. Daarboven ligt een Paleogene deklaag, en het oppervlak van de zeebodem bestaat uit Pleistocene / Holocene sedimenten.

**Gemiddelde korrelgrootte van het zand op de oppervlakte van de zeebodem (structuurkaart)**



## De Pleistocene / Holocene lagen

De Pleistocene/Holocene afzettingen bestaan uit nog niet geconsolideerd materiaal. Dit betekent dat ze deels onderhevig zijn aan getijdenstromingen (zie ook reliëf - zandbanken). Toch zijn de dikte, samenstelling en korrelgrootte van de kwartaire lagen sterk afhankelijk van hun plaats in het complexe systeem van zandbanken.

In de vele geulen tussen de zandbanken in is de Pleistocene/Holocene laag van het BNZ vaak niet dikker dan 2,5 meter. Deze dunne laag wordt gekenmerkt door een relatief groot aandeel grind.

Aangezien de zandbanken en duinen meestal volledig uit Pleistocene/Holocene afzettingen bestaan, zijn deze afzettingen ter hoogte van de zandbanken wel dikker en variëren ze van 20 tot 50 meter. Ook in de kustzone en in het noorden van het BNZ zijn de Pleistocene/Holocene lagen iets dikker.

Opvallend is de aanwezigheid van een dikke Pleistocene/Holocene laag net voor de kust van Oostende (de zogenaamde 'sepia put'). In het uiterste noorden van het BNZ komt eveneens een diepe 'put' van Pleistocene/Holocene afzettingen voor.

Dicht bij de kust is het zand relatief fijn (korrelgrootte van 125 tot 250  $\mu\text{m}$ ). Op sommige plaatsen voor de kust kan men het zand zelfs als zeer fijn typeren (63 -

125  $\mu\text{m}$ ). Dit is het geval in de omgeving van de haven van Zeebrugge, voor de kust van Knokke-Heist, De Haan en Wenduine en in mindere mate ook ter hoogte van Nieuwpoort. Plaatselijk komen nog zones met zeer fijn zand voor (op ongeveer 5 kilometer voor de kust van Middelkerke en ongeveer 10 kilometer voor de kust van Oostende-Bredene).

Er zijn echter ook zones dicht bij de kust waar het zand iets grover is. De grootste zone met grof zand bevindt zich ter hoogte van Oostende - Middelkerke.

Heel wat kustgebieden bevatten een groot aandeel slib in het zand. Dit is het geval aan de oostkust, ter hoogte van De Haan tot Knokke en van Oostende tot Middelkerke. Daarnaast is ook een redelijk hoog slibgehalte gevonden ten noorden van de Trapegeerbank, aan de zuidzijde van de Kwinte Bank en ten zuidoosten van de Akkaertbank.

Vanaf ongeveer 15 kilometer voor de kust is het overgrote deel van het BNZ bedekt met medium tot grof zand (meer dan 250  $\mu\text{m}$ ). Op een drietal zones verder van de kust werd ook fijner zand gevonden.

De zandbanken kunnen uit verschillende Pleistocene/Holocene lagen bestaan (bijvoorbeeld de Thorntonbank), maar

het is ook mogelijk dat de volledige zandbank slechts uit één type Pleistocene/Holocene afzetting bestaat (bijvoorbeeld de Gootebank). De toppen van de zandbanken bestaan meestal uit grof zand met veel schelpen. Op de flanken komt fijner tot kleiig zand voor.



De zandige bodem in het kustgedeelte van het BNZ zet zich voort op het land, waar stranden met fijn zand en duinenformaties voorkomen.



## STROMINGEN (2)

De stromingen in zee hebben een grote impact op het mariene milieu.

Stromingen kunnen delen van de Pleistocene/Holocene sedimenten op de zeebodem verplaatsen en verontreinigende stoffen in de waterkolom en via sedimenten naar andere zones stuwen (dit komt het best tot uiting bij een olieverontreiniging op zee). Daarenboven is de stroomsterkte determinerend voor de verspreiding van de benthogemeenschappen.

*Conceptbeeld van de hoofdrichtingen van de zeestromingen in het BNZ, op basis van een 2D zandtransportmodel (zandtransport over de zeebodem)*

In het BNZ verandert de richting van de zeestromingen voortdurend gedurende de loop van een getijdencyclus. Er zijn echter wel hoofdrichtingen te onderscheiden op basis van een 2D zandtransportmodel (dit model toont de hoeveelheid en de richting van het zandtransport per dag).

Het is duidelijk dat dicht bij de kust het zand hoofdzakelijk in oost-noordoostelijke richting, parallel aan de kust, verplaatst wordt. Ter hoogte van de haven van Zeebrugge wordt het zand in zeer verschillende richtingen gestuwd ten gevolge van de strekdammen die de havengeul beschermen tegen stromingen.

Verderaf van de kust is ook een duidelijke stroming in zuid-zuidwestelijke richting waar te nemen. Deze stroming verloopt min of meer parallel aan de Vlaamse en de Hinder Banken. Ter hoogte van de Bligh Bank en het noorden van de Thorntonbank komen complexe stromingen voor: gedurende één getijdencyclus worden immers ook stromingen waargenomen die volledig tegengesteld zijn aan de hoofdstroming.

Op het niveau van een enkele zandbank kan wel de algemene vaststelling worden gemaakt dat de stromingen aan weerszijden van de zandbanken tegengesteld zijn aan elkaar: als aan de noordzijde van de bank eerder oostwaarts gerichte stromingen optreden, zal de zuidzijde eerder westwaarts gerichte stromingen onderkennen.









# DE NATUURLIJKE ZEE

NATUURWAARDEN IN HET BNZ

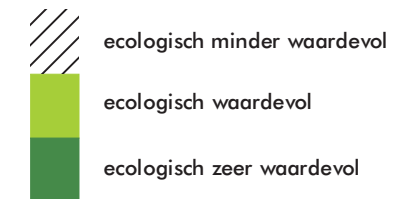
## ECOLOGISCHE WAARDERING VAN HET BNZ

In het kader van een ruimtelijke planning op zee is het aangewezen om een goed inzicht te krijgen in de ecologisch waardevolle zones van het BNZ. Door de Universiteit Gent (Sectie Mariene Biologie) werd een eerste aanzet gegeven voor een dergelijke 'ecologische waarderingskaart' van het BNZ(1).

De inschatting van de ecologische waarde gebeurde aan de hand van de macrobenthosgemeenschappen die in de bovenste lagen van de zeebodem leven. Het macrobenthos wordt algemeen beschouwd als parameter voor de gezondheid van het milieu aangezien deze gemeenschappen zeer gevoelig zijn voor vervuiling en verstering van hun leefmilieu.



### Aanzet tot ecologische waardering van het BNZ (structuurkaart)



Bovendien vormen ze een heel belangrijke voedselbron voor diersoorten hoger in de voedselketen en bepalen ze daardoor mee de natuurwaarden van de waterkolom (de vissen en zeezoogdieren) en de lucht (de vogels).

Om de ecologische waarde van een bepaalde zone te evalueren, werden volgende parameters gebruikt:

- de zeldzaamheid van soorten. Een soort werd als zeldzaam beschouwd wanneer ze teruggevonden werd in minder dan 2% van de stalen;
- de zeldzaamheid van gemeenschappen;
- de structurele diversiteit van het macrobenthos;
- de functionele rol van het macrobenthos. In het bijzonder werd het belang van het macrobenthos als voedselbron voor zeevogels onderzocht;
- het belang van het macrobenthos als gemeenschapsstructurende factor;
- de functionele diversiteit van het macrobenthos.

Aan elk criterium werd een gewicht verbonden. Als resultaat van dit onderzoek werd een visuele weergave opgemaakt van de ecologische waarde van de onderzochte gebieden.

Deze kaart moet echter beschouwd worden als een eerste aanzet. Zo werd dit onderzoek beperkt tot het macrobenthos en werd niet het volledige BNZ onderzocht. Enkele belangrijke criteria zijn voorlopig niet opgenomen, zoals de habitatdiversiteit, de verspreiding van voedselbronnen voor bepaalde vissoorten, de graad van vervuiling van de zones, de kwetsbaarheid van de soorten voor vervuilende stoffen of voor fysieke verstoring, de kwetsbaarheid van het habitat, de vervangbaarheid van de soorten/gemeenschappen en de vervangbaarheid van het habitat.
















De waarde van locaties voor macrobenthos wordt bepaald door de stroomsnelheid en de golfkracht. Algemeen kan worden gesteld dat deze populaties plaatsen verkiezen met een beperkte dynamiek. Daarom kunnen we, steunend op de meetresultaten en de voorwaarden die macrobenthospopulaties stellen aan het milieu, tot enkele algemene vaststellingen komen:

- de geulen tussen zandbanken zijn dynamische zones omwille van de verhoogde stroomsnelheid ten opzichte van de zandbanken. Dit zijn daarom vaak minder waardevolle zones, dit is bijvoorbeeld het geval bij de Vlaamse Banken en de Hinderbanken;
- de toppen van de zandbanken zijn over het algemeen dynamisch omwille van de hogere golfkracht. Dit zijn bij brede banken ook de minder waardevolle

gebieden;

- de flanken van de meeste zandbanken zijn vaak weinig dynamisch en daarom het meest waardevol. Bij de Zeelandbanken zijn de flanken en geulen vlakker en breder waardoor dit een zeer waardevol gebied vormt;
- de kustzone is zeer waardevol, vooral de ondiepe westelijke kustbanken. Het oostelijk deel is door de baggerwerken en erosie zeer dynamisch en vandaar veel minder waardevol.

Momenteel wordt gewerkt aan nieuwe biologische waarderingskaarten voor het BNZ, waarbij zowel het macrobenthos als het hyperbenthos (benthos dat net boven het zeebodemoppervlak leeft), bodemvissen en zeevogels in rekening zullen worden gebracht (2).

	'nursery' (kraamkamerfunctie)	paaiplaats
haring		
kabeljauw		
makreel		
schol		
sprot		
tong		
tongschar		
wijting		
zandspiering		

**Functie van het BNZ als kraamkamer en paaiplaats voor verschillende vissoorten (3)**



het hele BNZ is belangrijk voor deze soort



het zwarte deel van het BNZ is belangrijk voor deze soort

## FAUNA EN FLORA IN HET BNZ

De Noordzee bevat een grote rijkdom aan fauna en flora. De verschillende types van habitats, van de ondiepe kustzone met grote dynamiek tot de diepe wateren met een gevarieerde bodemstructuur, herbergen vele soorten en gemeenschappen.

Zo heeft het BNZ een aantal rijke visgronden met een grote diversiteit aan vissoorten. Het BNZ functioneert als 'kraamkamer' en als paaiplaats voor verschillende vissoorten. Als gebied met een kraamkamerfunctie ('nursery' zone) is het volledige BNZ belangrijk voor soorten als makreel, kabeljauw en sprot. Ook andere soorten, zoals tong of schol gebruiken delen van het BNZ als kraamkamer. Als paaiplaats is het BNZ belangrijk voor tong, schol, sprot en zandspiering. Kleinere delen van het BNZ hebben daarnaast een belang als paaiplaats voor tongschar, haring, kabeljauw en wijting. Op Europese schaal is het BNZ als 'nursery zone' en als paaiplaats van "medium" belang (3).

Daarnaast is de zuidelijke Noordzee, waarvan het BNZ een deel is, het natuurlijke verspreidingsgebied van enkele soorten zeezoogdieren zoals de bruinvis (een kleine dolfijnsoort), de gewone zeehond en de grijze zeehond.

In onze Noordzee komen er elk jaar verschillende niet-inheemse dieren en

planten bij. Men noemt ze "exoten". Deze soorten worden, al dan niet bewust, van over heel de wereld ingevoerd via aquacultuur en via de scheepvaart (op de romp of in het ballastwater van de schepen).

De ecologisch waardevolle gebieden in het BNZ zijn moeilijk lokaliseerbaar. De meetgegevens ontbreken, vele soorten zijn mobiel en passen zich aan de omgevingsfactoren aan, en het belang van een zone hangt af van soort tot soort.



**Fauna in het BNZ:**  
**hondshaai (*Scyliorhinus canicula*): de kleinste en meest voorkomende haaiensoort uit onze Noordzee (boven)**  
**steenloper (*Arenaria interpres*) (rechtsboven)**  
**en de gewone zeehond (*Phoca vitulina*)**





## Voorkomen van vogelsoorten in het BNZ

Het Instituut voor Natuurbehoud verzamelt reeds geruime tijd gegevens over de verspreiding van de vogelsoorten in het BNZ.

Voor twee belangrijke vogelsoorten, de roodkeelduiker (*Gavia stellata*) en de fuut (*Podiceps cristatus*) worden op de bladzijde hiernaast de verspreidingskaarten opgenomen. Beide soorten zijn gevoelig voor verstoring. De kustzone, en vooral het westelijk deel met de Vlaamse Banken, is voor beide soorten belangrijk.

### Voor vogels belangrijke gebieden in het BNZ en het noorden van West-Vlaanderen (structuurkaart)

#### Voor vogels belangrijke gebieden (5):

- gebieden met een groot aantal belangrijke broedgebieden, pleistergebieden en/of slaapplekken
- broedkolonie

#### (Voorstellen tot) beschermde vogelgebieden:

- Vogelrichtlijngebieden
- Ramsargebieden (in het BNZ: Kustbanken - zeedeelte van Het Zwin)
- voorgesteld Habitatrichtlijngebied

De kustzone voor Zeebrugge is voor de fuut eveneens een belangrijk gebied. De Belgische kust is van internationaal belang als overwinteringsgebied voor de fuut. Vooral wanneer de binnenwateren met ijs bedekt zijn, bevinden zich grote aantallen futen in de meest nabije kustzone (tot 10 km uit de kust) (4).

Op basis van een recente studie van het Instituut voor Natuurbehoud (6) komen een viertal in het BNZ voorkomende vogelsoorten in aanmerking voor bescherming volgens de Vogelrichtlijn (7). Het gaat om de grote stern, de visdief, de fuut en de dwergmeeuw die voornamelijk voorkomen in zones nabij de kust:

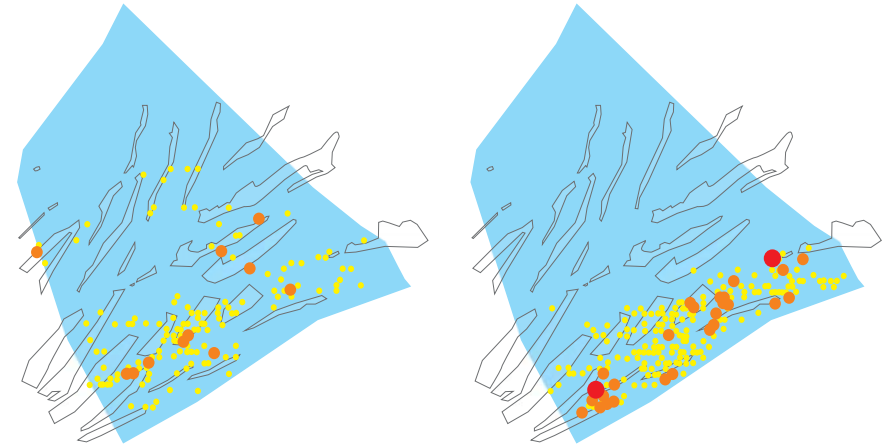
- Zeebrugge en onmiddellijke omgeving (met inbegrip van de Baai van Heist) is vooral belangrijk als broedplaats voor de stern en visdief (april tot augustus);
- de ondiepe zandbanken tussen Oostende en de Franse grens herbergen belangrijke winterconcentraties van onder meer de fuut;
- verder weg van de kust (Vlaamse Banken) is een belangrijke overwinterplaats voor onder meer de dwergmeeuw;
- de Hinder- en Zeelandbanken zijn belangrijke overwinterplaatsen voor onder meer de dwergmeeuw;
- de Vlake van de Raan is een belangrijk gebied voor de fuut.

## Ondiepe zandbanken als waardevolle habitats voor zeevogels en andere gemeenschappen

Voor zeevogels zijn vooral de ondiepe westelijke kustbanken van groot belang. Ze fungeren onder meer als overwinterplaats voor verschillende zeevogels, zoals de zwarte zee-eend, de zeekoet, de alk of de Jan van Gent. Een deel van dit gebied is zelfs beschermd in het kader van het Ramsar-verdrag (8).

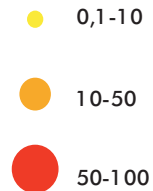
Bij laag water bedraagt de diepte van deze zandbanken niet meer dan 6 meter. Op de kaart op bladzijde 47 zijn alle zandbanken die zich op maximaal 6 meter diepte bevinden, donkergroen gekleurd. Al deze plaatsen komen op basis van het criterium 'diepte' (tot 6 meter) in aanmerking voor een aanwijzing als Ramsar-gebied.

Zandbanken op geringe diepte (maximum 20 meter) zijn ook voor andere soorten en gemeenschappen belangrijk. Deze gebieden worden bij voorkeur opgenomen in het NATURA-2000 netwerk in het kader van de Europese Habitatrichtlijn (9). Een groot deel van het BNZ komt in aanmerking voor opname in dit NATURA-2000 netwerk: naast de donkergroene gebieden, zijn dit ook de lichtgroene gebieden (10).



**Voorkomen van vogelsoorten in het BNZ (4)**  
 Links de roodkeelduiker (*Gavia Stellata*), rechts de fuut (*Podiceps Cristatus*)

in aantal per km<sup>2</sup> tijdens de winter:





## Relatie met het land (5)

Het mariene milieu is niet los te zien van de landzijde. Heel wat vogels trekken immers geregeld van de zandbanken naar het vasteland en omgekeerd. Op het land bevinden zich dan ook een groot aantal voor vogels belangrijke gebieden in de nabije omgeving van de Noordzee. Het gaat dan voornamelijk om volgende gebieden:

- de Westkust (van De Panne tot Westende);
- de kustpolders van Oostende-Brugge-Zeebrugge (vooral noordoostelijk deel);
- de haven van Zeebrugge (zowel voor- als achterhaven);
- de kustpolders van Brugge-Damme-Lapscheure;
- de kustpolders van de Zwinstreek;
- IJzer-Handzamevallei en omgeving Lampernisse;
- de polders van Sint-Laureins en omgeving.

*Belangrijkste (gekende) vogelroutes in de Belgische kustzone (5)  
(structuurkaart)*

↔ seizoenstrek

↔ slaap- en voedselstrek



Grote delen van deze gebieden zijn beschermd als Vogel- en/of Habitatrichtlijngebied en hebben een belangrijke functie als pleisterplaats, slaappleaats en/of broedkolonie.

## Vogelroutes van en naar het land

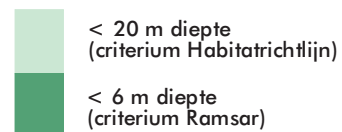
De seizoenstrek verloopt evenwijdig aan en in de nabijheid van de kuststrook, zowel over water als over land, en vormt onderdeel van de Oost-Atlantische trekvogelroute. Dit is een verzamel- en foerageerplaats op wereldschaal.

Voor de voedseltrek vliegen de vogels van en naar de verschillende gebieden die voor hen belangrijk zijn (zie vorige paragraaf). Het grootste aantal bewegingen wordt waargenomen ter hoogte van de haven van Zeebrugge, van waaruit de vogels zich verplaatsen naar de pleisterplaatsen in de omgeving. Bewegingen van land naar zee (en omgekeerd) doen zich voor ter hoogte van De Panne, Nieuwpoort, Middelkerke, Bredene en Blankenberge, de haven van Zeebrugge en het Zwin.

De slaaptrek volgt min of meer dezelfde trajecten als de voedseltrek.



**Belangrijke zones volgens de Habitatrichtlijn en het Ramsar-verdrag (10)**





# DE BEDREIGDE ZEE

VERONTREINIGING EN VERSTORING VAN HET BNZ



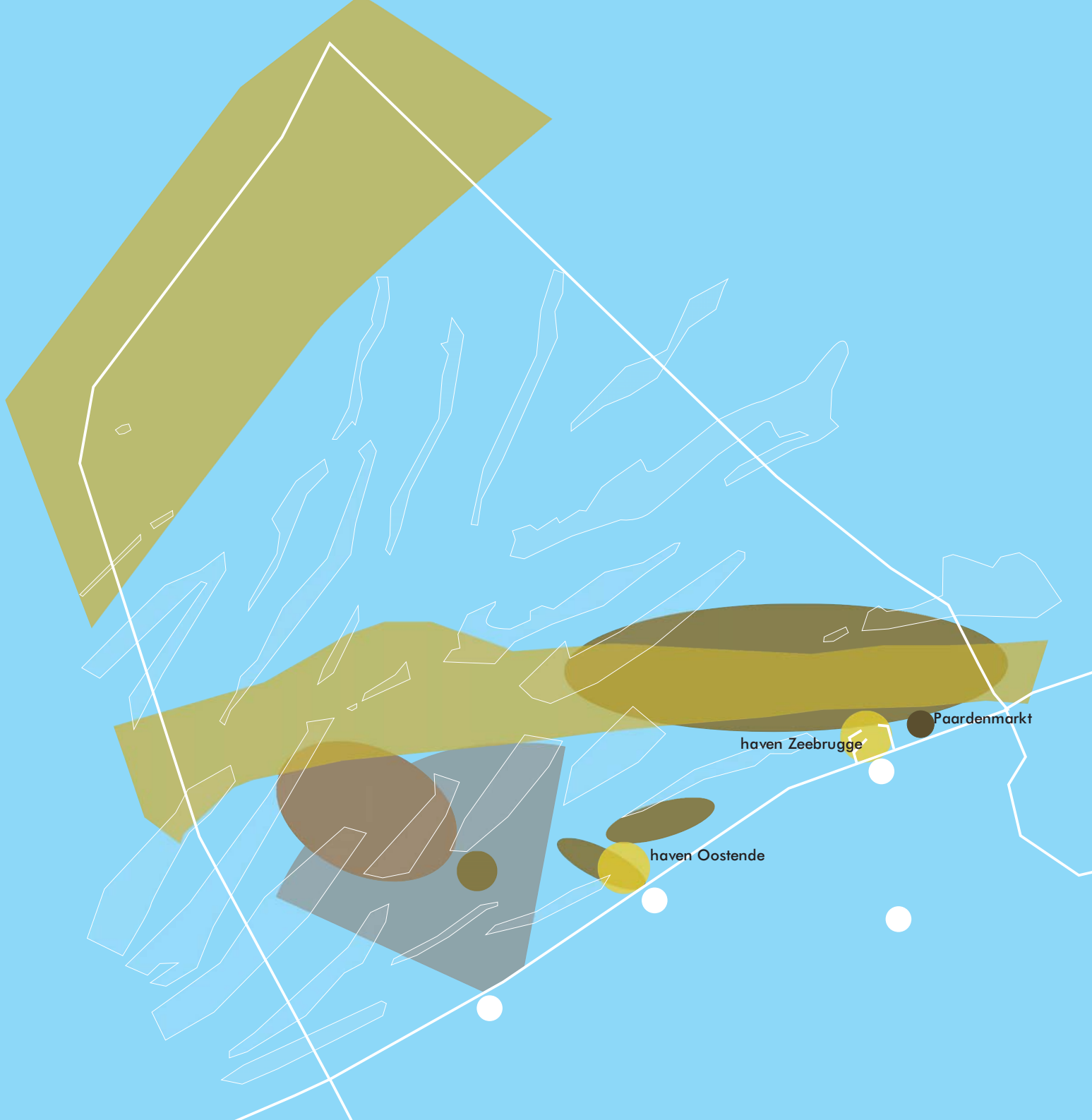
## VERVUILING EN VERSTORING IN HET BNZ

Bodemsedimenten en materie in suspensie zijn een belangrijk onderdeel van het ecosysteem van de Noordzee. Slib of fijnkorrelige sedimenten vormen een medium waarmee veel geabsorbeerde vervuiling zich verplaatst van de rivieren naar de kust en van de kustwateren naar de open zee/oceaan.

Het natuurlijke milieu op de zeebodem wordt door de verschillende activiteiten in en op de Noordzee enorm beïnvloed. Aangezien de zeebodem van groot belang is voor verschillende ecosystemen in de Noordzee, kan elke activiteit van buitenaf waardoor de bodem - al dan niet minieme - veranderingen ondergaat, grote en soms blijvende gevolgen hebben voor het mariene milieu.

### Verstoring en vervuiling in het BNZ

-  voormalige dumpingzone oorlogsmunitie
-  vervuiling van de havengeul
-  vervuiling en verstoring door baggerwerken (baggeren en/of storten)
-  vervuiling door scheepvaart
-  mogelijke vervuiling door uitloging ten gevolge van militaire oefeningen
-  vervuiling door zeer intensieve zand- en grindontginning tot 2004



Zand- en grindontginningen, baggeractiviteiten en het storten van baggerspecie zijn het meest nadelig voor de ecologische kwaliteit van de zeebodem. Bij ontginningen en baggeractiviteiten worden alle aanwezige organismen in de bovenste laag van 10 cm grondig verstoord. Op sommige plaatsen verdwijnt zo tijdelijk alle leven. Op plaatsen waar baggerspecie wordt gestort, worden de aanwezige gemeenschappen verstoord en zelfs verstikt. Ook de intensieve boomkorvisserij verstoort de zeebodem en de daar levende gemeenschappen. De huidige Vlaamse vissersvloot vist voor 97% met boomkorren die als het ware de zeebodem omploegen.

Ook scheepswrakken kunnen beschouwd worden als een verstoring van de zeebodem omdat zij harde substraten introduceren in het fysische systeem van de Noordzee dat in hoofdzaak uit zand bestaat. De scheepswrakken hebben echter ook een belangrijke ecologische waarde als 'rotsachtig' habitat. Bemonsteringen op het wrak van de Birkenfels bijvoorbeeld leidden tot de vondst van 70 verschillende soorten, wat een grotere biodiversiteit aan benthische fauna oplevert dan elders in het BNZ (1,2). Daarnaast kunnen scheepswrakken ook een toevluchtsoord vormen voor verschillende vissoorten. Aangezien de Noordzee van oudsher tot één van de drukst bevaren gebieden ter wereld behoort, is het niet verwonderlijk dat heel wat scheepswrakken te vinden zijn op de bodem van het BNZ. Sommige wrakken

hebben naast een ecologische waarde ook een archeologische waarde.

Ter hoogte van Heist is er een kleine zone waarin na de eerste wereldoorlog Duitse oorlogsmunitie werd gedumpt door het Belgische leger. Deze zone, genaamd 'de Paardenmarkt', bevindt zich op ongeveer 1 kilometer voor de kust van Duinbergen (Knokke-Heist). Hier is vermoedelijk ongeveer 35.000 ton munitie in zee gedumpt waarvan waarschijnlijk 100 tot 500 ton giftig is of giftige effecten kan veroorzaken. Het risico op korte termijn vervuiling afkomstig van de Paardenmarkt wordt redelijk laag geschat omdat de munitie door een laag zand is bedekt. Het veiligheidsrisico is echter vrij groot indien men deze munitie uit het water zou halen. Daarom nam de Belgische overheid voorlopig geen initiatief om de munitie op te graven en aan land te brengen (3).

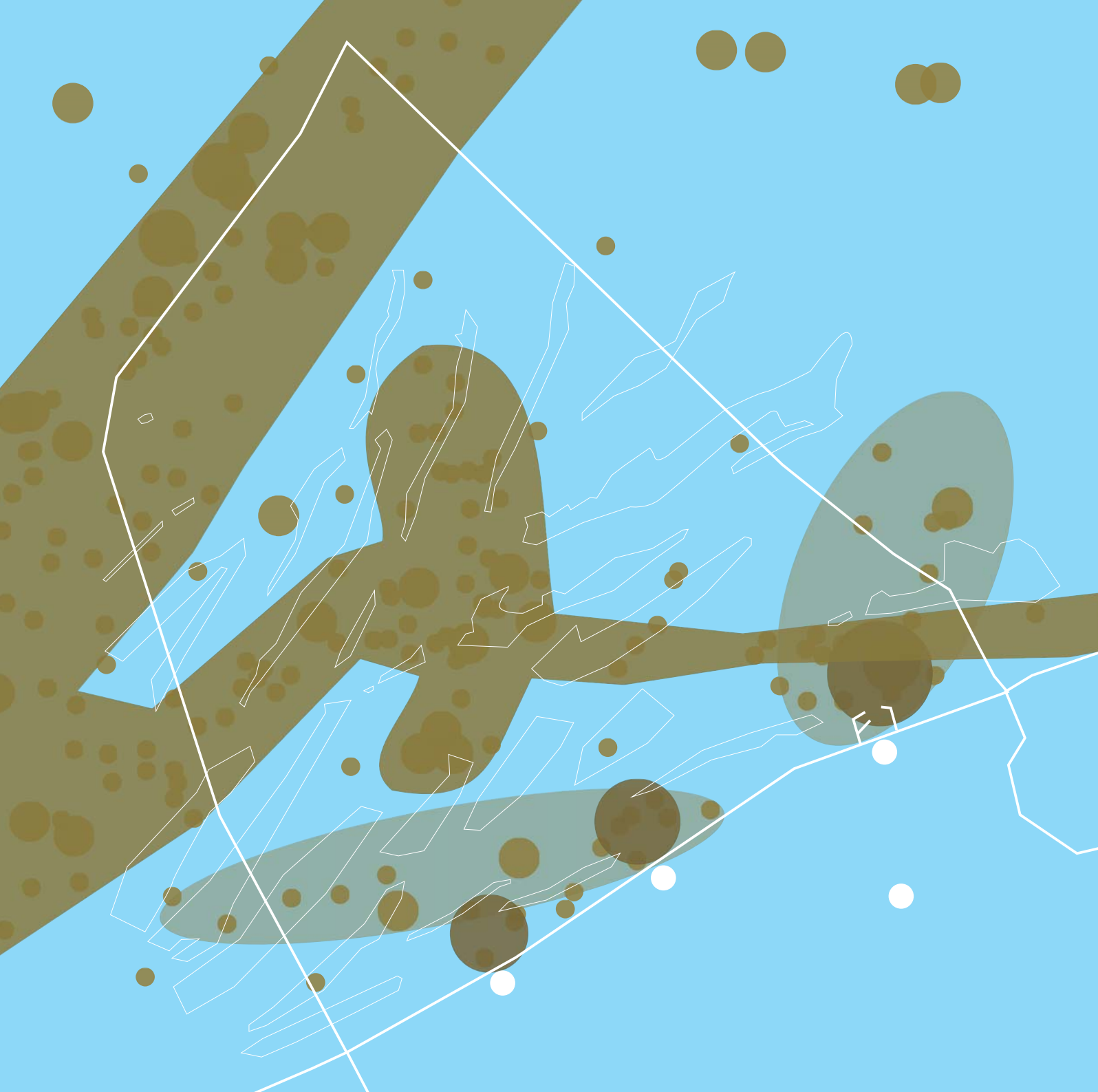
Een mariene zone gelegen voor de legerbasis in Lombardsijde wordt gebruikt voor militaire schietoefeningen. De munitie die daarbij in het water terechtkomt, wordt niet verwijderd en kan op langere termijn, na uitloging, aanleiding geven tot chemische vervuiling.



#### **Scheepswrakken in het BNZ**

*Ligging van gelocaliseerde scheepswrakken in het BNZ, omgezet naar een structuurkaart van deze locaties.*

*Hierop is duidelijk de grote scheepvaartroute naar Zeebrugge en het Westerschelde-estuarium (naar de havens van Vlissingen, Terneuzen, Gent en Antwerpen) te zien. Daarnaast is er ook een grotere concentratie aan wrakken (voorgesteld door donkere bollen) ter hoogte van de havens van Zeebrugge en Oostende en in de hele kuststreek. Verspreid in het BNZ komen ook solitaire wrakken voor (voorgesteld door sterren).*



## Olieverontreiniging en instroom van vervuilende stoffen vanaf het land

De waterkwaliteit in de Noordzee is over het algemeen niet erg goed, onder meer vanwege de instroom van vervuilende stoffen afkomstig van het vasteland. De kwaliteit van het zeewater wordt vooral beïnvloed door volgende bronnen:

- **olieverontreiniging:** vanwege de scheepvaartdichtheid is het risico op verontreiniging in het BNZ vrij groot. Tijdens de periode 1991-2003 werden door BMM (Belgisch Mathematisch Model van de Noordzee) 538 gevallen van olielozingen waargenomen (accidenten buiten beschouwing gelaten), met een totale geraamde omvang van 460 m<sup>3</sup>. In 2003 bedroeg het totale volume ongeveer 30 m<sup>3</sup> (4).

### Vervuiling van de waterkolom:

**Gebieden met frequente olievernauwing op zee, in overlap met waarnemingen van olievernauwing in de periode 1996-2002 (4)**

- gebied met zeer frequente olievernauwing
- gebied met frequente olievernauwing
- haven (frequente olievernauwing)
- waarnemingen van olievernauwing in de periode 1996-2002 (grootte van bol in overeenstemming met relatieve grootte van de olieplek)

De meeste olielozingen doen zich voor ter hoogte van de Westhinder ankerzone (zie bladzijde 76-77), in de havens en in de scheepvaartroutes. Niettemin noteert men de jongste jaren ook een groter aantal gevallen van olieverontreiniging in ecologisch belangrijke en gevoelige zones, zoals de zandbanken aan de kust;

- verontreiniging afkomstig van het land: via de monding van rivieren, de atmosfeer en havens komen verschillende stoffen (PCB, nutriënten, zware metalen, olie,...) in het zeewater terecht. Door stromingen en seizoensverschillen is het zeer moeilijk te voorspellen waar de grootste concentraties aan schadelijke stoffen zich bevinden. Bovendien zijn ook de mechanismen die ertoe bijdragen dat deze stoffen zich opstapelen in de organismen minder goed gekend. Er kunnen slechts een gering aantal duidelijke trends worden waargenomen. Onder meer uit de analyse van mosselvlees kan echter worden afgeleid dat de hoeveelheid zware metalen (vooral kwik) en PCB gestaag aan het verminderen is. Reden hiervoor is een lagere instroom van zware metalen via rivieren (ten gevolge van maatregelen die op het vasteland zijn genomen) en tijdens het storten van baggerspecie. Men mag aannemen dat de waterkwaliteit van het kustwater in vergelijking met tien jaar geleden verbeterd is.

Het water van de rivieren als natuurlijke

niet-natuurlijke bronnen, waaronder de afvoer van (ongezuiverd) rioolwater en meststoffen uit de landbouw. Stikstofverbindingen en fosfaten uit de verbrandingsprocessen van fossiele brandstoffen van verkeer, scheepvaart, huishoudens en industrie komen ook via de atmosfeer in zee terecht. Deze hebben een aanzienlijke impact op de ecosystemen in de Noordzee.

Bovendien kan aanrijking met nitraten en fosfaten leiden tot algenbloei en de daarmee gepaard gaande schuimvorming op het water. Dit kan het toerisme negatief beïnvloeden aangezien het schuim bij toeristen of recreanten de indruk wekt dat het water 'vuil' is (5). Nochtans is algenbloei een natuurlijk fenomeen tijdens bepaalde periodes.

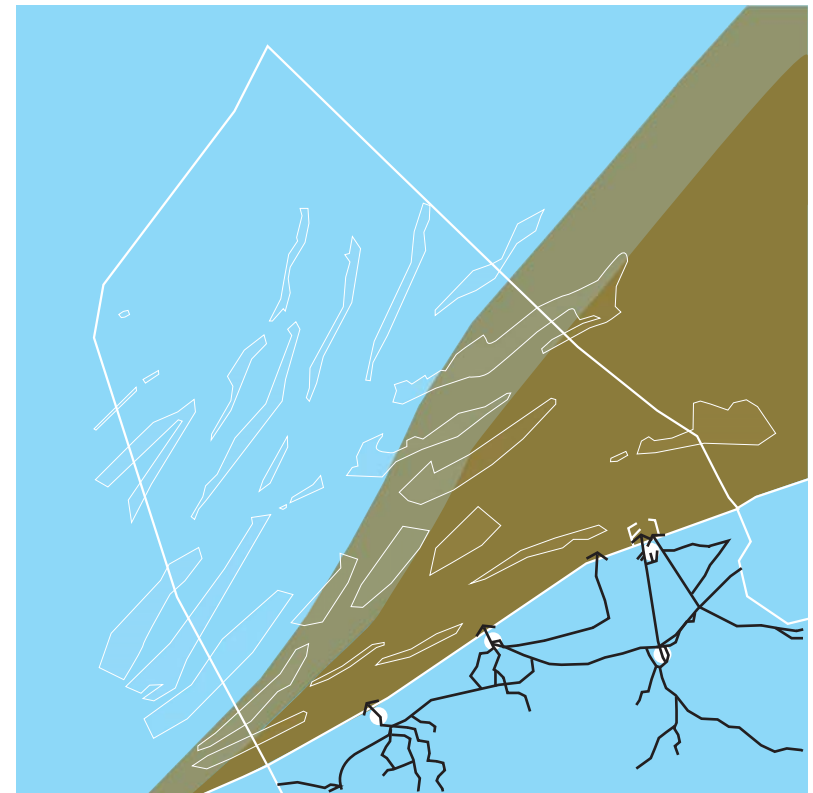
### Historische dumpplaats voor industrieel afval

Sinds de jaren '60 tot eind jaren '80 van de vorige eeuw werd industrieel afval gestort in de Noordzee. Het gaat vooral om vloeibaar afval afkomstig van de titanium dioxide-industrie. Deze afvalstoffen waren licht gecontamineerd maar hadden een hoge zuurtegraad. De praktijk bestond erin een maximale dispersie van de afvalstoffen in het zeewater te bereiken om zo optimaal gebruik te maken van de neutralisatiecapaciteit van het zeewater. Het is absoluut niet zeker dat dit industrieel afval het BNZ verontreinigd heeft.

Het was pas sinds 1978 dat een toelating vereist was om te dumpen. Uiteindelijk werden afvallozingen in het BNZ helemaal verboden in 1989. De voormalige dumpingzone is een groot driehoekig gebied waarvan de basis zich op ongeveer 30-35 kilometer voor de kust bevindt en de top nog ongeveer 23 kilometer verder in zee gelegen is.

### Vervuiling en verstoring van de waterkolom

Vervuiling van de waterkolom in het BNZ, afkomstig van het land





## Verstoring van zeevogels

Als verstoring voor zeevogels kunnen twee bronnen vermeld worden:

- luchtverkeer: vanaf de luchthaven van Oostende stijgen dagelijks enkele vliegtuigen op. In de toekomst zal het luchthavenverkeer waarschijnlijk toenemen. Dit heeft maar een zeer beperkte impact op de natuurwaarden en zeker die boven het BNZ aangezien de vliegtuigen zich dan al op aanzienlijke hoogte bevinden. Het overige vliegverkeer boven het BNZ (recreatief, militair en ter controle van het BNZ) veroorzaakt door de geringe omvang geen noemenswaardige impact op de aanwezige vogelpopulaties;

**Verstoring voor vogels**  
*Mogelijke (toekomstige) obstakels voor vogels in (de omgeving van) het BNZ (structuurkaart)*

- gebied met (geplande) windmolenparken
- abstractie van de 'Atlantic Wall' (verstedelijkte kustzone als mogelijk obstakel)



■ windmolenparken: momenteel zijn er nog geen windmolens in gebruik op het BNZ. In de nabije toekomst zal gestart worden met de bouw van het eerste windmolenpark op de Thorntonbank. Ook plannen voor een windmolenpark op de Vlake van de Raan kregen alle nodige vergunningen, maar werden geschorst wegens een procedure voor de Raad van State. Dergelijke windmolenparken kunnen een grote invloed hebben op de trekroutes van vogelpopulaties. Ze kunnen dodelijk zijn voor vogels bij aanvaringen en ze kunnen de vogelroutes beïnvloeden. Op de oostelijke strekdam van de haven van Zeebrugge bevinden zich al windmolens. Deze maken jaarlijks enkele slachtoffers die echter verhoudingsgewijs ten opzichte van de totale populatie verwaarloosbaar zijn.



# BOUW



# WERF NOORDZEE

VASTE INFRASTRUCTUUR IN HET BNZ





## KABELS EN PIJPLEIDINGEN

In het Belgische deel van de Noordzee liggen 27 telecommunicatiekabels en 3 gaspijpleidingen, samen goed voor een lengte van 1.077 km (914 km kabels en 163 km gaspijpleidingen). Van de 27 kabels zijn er nog slechts 16 in gebruik. Er bevinden zich geen oliepijpleidingen in het BNZ.

### Pijpleidingen

De drie gaspijpleidingen die doorheen het BNZ lopen, zijn:

- de Interconnector die loopt van het Britse Bacton tot de haven van Zeebrugge. Interconnector is in gebruik genomen einde 1998 en levert gas afkomstig van het Leman gasveld op het Britse continentaal plateau. Inter-

#### *Kabels en pijpleidingen in het BNZ*

- pijpleidingen
- kabels
- - - - kabels in onbruik

connector is echter ook een gaspijpleiding die geconfigureerd is om gas in twee richtingen te sturen. De invoercapaciteit naar België bedraagt 20 miljard m<sup>3</sup> op jaarbasis. De uitvoercapaciteit naar Groot-Brittannië zal einde 2006 verhoogd zijn tot ongeveer 23,5 miljard m<sup>3</sup> op jaarbasis. Er wordt immers verwacht dat Groot-Brittannië een netto-invoerder van gas wordt, voornamelijk afkomstig van Rusland;

■ de Zeepipe die het Noorse Sleipner gebied met de Distrigaz terminal in Zeebrugge verbindt, is de oudste pijpleiding en in gebruik sinds 1993. Zeepipe heeft een capaciteit van ongeveer 13 miljard m<sup>3</sup> op jaarbasis;

■ de Franpipe of Norfra die het Noorse Draupner E platform met de Franse haven van Duinkerke verbindt, passeert enkel over het BNZ en doet geen Belgische haven aan. Franpipe is operationeel sinds 1998 en heeft een capaciteit van 15 miljard m<sup>3</sup> op jaarbasis.

De pijpleidingen hebben een diameter van ongeveer 1 meter. Ze worden 70 centimeter tot 2 meter diep ingegraven in de zeebodem en worden daarna nog bedekt met een beschermende grindlaag.

## kabels

De telecommunicatiekabels in het BNZ worden meestal 60 tot 90 centimeter diep in de zeebodem ingegraven. Er zijn twee soorten kabels: coaxkabels en glasvezelkabels. De coaxkabels, waarvan nog één in gebruik is, zijn gelegd tussen 1950 en 1988. Sinds de introductie van de glasvezelkabel in de jaren '80 worden enkel nog deze kabels gelegd. Het aantal (glasvezel)communicatiekabels zal in de toekomst waarschijnlijk sterk toenemen.

Electriciteitskabels zijn nog niet te vinden in het BNZ, maar als een windmolenpark in de Noordzee wordt aangelegd, zullen dergelijke kabels noodzakelijk zijn om de opgewekte electriciteit naar het vasteland te brengen.

**Rechts:**  
**Structuurkaarten van de kabels en pijpleidingen in het BNZ**

*Boven: alle kabels en pijpleidingen  
Onder: de belangrijkste bundels*



Rond de kabels en gasleidingen zijn enkele veiligheidsmaatregelen aangewezen. Deze worden in de onderstaande tekst toegelicht. Kabels en pijpleidingen sluiten bepaalde activiteiten uit, maar kunnen ook niet om het even waar worden aangelegd.

### NIET COMPATIBELE ZONES [kabels en pijpleidingen zijn wettelijk uitgesloten] (1)

Voor volgende zones wordt de aanleg van kabels en gasleidingen uitgesloten. Bovendien moeten communicatiekabels en gasleidingen op bijkomende veiligheidsafstanden van respectievelijk 250 en 1.000 meter van deze zones worden aangelegd:

- stortlocaties voor baggerspecie;
- de Paardenmarkt als gewezen stortplaats voor oorlogsmunitie;
- ankerzones.

In zones waar detonatie van oorlogsmijnen plaatsvindt, zijn kabels en pijpleidingen wettelijk gezien niet uitgesloten, maar de aanleg is wel eerder af te raden in deze zones.

### NIET COMPATIBELE ZONES [veiligheidsmaatregelen zijn aangewezen wegens mogelijk negatieve impact op de kabels/pijpleidingen] (1)

- baggerzones

Normaliter worden leidingen en kabels op een zekere diepte ingegraven en daarna bedekt met zand of grind. In baggerzones worden de kabels en leidingen iets dieper ingegraven.

## VERENIGBAARHEID MET ANDERE ACTIVITEITEN



### NIET COMPATIBELE ACTIVITEITEN (1)

Voor zand- en grindontginning wordt een veiligheidszone van 250 meter aan weerszijden van communicatiekabels en van 1.000 meter aan weerszijden van gaspijpleidingen gehanteerd.

Voor de aanleg van bijkomende kabels, pijpleidingen, windturbineparken en platforms wordt een veiligheidszone van 50 meter aan weerszijden van de communicatiekabels en van 500 meter aan weerszijden van gaspijpleidingen gehanteerd.

Voor kruisingen van kabels en leidingen gelden deze tussenafstanden niet. Ook bij de vertrek- en aankomstpunten van kabels en leidingen is een kleinere tussenafstand toegelaten. Tussen twee pijpleidingen wordt echter een grotere tussenafstand gehanteerd (1.000 meter).

Visserij met boomkor kan kabels en pijpleidingen beschadigen als ze niet diep genoeg ingegraven zijn.

*Het gas uit de pijpleiding Zeepipe wordt in de voorhaven van Zeebrugge aangevoerd naar de LNG-terminal.*

De aanleg van kabels en pijpleidingen verstoort het mariene milieu door de verplaatsing van sedimenten, het ontstaan van troebele zandwolven, de versterking van fauna, benthos en vissen.

De effecten van de aanleg zijn volgens het MER (Milieu-effectenrapport) voor het windturbinepark van C-Power echter vrij klein en tijdelijk. Eens de kabels en leidingen er liggen, zijn er bovendien slechts zeer kleine (of zelfs geen) effecten op het milieu. Lekken in de pijpleidingen kunnen het ecosysteem eventueel tijdelijk verstoren. Elektrische of magnetische stralingen van de kabels hebben een meer permanent karakter (2).

Voor de aanleg van kabels en leidingen zijn verschillende vergunningen nodig:

- vergunning voor de aanleg van de kabels/leidingen in zee, aan te vragen bij de FOD (Federale overheidsdienst) Economie, KMO, Middenstand en Energie;
- een toestemming of vergunning van de Minister bevoegd voor het mariene milieu voor het graven van sleuven en ophopen van de zeebodem, op basis van een milieueffectenrapportage in navolging van de wet mariene milieu (art.25.1 (ii) en art. 28 inzake de MER);
- stedenbouwkundige vergunning voor de kabels/leidingen op land (vanaf de laagwaterlijn), aan te vragen bij het Vlaamse gewest (Administratie Ruimtelijke Ordening, Huisvesting en Monumenten en Landschappen of afgekort AROHM);
- voor elektriciteitskabels: vergunning voor de aansluiting op het hoogspanningsnet;
- bovendien moet het traject van de pijpleidingen officieel worden goedgekeurd door de Koning op basis van de wet exclusieve economische zone.

## IMPACT OP HET MILIEU



## JURIDISCHE ASPECTEN

Er zijn geen specifieke eisen aan de omgeving: in principe kunnen kabels en pijpleidingen dus overal worden aangelegd (mits inachtneming van voorgaande veiligheidsmaatregelen). Bij voorkeur worden kabels en pijpleidingen volgens de natuurlijke reliëfliijnen gelegd en gebundeld. Kabels en pijpleidingen kunnen echter ook in zandbanken worden ingegraven.

## EISEN AAN DE OMGEVING




## WINDTURBINE- PARKEN

Momenteel zijn nog geen offshore-windturbineparken aangelegd in het BNZ.

Op de oostelijke strekdam van de haven van Zeebrugge worden wel al 23 windturbines geëxploiteerd met een jaarlijkse productie van 10.300 mWh (21 windturbines van 200 kW, één turbine van 400 en één van 600 kW). De eerste turbines werden vanaf 1986 in gebruik genomen.



### *(Geplande) windturbineparken in het BNZ*

-  windturbinepark op de oostelijke strekdam Zeebrugge
-  gepland windturbinepark Electrabel - Jan de Nul I (vergunning geschorst)
-  gepland windturbinepark (+ electriciteitskabel) C-Power II
-  hoogspanningskabel op land
-  geplande hoogspanningskabel op land



Sinds 2001 zijn verschillende aanvragen ingediend voor off- en nearshore windturbineparken in België.

N.V. C-Power heeft de nodige vergunningen om te kunnen starten met de bouw van een windturbinepark op de Thorntonbank, op ongeveer 27 kilometer van de kust. Het project Seanergy (TV Electrabel - Onderneming Jan De Nul) heeft ook de nodige domeinconcessie en milieuvergunning verkregen op de Vlakte van de Raan, maar de uitvoering van het project is momenteel opgeschort wegens een procedure voor de Raad van State.

### C-Power II

Het goedgekeurde windturbinepark op de Thorntonbank bestaat uit twee verschillende zones met een totale oppervlakte van iets minder dan 14 km<sup>2</sup> (zonder veiligheidszones). In de westelijke zone worden 24 windturbines voorzien, in de oostelijke 36. Het gehele park zal 60 windturbines bevatten met een totale capaciteit van 216 Megawatt of een jaarlijkse energieproductie van ongeveer 0,7 tWh (2, 3). In de westelijke zone wordt ook een transformatorplatform voorzien. Tussen de installaties en het land zullen twee min of meer parallelle elektriciteitskabels worden aangelegd.

### Seanergy

Het Seanergy project situeert zich op de Vlakte van de Raan op ongeveer 12,5 km van de kust. Het geplande windturbinepark bestaat uit 50 turbines en beslaat een oppervlakte van 5,8 km<sup>2</sup>, exclusief veiligheidszones. Daarnaast worden nog twee meetmasten, een transformatorplatform en een elektriciteitskabel aangelegd die de stroom aan land moet brengen.

### Monitoring

In navolging op de wet mariene milieu, bevat de milieuvergunning voor offshore windturbineparken onder meer de voorwaarde dat een permanent monitoringsprogramma moet worden opgesteld om de effecten voor het mariene milieu op te volgen. Tenslotte gaan de concessie en de vergunning ervan uit dat indien de windturbineparken niet meer worden gebruikt, de concessionaris zijn installaties moet afbreken op eigen kosten en het mariene milieu in de oorspronkelijke toestand moet herstellen. Hiertoe heeft de concessionaris de verplichting een adequate financiële reserve aan te leggen.

### Plannen voor windturbineparken

Het is een beleidsdoel om tegen 2010 6% van de energie uit hernieuwbare bronnen te halen (4). Dit betekent dat België in 2010 ongeveer 4,8 kWh aan energie uit hernieuwbare bronnen moet halen (3). Momenteel wordt reeds 2% van het totale energieverbruik uit hernieuwbare bronnen geproduceerd (3). Indien de resterende 4% van de doelstelling volledig uit windenergie op zee gehaald zou worden, betekent dit dat zonder rekening te houden met een eventuele technologische verbetering ongeveer 100 km<sup>2</sup> moet vrijgehouden worden voor windturbineparken op zee (2).

Uiteraard kan duurzame energie ook uit windturbineparken op land gehaald worden, of uit andere duurzame bronnen (zonne-energie, bio-energie).

In een beleidsdocument wordt de Thorntonbank aangewezen als de locatie voor offshore windenergie in het BNZ. Het gebied is ongeveer 270 km<sup>2</sup> groot met een potentieel voor ongeveer 2,5 GW (5).



Er zijn activiteiten die moeilijk verenigbaar zijn met een windturbinepark en bepaalde zones zijn omwille van de aanwezige natuurwaarden of omwille van maatschappelijke redenen minder aangewezen.

### NIET COMPATIBELE ACTIVITEITEN

- **scheepvaart.** Een offshore windturbinepark kan niet worden aangelegd in of in de directe omgeving van erkende scheepvaartroutes. De aanleg en herstelling van het park zal extra scheepvaartverkeer genereren, wat tot een beperkte hinder voor de overige schepen kan leiden. Daarnaast is er ook een kans op aanvaringen, en de grootte van dit risico is afhankelijk van de ligging van het park. Voor het windturbinepark op de Thorntonbank wordt het aanvaringsrisico geschat op 1 ongeval per 200 jaar (2);
- **zand- en grindontginning.** Zand- en grindontginning is niet mogelijk in de omgeving van windturbineparken. Het geplande windturbinepark op de Thorntonbank is gelegen ten oosten van controlezone 1 A voor zandontginning;
- **visserij.** Visserij in de omgeving van windturbineparken is niet toegelaten. In een deel van de geulen van de Thorntonbank zal boomkorvisserij niet meer mogelijk zijn en op de top zal geen garnalvisserij meer plaatsvinden. Ook tijdens de aanlegfase zal de visserij hinder ondervinden.
- **ook militaire oefeningen en baggerwerken zijn niet mogelijk in (de onmiddellijke omgeving van) windturbineparken.**

### VERENIGBAARHEID MET ANDERE ACTIVITEITEN

Windturbineparken die (te) dicht bij de kust worden aangelegd, worden door sommige mensen beschouwd als een visuele verstoring van de landschappelijke beleving van de Noordzee. Dit kan een negatief effect hebben op het toerisme, maar dit is zeer moeilijk te voorspellen.

De constructie van een windturbinepark kan tijdelijk ook geluidshinder met zich meebrengen. Voor duikers kan het windturbinepark ook een gevaar betekenen doordat de stromingen kunnen wijzigen.

### IMPACT OP HET TOERISME

### COMPATIBELE ACTIVITEITEN

- **toerisme:** windturbineparken kunnen eventueel nieuwe mogelijkheden bieden voor duikers (specifieke fauna en flora) en voor pleziervaart;
- **aquacultuur:** voor aquacultuur bieden windturbineparken mogelijk nieuwe kansen. Oester- en mosselkweek kan gebeuren in de parken, en voorts zijn er ook mogelijkheden voor het vrijlaten van gekweekte vissoorten in de parken;
- **visserij:** windturbineparken kunnen een 'schuilfunctie' uitoefenen voor vissen, zodat ze mogelijk rijke visgronden kunnen worden.

Windturbineparken vormen nieuwe habitats voor rotskustfauna en -flora (zeeanemonen, mossels, krabben, kreeften en zeevieren). Deze kunnen in de loop van de tijd biologisch rijke zones worden door een verbod op visserij en daardoor mogelijk evolueren naar nieuwe paaiplaatsen of 'kinderkamers' voor vissen.

Anderzijds kunnen sediment- en stroomveranderingen rond de funderingen van windturbines leiden tot verstoring van het transport van voedsel of larven en van de morfologie van de paaigronden. Een inplanting van windturbines in de migratieroutes van vissen kan ook gevolgen hebben voor de soorten. Het is momenteel echter moeilijk te voorspellen wat de ecologische winst of verlies is. Zeker is er een tijdelijke verstoring van het benthos en het sediment tijdens de aanlegfase. Er bestaat een risico op ongevallen met vogels (verstoring oriëntatiegevoel of botsing) (6) en geluid- en trillingshinder voor vissen en zeezoogdieren.

Vooraleer met de aanleg van een windturbinepark kan begonnen worden, moet de projectontwikkelaar over verschillende vergunningen beschikken. Het gaat dan onder meer over:

- een domeinconcessie;
- een milieuvergunning voor de bouw en exploitatie van het park;
- een vergunning voor de constructie en exploitatie van submariene elektriciteitskabels.

De milieuvergunningsprocedure vereist de opmaak van een milieueffectenrapport (MER) door de aanvrager. Op basis van dit MER volgt een milieueffectenbeoordeling (MEB) door de BMM (Beheers-eenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee). De BMM kan bijkomende studies en onderzoek laten uitvoeren en ook bijkomende voorwaarden adviseren aan de bevoegde Minister (7). Daarnaast vereist de milieuvergunningsprocedure een openbaar onderzoek. Gedurende 45 dagen wordt een openbare consultatieronde georganiseerd. Als het windturbinepark ook een impact zou kunnen hebben voor de buurlanden, worden ook daar consultatierondes gehouden.

Uiteindelijk beslist de federale Minister bevoegd voor het Mariene Milieu over de vergunningsaanvraag. Dit gebeurt op basis van de MEB en de resultaten van de openbare consultatie. Tussen het indienen van de aanvraag en de uiteindelijke beslissing van de Minister verloopt ongeveer 6 tot 8 maanden.

De aanvragen voor het toekennen van de domeinconcessie worden ingediend bij de CREG (Commissie voor de Regulering van de Elektriciteit en het Gas) die de Minister (of Staatssecretaris) van Energie adviseert. De domeinconcessie blijft maximum 30 jaar geldig (7).

Een domeinconcessie wordt pas geldig wanneer het project ook een milieuvergunning gekregen heeft.

De vergunning voor de kabels (op zee, stedenbouwkundige vergunning voor de kabels op land en vergunning voor de aansluiting op het hoogspanningsnet) dienen nog apart te worden aangevraagd (zie 'kabels en pijpleidingen').

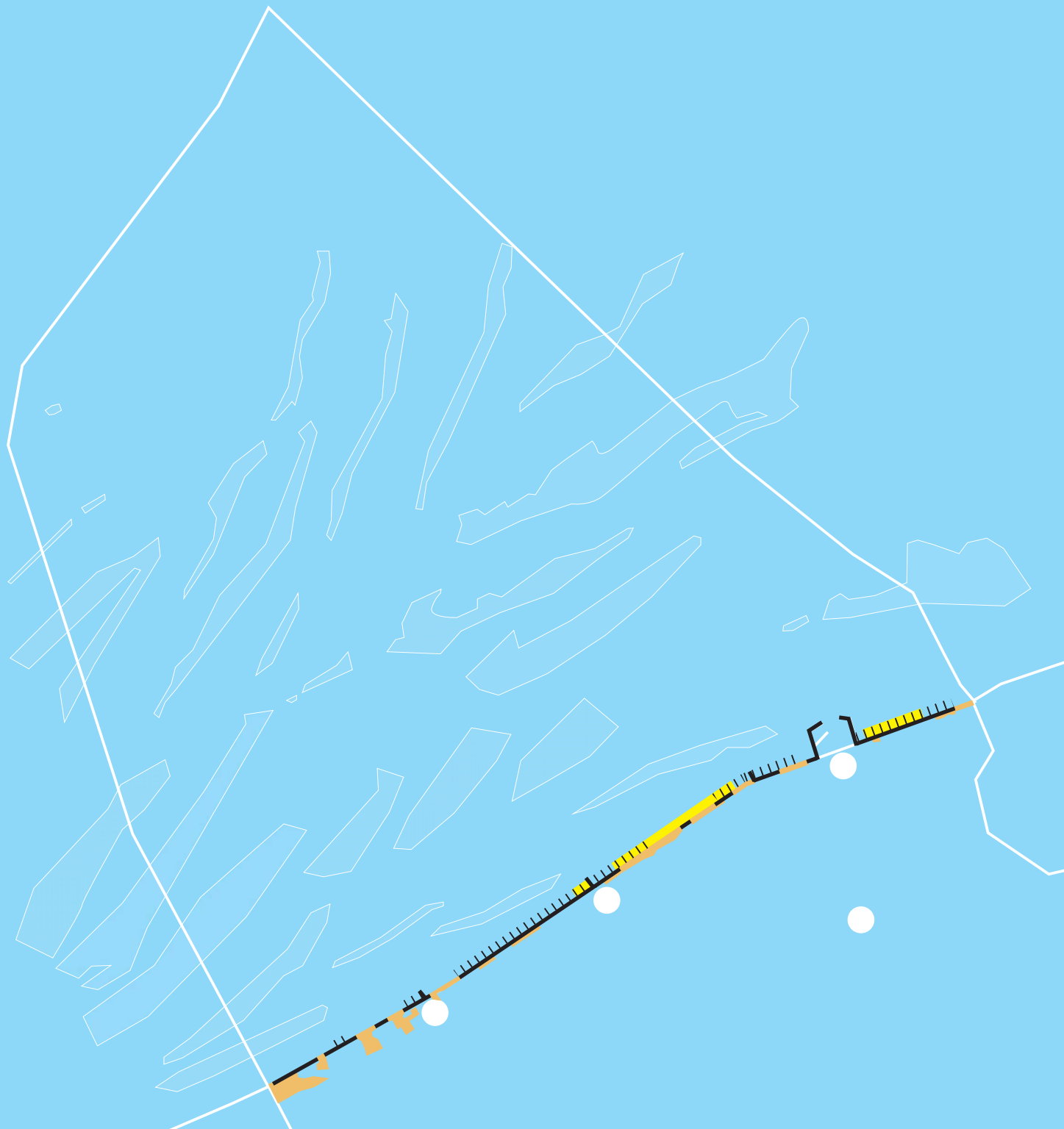
Voor windturbineparken in het 'Vlaamse' gedeelte van de Noordzee (landwaarts van de gemiddelde laag-lagwaterlijn of basislijn), is de Vlaamse overheid bevoegd.

## JURIDISCHE ASPECTEN

## IMPACT OP HET MILIEU

- er zijn geen specifieke eisen aan de ondergrond. Wel zijn er 'betere' en 'slechtere' zones. Klei of kleiig zand is het meest te verkiezen, terwijl tertiaire steenlagen, gemengde lagen en modder of fijn zand het minst te verkiezen zijn (5);
- de ideale waterdiepte is maximaal tot ongeveer 30 meter (5). Hoe minder diep, hoe lager de investeringskost;
- hellingsgraad van de ondergrond: bij voorkeur is de ondergrond zo vlak mogelijk. Een te steile ondergrond brengt bijkomende constructie-moeilijkheden met zich mee;
- optimale windsituatie: in de eerste 20 kilometer vanaf de kuststrook neemt de windsnelheid toe naarmate de afstand tot de kust toeneemt. Daarna neemt de windsnelheid nog toe, maar in geringere mate (5);
- er zijn geen hydrologische beperkingen gekend;
- afstand tot de kust: in principe zijn er geen technische beperkingen qua afstand tot de kuststrook. In de huidige situatie is de maximale afstand ongeveer 40 kilometer opdat het windturbinepark economisch rendabel zou kunnen zijn (5).

## EISEN AAN DE OMGEVING



## KUSTVERDEDIGING

Het hoofddoel van de kustverdediging aan de Belgische kust is de bescherming van het hinterland tegen natuurlijke processen zoals erosie en overstroming. Een tweede, ondergeschikte functie van kustverdediging is natuurbescherming (bescherming van ecologisch waardevolle duinen). Soms is het ook mogelijk dat kustverdediging wordt uitgevoerd ten behoeve van het toerisme.

Verschillende methoden worden hiervoor gebruikt:

- zachte kustverdediging omvat o.a. strandsuppletie, het versterken van het strand met netten, helmgras,...;
- harde kustverdediging omvat o.a. dijken en strandhoofden. Ook havens dragen bij tot kustverdediging, maar dit is echter niet hun voornaamste functie.

### Kustverdediging in het BNZ

-  zachte kustverdediging (grote hoeveelheid zand)
-  duinen
-  strandhoofden
-  dijken
-  havenconstructies (staketsels, strekdammen,...)

## Zachte kustverdediging

Strandsuppletie wordt aan de Belgische kust het meest gebruikt als methode van zachte kustverdediging. Hiervoor wordt een zandplateau van 10 meter breed geplaatst tegen een dijk (ongeveer 7 meter boven de gemiddelde laagwaterlijn). Het plateau helt langzaam naar het lagere deel van het strand.

Andere, minder vaak toegepaste technieken zijn:

- suppletie van de duinvoet;
- vooroeversuppletie: zand wordt aangevoerd onder de laagwaterlijn (dus onder water) om het aan erosie onderhevige strand te stabiliseren;
- herprofilen van toeristische stranden (meestal in combinatie met strandsuppletie): bij herprofilering van het strand wordt het zand 'herverdeeld' over het strand, zonder toevoeging van nieuw zand;
- aanplanting van katwilgen of helmgras op strand of duinen. De aanplantingen zorgen ervoor dat meer zand wordt afgezet en vastgehouden.

In België worden strandzones sinds 1968 regelmatig aangevuld, voornamelijk tussen Heist en Het Zoute en in mindere mate ook tussen Bredene en De Haan. Andere strandzones eroderen nauwelijks en er is daar dan ook nagenoeg geen strandsuppletie nodig.

Strandsuppletie is een natuurlijke manier om de kust te verdedigen. De normale kustprocessen kunnen zich nog steeds

voordoen en een meer gevarieerd landschap kan ontstaan.

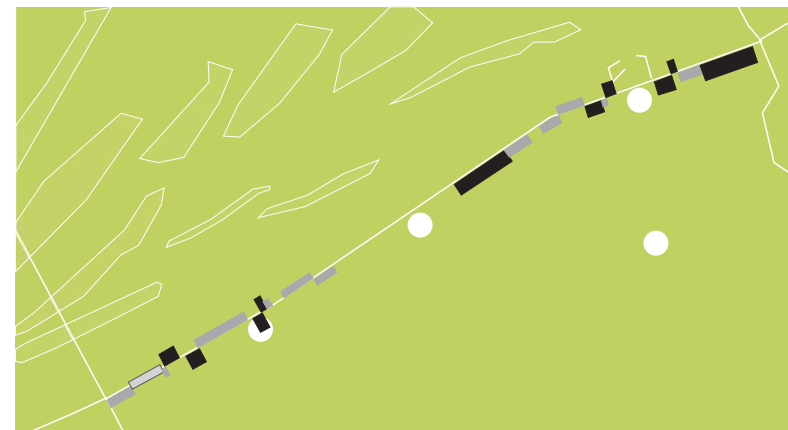
Voor de zandsuppletie wordt meestal gebaggerd zeezand gebruikt. Indien het zeezand in havengeulen of in andere mogelijk gecontamineerde gebieden wordt gebaggerd, dient de kwaliteit van het zand eerst gecontroleerd te worden. Indien nodig wordt het zand voorbehandeld vooraleer het op het strand gestort kan worden. Men kan ook gebruik maken van zand afkomstig van andere stranden.

In elk geval dient het zand zo grof mogelijk te zijn om het strand meer stabiel te maken. Dit is echter ecologisch gezien niet altijd de meest geschikte zandsort. Daarom spelen ook andere factoren een rol bij de keuze van het zand (karakteristieken van het oorspronkelijke strand, aanwezige stromingen, ecologische en toeristische waarde,...). Bij voorkeur is het resultaat van de zandsuppletie zoveel mogelijk gelijkend op de oorspronkelijke situatie en wordt het strandprofiel zo natuurlijk mogelijk gehouden.

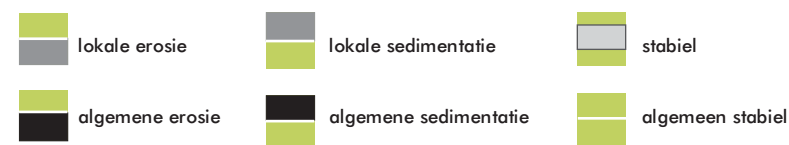
De laatste jaren verkiest men zachte boven harde kustverdediging, zoals in de strandzones van Oostende en Knokke-Heist.

Kustverdedigingswerken worden meestal buiten het toeristische seizoen uitgevoerd om het toerisme en recreatie niet te

hinderen. Ook de winterperiode is omwille van de weersomstandigheden uitgesloten. De meest ideale periode is van september tot november.



Kustverdediging in het BNZ: Evolutie van de Belgische kustlijn (8)





## Harde kustverdediging

Nagenoeg de volledige Belgische kust is voorzien van harde kustverdediging. Er kunnen vier types harde kustverdediging onderscheiden worden (9):

- strandhoofden (in de volksmond 'golfbrekers');
- dijken en duinvoetversterking;
- strekdammen en havenmuren;
- staketsels.

Er bestaan daarnaast ook nog andere harde structuren langs de Belgische kust, zoals restanten van bunkers ter hoogte van de Belgisch-Franse grens.

Strekdammen en havenmuren zijn te vinden in de havens van Nieuwpoort, Oostende, Blankenberge en Zeebrugge. Enkel in Zeebrugge komen strekdammen voor die zeewaarts georiënteerd zijn. Havenmuren bestaan meestal uit betonnen of arduinen blokken en worden soms vastgezet met asfalt.

Strandhoofden komen zeer vaak voor. Ze beschermen het strand tegen erosie. Het zijn lange, smalle elementen die zeewaarts georiënteerd zijn. Op land worden ze vaak beëindigd nabij een duinvoetversterking of een dijk. Sommige strandhoofden zijn nagenoeg volledig bedekt met zand (bijvoorbeeld Knokke), sommige zijn ook minder ver in de zee gebouwd (bijvoorbeeld Koksijde, Zeebrugge, groot deel van De Haan: tot halweg de getijdenzone). Strandhoofden bestaan op het 'droge' strandgedeelte hoofdzakelijk uit afvalgranulaten die

vastgehouden worden door betonnen of natuurstenen blokken opgevuld met cement en vroeger bedekt met asfalt. In het natte gedeelte bestaan de strandhoofden uit willekeurig opgestapelde blokken beschermd door zinkstukken. In Nederland bestaan strandhoofden hoofdzakelijk uit houten palen. Deze techniek komt in België enkel voor in Knokke-Heist.

Tussen Westende en Bredene en tussen Wenduine en Knokke is de reeks strandhoofden nagenoeg ononderbroken. Er zijn geen strandhoofden in De Panne, Oostduinkerke, De Haan en nabij het Zwin. Korte strandhoofden ('strandkribben'), zoals in Koksijde, Zeebrugge en een groot deel van De Haan, worden omwille van hun zwakke bescherming tegen erosie en hun minder grote ecologische waarde, niet meer gebouwd.

Dijken komen zeer vaak voor langs de Belgische kust. Ze bestaan meestal uit klei bedekt met beton, natuursteen, asfalt of een ander materiaal. Duinvoetversterking wordt toegepast in het natuurreservaat 'De Westhoek' in De Panne. De versterking bestaat uit schanskorven, zinkstukken of puinmateriaal die begraven worden onder een dikke laag zand.

Staketsels begeleiden een havengeul en zijn bijgevolg te vinden in Nieuwpoort, Oostende en Blankenberge. Er bestaan houten en betonnen staketsels.



**Harde kustverdediging**

*Linkerbladzijde: van boven naar beneden: strandhoofd, strandhoofden en dijk, staketsel en havenmuur, staketsel.*

*Deze bladzijde: staketsel (links) en staketsel, dijk en strandhoofd (rechts).*

## NIET COMPATIBELE ZONES

strandreservaten: kustverdedigingswerken moeten in strandreservaten met de nodige omzichtigheid worden gepland en uitgevoerd. Ze zijn enkel toegestaan als er een groot veiligheidsrisico is.

## NIET COMPATIBELE ACTIVITEITEN

- militaire activiteiten: tijdens militaire activiteiten kunnen geen kustverdedigingswerken worden uitgevoerd.
- scheepvaart: bepaalde kustverdedigingswerken (vooral ter hoogte van havens) kunnen schepen hinderen.
- toerisme en recreatie: tijdens kustverdedigingswerken is geen strandrecreatie mogelijk. Het ruimtelijke conflict is beperkt omdat de werken meestal worden uitgevoerd buiten het toeristische seizoen. Bepaalde harde kustverdedigingselementen kunnen ook risico's meebrengen voor toeristen (o.a. slipgevaar).

## VERENIGBAARHEID MET ANDERE ACTIVITEITEN



## COMPATIBELE ACTIVITEITEN [mogelijk meervoudig ruimtegebruik]

- baggerwerken en zand-en grindontginning: gebaggerd materiaal (meestal afkomstig van vaarroutes) en ontgonnen zand kunnen voor strandsuppletie gebruikt worden.
- scheepvaart: boeien, strekdammen en dergelijke dragen bij tot het herkennen van scheepsroutes en havens.
- toerisme en recreatie: eens de kustverdedigingswerken zijn uitgevoerd, ontstaan nieuwe mogelijkheden voor toerisme en recreatie (strandvisserij vanaf harde kustverdediging, meestal 'mooier' landschap, bredere stranden,...).



Bepaalde kustverdedigingswerken kunnen positieve effecten hebben voor ecologisch waardevolle gebieden. Zo worden duinen beschermd tegen erosie door zachte kustverdediging. Harde kustverdediging vormt bovendien een rotsachtig substraat waarop specifieke soorten (mossels, oesters, zeewieren, kreeftachtigen, anemonen,...) zich kunnen ontwikkelen. Over het algemeen neemt de ecologische waarde van de strandhoofden toe in verhouding tot hun lengte, hoogte en aantal microhabitats (10).

Vanuit een ander standpunt kan de creatie van nieuwe habitats ook als negatief beschouwd worden. Immers rotsachtige omgevingen maken geen deel uit van de oorspronkelijke zandige omgeving van de Belgische kust.

Andere negatieve effecten zijn ook mogelijk. Benthos dat wordt bedekt met nieuw zand en niet terug naar de oppervlakte kan, sterft. Als het aangevoerde zand een verschillende samenstelling heeft als het oorspronkelijke zand, kan dit ook negatieve gevolgen hebben voor het benthos. Dit kan ook een korte-termijn impact hebben op het aantal vogels en vissen in de omgeving (benthos is voedsel voor vogels en vissen). Daarnaast kunnen kustverdedigingswerken tijdelijk benthos en vogels verstoren (11, 12).

Algemeen is de impact op natuur en milieu vrij gering (licht negatief tot in sommige gevallen zelfs positief). Bovendien wordt de laatste jaren meer aandacht besteed aan milieuvriendelijke ecologische oplossingen, zoals meer zachte kustverdediging of de verlaging van de duinvoetversterking in het natuurreervaat 'De Westhoek' in De Panne die aanleiding geeft tot het ontstaan van 'sluifers'.

Kustverdediging kan in principe overal waar nodig worden aangelegd. Er zijn geen beperkingen op de hoeveelheid zand die mag worden aangevoerd. Sommige gemeenten leggen wel een aantal voorwaarden op, zoals een verbod op het wijzigen van het duinenreliëf.

Voor kustverdedigingswerken op het landgedeelte is een stedenbouwkundige vergunning vereist, waarbij eveneens een milieueffectenrapport (MER) dient gevoegd te worden (13). Voor constructies in strandreservaten is een speciale concessie of vergunning vereist.

Voorts stelt het duinendecreet dat elke constructie in duinengebied verboden is, tenzij de werken worden uitgevoerd met het oog op natuurbescherming of kustverdediging.

Harde kustverdedigingswerken zijn de bevoegdheid van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Departement Leefmilieu en Infrastructuur (LIN), Administratie Waterwegen en Zeewezen (AWZ), afdeling Kust (AWK).

In de duinen en in het strandreservaat van de Baai van Heist mogen geen kustverdedigingswerken worden uitgevoerd tijdens het broedseizoen (15 april tot 15 september).

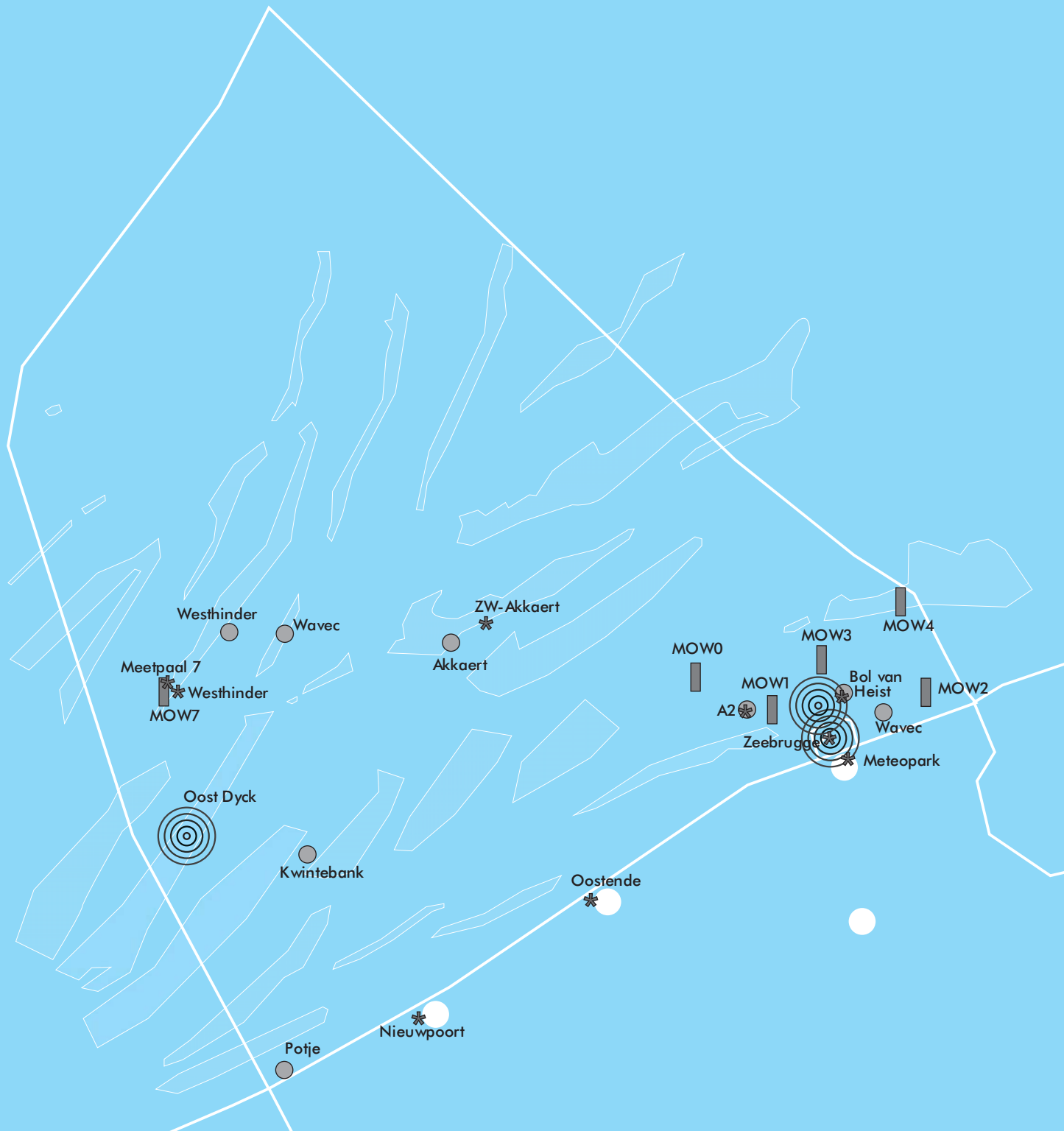
## IMPACT OP HET MILIEU







## JURIDISCHE ASPECTEN

## MASTEN EN PLATFORMS

Het BNZ vertoont een netwerk van kleine puntvormige vaste structuren waarvan masten en boeien de belangrijkste zijn. De boeien duiden de ligging van bepaalde vaarroutes aan (zie ook het hoofdstuk over de scheepvaart). De masten bestaan uit één radarmast die zich bevindt op de Oost Dyck zandbank en 6 meetmasten. Deze meetmasten (aangeduid als MOW op de kaart) geven een maandelijks weeroverzicht. Ze hebben elk een specifieke naam en liggen op vaste coördinaten.



### Radar, onderzoek en monitoring in het BNZ (8)

-  onderzoeksplatform / meetmasten
-  Wavec / Waverider
-  controlepunt
-  radartoren

De bevoegde instantie voor de installatie en het onderhoud van masten is de Administratie Waterwegen en Zeewezen van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap.

Uiteraard staat de aanwezigheid van deze vaste structuren, de uitoefening van een aantal andere gebruikers in de weg. Maar overwegend kan men zeggen dat de impact op het mariene milieu en op de andere gebruikers minimaal is.



*Foto's rechts:  
Radartoren op de Oost Dyck en boeien in  
het BNZ*



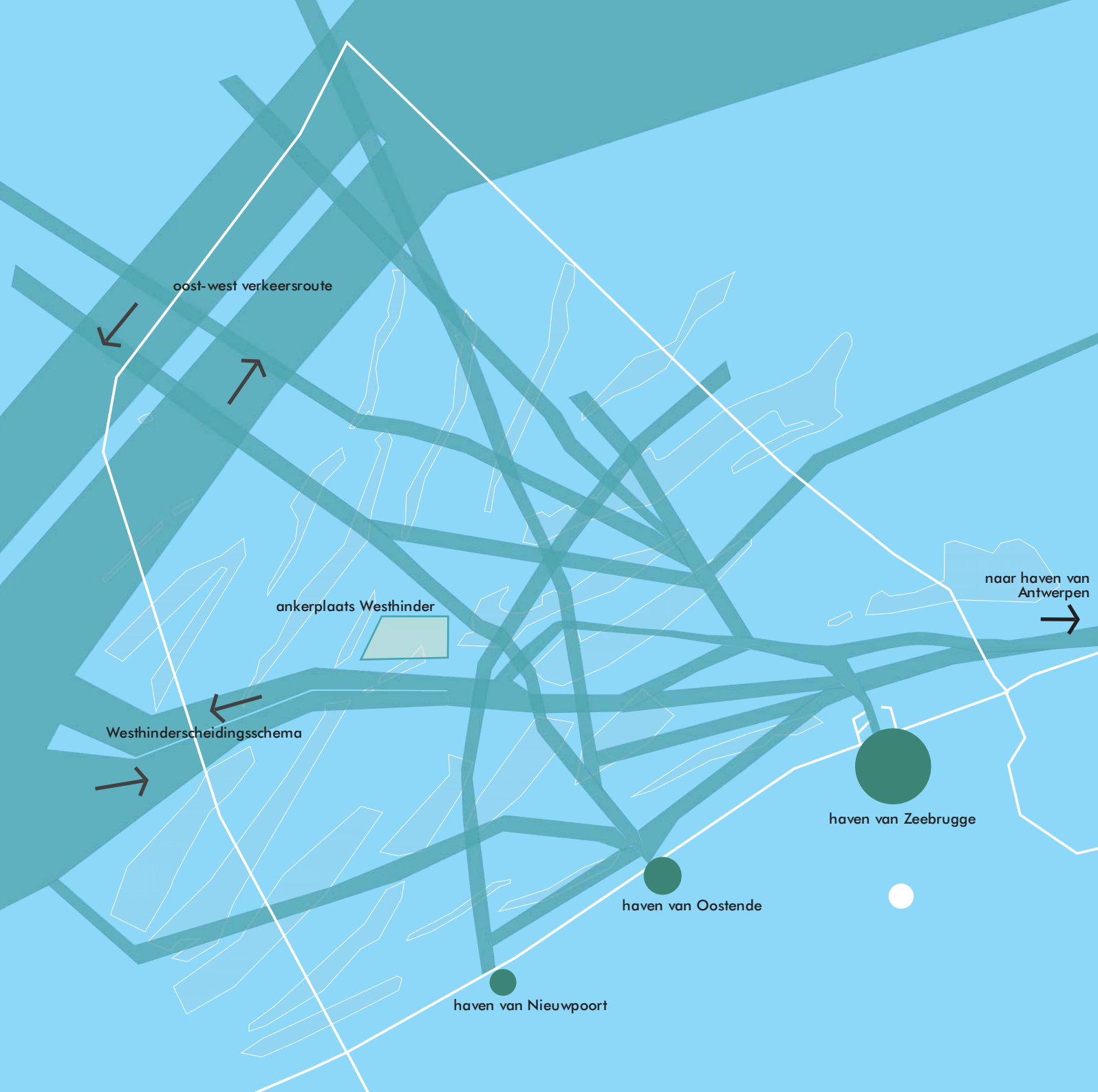
# EEN ZEE

ACTIVITEITEN IN HET BNZ



# VOOR MENSEN





## SCHEEPVAART

De Noordzee is één van de meest bevaren zeeën ter wereld. Elk jaar worden meer dan 420.000 routegebonden scheepsbewegingen geregistreerd in de Noordzee, en dit is zelfs zonder vissersboten of recreatievaartuigen in beschouwing te nemen. De meerderheid van deze bewegingen vindt plaats in het zuidelijk deel van de Noordzee.

Om het aantal ongelukken en aanvaringen tegen te gaan, zijn door de Internationale Maritieme Organisatie (IMO) zogenaamde verkeersscheidingsstelsels en routes vastgelegd. Schepen van een bepaalde categorie moeten op hun routes deze 'zeesnelwegen' volgen.

### Scheepvaart in het BNZ

-  internationaal verkeersscheidingsstelsel
-  scheepvaartroutes
-  ankerplaats
-  havens

De scheepvaartroutes in de omgeving van het BNZ zijn op te delen in 3 grote schema's(1):

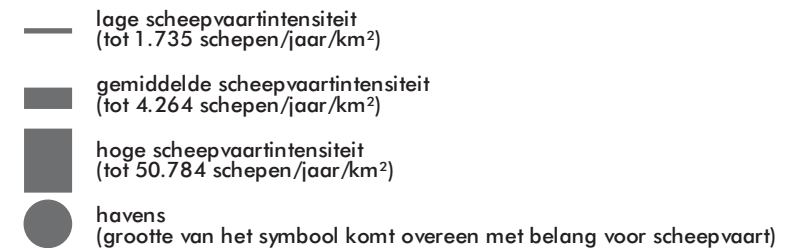
- **Categorie I:** de oost-west verkeersroute met schepen van of naar Europese havens in het zuidelijk deel van de Noordzee. Deze schepen komen de Noordzee binnen of verlaten de Noordzee via het Engels Kanaal en de Straat van Dover. Deze route maakt deel uit van het verkeersscheidingsstelsel waarin tegengestelde verkeersstromen worden gescheiden. Een klein deel van het uitgaande verkeer van het verkeersscheidingsstelsel bevindt zich in het noordelijk deel van het BNZ. Het inkomende verkeer in het verkeersscheidingsstelsel loopt volledig door het BNZ. Dit gebied is gevoelig voor aanvaringen.
- **Categorie II:** het zogenaamde Westhinderscheidingschema wordt gebruikt door schepen van en naar Belgische havens en havens in de Westerschelde. Het bestaat uit een westelijke en een zuidelijke strook en maakt in het noorden ter hoogte van Duinkerken contact met de oost-west verkeersroute. De routes worden aangeduid door boeien. Dit gebied is zeer gevoelig voor aanvaringen. De ankerplaats Westhinder (binnen het BNZ) maakt ook deel uit van dit Westhinderscheidingschema en is voorbehouden als schuiloord voor schepen in moeilijkheden tijdens stormen of na ongevallen of incidenten aan boord. Aan de ankerplaats Westhinder

wachten bepaalde schepen (namelijk de schepen langer dan 80 meter of met een gevaarlijke lading) op een loods om de Westerschelde of de haven van Zeebrugge binnen te varen.

- **Categorie III:** alle overige scheepvaartroutes zijn voor schepen die niet gebonden zijn aan specifieke verkeersroutes. Het gaat om schepen van minder dan 80m lengte die in principe niet beloodst moeten worden en die zich niet dienen te houden aan het vastgelegde verkeersscheidingsstelsel. Daarom kunnen ze het hele BNZ gebruiken. Deze vrijheid is enkel beperkt door regels van goed zeemanschap (waterdiepte, gevaar voor aanvaring,...) en door gebieden waar scheepvaart verboden is. Het scheepverkeer tussen Belgische havens en Groot-Brittannië bijvoorbeeld kruist dagelijks het verkeersscheidingsstelsel. Maar ook de kustvaart, bevoorradingsschepen, schepen voor wetenschappelijk onderzoek, baggerschepen, sleepboten, vissersboten en recreatievaartuigen behoren tot deze categorie. Zij bewegen voornamelijk in het gebied ten zuiden van het verkeersscheidingsstelsel.



**Scheepvaartintensiteiten in het BNZ**



## NIET COMPATIBELE ZONES

- concessiezones voor zand- en grindontginning;
- zones met scheepswrakken: indien deze niet diep genoeg liggen, moeten wrakken worden geborgen of verslept om aanvaringen te vermijden;
- locaties met kabels en pijpleidingen: kabels en pijpleidingen kunnen worden beschadigd ingeval schepen in noodsituaties voor anker moeten gaan;
- stortplaatsen voor baggerspecie: deze verhogen de zeebodem waardoor scheepvaart kan worden gehinderd. In de praktijk wordt baggerspecie niet gestort in scheepvaartroutes;
- windturbineparken: er moet voldoende afstand worden gehouden ten opzichte van de scheepvaartroutes om aanvaringen te vermijden;
- De Paardenmarkt: scheepvaart is niet toegestaan in de Paardenmarkt, als gewezen munitiedumpplaats.

## COMPATIBELE ACTIVITEITEN

- baggeren van de scheepvaartroutes;
- recreatieve scheepvaart.

## VERENIGBAARHEID MET ANDERE ACTIVITEITEN

## NIET COMPATIBELE ACTIVITEITEN

- zand- en grindontginning: schepen voor ontginning liggen gestationeerd en vormen een obstakel voor de scheepvaart;
- militaire oefeningen: tijdens militaire oefeningen is alle scheepvaart in de oefenzones tijdelijk uitgesloten. Militaire oefeningen worden daarom niet gehouden in de verkeersscheidingsstelsels;
- visserij: het vissen door vissersvaartuigen vormt een hindernis voor de scheepvaart in de verkeersscheidingsstelsels en de andere scheepvaartroutes. Alhoewel er mag gevist worden in het verkeersscheidingsstelsel, is het hinderen van de zeescheepvaart verboden.





Intensieve scheepvaart zorgt voor verstoring van bepaalde gevoelige vogelsoorten in hun wintergebieden. Dit zijn voornamelijk verstoringen tengevolge van de kustscheepvaart (categorie III) in de buurt van ecologisch waardevolle zandbanken.

Allerlei chemische stoffen, zoals tributyltin, koper, zink,... kunnen ten gevolge van de scheepvaart in de zee terecht komen. Dit zijn stoffen die gebruikt worden om algengroei op de scheepsromp te voorkomen.

Ook operationele lozingen van schepen (olie, chemicaliën tengevolge van het spoelen van de ruimen, het lozen van bilges en brandstofresten kunnen een bedreiging vormen voor bepaalde soorten, waaronder zeevogels. De grootste bedreiging gaat echter uit van vervuiling door olie tengevolge van ongevallen, vooral voor wat betreft zeevogels en strandfauna en -flora.

Bovendien kan ballastwater van schepen exotische organismen in het BNZ introduceren die een bedreiging kunnen vormen voor de gebiedseigen soorten, voornamelijk in de kustwateren.

Verkeersscheidingsstelsels, scheepvaartroutes en verkeersregels werden vastgelegd op basis van internationale verdragen en door de IMO (Internationale Maritieme Organisatie) goedgekeurd.

Schepen die een internationaal verkeersscheidingsstelsel volgen, hebben steeds voorrang. Het hinderen van de scheepvaart in de verkeersscheidingsstelsels door vissersvaartuigen tijdens het vissen is verboden.

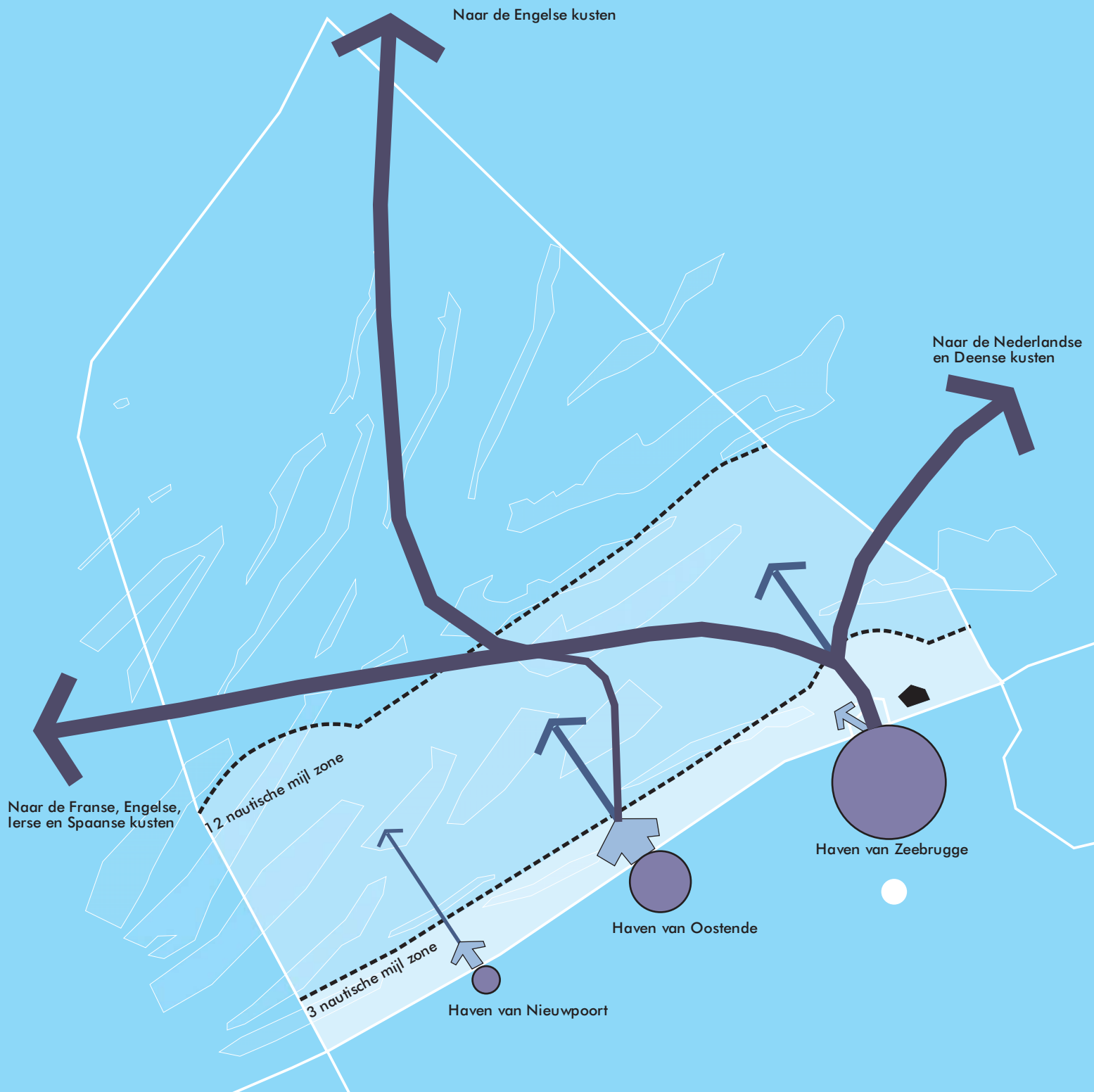
## JURIDISCHE ASPECTEN

Veiligheid is voor de scheepvaart zeer belangrijk en daarom moeten de scheepvaartroutes vrij zijn van hindernissen. De belangrijkste criteria zijn diepte en manoeuvreerbaarheid. Als de diepte ontoereikend is, dient de vaarweg gebaggerd te worden. Tevens moeten alle mogelijke hindernissen worden verwijderd. Wrakken moeten worden geborgen of verlegd en andere gebruikers moeten plaats ruimen voor de zeeschepen.

## EISEN AAN DE OMGEVING

## IMPACT OP HET MILIEU





## VISSERIJ

De Belgische zeevisserijvloot is de kleinste van de Europese Unie. Het aandeel van de Belgische zeevisserij in de totale Europese visserij bedraagt nog geen 1%.

Er zijn drie vissershavens aan de Belgische kust: Nieuwpoort, Oostende en Zeebrugge. Nagenoeg de volledige vloot (97%) werkt met de boomkor (sleepnetten).

De vaartuigen uit het grote segment vissen meestal niet in het BNZ, maar vissen over het algemeen voor de Britse en de Ierse kust, in de kustwateren van Denemarken en Frankrijk of in de Golf van Biskaje. In de Nederlandse zone tot 12 mijl hebben Belgische vissersvaartuigen 'onbepaalde' visserijrechten.

### Zeevisserij in het BNZ structuurkaart

-  groot segment van de vissersvloot\*
-  middensegment van de vissersvloot\*
-  klein segment van de vissersvloot\*
-  vissershaven (grootte van symbool stemt overeen met belang voor visserij op basis van visaanvoer door Belgische vloot)
-  Paardenmarkt (voormalige munitiedumpplaats): visserij is verboden

\* Indeling van de vissersvloot in segmenten: zie juridische aspecten

## Belgische vloot in het BNZ

Nieuwpoort is de kleinste Belgische vissershaven. In 2003 werden 478 aanlopen geregistreerd met een totale aanvoer van 296 ton. Er lopen voornamelijk kleine kustvissersvaartuigen aan. De aanvoer per container en de aanvoer door buitenlandse vaartuigen is er nihil.

In 2003 liepen 2.002 Belgische vissersvaartuigen aan in de vissershaven van Oostende. Het grootste deel van de aanlopen bestond uit kleine vissersvaartuigen, maar ook middengrote en grote vaartuigen landden hun visvangsten in Oostende aan. In 2003 bedroeg de aanvoer van Belgische vaartuigen in Oostende 6.184 ton. Daarvan werd 40% per container aangevoerd. De aanloop en aanvoer van buitenlandse vaartuigen is vrij beperkt (13 vaartuigen in 2003).

In 2003 werden in de haven van Zeebrugge 1.130 aanlopen geregistreerd, waarvan het merendeel in het grote vlootsegment. In 2003 bedroeg de aanvoer van Belgische vaartuigen 13.627 ton. Daarvan werd 40% per container aangevoerd. Net als in de haven van Oostende zijn de aanlopen van buitenlandse vaartuigen beperkt (2).

## Buitenlandse vloot in het BNZ

In de Belgische exclusieve economische zone (EEZ) geldt het beginsel van de gelijke toegang tot de visgronden voor alle EU-lidstaten, behoudens voor Spanje,

Portugal en Finland waarvoor een beperkte toegang geldt voor niet-gequoteerde vissoorten. De territoriale zee (12-mijlszone) is voorbehouden voor Belgische vissersvaartuigen, maar ook Nederlandse en Franse vissersvaartuigen hebben een beperkte toegang. Nederlandse vissersvaartuigen kunnen tussen 0 en 12 mijl vissen op alle vissoorten, waarbij de 0-3 mijlszone is voorbehouden voor het segment kustvisserij. Franse vaartuigen kunnen tussen 3 en 12 mijl enkel op haring vissen.

In de zone tussen 0 en 12 mijl zijn enkel de boomkorvaartuigen met een maximum vermogen van 221 kW toegelaten (kleine en middengroot segment) (3).

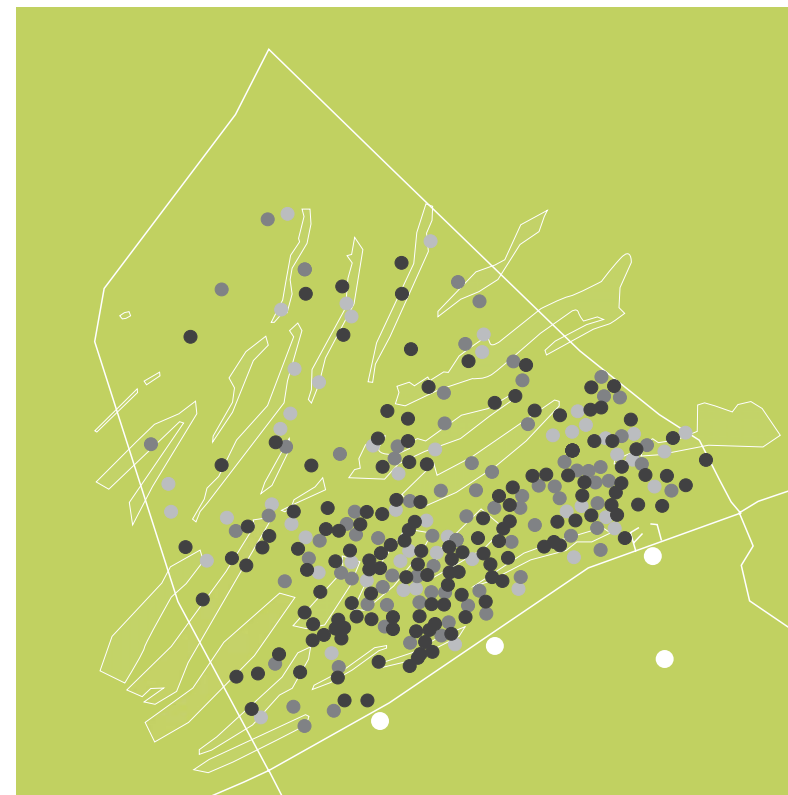
In de 3-mijlszone zijn enkel vaartuigen met een maximum tonnage van 70 BT toegelaten (klein vlootsegment) (4).

## Recreatieve visserij

De recreatieve visserij vist voornamelijk op dezelfde soorten als de beroepsvisserij. De omvang van de recreatieve visserij is niet gekend.

De vissers- en hengelboten varen in de winter tot maximum 5 à 6 mijl buiten de kust (oktober tot maart), in de zomer vaart men maximum tot aan de Gootebank (april tot september).

Recreatieve visserij is weinig geregeld in de wetgeving en controle is quasi onbestaande.



### Visserij-intensiteiten in het BNZ

Waarnemingen van bewegingen van vissersvaartuigen (data: Instituut voor Natuurbehoud)

- hoge intensiteit
- gemiddelde intensiteit
- lage intensiteit

## NIET COMPATIBELE ZONES

visserij is verboden in:

- de Paardenmarkt (voormalige stortplaats van oorlogsmunitie);
- windturbineparken.

visserij kan moeilijkheden ondervinden in:

- locaties met scheepswrakken;
- gewezen stortplaatsen van industrieel afval;
- stortlocaties voor baggerspecie.

## NIET COMPATIBELE ACTIVITEITEN

- zand- en grindontginning;
- militaire oefeningen;
- bagger- en stortactiviteiten;
- recreatieve visserij;
- scheepvaart.

## VERENIGBAARHEID MET ANDERE ACTIVITEITEN

## EISEN AAN DE OMGEVING



## COMPATIBELE ZONES

- locaties met wrakken;
- windturbineparken;
- mariene natuurbeschermingsgebieden.

Deze zones kunnen als schuiloorde voor vissen functioneren, waardoor het aantrekkelijk zou kunnen worden om in de buurt van wrakken, windturbineparken en mariene natuurbeschermingsgebieden te vissen.

Rijke, onvervulde visgebieden zijn noodzakelijk voor een goede, grote en gezonde visvangst. Het is echter moeilijk te spreken van visrijke gebieden en visarme gebieden. Concrete meetresultaten ontbreken daarvoor. Binnen de 20-mijlszone is eigenlijk geen echte 'arme' visgrond te vinden. De hele zone is waardevol, zij het als visgrond of paaigebied.

Op basis van tellingen en positioneringen van de vissersvaartuigen kan wel een beeld worden gegeven van de locatie van een aantal belangrijke visgebieden. (zie kaart op vorige bladzijde en de gegevens over paaiplaatsen en kinderkamers in de waterkolom van het BNZ, blz 42).

Naast de aard van de visgrond zullen ook andere criteria, waaronder de afstand tot de vissershavens, de wetgeving in verband met vermogens, de andere gebruikers in het BNZ die voorrang krijgen (zoals de scheepvaartroutes) en hinderlijke activiteiten zoals het militair gebruik, mee bepalen waar hoofdzakelijk gevist wordt.

In het BNZ wordt hoofdzakelijk met sleepnetten gevist (boomkorvisserij). Met boomkorren worden de bovenste lagen van de zeebodem constant omgewoeld. Deze methode heeft een aanzienlijke negatieve impact op het benthos, het sediment en het visbestand (verstoring bodemleven, troebele zandpluimen, eliminatie,...).

Daarnaast is er al jaren een probleem van overbevissing, waaraan de vangstquota slechts gedeeltelijk een halt kunnen roepen wegens te weinig controle.

Op zeevogels is er zowel een positieve (tijdelijke toename van voedselmogelijkheden) als negatieve impact (geluidsverstoring van gevoelige vogelsoorten, bij schaaldiervisserij: verminderen van voedselvoorraad).

Zeezoogdieren kunnen in de visnetten verstrikt raken.

De Belgische maritieme zones worden gemeten vanaf de basislijn en deze zones zijn bepalend voor de vorm van visserij die er wettelijk is toegelaten (3,4):

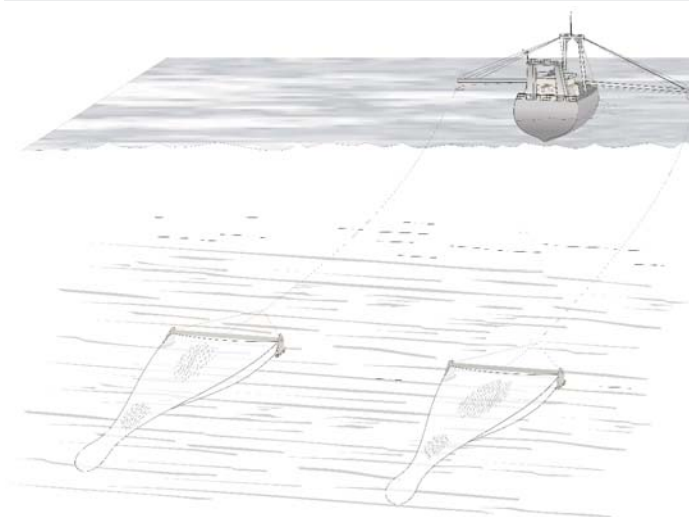
- binnen de 3-mijlszone zijn enkel vissersvaartuigen tot 221 kW en tot 70 bruto tonnage toegelaten. Dit betekent dat enkel vissersvaartuigen uit het kleine segment in de 3-mijlszone mogen vissen. Deze vaartuigen blijven meestal niet langer dan 24 uur op zee;
- binnen de 12-mijlszone zijn vaartuigen tot 221 kW toegelaten. Dit betekent dat zowel het kleine als het middengrote segment van vissersvaartuigen kan vissen in de zone tussen de 3- en de 12-mijls-grens. Vaartuigen uit het middengrote segment hebben een bruto tonnage die groter is dan 70;
- buiten de 12-mijlszone zijn alle vissersvaartuigen toegelaten. Dit betekent dat het grote segment van de vissersvloot enkel buiten de 12-mijlszone mag vissen. Dit zijn vaartuigen met een capaciteit boven 221 kW (300 PK) en meer dan 70 bruto tonnage. Deze vaartuigen blijven meestal ongeveer 10 dagen op zee.

De visserij is gebonden aan vangstquota per vissoort. Deze quota worden door de Europese Unie opgelegd aan de verschillende lidstaten. De quota bepalen hoeveel van welke soort mag worden gevist. Daarnaast is de visserij ook gebonden aan inspanningsbeperkingen, zoals de zeedagenregeling. Deze regeling komt erop neer dat naargelang het type vaartuig, slechts een vooraf bepaald aantal dagen op zee mag worden gevist.

Omwille van de veiligheid (aanwezigheid van oorlogsmunitie) is het verboden te vissen in het gebied van 'de Paardenmarkt'.

Recreatieve visserij is weinig geregeld in de wetgeving. Een vijftal gemeenten heeft een eigen regeling (aanduiden van zones waar visserij mogelijk is, toegelaten periodes, maximum aantal netten per visser,...). Nergens is echter een vergunning nodig voor recreatieve visserij. Er bestaan wel maximum toegelaten hoeveelheden vangst per persoon per dag (15 kg kabeljauw, 5 kg zeebaars) en te kleine (ondermaatse) vissen moeten terug in zee worden gegooid. De controle hierop is echter quasi onbestaande.

## IMPACT OP HET MILIEU



**Boomkorvisserij**  
© Departement Zeevisserij, Oostende

## JURIDISCHE ASPECTEN



## AQUACULTUUR <sup>(5,6)</sup>

### kweek op land, vrijlating in zee

Momenteel zijn er geen viskwekerijen op zee. Sinds 1998 zijn er wel hoofdzakelijk wetenschappelijke experimenten met tarbot- en tongkwekerijen op land. Deze vissoorten werden na de kweekperiode in de zee vrijgelaten. Drie van de vier experimentele lossingen gebeurden ter hoogte van het westelijk deel van de Stroombank (omgeving Nieuwpoort-Westende). Tijdens de vrijlatingen werd deze zone ten behoeve van het wetenschappelijk onderzoek tijdelijk gesloten voor visserij. De vierde vrijlating gebeurde in 2001 in de havengeul van Oostende (tong).

Na hun vrijlating werden de vissen verder opgevolgd. Zo werd duidelijk dat de tarbotjongen de eerste maanden na hun lossing (periode juli-augustus) in de kustzone bleven, vooral in de omgeving van de Thorntonbank en de Oostdijk en Bergues Bank. Vanaf oktober-november migreerden de vissen noordwaarts naar dieper water. De daaropvolgende lente keerde een deel van de vissen terug naar minder diep kustwater, een ander deel dook op in het Britse Kanaal.

### kweek in volle zee

Recent is men ook gestart met het experimenteel kweken van schaaldieren (mossels) in volle zee. Aanvankelijk (1999) werd gekozen voor een zone ten noorden van de Buiten Ratel. In de zone werd elke passage of visserij verboden. Dit verbod werd echter zeer vaak genegeerd, waardoor een groot deel van de aquacultuur vernietigd werd. Daarom besloot men een jaar later de zone te verplaatsen naar de omgeving van de 'D1'-boei, ten noorden van de Noordpas en nabij een uitloper van de Smal Bank. Deze zone (0,09 km<sup>2</sup>) is niet geschikt voor visserij en ook scheepvaart is er verboden (er ligt een scheepswrak en het water is te ondiep). De zone bleek bijgevolg meer geschikt voor aquacultuur. In 2001 werden echter opnieuw 19 van de 20 hangende installaties vernietigd door passerende schepen. Niettemin waren de resultaten met de resterende culturen elk jaar zeer positief (snelle groei, geen zeepokken, zeer grote densiteit).

Aquacultuur in volle zee is een vrij vernieuwend concept omdat eerdere Europese experimenten met aquacultuur steeds gebeurden in natuurlijk beschermde baaien of in gesloten zeearen.

De Belgische aquacultuur op zee bevindt zich momenteel nog steeds in een testfase. Binnenkort zal duidelijk zijn of aquacultuur op een bredere schaal economisch haalbaar kan zijn.

*Mosselcultuur (Blauwe mossel) ter hoogte van het Noordfranse Wissant. Deze mosselen worden gekweekt volgens de zogenaamde 'bouchotmethode', dit is een techniek die voornamelijk in Frankrijk wordt toegepast waarbij de mosselen worden opgekweekt op touwen die rond lange, rechtopstaande eiken palen zijn gedraaid. Kweek volgens de bouchotmethode is goed voor een jaarlijkse productie van 55.000 ton.*

## NIET COMPATIBELE ACTIVITEITEN

- visserij;
  - scheepvaart.
- Zeeschepen of vissersboten kunnen de aquacultuur vernietigen.

## NIET COMPATIBELE ZONES

- ankerplaatsen;
- militaire zones;
- internationale scheepvaartroutes;
- stortplaatsen voor baggerspecie.

## COMPATIBELE ZONES

- windturbineparken: windturbineparken bieden interessante mogelijkheden voor aquacultuur. De voor visserij gesloten zone kan gebruikt worden als losplaats voor verschillende vissoorten. Daarnaast is ook de combinatie van een windmolenpark met mosselcultuur mogelijk. Omdat windmolenparken gesloten zijn voor scheepvaart is er nagenoeg geen risico op beschadigingen. Wel moet de waterkwaliteit in de omgeving van het park aan de strenge eisen voor schaaldierkweek voldoen. De artificiële riffen (fundering van de windturbines) kunnen echter ook grotere en commercieel interessante roofvissen aantrekken (zeepaling, kabeljauw, zeebaars,...). Ook kreeft en inktvis kunnen in de omgeving van windturbineparken goed gedijen.

- geen te grote stromingen en stormen;
- goede kwaliteit van het zeewater en het omgevende fytoplankton (zo weinig mogelijk zware metalen en PCB's).

De laatste 10 jaar is de kwaliteit van het zeewater verbeterd. De kwaliteit van de Belgische mossels wordt al sinds 1971 onderzocht. Het vlees bevat steeds minder PCB's en zware metalen. Belgische binnenwateren zijn door hun relatief grote bacteriologische vervuiling niet interessant. Het eten van vervuilde mosselen kan immers intoxicaties veroorzaken bij de consument.

## VERENIGBAARHEID MET ANDERE ACTIVITEITEN

## COMPATIBELE ACTIVITEITEN

- visserij.  
Aquacultuur in combinatie met windturbineparken kunnen interessante locaties bieden om commercieel aantrekkelijke of nieuwe vissoorten te kweken.

## EISEN AAN DE OMGEVING



## BAGGERWERKEN

Baggerwerken kunnen worden opgedeeld in twee activiteiten: het eigenlijke baggeren en het storten van gebaggerde specie.

### het baggeren zelf



Baggerwerken zijn noodzakelijk om de Belgische zeehavens bereikbaar te houden. Heel wat havens en vooral de haven van Zeebrugge hebben bij vloed immers te maken met intense sedimentatie van vloeibare modder. Aangezien de vaardiepte minstens 15 m TAW moet bedragen, dient er het hele jaar door langs de kust, in de Westerschelde en in de havens zelf (Zeebrugge, Oostende, Nieuwpoort en Blankenberge) gebaggerd te worden. Het gaat dan vooral om onderhoudsbaggerwerken.

### Baggeren en storten van baggerspecie in het BNZ structuurkaart

#### Gebaggerde zones:

-  havens (grootte van het symbool stemt overeen met baggerintensiteit)
-  vaargeulen

#### Sites voor het storten van baggerspecie:

-  occasioneel gebruikte sites
-  meest intensief gebruikte sites (S1 en 'Bruggen en Wegen Zeebrugge Oost')



Hiervoor worden verschillende types baggerschepen, zoals stationair of zelf aandrijvend, met emmerketen of pompstelsysteem, gebruikt. Om de vaardiepte te monitoren, worden dagelijks diepte- en dichtheitsmetingen uitgevoerd.

Jaarlijks wordt ongeveer 9 tot 10 miljoen ton droge stof gebaggerd door drie bedrijven. Iets meer dan de helft daarvan wordt gebaggerd in de haven van Zeebrugge en de vaarroute naar Zeebrugge.

## het storten van gebaggerde specie

Het merendeel van het gebaggerde materiaal wordt terug in zee of de Westerschelde gedumpt. Er zijn zeven wettelijk vastgelegde stortplaatsen in het BNZ:

- dicht bij de havens gaat het om 'Bruggen en Wegen Zeebrugge Oost', 'Bruggen en Wegen Oostende' en 'Nieuwpoort';
- verderaf (ten noorden van de vaarroutes naar de Westerschelde en Zeebrugge) gaat het om de plaatsen 'S1', 'S2', 'S3' en 'R4'.

De beste stortlocatie is niet eenduidig aan te wijzen. De goedkoopste oplossing is om het materiaal te dumpen op de plaats die het dichtst bij de baggerlocatie gelegen is. Het risico hierbij is echter dat het gebaggerde en gedumpte materiaal door de stromingen opnieuw in de oorspronkelijke vaarroute of haven terecht komt.

De meest gebruikte stortlocaties zijn 'S1' en 'Bruggen en Wegen Zeebrugge Oost'. Het meeste materiaal zinkt vrij snel als één massa tot op de bodem.



## NIET COMPATIBELE ZONES

- locaties met kabels en/of pijpleidingen: kabels en pijpleidingen kunnen wettelijk niet aangelegd worden in stortlocaties. Als veiligheidsafstanden worden in de praktijk 250 meter ten opzichte van kabels en 1.000 meter ten opzichte van pijpleidingen gehanteerd. Kabels en pijpleidingen mogen dan weer wel aangelegd worden in de eigenlijke baggerzones, maar meestal worden ze uit voorzorg iets dieper ingegraven.
- windturbineparken: bagger- en stortactiviteiten zijn niet mogelijk in de onmiddellijke omgeving van windturbineparken.

## NIET COMPATIBELE ACTIVITEITEN

- militaire oefeningen: tijdens militaire oefeningen zijn bagger- en stortactiviteiten verboden.
- visserij: visserij is niet mogelijk wanneer bagger- en stortactiviteiten plaatsvinden.

## VERENIGBAARHEID MET ANDERE ACTIVITEITEN

## COMPATIBELE ZONES [meervoudig ruimtegebruik mogelijk]

Zones waar zand of grind wordt ontgonnen. Het gedumpte baggermateriaal is niet geschikt voor de bouw (beton). Het is echter wel de bedoeling dat het gebaggerde materiaal uit zone S1 voor landuitbreidingen op zee wordt gebruikt (zie ook: 'zand- en grindontginning': controlezone 3). Ander gebaggerd materiaal (uit de vaarroutes) wordt gebruikt voor strandsuppletie.



De impact van baggerwerken op het milieu is niet eenvoudig in kaart te brengen. Er is sprake van zowel positieve, neutrale als negatieve effecten.

Baggerwerken kunnen een positieve impact met zich mee brengen voor vissen, door een verhoging van de zuurstofgraad in de waterkolom. Troebele zandwolven ten gevolge van baggerwerken kunnen evenwel eitjes die op de bodem liggen, vernietigen. Baggeren en het storten van baggerspecie nabij paaiplaatsen is dus af te raden.

Het storten van gebaggerd materiaal is meestal geen grote bron van vervuiling. Gebaggerd materiaal wordt immers gewoon naar elders in zee verplaatst. Problematischer is het gebaggerd materiaal dat afkomstig is van de havens. Deze baggerspecie is immers vaak zwaar vervuild. Voorts kan het benthos veranderen ten gevolge van het dumpen van baggerspecie (7, 8).

Het ministerie van de Vlaamse Gemeenschap (administratie waterwegen en zeezezen) is verantwoordelijk voor de onderhoudsbaggerwerken die uitgevoerd worden door drie privébedrijven.

De federale overheid (departement Milieu) is dan weer bevoegd voor de monitoring van de effecten van het gedumpte baggermateriaal.

Men mag niet om het even waar baggerspecie storten. Dit kan enkel in de zeven hiertoe vastgelegde zones. Baggeren kan in principe overal, maar men baggert uiteraard enkel op die plaatsen waar het nodig is.

## JURIDISCHE ASPECTEN

## IMPACT OP HET MILIEU



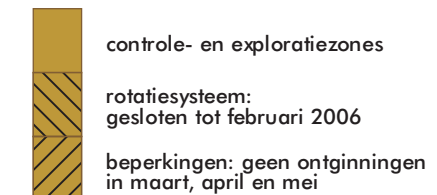
## ZAND- EN GRINDONTGINNING

Er wordt steeds meer zand en grind gewonnen op zee omdat de zandgroeven op land stilaan uitgeput raken. Bovendien is zeezand zeer zuiver en homogeen, wat een belangrijk kwaliteitsvoordeel oplevert. Zand en grind worden gebruikt voor:

- de bouwnijverheid: zand en grind zijn nodig om beton te maken;
- strandsuppletie: om erosie van de Belgische kust ten gevolge van golven en stromingen tegen te gaan;
- landuitbreidingen op zee, zoals bijvoorbeeld de uitbreiding van de haven van Zeebrugge.

In totaal zijn er 19 schepen voor zand- en grindontginning actief in het BNZ. Zij kunnen per schip 760 m<sup>3</sup> tot 13.700 m<sup>3</sup> inhoud vervoeren. Het zand of grind wordt meestal met een zuigslang opgezogen naar het ruim.

### Zand- en grindontginning in het BNZ (situatie sinds 2004)



## situatie vóór oktober 2004

Tot oktober 2004 vond de zand- en grindontginning plaats in twee grote concessiezones:

- een eerste grote zone was gelegen ter hoogte van de Thornton- en de Gootebank. Deze zone werd voornamelijk gebruikt voor het Ministerie van Openbare Werken. Sinds 2000 werden echter ook privéfirma's toegelaten in deze zone;
- een tweede zone ter hoogte van de Oostdijck, Buitenratel en Kwinte Bank.

Ongeveer 95% van de ontginningen vond plaats op de Kwinte Bank, en dan nog op een zeer klein deel van de bank. Hierdoor ontstond ter hoogte van het noordwestelijke en centrale deel van de zandbank een plaatselijke depressie van 4 meter diep. Sinds 15 februari 2003 is het dan ook drie jaar lang verboden om op deze plek te ontginnen.

## huidige situatie

In 2004 zijn de concessiezones gewijzigd. Er zijn nu drie 'controlezones' en één 'exploratietoneel'. Deze zones zijn officieel van kracht sinds oktober 2004.

- Controlezone 1 bestaat uit twee sectoren: sector 1a op de Thorntonbank en sector 1b op de Gootebank. In sector 1b mag niet ontgonnen worden van maart tot en met mei (voortplantingstijd van vissen);
- Controlezone 2 is onderverdeeld in drie sectoren: sectoren 2a en 2b bevinden

zich op de Kwinte Bank, sector 2c op de Buiten Ratel en Oostdijck. In deze controlezone geldt een rotatiesysteem: er mag steeds in maximaal twee van de drie sectoren ontgonnen worden, gedurende een periode van drie jaar. Dit laat toe dat de zandbank in de derde sector drie jaar de tijd heeft om op een natuurlijke wijze te herstellen. Na drie jaar kan een andere sector herstellen. Omdat sector 2b op de Kwinte Bank voorheen het meest gebruikt werd, is dit de eerste sector die voor drie jaar wordt gesloten. Tot 15 februari 2006 mag dus enkel in sectoren 2a en 2c ontgonnen worden;

- Controlezone 3 is gelegen op een stortplaats voor gebaggerd materiaal (zie ook: 'baggerwerken'). Dit is dan ook een soort 'recyclagezone', dicht bij de kust. Met deze controlezone wil men de druk op natuurlijke zandbanken verminderen;
- in de exploratietoneel (ter hoogte van de Hinderbanken) zullen overheid en concessiehouders de mogelijkheden van voornamelijk grindontginning onderzoeken.

Momenteel zijn er 11 actieve concessies.

Elke zandbank heeft eigen kwaliteiten:

- Controlezone 2:
  - de Oostdijck: fijn en geel zand, geschikt voor metsel- en voegwerk;
  - Buitenratel: geschikt voor wegenbouw;
  - Kwinte Bank: meest grofkorrelig zand

- van zeer goede kwaliteit;
- in controlezone 3 ('recyclagezone') is de kwaliteit van het zand vrij laag. Het kan enkel gebruikt worden voor landuitbreidingen op zee en is niet geschikt voor beton of strandsuppletie.



### Zand- en grindontginning in het BNZ

Situatie vóór 2004. Ongeveer 95% van de ontginningen vond plaats op de Kwinte Bank (donkere zone op de kaart).

### NIET COMPATIBELE ZONES [zand- en grindontginning is onmogelijk]

- veiligheidszone van 250 m rond kabels en 1.000 m rond pijpleidingen;
- ankerplaatsen;
- hoofdroutes voor scheepvaart;
- windturbineparken.

### NIET COMPATIBELE ACTIVITEITEN

- militaire oefeningen: tijdens militaire oefeningen is zand- en grindontginning verboden;
- visserij: visserij is onmogelijk wanneer ontginning plaatsvindt.

### VERENIGBAARHEID MET ANDERE ACTIVITEITEN

### EISEN AAN DE OMGEVING



### COMPATIBELE ZONES [mogelijk meervoudig gebruik]

Zones waar baggerspecie wordt gedumpt. Baggermateriaal, al dan niet gedumpt, is niet geschikt voor de bouw (beton). Het is echter wel de bedoeling dat gebaggerd materiaal in controlezone 3 voor landuitbreidingen op zee wordt gebruikt (zie ook: 'baggerwerken').

De korrelgrootte van het ontgonnen zand is bij voorkeur tussen 125 en 500  $\mu\text{m}$  (fijn tot medium). Voor beton ligt de ideale korrelgrootte tussen 300 en 500  $\mu\text{m}$  (middelgrof zand van hoge kwaliteit), met een calciumgehalte lager dan 30% (9).

De belangrijkste gevolgen van zand- en grindontginning op de bodem zijn (7, 10):

- verwijderen van substraat (de eigenlijke ontginning);
- wijziging van de topografie van de zeebodem;
- ontstaan van tijdelijke troebele zandwolken, die zich over enkele kilometers kunnen uitstrekken. Dit zand en slib in suspensie is een gevolg van het lossen van het scheepsruim.
- Intensieve zand- en grindontginning, zoals tot voor kort op de Kwinte Bank, kan diepe depressies veroorzaken op de zandbanken.

Aangezien het benthos door de bodemwijzigingen verstoord wordt (plaatselijke vermindering van densiteit en diversiteit), zullen ook vissen, schaaldieren, zeezoogdieren en vogels enige hinder ondervinden. Benthosorganismen zijn immers voedsel voor hogere organismen. Troebele zandwolken kunnen eitjes die op de bodem liggen, vernietigen. Ontginning nabij paaiplaatsen is dus af te raden.

Bovendien kan de scheepvaart naar de ontginningsplaatsen bepaalde gevoelige vogelsoorten verstoren in hun overwinteringsgebieden.

Sinds 2004 zijn er strengere voorwaarden en beperkingen voor zand- en grindontginning. De concessiezones zijn gewijzigd, en bovendien is het noordwestelijke en centrale deel van de Kwinte Bank tot 15 februari 2006 gesloten voor ontginning (zie hiervoor). Er is ook een maximum quotum van 15.000.000 m<sup>3</sup> te verdelen over een periode van vijf jaar.

Vergunningen worden afgeleverd door het federaal ministerie van overheidsbedrijven, KMO's, zelfstandigen en energie, op advies van het Ministerie van Leefmilieu (BMM) en het Vlaamse Ministerie van Landbouw (departement Visserij).

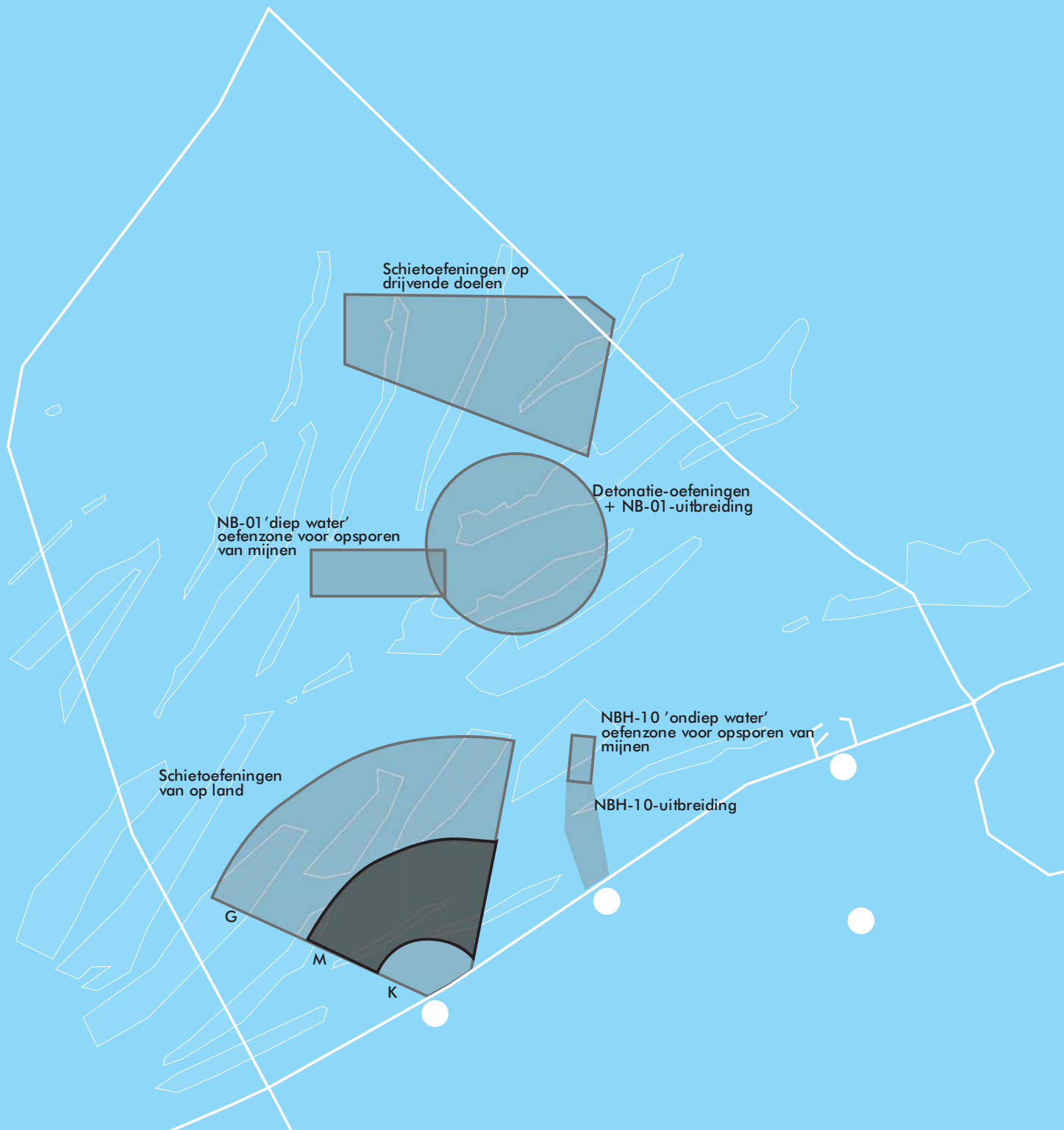
Controle op het naleven van de voorwaarden van de vergunningen gebeurt met behulp van een 'black box' (automatisch registratiesysteem) in de schepen.

De concessiehouders betalen een bijdrage van 0,35 €/m<sup>3</sup> zand van lage kwaliteit, 0,54 €/m<sup>3</sup> zand van normale kwaliteit en 1,14 €/m<sup>3</sup> grind. Deze bijdragen worden gebruikt voor onderzoek naar de gevolgen van ontginning voor de zeebodem en het mariene milieu.

## IMPACT OP HET MILIEU



## JURIDISCHE ASPECTEN



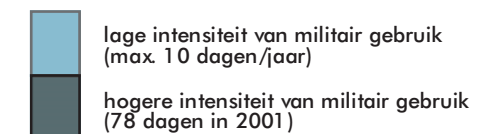
## MILITAIR GEBRUIK

In het BNZ vinden regelmatig militaire activiteiten en oefeningen plaats. Het gaat onder meer om:

- schietoefeningen van op land richting zee;
- schietoefeningen op zee naar drijvende doelen;
- detonatie-oefeningen met oefenmijnen en detonatie van gevonden mijnen;
- oefeningen in het leggen, zoeken en vegen van mijnen;
- uitgebreide mijnoefeningen door verschillende NAVO-lidstaten.

Daarnaast vinden ook amfibie-, reddings- en vlieg oefeningen plaats.

### Militaire oefeningen in het BNZ





## de verschillende militaire activiteiten

De wettelijk vastgelegde coördinaten van de zones waarbinnen de militaire activiteiten plaatsvinden, worden elk jaar aangepast (11). Deze wijzigingen beperken zich echter tot enkele kleine verschillen.

### **schietoefeningen van op land richting zee**

Deze oefeningen worden uitgevoerd op het strand in de omgeving van Nieuwpoort-Lombardsijde. De oefenzone is verdeeld in drie sectoren: K (klein), M (middelgroot) en G (groot), afhankelijk van de wapens die gebruikt worden tijdens de oefeningen. Na de oefeningen wordt de munitie niet opgeruimd van de zeebodem. De munitiehouders die op het strand vallen, worden wel opgeruimd. Jaarlijks bedraagt het aantal effectieve oefendagen ongeveer 85-95 dagen. De middelgrote sector (M) wordt het meest gebruikt (in 2001 werd 78 dagen in deze sector geoefend). In de overige sectoren wordt maximum 10 dagen per jaar geoefend.

### **schietoefeningen op zee naar drijvende doelen**

De oefenzone is een onregelmatige vijfhoek in de omgeving van de Oosthinder en de Bligh Bank. De schepen bevinden zich in het zuidelijke deel van de vijfhoek en richten naar doelen in het noorden van de vijfhoek.

De schietoefeningen worden zeer zelden uitgevoerd (maximum 5 oefeningen per

jaar).

### **detonaties en detonatie-oefeningen**

Sinds 2001 vinden de oefeningen plaats in een cirkelvormig gebied in de omgeving van de Thorntonbank en de Gootebank. Bij de detonatie-oefeningen worden 'oefenmijnen' (cassettebanden die mijnen simuleren) gebruikt. Het kan zowel gaan om verdedigings- als aanvalsoefeningen. Na de oefeningen worden de oefenmijnen altijd opgeruimd.

Het kan ook - doch zeer zeldzaam - voorkomen dat echte oorlogsmijnen worden gevonden door schepen, vissers of baggeraars. Dergelijke mijnen kunnen ook in deze zone tot ontploffing worden gebracht (andere plaatsen zijn ook mogelijk, maar dan enkel in noodgevallen).

Gemiddeld zijn er niet meer dan tien oefendagen per jaar, waarop samen 15 tot 20 ontploffingen gebeuren. Over de ontploffingen van echte oorlogsmijnen zijn geen aantallen bekend.

### **oefeningen in het leggen, zoeken en vegen van mijnen**

Twee (min of meer) rechthoekige oefenzones bevinden zich in het BNZ. De eerste zone (NB-01) bevindt zich in de buurt van de Westhinderbank en wordt gebruikt als diepwaterzone. De tweede zone (NBH-10) ligt in de buurt van de Wenduinebank en wordt gebruikt voor simulaties in ondiep water.

Voor bepaalde manoeuvres of bij be-

paalde weersomstandigheden is het noodzakelijk om buiten deze zones te varen. De oefenzones kunnen dan ook indien nodig uitgebreid worden tot de cirkelvormige detonatiezone (voor de zone NB-01) en een zone tussen de Wenduinebank en de haven van Oostende (voor de zone NBH-10).

Beide zones worden slechts zelden gebruikt.

### **uitgebreide mijnoefeningen door verschillende NAVO-lidstaten**

Er is geen vastgelegde zone voor deze oefeningen. De NAVO kondigt de plaats van de oefeningen wel steeds vooraf aan. De NBH-10-zone (Wenduinebank) is één van de mogelijke oefenzones. Dergelijke grootschalige internationale oefeningen worden om de twee jaar gehouden in het BNZ.

Tijdens de oefeningen worden alle andere activiteiten geweerd uit de oefenzone of -sector. De oefeningen worden daarom aangekondigd in de 'Berichten aan Zeevarenden' (BaZ) (11).

## NIET COMPATIBELE ACTIVITEITEN

Alle scheepvaart, visserij, zand- en grindontginning, dumpen van baggerspecie, baggerwerken, recreatie/toerisme, exploratie van scheepswrakken, opbouw van kustverdediging,....:

Al deze activiteiten kunnen niet plaatsvinden in de oefenzone of -sector tijdens de oefeningen.

Zo is de strandzone ter hoogte van Nieuwpoort-Lombardszijde niet toegankelijk tijdens de schietoefeningen richting zee (85-95 dagen per jaar). De oefeningen kunnen wel kort onderbroken worden om mensen toe te laten de overkant van het strand te bereiken.

De invloed op zand- en grindontginning is beperkt omdat de concessiegebieden slechts overlappen met zones en sectoren die minder vaak gebruikt worden voor militaire oefeningen (maximum 10 dagen per jaar).

De oefenzones zijn ook gelegen buiten de belangrijkste scheepsroutes.



### VERENIGBAARHEID MET ANDERE ACTIVITEITEN

- achtergelaten munitie kan visnetten beschadigen die over de bodem worden gesleept.
- de detonatie van oorlogsmijnen kan schade berokkenen aan kabels en pijpleidingen. Het is dan ook aangewezen geen kabels of pijpleidingen aan te leggen in de detonatiezone.

### NIET COMPATIBELE ZONES

Militaire oefeningen zijn niet mogelijk in zones met windturbineparken en rondom de windturbineparken.

Militaire oefeningen kunnen enkel uitgevoerd worden bij goede weersomstandigheden en als de zeestromingen niet te sterk zijn.

### EISEN AAN DE OMGEVING

De beperkingen die geldig zijn in mariene beschermingsgebieden (MPA's) en mariene reservaten, zijn niet automatisch van toepassing voor militaire activiteiten. De militaire verantwoordelijken worden wel geacht alle noodzakelijke maatregelen te nemen om schade of hinder aan het mariene milieu te vermijden, zonder het noodzakelijke militaire werk te compromitteren.

De oefeningen in het opsporen van mijnen en onderzeeërs waarbij sonars worden gebruikt (zones NB-01 en NBH-10) hebben mogelijk een negatief effect op zeezoogdieren en vissen. Ook andere oefeningen met explosies kunnen zeedieren verstoren, maar vermoedelijk is deze impact minimaal wegens het tijdelijke karakter. Vogels kunnen opgeschrikt worden door de schietoefeningen en explosies.

De munitie die op de zeebodem belandt tijdens oefeningen, wordt niet opgeruimd. Dit kan een mogelijk negatief effect hebben op het lokale ecosysteem ('lekkers' van koper en lood uit de munitie). Het effect van deze uitloging afkomstig van de oefeningen is wellicht kleiner dan de uitloging tengevolge van andere activiteiten, maar kan niettemin lokaal van invloed zijn.

De schietoefeningen van op land richting zee vinden plaats nabij het natuurreservaat 'De IJzermonding' en nabij het Ramsargebied en het Habitatgebied van de Vlaamse Kustbanken. De negatieve impact kan gedeeltelijk gereduceerd worden door een goede timing (bijvoorbeeld geen schietoefeningen tijdens het broedseizoen).

Het varen zelf naar en tijdens de oefeningen heeft geen noemenswaardige effecten op het milieu. De snelheid van militaire schepen is immers veel lager dan voor commerciële schepen (12, 13).

De oefeningen moeten 'op een passende manier' aangekondigd worden, zodat andere gebruikers van de zee op tijd weten dat ze tijdens de oefeningen de oefensector niet mogen betreden.

Enkel voor de schietoefeningen van op land richting zee bestaan beperkingen: deze zijn verboden tijdens de zomervakantie (15 juni tot eerste week van september) en tijdens weekends. De andere militaire activiteiten mogen wettelijk het hele jaar door plaatsvinden, maar gebeuren in de praktijk slechts zeer zelden.

De voorwaarden tot toelating van activiteiten op zee (concessie, vergunning, MER-plicht, permanente monitoring) die gelden voor een ruime categorie van activiteiten, zijn niet rechtstreeks van toepassing op militaire activiteiten. De militaire verantwoordelijken moeten hiervoor hun toestemming geven, maar worden wel geacht alle noodzakelijke maatregelen te nemen om schade of hinder aan het mariene milieu te vermijden.

Het is sinds 1966 verboden om in het BNZ testen met nucleaire wapens uit te voeren. Sinds 1973 is het ook verboden om strategische massavernietigings- of nucleaire wapens achter te laten buiten 12 zee-mijl vanaf de kust en vanaf 1999 is dit verboden in het volledige BNZ.

## IMPACT OP HET MILIEU

## JURIDISCHE ASPECTEN

## TOERISME EN RECREATIE

De Belgische kust trekt zeer veel toeristen en recreanten aan.

De kust is dan ook zeer geschikt voor recreatieve activiteiten (14): de in vergelijking met andere Noordzeekusten vrij brede stranden bestaan hoofdzakelijk uit fijn zand en bovendien vormen ze één ononderbroken en betreedbaar geheel langsheen de volledige kust. De hellingsgraad van het strand is gering (geleidelijke overgang van ondiep naar diep water) en er zijn vrij hoge golven. Ten slotte zijn horeca en verblijfsmogelijkheden vlakbij het strand sterk uitgebouwd en zijn er redelijk veel aantrekkelijke strandhoofden en staketsels.



*Toerisme en recreatie in de Belgische kustzone (structuurkaart)*



## toeristische druk

Door haar aantrekkelijkheid trekt de Noordzeekust op haar beperkte lengte (65 km) zeer veel toeristen en recreanten aan. In 2003 werden ongeveer 12,6 miljoen overnachtingen geboekt door 2,1 miljoen toeristen, verdeeld over hotels, campings, vakantiecentra, huurwoningen,... (15). Hierbij komen nog eens 20 miljoen dagtoeristen die per jaar de kust aandoen (2002), waarvan ongeveer 75% in de periode van april tot september (16). Daarnaast zijn er nog tweede verblijven die niet worden verhuurd en in deze cijfers niet zijn opgenomen.

Nagenoeg de volledige Belgische kust is onderhevig aan een grote toeristische druk (zie grafiek op deze pagina) (17, 18, 19), maar Knokke-Heist, Oostende en Blankenberge zijn de drukste kustplaatsen. Ook Koksijde, Nieuwpoort, De Haan, De Panne en Middelkerke trekken veel toeristen aan. In Bredene en Zeebrugge is de toeristische druk iets lager.

## Deelzones (14,17,19,20) de Westkust

Een groot deel van de Westkust (van De Panne tot Westende) heeft zeer brede, harde stranden zonder golfbrekers. Door de permanente wind en het nagenoeg ononderbroken traject is de westkust zeer geschikt voor strandzeilen. De Westkust wordt ook gekenmerkt door een groot aandeel strand- en garnaalvisserij (Oostduinkerke). In Nieuwpoort bevindt zich de grootste zeil- en jachthaven van de

kust. Met meer dan 1.800 ligplaatsen behoort Nieuwpoort overigens tot de grootste jachthavens van Europa. Nieuwpoort heeft ook een kleine vissershaven en een vismijn.

## Oostende

Oostende is een badplaats die veel toeristen en recreanten aantrekt door de gemakkelijke verbindingen met het hinterland, zowel langs de weg als via het spoor. In Oostende zijn er meerdere zeilen jachthavens. Oostende heeft daarnaast ook een belangrijke vissershaven en is de enige kusthaven met een visserstrap, waar vers gevangen vis rechtstreeks door de vissers aan de consument wordt verkocht.

## Bredene-Blankenberge

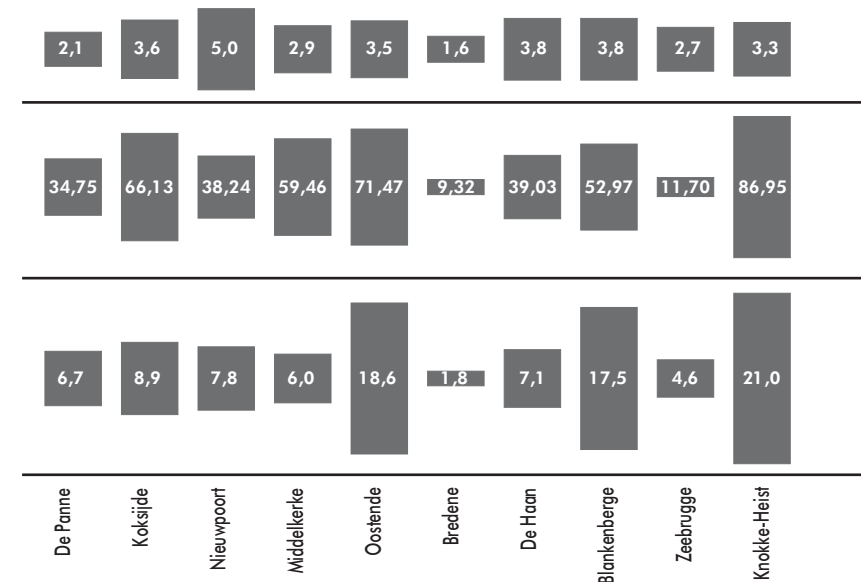
De kust in de omgeving van Bredene, De Haan tot Blankenberge wordt gekenmerkt door verschillende minder druk bezochte plaatsen en één zeer drukke badplaats (Blankenberge). Blankenberge heeft eveneens een zeil- en jachthaven.

## Zeebrugge

Zeebrugge is een wat vreemde combinatie van een kleine badplaats en een grote zeehaven. Het strand is vrij klein, maar in de haven bevindt zich ook een kleine zeilen jachthaven. Zeebrugge heeft tevens een belangrijke vissershaven en vismijn, maar in tegenstelling tot Oostende wordt hier geen vis rechtstreeks aan de toeristen verkocht.

## Knokke-Heist

Knokke-Heist trekt ook veel toeristen aan wegens het mondaine karakter en de fraaie winkelstraten. Er wordt veel gesurft, zowel op het strand (parasailing en speedsailing) als op het water.



## Toeristische druk in de verschillende Belgische kustplaatsen (17,18,19)

Boven: Toeristische druk op het strand (17). Als parameters werd onder meer het aantal strandconstructies gehanteerd. De cijfers geven een relatieve quotering van de toeristische druk op het strand, met 1: een relatief lage druk, 3: een gemiddelde druk en 5: een relatief hoge druk.

Midden: Impact van toerisme, op basis van het aantal overnachtingen in commerciële accommodaties, het aantal tweede verblijven en individuele te verhuren vakantieverblijven, het aantal dagtoeristen en het aantal geregistreerde betaalde werknemers in de toeristische en recreatieve sector (18).

Onder: Aantal daguitstappen in de verschillende Belgische kustplaatsen in 2002 (19). De cijfers geven het relatieve aandeel (in %) weer van elke kustplaats.

## NIET COMPATIBELE ZONES

- windturbineparken (21,22). Gezien er nog geen windturbinepark voor de Belgische kust is gebouwd, kunnen er nog geen definitieve uitspraken over de toeristische impact van windturbineparken op de Belgische kust gemaakt worden. Het is wel duidelijk dat de parken een effect hebben op de landschappelijke beleving van de kust. Veel hangt af van de afstand van het park tot de kust: hoe dichterbij, hoe groter uiteraard de impact. Vanaf 12 mijl in zee speelt afstand nauwelijks nog een rol wegens de beperkte zichtbaarheid. Ook de opstelling van het park speelt een rol: volgens de BMM mag niet meer dan een vijfde van het volledige horizon-gezichtsveld worden ingenomen door alle bouwstructuren samen. Algemeen kunnen we stellen dat een aantal mensen zeer negatief staat tegenover windmolens op zee. Sommige mensen stellen een badplaats te zullen vermijden als er een windturbinepark wordt gebouwd dat zichtbaar is vanaf de kustlijn. Anderzijds kan een windturbinepark ook toeristen aantrekken en kan het een toeristische attractie worden, zoals boottochten naar het park, educatief centrum,.... Er zijn zowel positieve als negatieve effecten op het toerisme denkbaar;
- natuurbeschermingsgebieden. In bepaalde natuurbeschermingsgebieden zijn aan toerisme en recreatie beperkingen opgelegd. Zo kunnen er in de strandreservaten geen strand- en dijkconstructies worden gebouwd zonder toelating en goedkeuring van de adviesinstantie voor het reservaat.

## VERENIGBAARHEID MET ANDERE ACTIVITEITEN

### COMPATIBELE ZONES [mogelijk meervoudig gebruik]

- plaatsen met kustverdediging: eens de kustverdediging is aangelegd, biedt dit nieuwe mogelijkheden voor recreatie en toerisme aan de kust.
- natuurbeschermingsgebieden: hoewel recreatie en toerisme negatieve effecten met zich mee kunnen brengen voor de kustfauna en -flora, vormen natuurgebieden ook aantrekkelijke zones voor zachte vormen van toerisme. Ecotoerisme kan een sensibiliserend effect hebben en kan het maatschappelijk draagvlak voor nieuwe beschermingsgebieden vergroten.

### NIET COMPATIBELE ACTIVITEITEN

- militaire oefeningen: toeristen zijn tijdens militaire oefeningen in de oefenzone niet toegelaten.
- aanleg van kustverdediging: kustverdediging (strandsuppletie,...) wordt zoveel mogelijk aangelegd buiten het toeristisch seizoen om conflicten met toerisme te vermijden.
- andere recreatieve activiteiten: strandvisserij kan gevaarlijk zijn voor zwemmers, surfers, garnalvissers en hengelaars. Als de netten (illegaal) in zee worden gedumpt, kunnen ze de propellers van visserij- of recreatievaartuigen ernstig beschadigen. Ook andere recreatieve activiteiten (kiting, strandzeilen,...) kunnen andere toeristen (zonnebaders) hinderen.

De hoge toeristische druk op de Belgische kust kan een negatieve impact betekenen voor kwetsbare natuurlijke gebieden. Recreatieve activiteiten op het strand of op zee kunnen bepaalde gevoelige vogelsoorten verstoren in hun rust-, broed- of overwinterplaatsen. Dit is bijvoorbeeld het geval in de omgeving van het Ramsargebied (Westkust), waar in het weekend veel zeilboten uitvaren vanuit de haven van Nieuwpoort. Ook het Zwin ondervindt hinder van een nabijgelegen vakantiedorp. Toerisme zorgt ook voor heel wat vertrappeling.

Ook indirect zorgt het toerisme voor negatieve effecten in het Zwin: door de zandtoevoer naar het strand van Knokke slibben de kreken van het Zwin langzaam dicht (verzanding, zie ook 'kustverdediging').

De grootste negatieve impact is afkomstig van de recreatieve strandvisserij met warrelnetten. De risico's zijn groot: beschermde soorten kunnen gevangen worden, vogels en zeezoogdieren kunnen verstrikt raken in de netten en stikken. De netten worden ook vaak onzorgvuldig schoongemaakt waardoor het strand vervuild kan raken. Als de netten (illegaal) in zee worden achter gelaten, kunnen ze nog steeds gevaarlijk zijn voor vissen en vogels.

Juridisch wordt het strand beschouwd als de zone tot aan de laagwaterlijn. Dit is ook de officiële grens van de provincie West-Vlaanderen én van het Vlaamse Gewest.

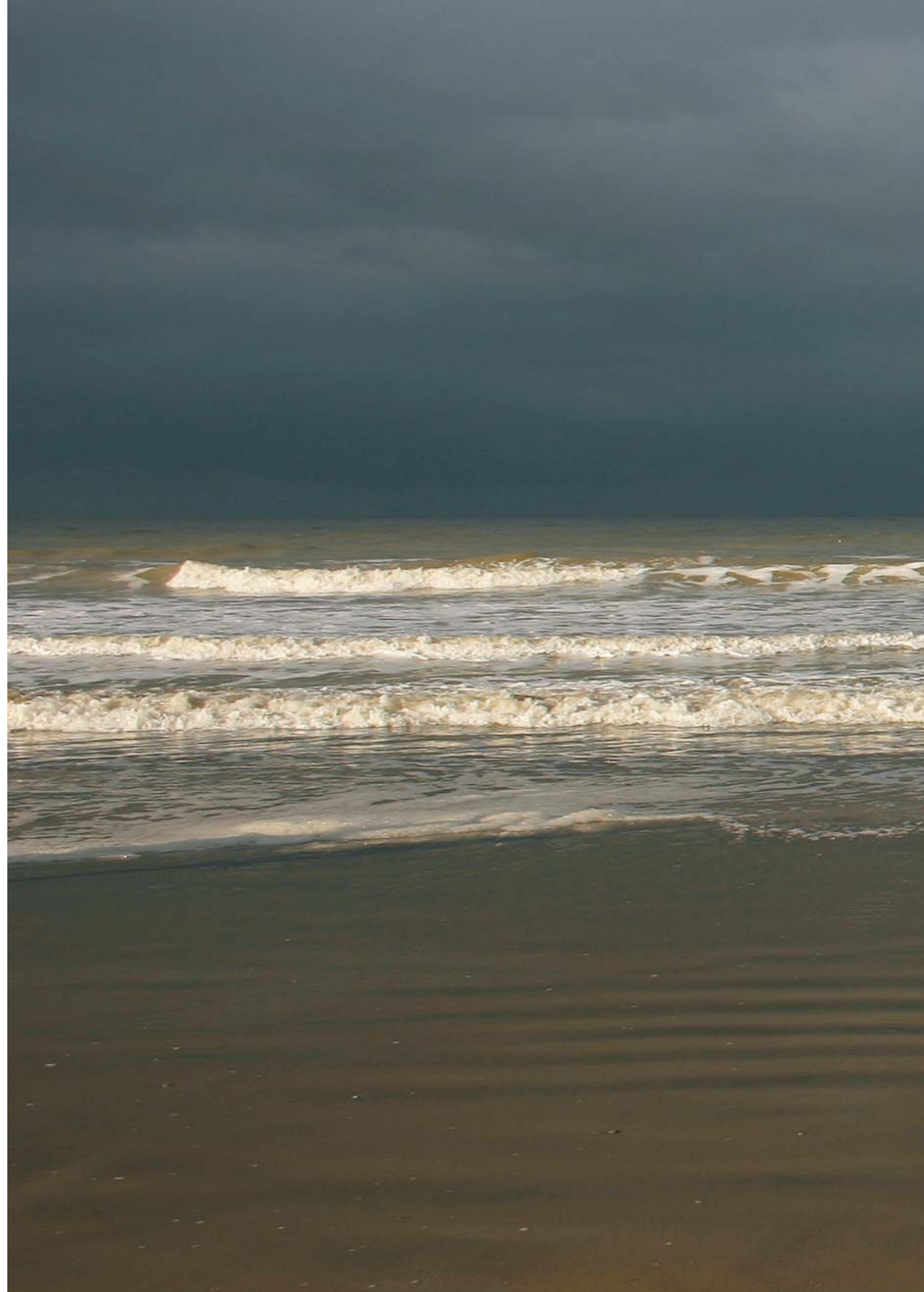
De Vlaamse overheid verleent strandconcessies aan de kustgemeenten voor verschillende strandconstructies (standcabines, horeca, sportclubs,...) (23). Aan deze concessies zijn voorwaarden inzake strandbeheer gekoppeld.

Voor georganiseerde activiteiten op het strand of op de dijk moeten clubs of organisaties een vergunning aanvragen bij de Vlaamse overheid.

IMPACT OP HET MILIEU

JURIDISCHE ASPECTEN







# EEN ZEE VAN RUIJMTE ?

SYNTHESE VAN DE BESTAANDE RUIJTELIJKE STRUCTUUR VAN HET BNZ





## DE GEREGELDE ZEE

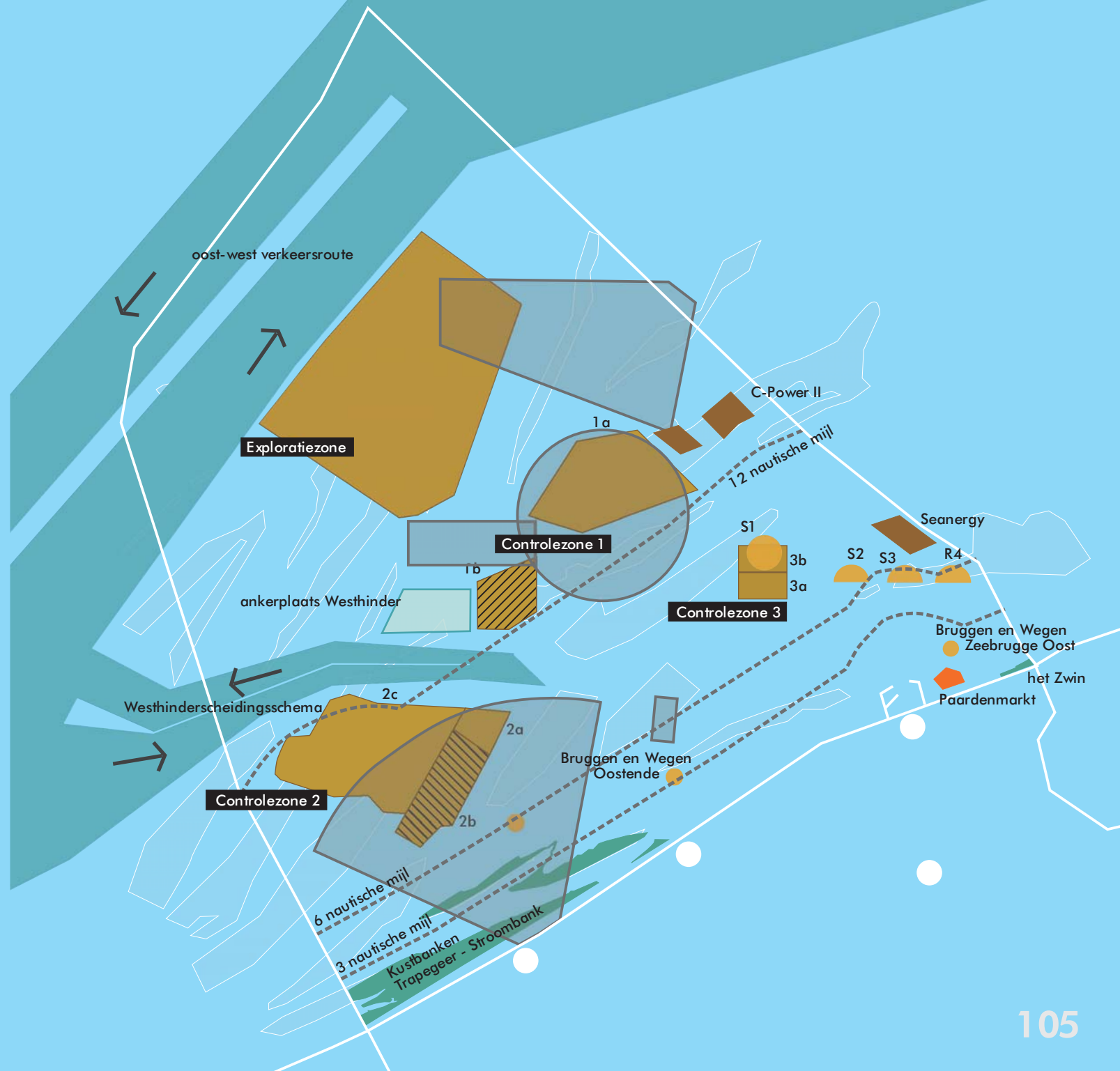
De vele activiteiten in het BNZ leiden onvermijdelijk tot ruimtelijke conflicten (zie ook volgende bladzijden). Om enkele van deze conflicten te beheersen, zijn toch enkele zaken vastgelegd.

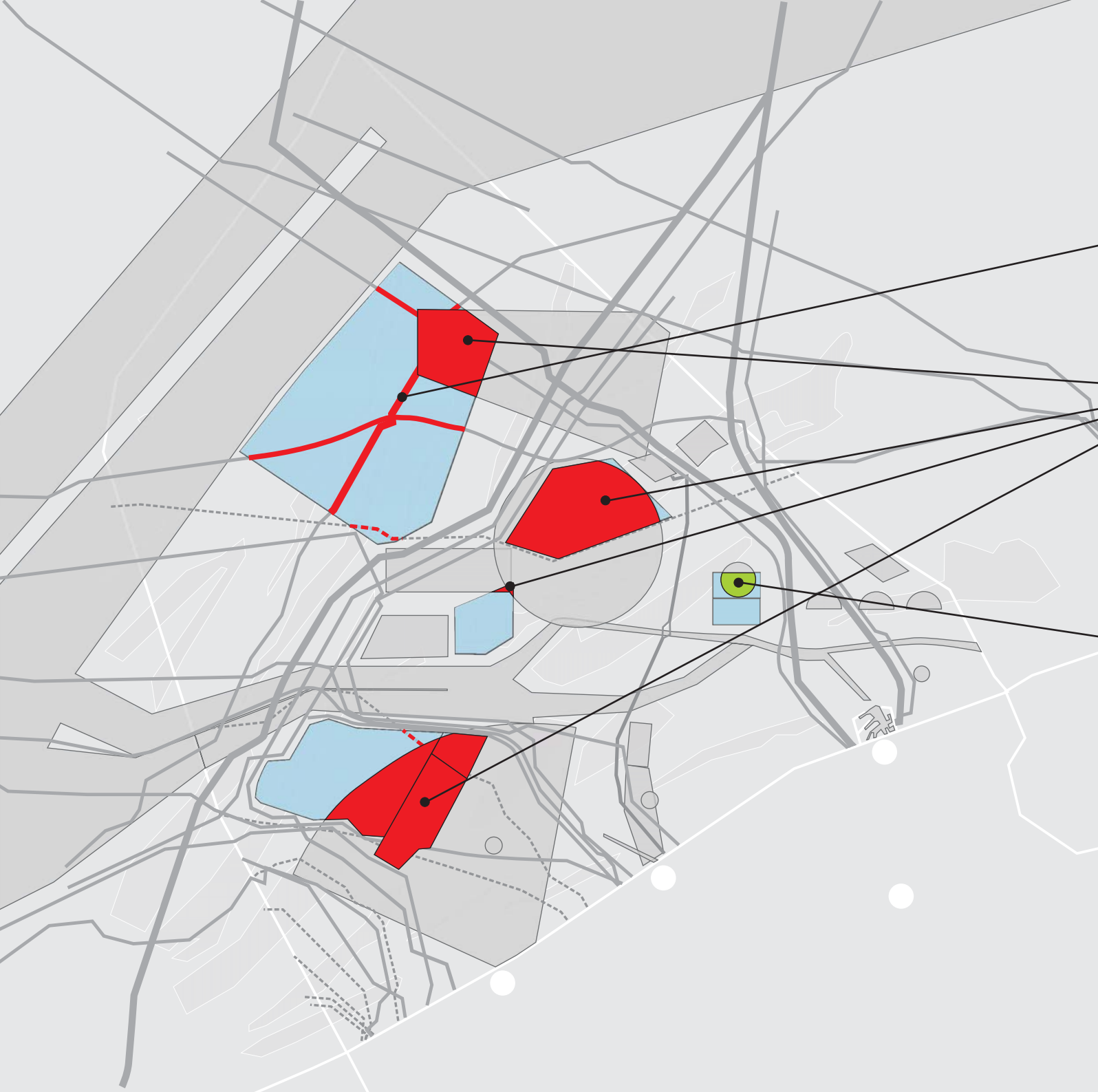
Zo is er de laatste jaren meer aandacht voor de natuurwaarden en heeft men mariene beschermde milieus afgebakend. Het Zwin en een deel van de kustbanken zijn beschermd als Ramsar-gebied. Enkele duin- en strandzones zijn beschermd als habitatrichtlijn- en/of Vogelrichtlijngebied en er zijn twee strandreservaten (de Baai van Heist en de IJzermonding). Een rechthoekig gebied ter hoogte van het Ramsar-gebied (Maamse Banken - Trapegeer-Stroombank) is ook voorgesteld om opgenomen te worden in het Natura 2000-netwerk (habitatrichtlijn). De zone werd echter nog niet formeel aangewezen.

Ook de internationale scheepvaartroutes, militaire oefenzones, ontginningszones, gebieden voor de verschillende segmenten van de boomkorvisserij en baggerstortplaatsen werden vastgelegd (zie kaart).

De bestaande regels en plannen dienen louter als onderlegger voor een verbodsbeleid dat uitspraak doet over wat kan en wat niet. Ze werken niet structurerend of verbeeldend maar beperken zich tot het regelen van het bestaande gebruik aan de hand van sectorale regels en zoneringen, concessies en juridische procedures.

*Kaart: de geregelde zee. Alle zones met een juridisch statuut in het BNZ.*





## CONFLICTEN

**geen zand- en grindontginning nabij**

- windturbineparken
- kabels en pijpleidingen
- verankeringszone
- scheepvaart

**geen zand- en grindontginning tijdens**

- militaire oefeningen

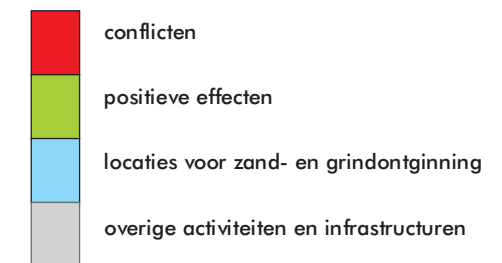
**zand- en grindontginning kan negatieve impact hebben op**

- milieu en ecosystemen
- visserij

## POSITIEVE EFFECTEN

ontginning van gebaggerd materiaal voor landaanwinning

**Kaart: De betwiste zee. Ruimtelijke conflicten van zand- en grindontginning met andere gebruikers van het BNZ en positieve effecten**



## DE BETWISTE ZEE

Het is duidelijk dat het vaak tot conflicten komt tussen de verschillende partijen die de zee claimen.

De ontwikkelingen van een andere gebruiker worden aanzien als een bedreiging voor de eigen ontwikkeling. Zo beschouwt de visserijsector de hele zee als visgrond, waardoor veel conflicten ontstaan met andere activiteiten. Vooral nieuwe vaste infrastructuur, zoals windturbineparken, wordt aanzien als een bedreiging voor de vissers omdat dergelijke infrastructuur de totale beschikbare visgrond kleiner maakt, ook al werd de zone voor het geplande windmolenpark nauwelijks als visgrond gebruikt...

Dergelijke conflicten duiken voor elke gebruiker van het BNZ al dan niet geregeld op. Zo bestaan er conflicten tussen zand- en grindontginning en visserij, scheepvaart, militaire oefeningen,... (zie kaart op de bladzijde hiernaast). Bovendien hebben de meeste activiteiten ook een niet geringe impact op het milieu.

Gelukkig zijn er niet alleen conflicten: voor verschillende gebruikers is meervoudig ruimtegebruik mogelijk in het BNZ. De visserij bijvoorbeeld kan voordeel halen uit locaties met scheepswrakken, mariene beschermingsgebieden, windturbineparken of andere zones waar visvangst onmogelijk is. Deze gebieden krijgen mogelijk een functie als aantrekkelijke schuilplaatsen en rustplaatsen voor vissen, waardoor het interessant kan worden om in de buurt van deze gebie-

den te vissen.

Ook voor de zand- en grindontginning is meervoudig ruimtegebruik denkbaar: er werd recent immers een nieuwe ontginningszone vastgelegd op een baggerstortplaats. Het gestorte baggerspecie kan dan ontgonnen worden voor landaanwinning (strandsuppletie,...).

Uit deze voorbeelden blijkt dat de zee een plaats is waar verschillende gebruikers tegelijkertijd en/of op dezelfde plaats kunnen functioneren; en dit leidt ofwel tot conflicten of tot meervoudig ruimtegebruik. Een goed plan voor het BNZ zou met een integrale en lange-termijn visie moeten trachten om de conflicten zo veel mogelijk te verminderen en het meervoudig ruimtegebruik maximaal te stimuleren. Er is geen toekomst voor een louter sectorale planning op zee!



## NATUURWAARDEN

De fysische elementen wind, water en zand, hebben op zee nog nagenoeg vrij spel, waardoor biodiversiteit en landschap er beter bewaard zijn gebleven dan op land.

Wel staan de natuurwaarden, als gevolg van een steeds intensiever gebruik van de kust en de zee, onder druk. De natuurwaarden in het BNZ zijn zeer divers en afhankelijk van de specifieke gemeenschap of populatie die beschouwd wordt. Hoewel deze diversiteit zeer groot is, is er toch sprake van enkele kerngebieden. Binnen het GAUFRE-project werden twee patronen waargenomen:

- een strook, ongeveer een tiental kilometer breed en min of meer evenwijdig met de kustlijn. Deze strook is verdeeld in een land- en een zeegedeelte. In het westen van het BNZ is het zeegedeelte het breedst. Hier bevinden zich de meest waardevolle kustzandbanken met grote en rijke benthosgemeenschappen en de andere fauna en flora die daarmee verbonden zijn. In het oos-

*Bestaande ruimtelijke structuur:  
Natuurwaarden in het BNZ  
Structuurkaart*

↔ belangrijke natuurwaarden parallel aan de kuststrook

↔ natuurlijke relaties tussen land- en zee zijde

ten is tengevolge van de hoge dynamiek rond de haven van Zeebrugge het belang van het zeegedeelte voor natuurwaarden niet zo groot. Hier situeren de belangrijkste natuurwaarden zich voornamelijk op land. Dit zijn de internationaal zeer belangrijke vogelgebieden in de polders, het Zwin en de achterhaven van Zeebrugge.

De kuststrook valt ook samen met de brede zone waarin de vogeltrek van Noord- naar Zuid-Europa, langs de belangrijke vogelgebieden in het BNZ, plaats heeft;

- loodrecht op de kuststrook situeren zich verschillende bewegingen tussen het land en de diepere zee. Dit zijn patronen die voornamelijk van belang zijn voor vogels, op zoek naar voedsel of tijdens de seizoentrek (naar de Britse Eilanden) en vissen, tussen de ondiepe kustbanken en de diepere zee.

Dieper op zee bevinden zich ook nog veel natuurwaarden maar daarover is minder gekend en deze zijn vaak gebonden aan een specifieke plek, zoals bepaalde substraten die daar voorkomen (in het BNZ zijn dit vooral scheepswrakken).





## DE KUSTSTROOK

De kuststrook, het gedeelte land dat aan het BNZ grenst, is van zeer grote invloed op het BNZ en ook omgekeerd is de zee van grote invloed op dit landsdeel. De interactie met de zee is voor de hele kustlijn de belangrijkste sturende kracht, maar er zijn toch een aantal verschillen op te merken in de structuur van de kuststrook.

Deze structuurverschillen zijn vaak resultaat van verschillende fysieke kenmerken van de kuststrook, maar ook van verschillen in het gebruik en het omgaan met de zee.

*Bestaande ruimtelijke structuur van de Belgische kuststrook*  
Structuurkaart

-  zone met voornamelijk harde kustverdediging
-  duinenzone
-  havenzone
-  polders





De deelzones zijn:

- de verharde kust: het deel van de kust van Knokke tot Heist en van Oostende tot Nieuwpoort, wordt vooral gekenmerkt door een verharde en bedijkte kustlijn, met vrij veel bebouwing, een grote druk en een bijna volledige onderdrukking van de natuurlijke dynamiek van de zee ten opzichte van het land. Een uitzondering hierop is het Zwin;
- de haven van Zeebrugge: de haven vormt een industrieel landschap waar de band met de zee volledig in het te-

ken staat van de scheepvaart en de havenactiviteiten. De strekdammen dienen dan ook om binnenvarende schepen te beschermen tegen de stroming;

- de dunne duinen: het deel van de kust van Blankenberge tot Bredene is al een stuk minder verhard. De dynamiek van de zee en duinen is er beperkt maar delen van de kust bestaan nog uit duinen. Deze duinstrook is vrij smal, met daarachter onmiddellijk het polderlandschap of enkele kustbossen;
- de brede duinen: het deel van de kust

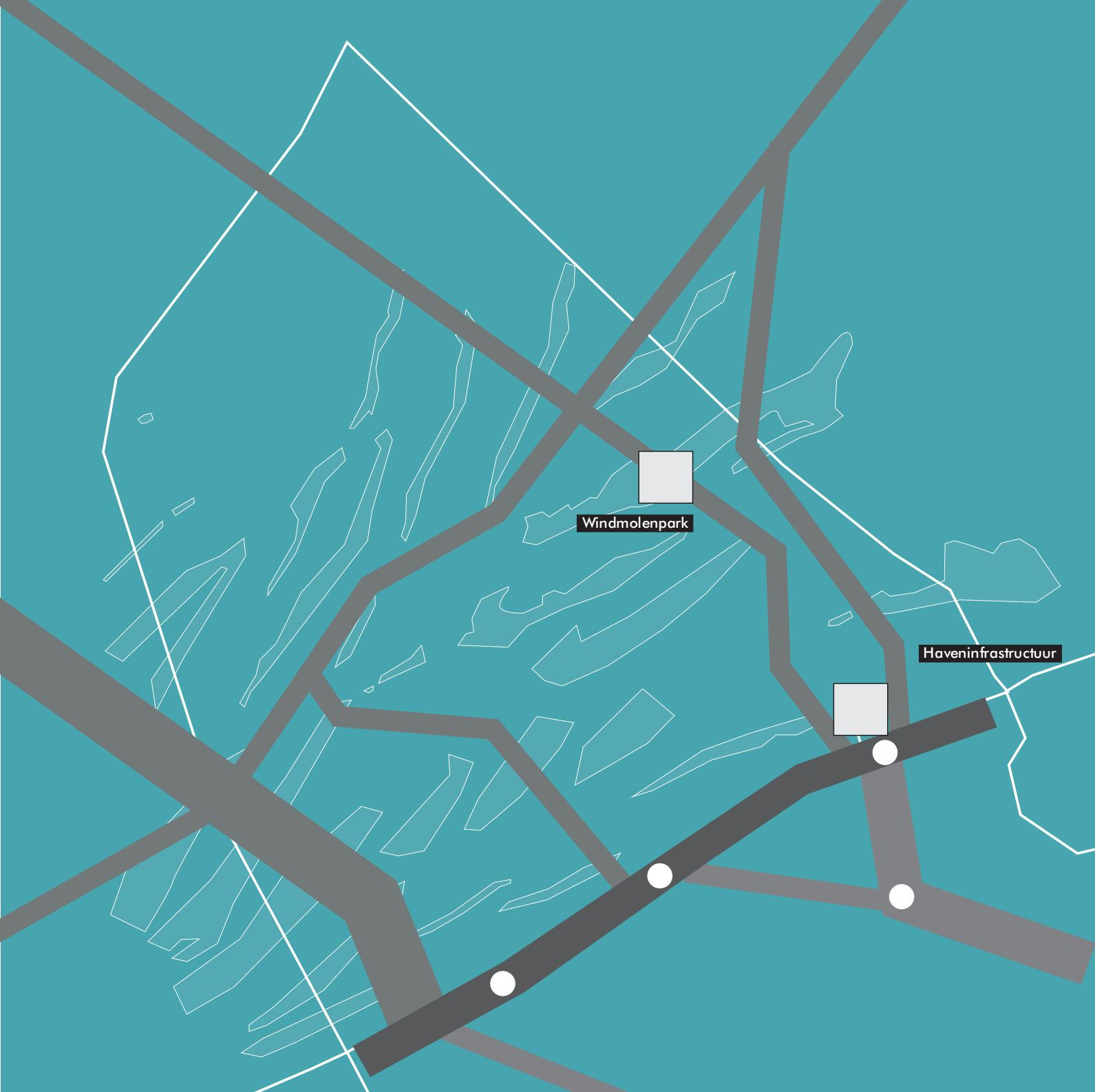
tussen Nieuwpoort en De Panne heeft een brede duinengordel. Hoewel reeds intensief in deze duinen gebouwd is, is de natuurlijke dynamiek hier nog vrij groot. Een voorbeeld hiervan zijn de onlangs geïntroduceerde doorbraken van de zee tot in de duinen (de zogenaamde sluffers);

- achter de kuststrook bevinden zich de polders.

## INFRASTRUCTUUR

In het BNZ zijn er twee soorten vaste infrastructures, een deel boven het wateroppervlak en een deel op de bodem van het BNZ:

- de infrastructuur boven het wateroppervlak beperkt zich tot de haveninfrastructuur (strekdammen) van Zeebrugge, de overige kustverdediging, onderzoek- en monitoringinfrastructuur en het toekomstige windturbinepark op de Thortonbank;
- op de zeebodem bevinden zich vrij veel kabels en leidingen. Hoewel deze op het eerste zicht een vrij chaotische structuur vertonen, is toch sprake van enige 'bundeling':
  - loodrecht op de kuststrook. Twee bundels vertrekken vanuit de strekdammen van de haven van Zeebrugge. Telkens één communicatiekabel loopt



*Bestaande ruimtelijke structuur van de vaste infrastructuur in het BNZ*  
**Structuurkaart**

- bundels van kabels en pijpleidingen
- verstedelijking langsheen kuststrook (wegen, tramweg) en kustverdediging
- (gepland) windturbinepark

parallel met een gasleiding. Vanuit de omgeving van Oostende vertrekt een tweede bundel. Een drietal kabels is er min of meer parallel aangelegd. In de omgeving van de westkust (De Panne-Koksijde-Oostduinkerke) vertrekken eveneens heel wat kabels. De tussenafstanden zijn echter iets groter dan bij de overige bundels en enkele van deze kabels zijn in onbruik;

- parallel aan de kuststrook. Evenwijdig met de Norfra-gasleiding zijn ook enkele communicatiekabels aangelegd.

Op het landgedeelte kan de volledige kuststrook als één langgerekte infrastructuurband beschouwd worden. De verschillende infrastructures (kabels, kustverdediging, bebouwing, wegen,...) liggen voornamelijk gebundeld evenwijdig met de kustlijn en kennen een ontsluiting landinwaarts loodrecht op de kustlijn.

De infrastructuur van de energienetten (hoogspanning en gas) heeft geen verbinding langs de kust, maar enkel doodlopende of doorgaande verbindingen richting zee, loodrecht op de kuststrook. Hier speelt de aanlanding een grote rol (bijvoorbeeld naar toekomstige windturbineparken op zee).



## DYNAMIEK

Hoewel het BNZ vrij klein is, wordt het intensief gebruikt. De menselijke dynamiek is in dit deel van de Noordzee dan ook bijzonder groot. Maar ook de natuurlijke dynamiek in het BNZ is groot.

Binnen het BNZ kunnen op basis van de heersende dynamiek verschillende deelzones onderscheiden worden:

- de transitzone: de dynamiek wordt hier in hoofdzaak bepaald door de vele scheepsbewegingen, zowel in de oost-west verkeersroute als in het Westhinderscheidingsschema. Dit deel van de Noordzee is immers de drukst bevaren zeeroute ter wereld;

*Bestaande ruimtelijke structuur: Dynamiek in het BNZ*  
**Structuurkaart**



- de baggerzone: deze zone vormt een uitloper van de transitzone, met een nog hogere dynamiek. Omwille van de geringe diepte van de bodem en de sedimentatie rond de Scheldemonding en de strekdammen van de haven van Zeebrugge moet de vaargeul hier permanent gebaggerd worden. Deze zone vormt de rechtstreekse toegang tot de havens van Zeebrugge, Gent en Antwerpen;
- de activiteitenzone: dit gebied kent een sterk groeiende vraag van mobiele én immobiele ruimtegebruikers. Bijna alle gebruikers en de infrastructuur in het BNZ treffen we er aan. Het is het gebied waar de verschillende natuurlijke rijkdommen van de zee ontgonnen worden: windenergie, zand- en grindontginning, visserij. Het deel het dichtst bij de kust wordt het meest intensief gebruikt omwille van de beperkte afstand tot de kusthavens;
- de kustzone: de havens, badsteden en het strand bepalen in grote mate de activiteiten in de driemijszone voor de kust. Dit is meteen het meest intensief gebruikte deel van het BNZ. Naast de grote menselijke dynamiek van economische en recreatieve activiteiten is ook de natuurlijke en ecologische dynamiek hier het grootst, bijvoorbeeld door de voortdurende 'aanval' van de zee op het land.



## ONTWIKKELINGEN EN TRENDS

Naast het huidige gebruik en de bestaande ruimtelijke structuren zijn er ook belangrijke trends af te tekenen in de natuurlijke en maatschappelijke ontwikkeling van het BNZ.

Deze trends geven een goed beeld van de uitdagingen waar een Noordzeebeleid voor staat in de komende decenia en zijn daarom richtinggevend in het

formuleren van een ruimtelijke visie voor het BNZ. De belangrijkste trends worden kort besproken.

### klimaatsveranderingen

De effecten van toekomstige klimaatsveranderingen zal aan de dicht bebouwde kustgebieden zoals die aan de Noordzee sterk gevoeld worden. De druk op deze gebieden vanuit het water zal, door de gevolgen van het broeikaseffect, naar alle verwachtingen sterk toenemen. Voor de Noordzee schat men de relatieve zeespiegelstijging in tussen de 20 cm en de 110 cm (1). Maar ook het klimaat kan tengevolge van wijzigingen in de Noord-Atlantische golfstroom veranderen.

Daardoor is er sprake van toename van overstromingen, kusterosie, verzilting van de kustgebieden,... Deze zullen een grote impact hebben op het gebruik van de Noordzee en de kustgebieden.

### (over)exploitatie van het visbestand

Kustzeeën als de Noordzee zijn bijzonder productieve zeeën. Kustzeeën leveren

ongeveer 90% van de commerciële visvangst ter wereld (2).

Daarbij komt nog eens dat de vraag naar vis als voedingsbron steeds toeneemt. Een groot deel van de belangrijkste visgronden wordt daarom stelselmatig overbevist. Dit doet vragen rijzen over de duurzame ontginning van deze natuurlijke rijkdommen.

### vervuiling en aantasting van de natuurlijke structuren

De kwaliteit van het mariene milieu staat onder druk. De Noordzee is door haar intensief gebruik en door de nabijheid van grote industriële regio's die via de rivieren in de Noordzee afwateren één



van de meest vervuilde gebieden ter wereld. De verschillende vervuilingen, zowel die uit het verleden als de huidige, vormen een voortdurende bedreiging van het kwetsbare ecosysteem van de Noordzee. De Noordzee heeft nood aan bescherming van ecologische en fysische systemen. Dit niet alleen omwille van haar grote natuurwaarde maar ook omwille van het belang dat de Noordzee heeft als productie- en voorraadruimte.

Zowel op het vlak van getijdenkracht, zeestromingen als windenergie ligt op zee nog een wereld aan mogelijkheden open.

### **(onder)benutting van diverse natuurlijke rijkdommen**

De Noordzee heeft een enorme potentie en slechts bepaalde van haar rijkdommen worden benut, terwijl andere van haar rijkdommen overgeëxploiteerd worden. Zo zijn er op basis van het rijke biologische leven in de Noordzee talloze toepassingsmogelijkheden op het gebied van farmacie, de biotechnologie en de chemische industrie. Maar ook op het vlak van energie worden de grote krachten van de Noordzee vergeten en beperkt men zich tot hoofdzakelijk de ontginning van aardgas en aardolie.

### **toegenomen ruimteclaims**

De ruimte op land is beperkt en er zijn veel en vaak tegenstrijdige ruimteclaims. In dergelijke gevallen laat men al snel zijn oog vallen op de onmetelijk lijkende Noordzee. De zee lijkt ruimte te bieden voor functies en gebruikers waar op land geen plaats meer voor voorhanden is. In de toekomst zal deze lonkende blik blijven bestaan. Ook van op zee neemt de vraag naar ruimte toe. De activiteiten die er plaatsvinden, eisen meer en meer ruimte op. Maar de ruimte op zee is beperkt en ook daar gelden vaak moeilijk met elkaar te verzoenen ruimteclaims.





2

ruimtelijke  
visie voor  
het BNZ

# DE NOOD AAN EEN RUIMTELIJKE VISIE

De oppervlakte van het BNZ bedraagt ongeveer 3600 km<sup>2</sup>. Dat is bij benadering een negende van de oppervlakte van België zelf.

Het lijkt alsof het BNZ onmetelijk is en nog volop ruimte kan bieden voor nieuwe activiteiten.

Toch toont de huidige vraag naar ruimte aan dat het BNZ al zeer intensief wordt geëxploiteerd. De huidige behoefte aan ruimte op zee is groot, en groter dan doorgaans wordt gedacht. In totaal is de potentiële vraag naar ruimte ongeveer 2,6 keer groter dan de beschikbare ruimte (als de toewijzing van ruimte gebaseerd is op de huidige wetgeving en als deze ruimte daadwerkelijk volledig zou worden gebruikt). Blijkbaar nemen sommige activiteiten niet alle ruimte in beslag die hen wettelijk werd toegewezen (zowel in tijd als in ruimte) en kunnen sommige activiteiten en structuren perfect worden gecombineerd zonder ruimtelijke of temporele conflicten, bijvoorbeeld kabels en pijpleidingen en scheepvaart.

Desalniettemin zal de vraag naar ruimte in de toekomst blijven toenemen. Deze toenemende ruimtevraag op het BNZ is af te leiden uit verschillende plannen, bijvoorbeeld voor windmolenparken.

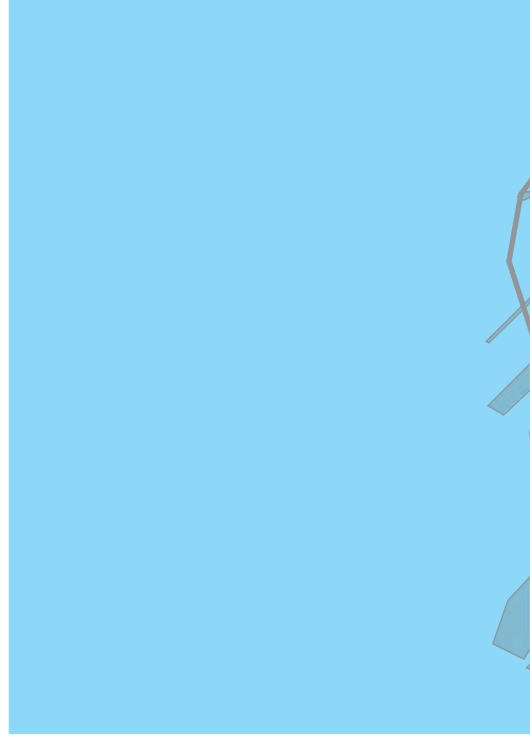
Dit verhoogt de druk op de huidige gebruikers en de bestaande (natuurlijke) systemen. Het is belangrijk hierbij op te merken dat de ruimtebehoefte in twee richtingen wijzigt. De vaste activiteiten (zoals windenergie, kabels en pijpleidingen, kustverdediging, havenstructuren, aquacultuur en landuitbreiding) winnen aan belang (en aan oppervlakte) ten opzichte van de mobiele gebruikers van de zee. Het mobiele gebruik (zoals visserij, scheepvaart, militair gebruik, waterrecreatie, zand- en grindwinning en baggerwerken) groeit niet langer in benodigde oppervlakte, maar het gebruik van de bestaande zones intensificeert wel.

Ruimte, zelfs op de onmetelijk lijkende Noordzee, is echter beperkt en in de meeste gevallen beperkt het ruimtegebruik van één gebruiker de mogelijkheden van een ander.

Daarom geldt ook voor het BNZ dat er niet genoeg ruimte is om op elke mogelijke ruimteclaim in te gaan. Ook op zee is planning en structurering daarom aangewezen en zullen er keuzes moeten worden gemaakt.

Een eerste keuze ligt daarbij in de eigen aard van de Noordzee. Ten aanzien van de vele ruimteclaims kan niet zomaar gesteld worden dat het BNZ een verlengstuk van het vasteland is. De zee heeft een eigen structuur en dynamiek. Het is geen restruimte voor activiteiten die niet langer op het overvolle land kunnen plaatsvinden. Bijgevolg moet steeds nagegaan worden of een activiteit niet redelijkerwijs efficiënter op het land of op een alternatieve wijze kan worden gerealiseerd.

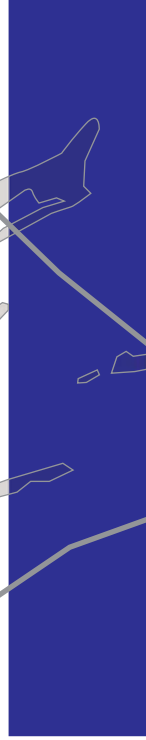
99 % visserij



97 % scheepvaart  
waarvan  
20 % verkeersstelsel



26 % militair



15 % zand&grindontginning



1,2 % baggeren&storten



0,6 % windmolens



18 % kabels&pijpleidingen



0,1 % kustverdediging



4 % natuurgebied



1,9 % kustrecreatie



**264 %**

**TOTALE RUIMTECLAIM**

(potentieel ruimtegebruik op basis van wettelijke toelating)

Het GAUFRE-project gaat verder dan het in kaart brengen van de huidige activiteiten en functies van het BNZ. Een belangrijk doel van het project was vooral om de mogelijke toekomst van het BNZ concreter voorstelbaar te maken. Deze toekomstvisies zouden beleidsmakers en gebruikers van de Noordzee moeten inspireren om alternatieven uit te denken voor het toekomstige ruimtelijke beheer van het BNZ.

Om tot een ruimtelijk plan voor het BNZ te komen, kunnen beleidsmakers een proces volgen met vier stappen. Dit proces vertrekt van het formuleren van een aantal kernwaarden tot het realiseren van een toekomstplan en de vertaling in een internationale beleidscontext.

In dit boek worden de eerste twee stappen exemplarisch uitgevoerd. In de laatste twee stappen komt het erop aan een maatschappelijk evenwicht te vinden in de verschillende visies, die ontstaan doordat verschillende groepen een verschillend belang hechten aan de onderscheiden kernwaarden. De realisatie van deze twee stappen wordt gezien als een taak voor de overheid. Het GAUFRE-project heeft zich dus beperkt tot de eerste twee stappen.



*Identificatie van de kernwaarden die elk gebruik van de Noordzee bepalen (d.w.z. ecologisch, economisch en sociaal welzijn)*

## DE VIER STAPPEN NAAR EEN

ontwikkeling  
van verschillende  
scenario's voor het  
BNZ

2

*Het leggen van verschillende klemtonen op de kernwaarden, in combinatie met wetenschappelijke kennis over behoeften, omgeving en impacten, leidt tot het bepalen van nieuwe scenario's voor het beheer van het BNZ. Voor elk scenario worden een visie, ruimtelijke strategieën en voorkeursgebieden voor de verschillende gebruikers en infrastructuren bepaald*

opmaak van  
het structuurplan  
voor het BNZ

3

*Formuleren van één enkele visie, gebaseerd op de verschillende scenario's, en dit in één structuurplan gegoten. Deze visie zal de basis vormen voor het toekomstig beheer van het BNZ.*

de  
transnationale  
aanpak

4

*Een structuurplan voor het BNZ kan input geven aan het internationale beleid. Uiteindelijk kan een combinatie van nationale structuurplannen resulteren in een visie voor de gehele Noordzee*

# RUIMTELIJK NOORDZEEBELEID

# STAP 1 DE KERNWAARDEN

WELZIJN

ECOLOGIE EN LANDSCHAP

ECONOMISCH POTENTIEEL

De kernwaarden van de Noordzee bepalen elk gebruik in het BNZ. Elke activiteit in de Noordzee kan worden getoetst aan deze drie waarden. Zo is het vastleggen van mariene beschermingszones duidelijk ingegeven door het grote belang dat beleidsmakers de laatste jaren hechten aan de ecologische en landschappelijke waarde van de Noordzee, of is het stimuleren van zand- en grindontginning een uiting van het belang dat het beleid hecht aan de economische waarde van de zee.

Ook elke toekomstige ingreep zal worden getoetst aan deze kernwaarden. Een goed ruimtelijk beleid voor het BNZ vertrekt immers van een maatschappelijk onderhandelde hiërarchie in de kernwaarden.

De drie kernwaarden zijn: de waarde van welzijn, de ecologische en landschappelijke waarde en de economische waarde. Het is duidelijk dat diezelfde waarden ook een rol spelen bij het ontwikkelen van een ruimtelijke visie voor het vasteland.

# VAN DE NOORDZEE

## WELZIJN

De Noordzee is een recreatiegebied. Meer bepaald is de kust een plaats om te ontspannen, vakantie te nemen en frisse lucht op te snuiven.

De 'consumenten van de zee' zien de zee als een grote, lege ruimte, die sterk contrasteert met de drukte en 'volheid' op het land.

De welzijnswaarde van het BNZ wordt voornamelijk bepaald door haar consumptiepotentieel: de zee biedt ruimte, consumptieartikelen en vermaak.

## ECOLOGIE & LANDSCHAP

De Noordzee is één van de weinige 'gave' landschappen die in België aan te treffen zijn, en heeft daarenboven een groot ecologisch belang.

De zee beschikt over een grote diversiteit aan natuurlijke rijkdommen, gevormd door een ecologisch netwerk van fauna en flora, van benthos, vissen, zeezoogdieren en vogels.

Daarenboven omvat de natuurlijke rijkdom van de zee het gehele ecosysteem door de combinatie van en interactie tussen topografie, stromingen, wind,... Voorbeelden zijn onder meer de zandbanken, duinen, getijdengebieden en de meer specifieke habitats op harde kuststructuren en wrakken.

Ook het landschap met de vrije horizon, en het 'erfgoed' van dit landschap, onder de vorm van archeologisch waardevolle scheepswrakken, zijn belangrijke aspecten van deze kernwaarde.

## ECONOMIE

Het BNZ is een zeer rijk gebied, met specifieke grondstoffen en condities die nergens op land aan te treffen zijn.

De maximale exploitatie van deze rijkdommen of het intelligent omgaan met deze specifieke condities, kunnen een meerwaarde verschaffen.

Voorbeelden zijn divers: het omzetten van windpotentieel in waardevolle energie, het ontginnen van zand en grind, de visvangst en de ontwikkeling van aquacultuur.

Daarnaast speelt de Noordzee een belangrijke rol als transportruimte bij het vervoer van goederen en passagiers.

## Vorzorgsbeginsel

Het voorzorgsbeginsel vinden we terug in internationale verdragen, zoals het OSPAR-Verdrag (ter bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan, 1) en de Wet ter bescherming van het mariene milieu (1999).

Dit beginsel bepaalt "dat preventieve maatregelen moeten worden getroffen, indien er redelijke gronden tot bezorgdheid bestaan voor verontreiniging van de zeegebieden, zelfs in de gevallen dat er geen overtuigend bewijs is van een oorzakelijk verband tussen het inbrengen van stoffen, energie en materialen in de zeegebieden en de schadelijke gevolgen" (art. 4 § 3, WMM). Het voorzorgsbeginsel kan worden uitgebreid naar alle activiteiten op zee die kunnen leiden tot gevaar voor de gezondheid van de mens, schade aan de levende rijkdommen en mariene ecosystemen, aantasting tot recreatie of een ander rechtmatig gebruik van de zee.

## Duurzaamheidsbeginsel

Het duurzaamheidsbeginsel is gebaseerd op het Bruntland Rapport, dat 'duurzame ontwikkeling' definieert als: "ontwikkeling die voorziet in de behoeften van de huidige generatie zonder daarbij de mogelijkheden te verminderen voor toekomstige generaties om in hun behoeften te voorzien" (2).

Dit beginsel werd in de Belgische wet ter bescherming van het mariene milieu (1999) vertaald als het beginsel van duurzaam beheer van de zeegebieden.

Het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (3) voorziet duurzaamheid als het leidend beginsel voor landbeheer. De activiteiten in het BNZ staan sterk in verband met de aangrenzende gebieden op het land. Dat betekent dat duurzaamheid op de Noordzee op dezelfde manier moet worden toegepast als op het land, zodat de nadelige effecten van het gebruik van het land niet zonder meer naar de zee worden overgebracht. Of sterker gezegd, activiteiten die niet langer welkom zijn op het land, kunnen niet zomaar worden verplaatst naar zee.

## Veiligheidsbeginsel

Het veiligheidsbeginsel kan gezien worden als de bescherming op, van, maar ook tegen de Noordzee.

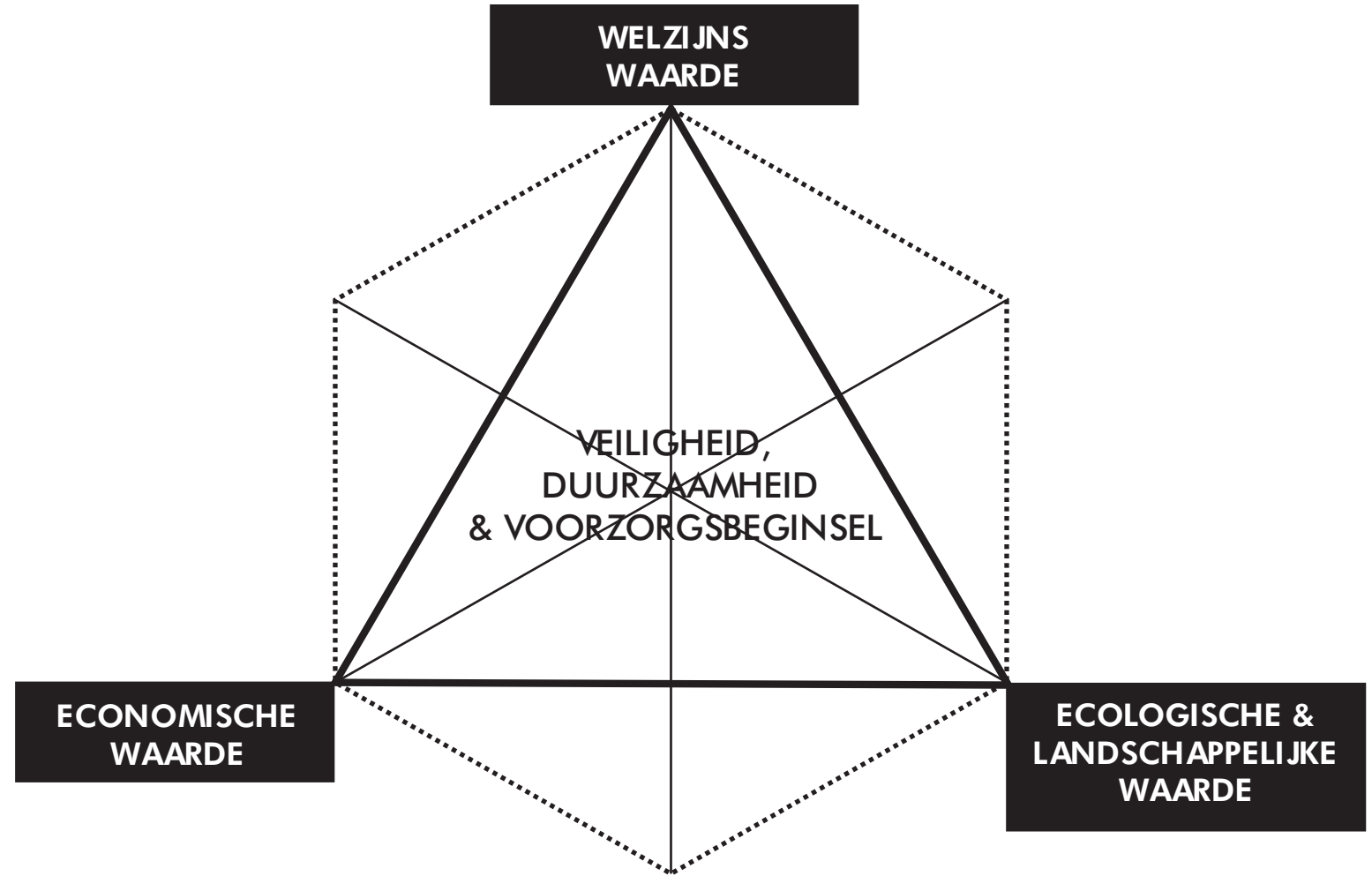
Aspecten hiervan zijn: de bescherming van het land tegen overstromingen en tegen de kracht van de zee, de bescherming van natuurwaarden tegen vervuiling, verstoring en vernieling, de bescherming van de scheepvaart tegen rampen en aanvaringen en de bescherming van het territorium tegen indringers (bijvoorbeeld militaire activiteiten, kustwacht,...).

# STAP 1 DE KERNWAARDEN



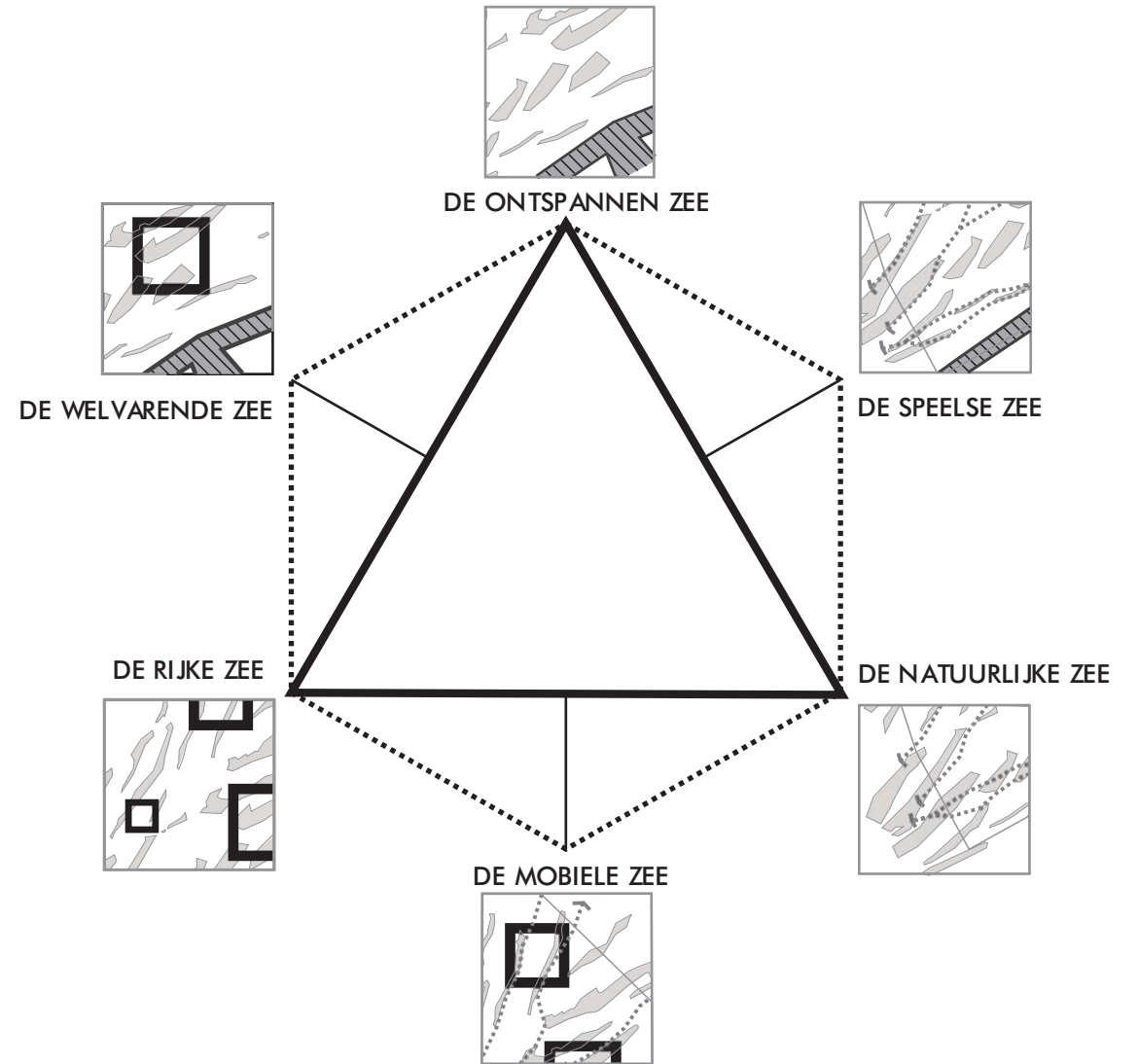
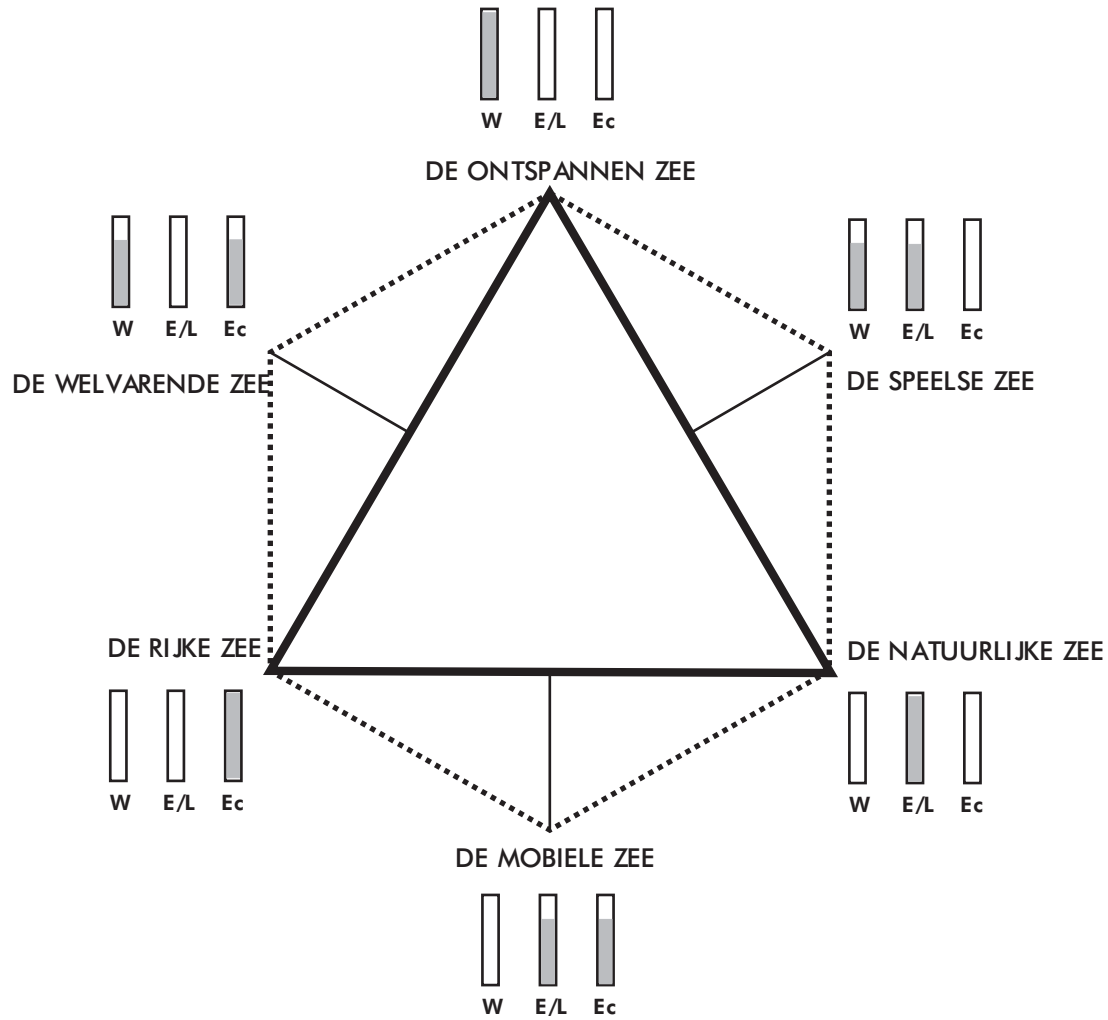
Verskillende uitgangspunten en beginselen die in het verleden voor de Noordzee zijn geponerd, zijn terug te brengen tot één of een combinatie van de kernwaarden welzijn, ecologie en landschap en economie.

Zo zijn het voorzorgsbeginsel, het beginsel van duurzaam beheer, en ten slotte het veiligheidsbeginsel uitgingen van een combinatie van deze drie kernwaarden.



# VAN DE NOORDZEE

# STAP 2 ONTWIKKELING VAN



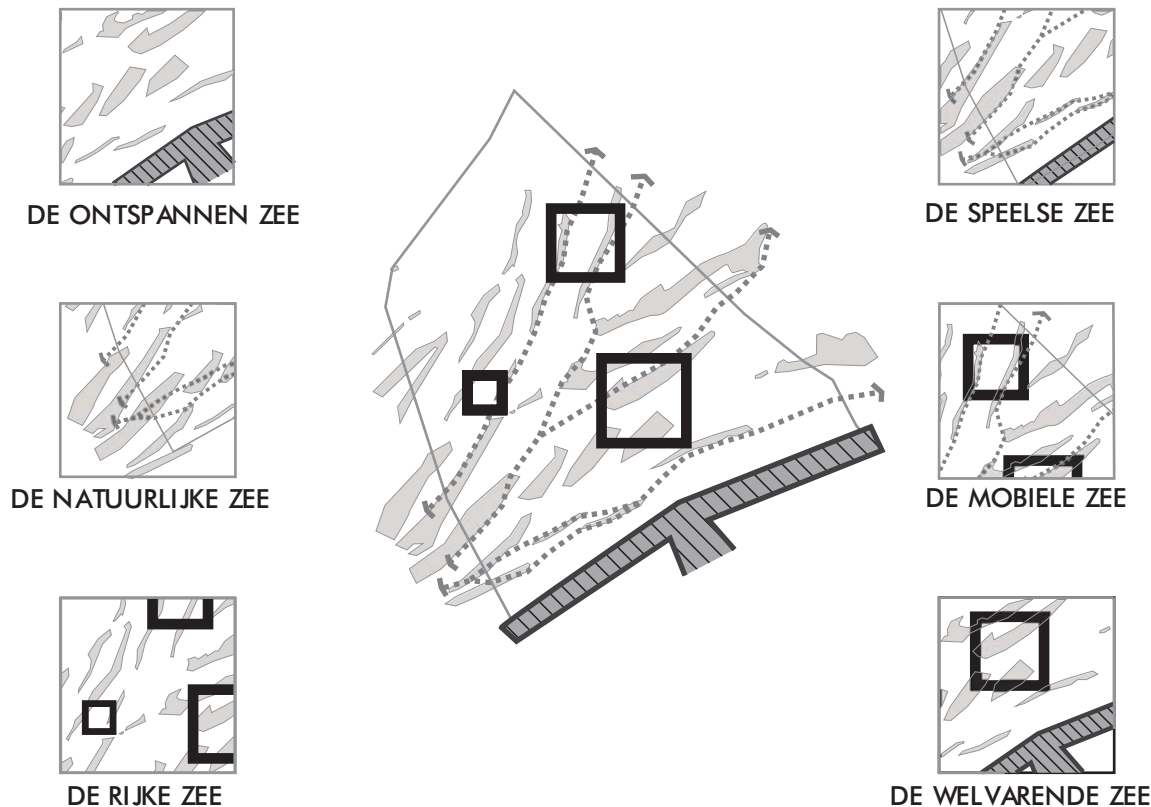
# SCENARIO'S VOOR HET BNZ

In dit boek worden zes scenario's uitgewerkt voor de toekomst van het BNZ. Deze scenario's zijn gebaseerd op de kernwaarden die op de vorige bladzijden werden beschreven.

Drie scenario's zijn sterk gericht op één van de kernwaarden. De andere drie scenario's zijn gebaseerd op combinaties van twee van deze kernwaarden.

De zes scenario's worden schematisch voorgesteld op de zes hoeken van een zeshoek. Elk scenario wordt zo uitgewerkt dat relatief extreme en tegenstrijdige resultaten worden bekomen. Deze extreme scenario's bieden de mogelijkheid om tot een breder en meer genuanceerd beeld te komen. Ze maken nieuwe en soms ook niet voor de hand liggende mogelijkheden duidelijk en hebben als doel de ontwikkeling aan te moedigen van een beleid dat niet enkel de huidige trends weerspiegelt, maar ook vooruitloopt op toekomstige trends. Ook de hier gepresenteerde methodologie kan beleidsmakers helpen bij het nemen van beslissingen voor de ruimtelijke toekomst van de Noordzee.

Het was niet de bedoeling van het GAUFRE-project om het ultieme ruimtelijke structuurplan voor het BNZ voorop te stellen (stap 3 op bladzijde 198). Een dergelijk structuurplan voor het BNZ zou veeleer moeten trachten de kernwaarden in evenwicht te brengen, en zou bijgevolg in het midden van de zeshoek gesitueerd zijn.





# ALGEMENE 'SPELREGELS'

IN ELK SCENARIO KOMEN EEN AANTAL 'VASTE PRINCIPES' TERUG.  
ZE WORDEN HIerna KORT TOEGELICHT.



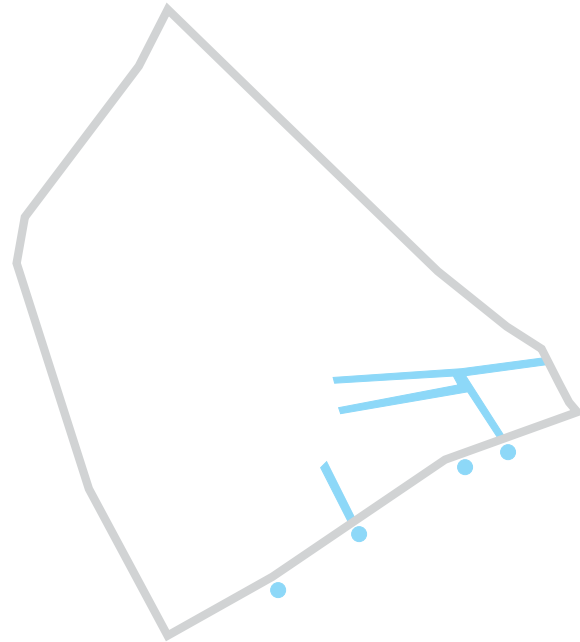


scheepvaart > 80 m

De scheepvaart wordt geregeld door internationale verdragen en is bijgevolg in planningstermen een 'weinig flexibele' functie.

Andere functies die mogelijk kunnen conflicteren met de scheepvaart moeten dan ook zoveel mogelijk rekening houden met de scheepvaart, voornamelijk omwille van de veiligheid.

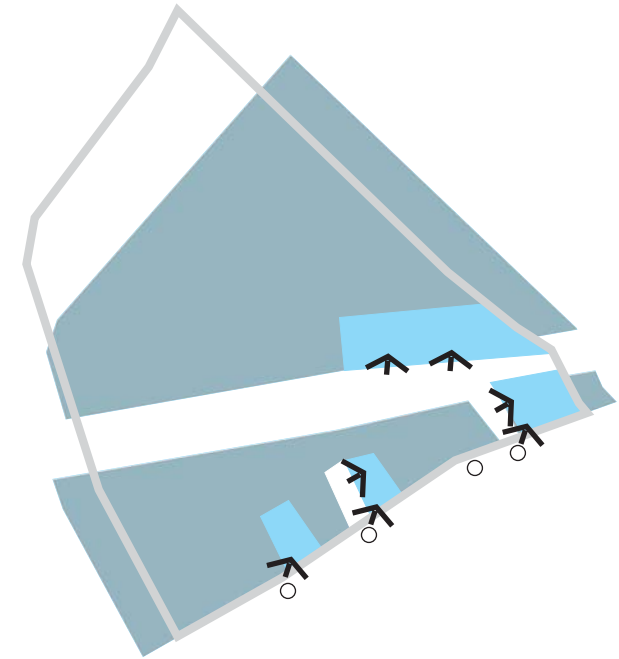
Bijgevolg zijn in geval van conflicten, andere activiteiten ondergeschikt. Scheepvaartroutes die niet door internationale verdragen worden geregeld (schepen met een lengte kleiner dan 80 meter) kunnen wel afgestemd worden op andere gebruikers of infrastructures.



baggeren

Uiteraard dienen de vaarroutes en de havengeulen waar nodig gebaggerd te worden.

Baggeren gebeurt dan ook in de belangrijkste havens en in de vaarroutes tot ongeveer 12 nautische mijl voor de kust.



storten van baggerspecie

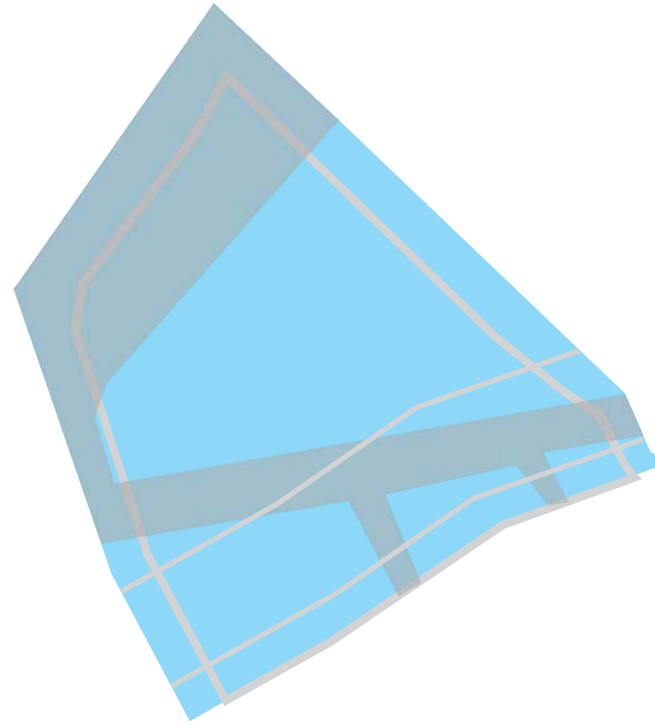
Het storten van baggerspecie dient zo dicht mogelijk bij de uitgebaggerde zones te gebeuren (economische logica) én ten oosten van deze zones, omdat de hoofdstroming op de oppervlakte van het BNZ zuidwest-noordoost gericht is.



**zand- & grindontginning**

Zand- en grindontginning is in principe overal in het BNZ mogelijk en toegestaan, behalve in de grote scheepvaartroutes (kan scheepvaart hinderen) en in de nabijheid van kabels en pijpleidingen.

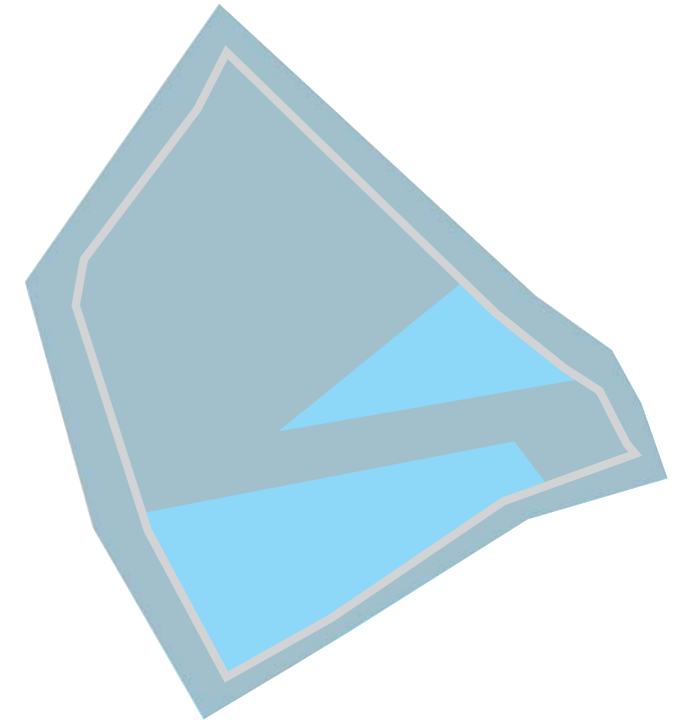
Bijkomende factoren bij het toekennen van de locaties waar zand- en grindontginning mogelijk is, zijn de goede korrelkwaliteit (niet te fijn zand) en de afstand tot de kust (economische overwegingen).



**visserij**

Visserij is in principe overal in het BNZ toegestaan.

Bepalende factoren zijn evenwel de economisch rendabele afstand tussen visgronden en aanloophaven (gerelateerd aan het specifieke vlootsegment) en de relatie met de scheepvaart. Zoals de meeste functies dient de visserij afgestemd te worden op de scheepvaart (visserij is ondergeschikt).



**natuurbescherming**

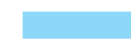
Bij voorkeur worden de meest 'waardevolle' zones beschermd. In het GAUFRE-project werd vanuit de hypothese vertrokken dat de ondiepe kustwateren de hoogste natuurlijke waarde en het grootste natuurlijk potentieel hebben (zie ook het hoofdstuk 'De natuurlijke zee', bladzijde 38 en volgende).



niet toegestaan of niet van toepassing



toegestaan, maar onder voorwaarden



toegestaan, of voorkeurslocatie



kabels en pijpleidingen

Als algemeen principe geldt dat nieuwe kabels en pijpleidingen bij voorkeur worden gebundeld met de bestaande grote bundels. Bundeling met bestaande solitaire kabels is ook mogelijk, maar slechts in tweede orde wenselijk.

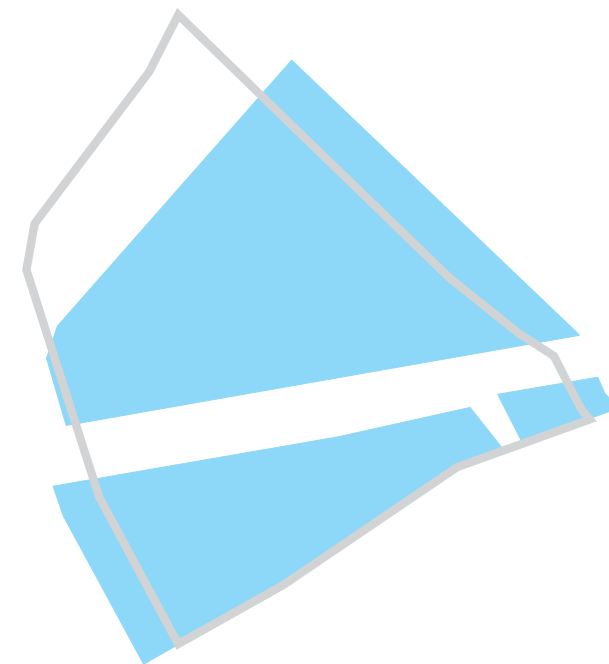
Meest geschikt zijn dan ook de bundels vanuit Zeebrugge en Oostende en de bundel die het BNZ ongeveer in het midden, parallel aan de kustlijn dwarst. Verschillende kabels en pijpleidingen hebben namelijk al hun aanlandingspunt in Zeebrugge of Oostende en bovendien is de infrastructuur op land daar ook het best uitgebouwd. De huidige bundel ter hoogte van de westkust is minder geschikt omwille van het verspreide karakter van de bestaande kabels (bovendien deels in onbruik) en de minder goed uitgebouwde infrastructuur aan landzijde.



windmolens

Windmolens zijn in principe overal in het BNZ toegestaan. Ook voor dit gebruik gelden economische en rendabiliteitsoverwegingen. Dit betekent dat de windmolens zo dicht mogelijk bij de kust worden gelokaliseerd en ook zo veel mogelijk op plaatsen met optimale windsnelheden. Met de huidige technologie betekent dit dat de windmolens op ongeveer 5 tot 35 kilometer uit de kust kunnen worden voorzien.

Uiteraard zijn windmolenparken wegens voor de hand liggende conflicten niet mogelijk in de grote scheepvaartroutes of op de stortplaats voor oorlogsmunitie (de Paardenmarkt).



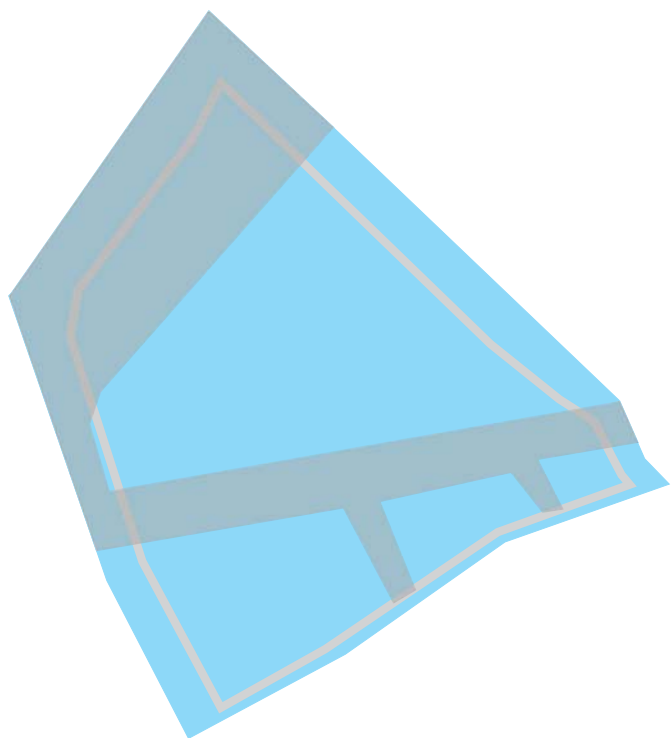
aquacultuur

Ook aquacultuur is in principe overal in het BNZ toegestaan.

Net als voor de meeste gebruikers gelden economische overwegingen (op rendabele afstand tot de kust). Daarnaast moet ook naar locaties worden gezocht met zo weinig mogelijk kans op verstoring. Dit betekent dat de drukke scheepvaartroutes en andere hoogdynamische zones uitgesloten zijn.

Aquacultuur kan zeer goed samengaan met windmolenparken en wordt in de meeste scenario's dan ook gekoppeld aan de windmolenparken.



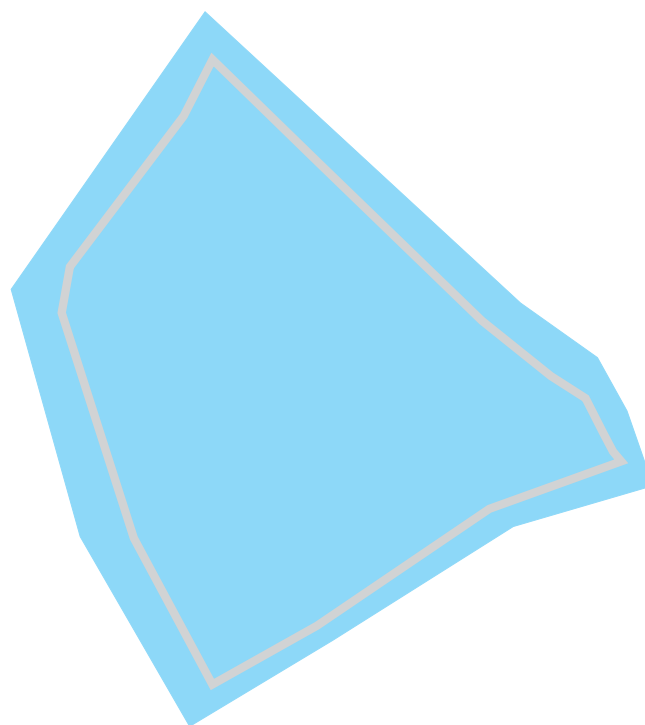


militair gebruik

Militaire activiteiten zijn door hun lage frequentie en kleine impact in principe overal in het BNZ toegestaan.

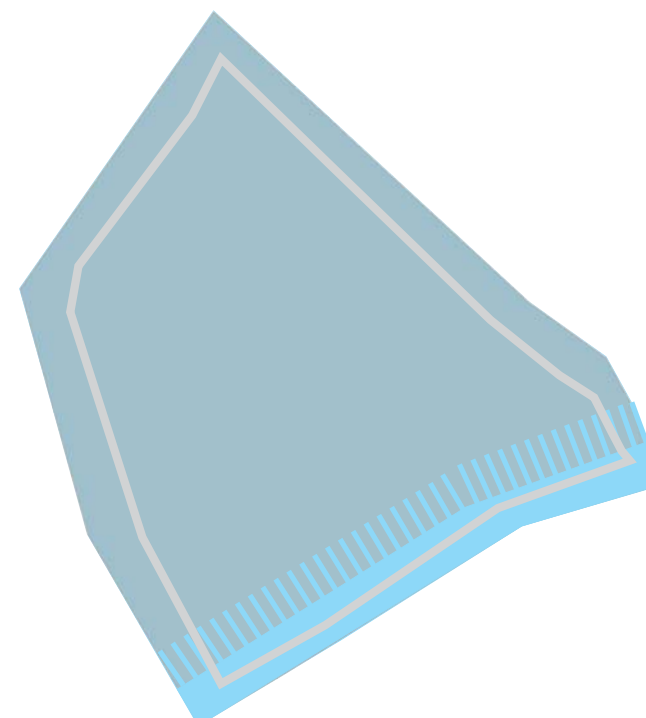
Bovendien is het een flexibel gebruik dat vrij goed samengaat met de meeste andere activiteiten en infrastructures in het BNZ.

Uiteraard moet deze activiteit, net als de meeste functies en activiteiten, afgestemd worden op de belangrijke scheepvaartactiviteiten.



toerisme en recreatie

Toerisme en recreatie is - afhankelijk van het soort recreatie - een functie die relatief weinig conflicten oplevert met andere functies en activiteiten. Daarom kan deze activiteit in principe overal in het BNZ worden toegestaan.



kustverdediging

Ook kustverdediging is in principe overal in het BNZ toegestaan. Er zijn immers vormen van kustverdediging denkbaar die zich dieper op zee situeren.

Nieuwe kustverdediging moet zoveel mogelijk afgestemd worden op andere functies, en dan vooral op toerisme en recreatie. Nieuwe kustverdediging vormt idealiter een uitbreiding op de bestaande harde en zachte kustverdedigingsstructuren.



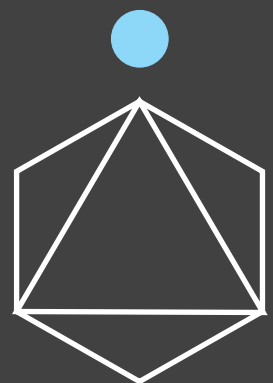
niet toegestaan of niet van toepassing



toegestaan, maar onder voorwaarden



toegestaan, of voorkeurslocatie



# DE ONTSP





# ANNEN ZEE

In dit scenario gaat de aandacht vooral uit naar de welzijnsfunctie van de Noordzee.

Het welzijn van de consument, dit wil zeggen de toerist, de recreant, maar ook de consument van vis en schaaldieren, farmaceutische en schoonheidsproducten,... staat in dit scenario centraal.

De Ontspannen Zee wordt dan ook vooral van op land ervaren. In dit scenario bestaat de Noordzee uit twee afzonderlijke delen: de kustzone en de diepere zee. De Ontspannen Zee valt samen met de kustzone en is bijgevolg te herleiden tot een smalle strook van ongeveer 65 kilometer langs de kustlijn, die aan de verschillende behoeften van de consumenten kan voldoen.

Dit scenario bouwt voort op het gegeven dat de Belgische kust één van de dichtst bebouwde kustlijnen ter wereld is. Alle belangrijke activiteiten bevinden zich in een strook van ongeveer 5 km breed, die zowel de bebouwde kustlijn als de ondiepe kustwateren beslaat.

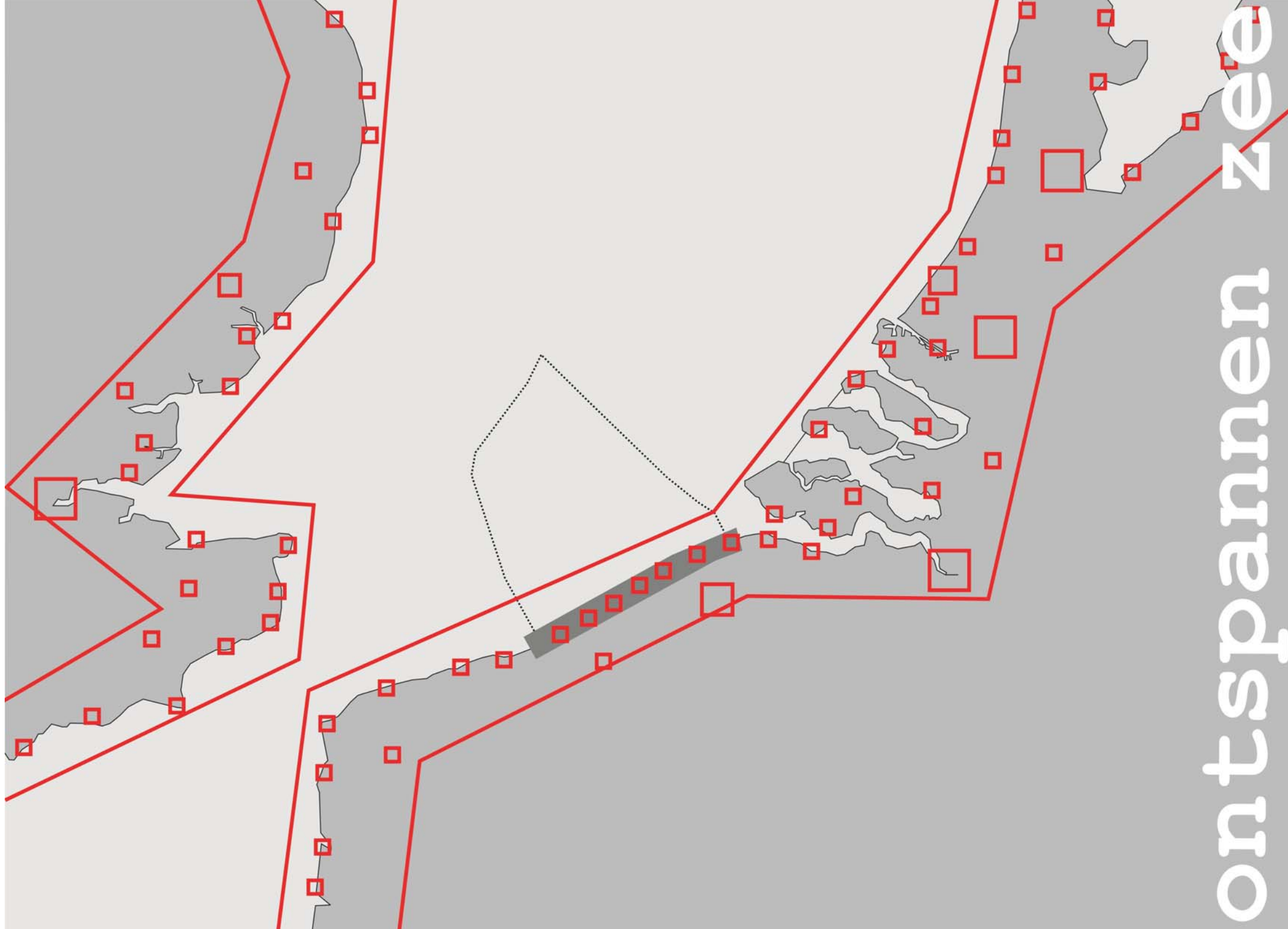
In dit scenario staat de Noordzee voor zonnen en sporten op het strand, flaneren op de dijk, zwemmen, zeilen en surfen, genieten van het uitzicht bij een ijsje of een heerlijke maaltijd met vis of zeevruchten. Kortom, de zee is gelijk aan ontspanning.

In het scenario van de Ontspannen Zee zijn de structuur en het gebruik van het BNZ gericht op het handhaven, beschermen en verder uitbouwen van deze smalle consumptieruimte. De infrastructuur in het achterliggende landsdeel staat volle-

dig in het teken van het vergemakkelijken van de toegang tot de kuststrook, terwijl vooral harde, strakke kustverdedigingsstructuren gebruikt worden om de zee onder controle te houden.

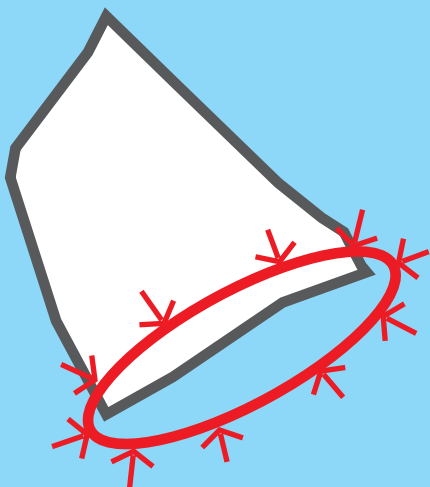
Elke streek binnen de kustzone ontwikkelt zich tot een herkenbare deelzone met een eigen profiel.

Het gebied verder uit de kust, de diepere zee dus, lijkt voor dit scenario veel minder van belang. Eigenlijk maakt de diepere zee hoegenaamd geen deel uit van de Ontspannen Zee. De diepere zee is een ruimte die los gezien wordt van de kuststrook en het binnenland. Het is maatschappelijk de meest aangewezen ruimte voor activiteiten die men op land niet kan plaatsen, op voorwaarde dat deze de ontspannende activiteiten niet verstoren.



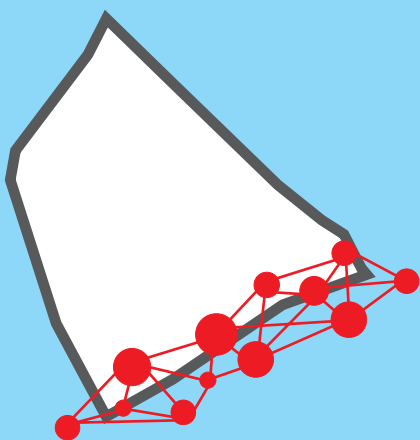
ontspannen zee

# ontspannen zee



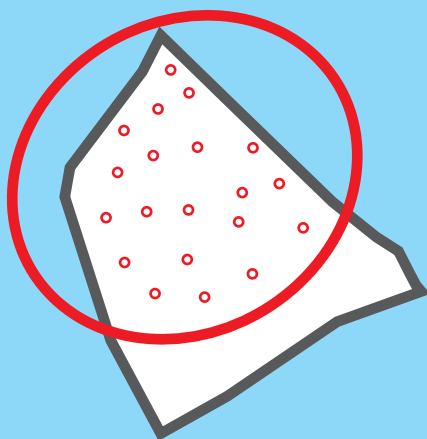
concentratie en intensivering van activiteiten op de kuststrook (zee en land)

*Aangezien de kuststrook de belangrijkste plek is in dit scenario, worden verschillende activiteiten geconcentreerd in deze strook. Zowel het land- als het zeegedeelte van de kust zijn hierbij van betekenis.*



kuststrook als netwerk van complementaire activiteiten (toerisme - mariene ontwikkeling op land - ...)










*De kuststrook is de plaats waar niet alleen toerisme en recreatie verder worden ontwikkeld, ook andere op welzijn gerichte functies kunnen er hun plaats krijgen. We denken hierbij aan vormen van mariene landontwikkeling, zoals maricultuur op land. Dergelijke activiteiten kunnen bijdragen tot het creëren van een eigen profiel van de kuststreek als een netwerk van complementaire 'knooppunten'.*

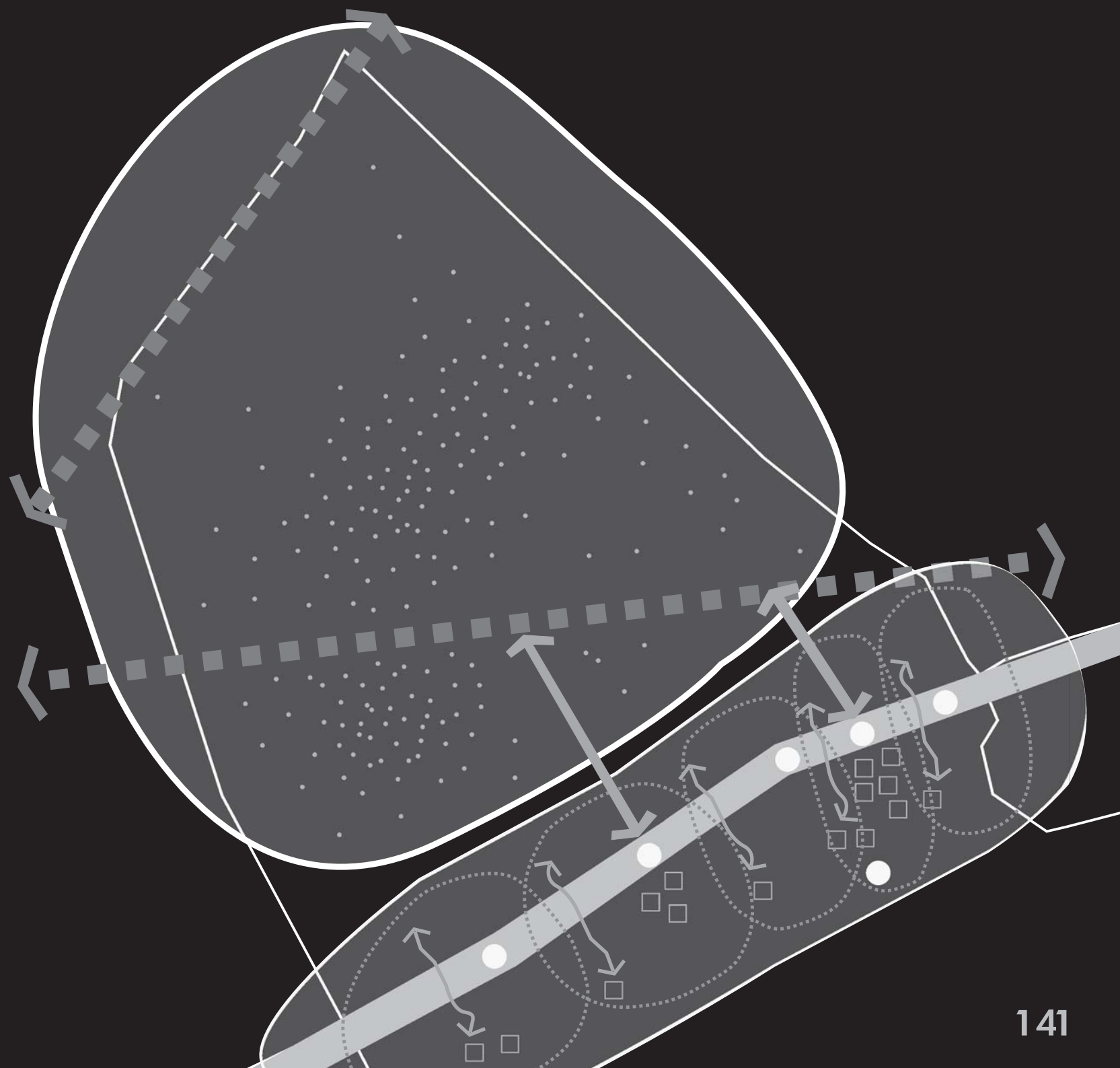


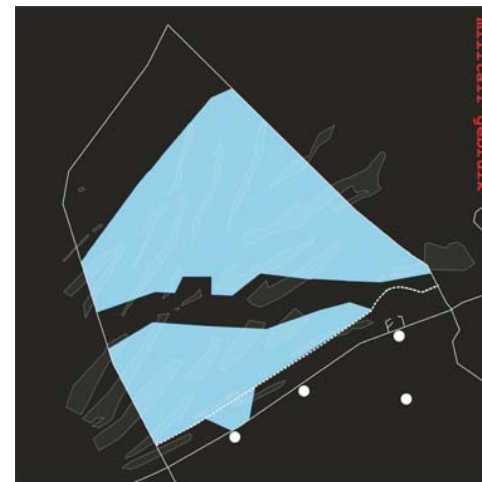
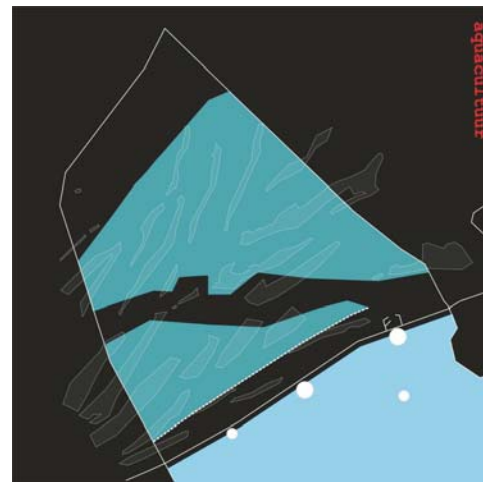
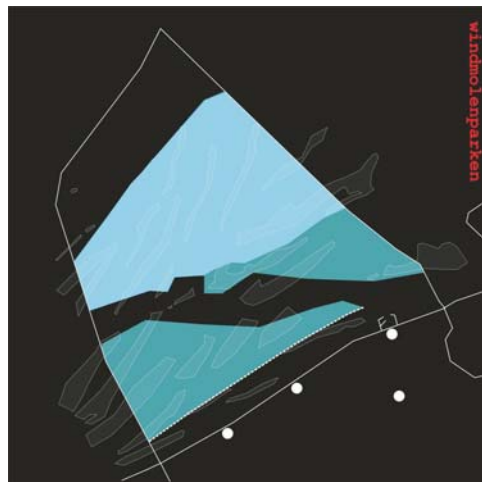
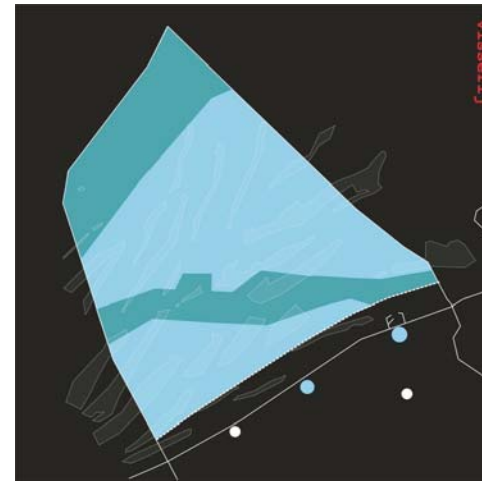
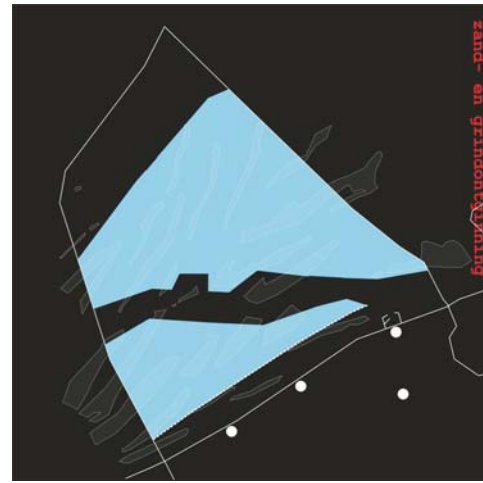
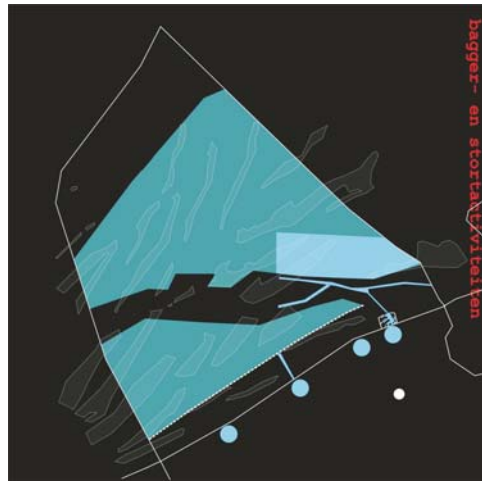
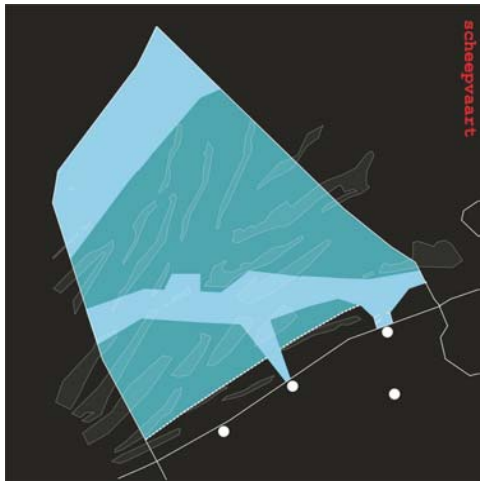
voor toerisme en recreatie hinderlijke activiteiten dieper op zee

*Activiteiten die door hun hinderlijke aard het welzijn van de 'consument van de kuststrook' in het gedrang zouden kunnen brengen, worden in dit scenario zoveel mogelijk weggehouden uit de kuststrook. Hun impact op deze consument (het gaat dan vooral om de recreant/toerist, maar ook de kustbewoner) zal mee bepalen op welke afstand van de kust deze activiteiten worden gelokaliseerd.*

### Structuurplan

-  deelgebieden: de kuststrook en de diepe zee
-  belangrijkste verbindingen tussen de deelgebieden kuststrook en diepe zee
-  subzones met een eigen profiel
-  harde kustverdediging en andere infrastructuur parallel aan de kustlijn (wegen, kusttram) als ruggegraat voor ontwikkeling
-  badplaatsen als ontwikkelingscentra
-  intense relaties tussen zee- en landgedeelte
-  nieuwe ontwikkelingspolen voor mariene landontwikkeling (oa maricultuur, farmaceutische industrie, biovoeding,...)
-  activiteiten op zee (dichtheid aan punten geeft intensiteit weer)
-  internationale scheepvaartroutes





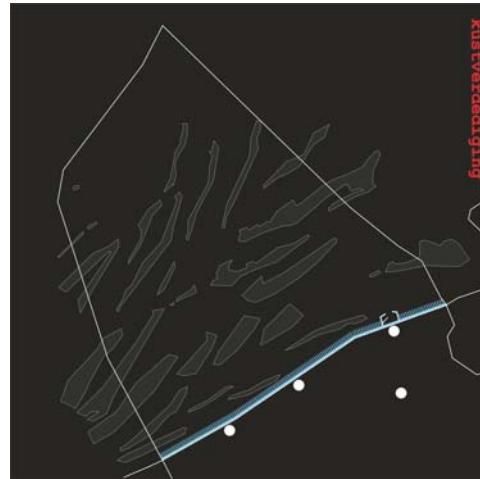
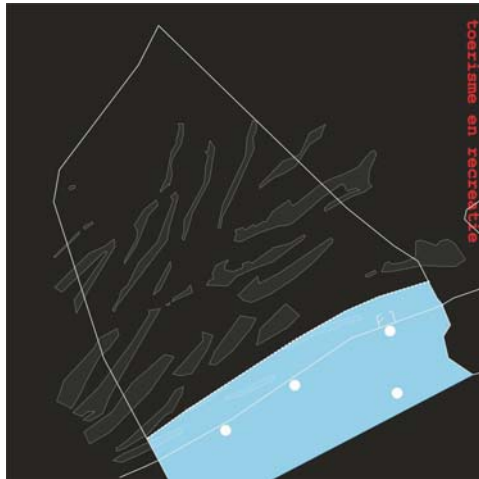
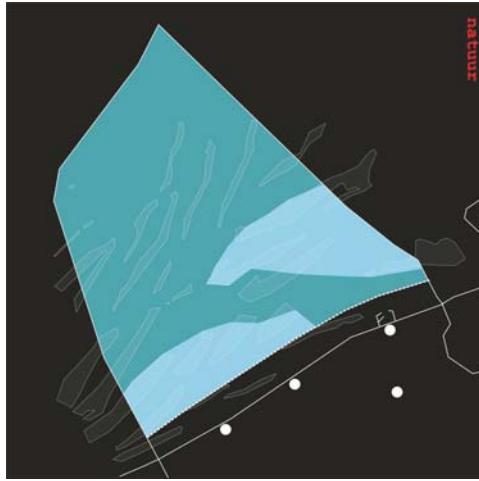
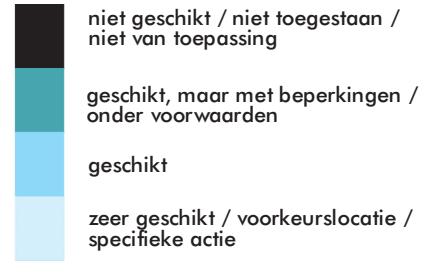


## Betekenis van het scenario voor de verschillende functies en activiteiten in het BNZ

Sommige activiteiten zullen niet meer mogelijk zijn in de kuststrook omdat ze de 'kustconsument' kunnen belemmeren in zijn recreatiemogelijkheden. Indicatief wordt de driemijlsgrens gehanteerd als grens van de 'exclusieve' consumptiezone.

Er wordt veel geïnvesteerd in het onderhouden en verder uitbouwen van de harde kustverdediging (rol in het beschermen van de kustconsument en recreatieve mogelijkheden: wandelen, hengelen,... op staketsels, strandhoofden,...).

Toerisme en recreatie spelen zich intensief af in de kuststrook (land- en zeegedeelte). Het toerisme kan samen met de mariene landontwikkeling bijdragen tot een sterkere profilering van de kustgemeenten en tot een complementaire samenwerking van verschillende ontwikkelingspolen (bijvoorbeeld 'de watersportpool', 'de gastronomische pool', de 'flaaneerpool', de 'strandpool', de 'natuurpool',...). Ook een aanzienlijk deel van het achterland speelt in dit kustnetwerk een rol.





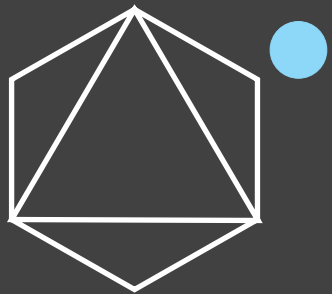
## Mogelijkheden voor mariene landontwikkeling in het scenario van de Ontspannen Zee (4)

Een verder doorgedreven interpretatie van dit scenario zou op lange termijn mogelijkheden kunnen bieden voor de kweek van mariene organismen in gesloten productiesystemen (vis, schaaldieren, zilte gewassen, algen, sponzen en koralen) op land.

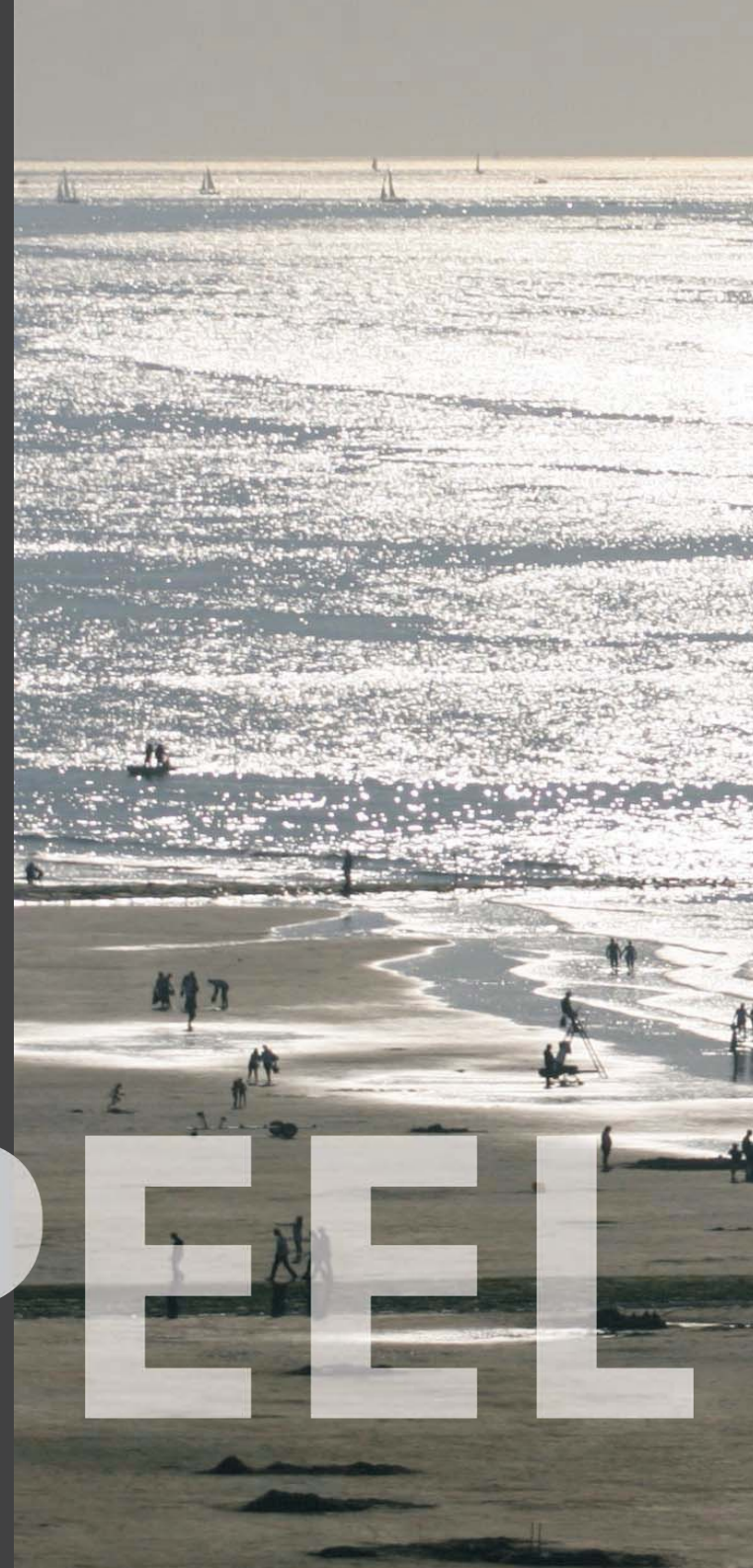
Het aantrekken van nieuwe onderzoekscentra, biofarmaceutische en voedingsmiddelenbedrijven die zich willen specialiseren in dergelijke mariene organismen, kan bijdragen tot een nieuwe ontwikkeling van de kuststreek.

*Figuur  
Een karikuraal toekomstbeeld in het scenario  
van de Ontspannen Zee: de kuststrook wordt  
intensief gebruikt door de kustconsument: voor  
recreatie en toerisme, maar ook voor mariene  
landontwikkeling zoals de biofarmaceutische of  
de voedingsmiddelenindustrie die gebruik maken  
van aquacultuur op land.*





# DE SPEEL





SE ZEE

Op het toeristisch-recreatieve vlak liggen nog tal van mogelijkheden open voor het BNZ. Daarom plaatst de Speelse Zee de beleving van de Noordzee centraal.

Daar waar in de huidige recreatieve ontwikkeling de nadruk sterk ligt op het strandtoerisme (zoals in het scenario van de Ontspannen Zee), belicht dit scenario de uitgebreide mogelijkheden van de volledige zee voor recreatieve doeleinden. De zee is immers meer dan enkel het strand en de daarbij horende dijk.

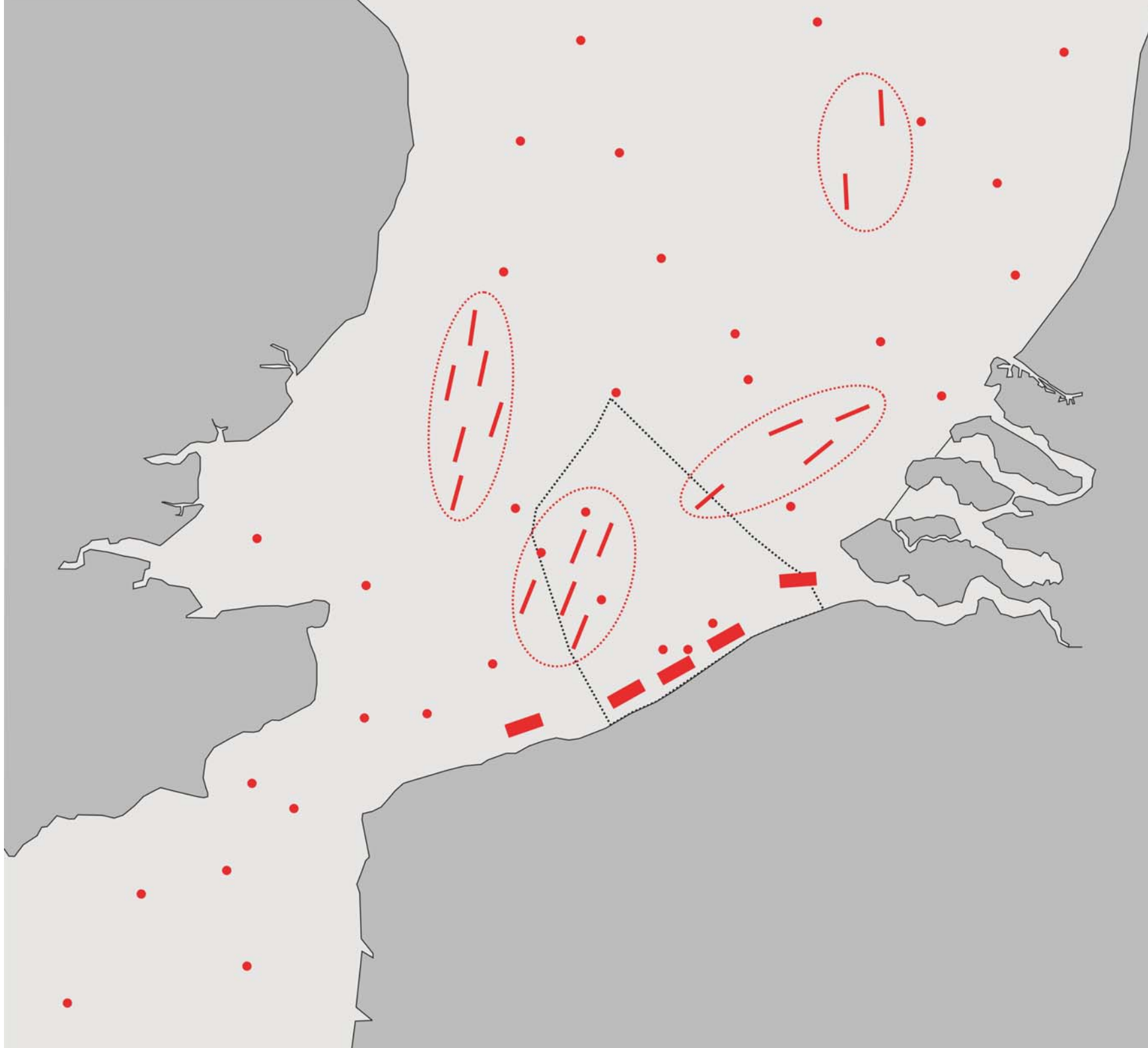
Het volledige BNZ wordt een belevings-

ruimte waar mensen kunnen recreëren in uiteenlopende landschappen en omgevingen, zoals het dynamische duinmilieu met zee-inhammen ('sluffers') en slikkengebieden, kusteilanden met mogelijkheden voor sport in de branding en windrecreatie, waardevolle wrakken als hotspots voor de natuur, voor duikers en voor historici, cruises en excursies op volle zee,...

Ruimtelijk staat het begrip 'seascaping' centraal: de zee wordt gezien als een groot attractief landschap dat vormgegeven kan worden maar zelf ook vorm

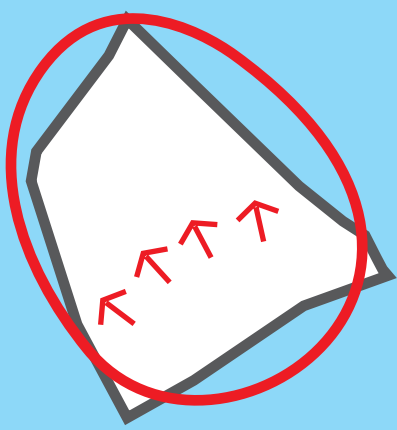
geeft, bijvoorbeeld aan de toeristische sector of de natuurontwikkeling. Daardoor worden zowel de diversiteit van het mariene landschap als het recreatieve aanbod dat daarop inspeelt, sterk verruimd.

Het toegenomen belang van de Noordzee als toeristische trekpleister zal een verdere ontwikkeling van de kuststrook zelf sterk in de hand werken, maar ook daar moet rekening gehouden worden met de landschappelijke waarde van de zee en de kust.



de speelzee

# de speelse zee



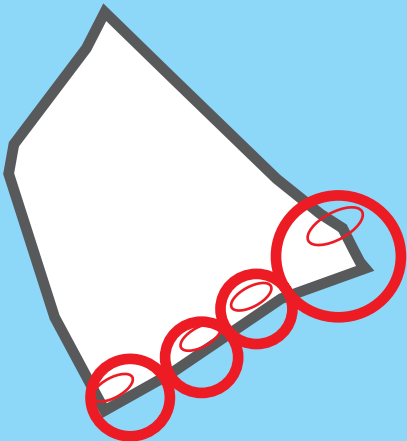
de hele noordzee als  
ervaring en beleving

Het recreatieve potentieel van de zee blijft niet langer beperkt tot de kuststrook alleen. Door de recreatieve mogelijkheden sterk uit te breiden, kan de beleving van de Noordzee tot de diepere zee getrokken worden.



het landschap van de zee  
zichtbaar maken

De zee is een dynamisch milieu. Haar landschappelijke diversiteit is veel groter dan die van de vaste kustlijn en de open horizon. De constructie van nieuwe structuren op zee kan ertoe leiden dat de verborgen patronen van de onderliggende topografie worden blootgelegd. De installatie van windturbines bijvoorbeeld kan dienen om zandbanken zichtbaar te maken. Op die manier wordt een functie op zee aangewend voor 'seascaping'.



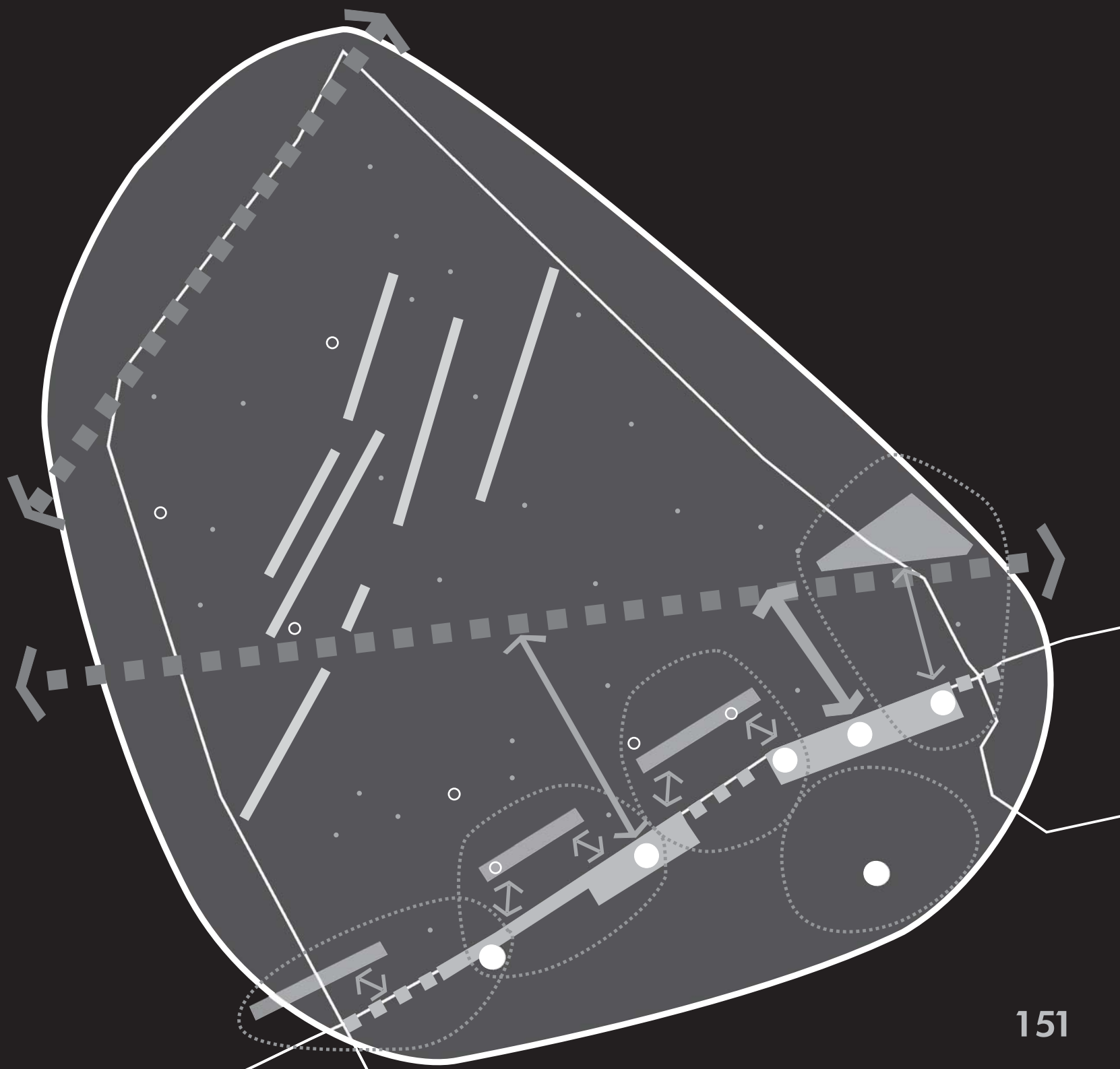
kusteilanden geven nieuw  
eigen profiel aan de  
kust

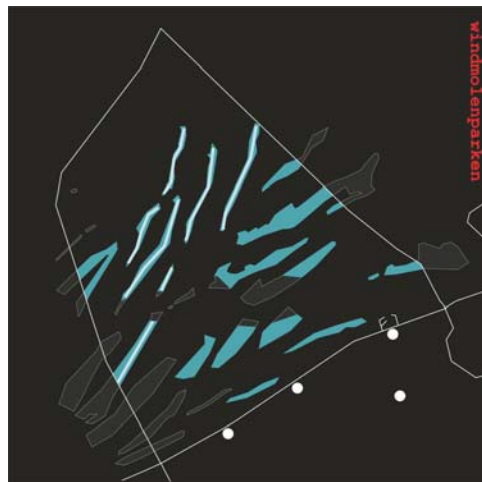
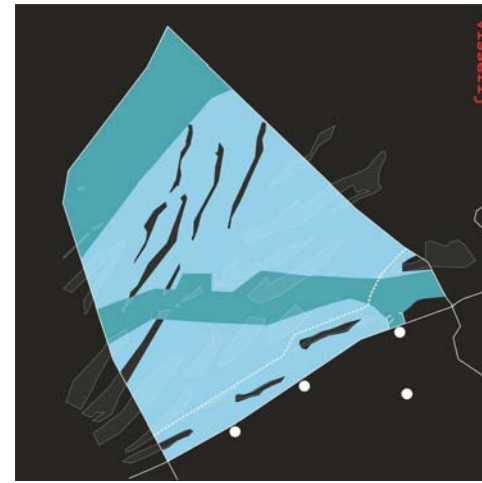
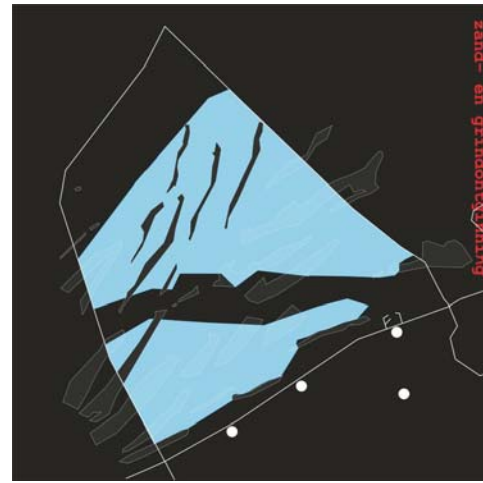
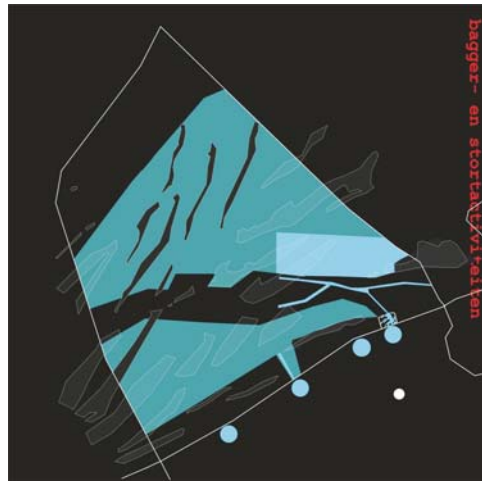
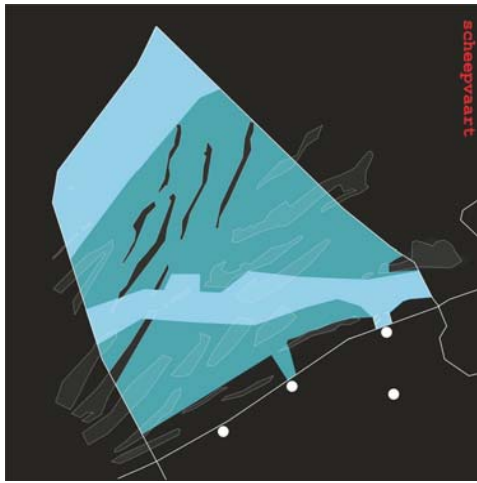
Door aan de strakke kustlijn verschillende eilanden toe te voegen (als een soort van Waddenkust) kan het toeristisch potentieel van de kuststrook uitgebreid worden. Een grote diversiteit in soorten eilanden - van ondiepe natuurbanken tot surfersriffen en vakantie-eilanden - maakt het mogelijk om aan de verschillende deelgebieden van de kust een eigen identiteit te geven.



## Structuurplan

-  de volledige zee als belevingsruimte
-  belangrijkste verbindingen naar de scheepvaartroutes
-  subzones met een eigen profiel
-  harde kustverdediging
-  zachte kustverdediging (landschappelijke variatie)
-  badplaatsen als ontwikkelingscentra
-  kusteilanden geven nieuw profiel aan de kust
-  intense relaties tussen badplaats en kusteiland
-  windturbineparken maken onderliggend zandbankpatroon zichtbaar
-  wrakken als hotspots voor natuur, recreatie en onderzoek
-  activiteiten op zee (dichtheid aan punten geeft intensiteit weer)
-  internationale scheepvaartroutes



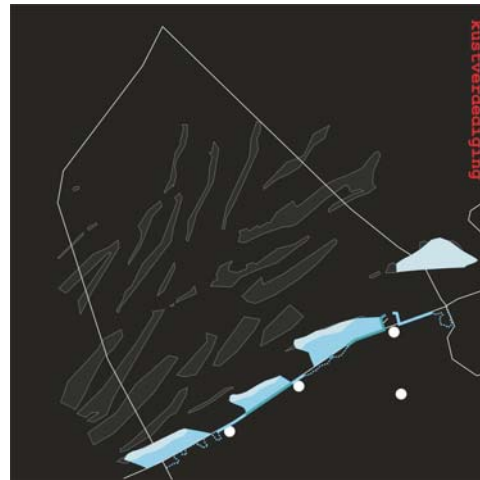
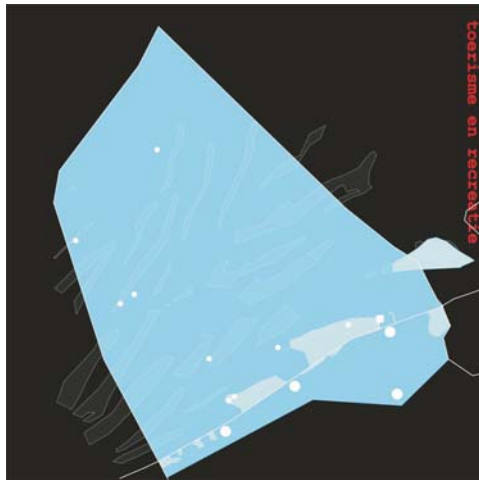
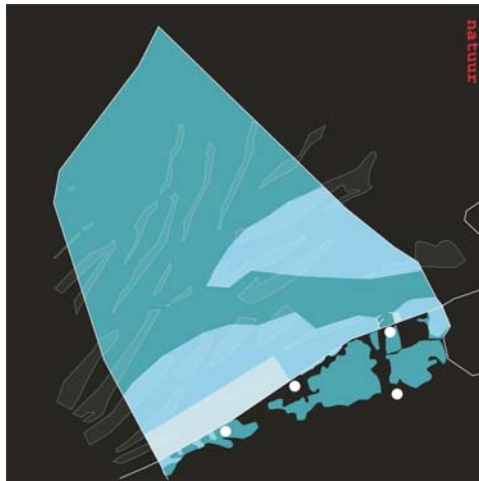
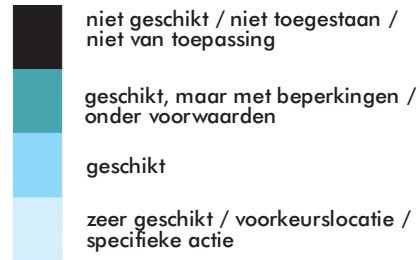


## Betekenis van het scenario voor de verschillende functies en activiteiten in het BNZ

Natuur speelt een centrale rol in de uitbouw van een boeiend kustlandschap, zowel op het land, de kusteilanden als op zee. Er worden echter nooit 'harde' natuurgebieden afgebakend met verregaande beschermingsmaatregelen: natuurbescherming is in dit scenario immers geen doel op zich, de natuurgebieden hebben vooral ook een belangrijke recreatieve en landschappelijke functie.

De aanleg van eilanden of heel ondiepe zandbanken op enkele kilometers voor de kust draagt, behalve voor de beleevingswaarde, ook aanzienlijk bij tot de verdediging van de kust. Harde kustverdedigingswerken kunnen plaatselijk ontmanteld worden en vervangen door een kustverdediging die de dynamiek van de zee zoveel mogelijk vrij laat.

De hele zee biedt in dit scenario mogelijkheden voor korte excursies (bijvoorbeeld naar de windmolenparken die door hun opstelling de onderliggende zandbanken zichtbaar maken), Noordzeecruises, recreatief vissen en duiken naar archeologisch waardevolle wrakken. Deze laatste kunnen ware toeristische attracties worden op zee of, in het geval ze door de uitbouw van de kusteilanden op land zouden komen te liggen, als scheepvaartmuseum een meerwaarde bieden.



# de speelzee



## Mogelijkheden voor kusteilanden in het scenario van de Speelse Zee

Kusteilanden verlenen de kust een bijzonder profiel. De uitbreiding van de strakke kustlijn met een reeks kusteilanden (vergelijkbaar met de Nederlandse Waddeneilanden) zou een toeristische meerwaarde kunnen betekenen voor de kuststrook.

Door hun specifieke locatie, grootte of afstand tot de kust kunnen de eilanden elk een eigen programma en functie krijgen. Zo kan er plaats zijn voor natuur(educatieve) recreatie voor de westkust (in het waardevol marien natuurgebied), of een grote wind- en watersportduin voor de kust van Knokke-Heist als verlengstuk van de huidige watersportactiviteiten in deze badplaats. Nog een ander eiland kan uitgebouwd worden als vakantie-eiland met verblijfsaccommodatie zoals campings, tentenkampen,...

Zelfs een beperkt windmolenpark is mogelijk op deze eilanden, voorzover dit de recreatie niet al te zeer zou hinderen.

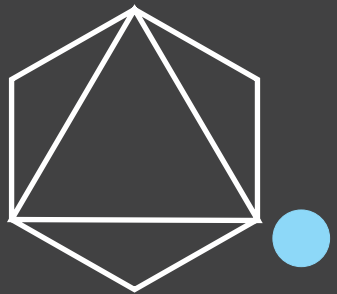
Bovendien biedt de ondiepe zone tussen de eilanden en de kuststrook nieuwe mogelijkheden voor aquacultuur. Door de geringe diepte, de verminderde dynamiek en de nabijheid van de kust kan deze zone een economisch zeer interessant gebied worden om aan aquacultuur te doen. Wel dienen mogelijke conflicten met het toegenomen recreatieve gebruik van dit gebied vermeden te worden.

Ten slotte zouden de eilanden ook een rol kunnen spelen in de kustverdediging: de grootste kracht van de zee wordt door de eilanden opgevangen, waardoor de zeewering aan de kust zelf beperkter kan zijn. Harde kustverdedigingswerken kunnen plaatselijk ontmanteld en vervangen worden door een kustverdediging die de dynamiek van de zee zoveel mogelijk vrij laat. Ook dit draagt bij tot een grotere belevingswaarde van de kust.

**Figuur**  
Een karikuraal toekomstbeeld in het scenario van de Speelse Zee: de kuststrook krijgt een bijzonder profiel door de aanleg van kusteilanden. Door hun specifieke locatie, grootte, of afstand tot de kust kunnen de eilanden elk een eigen programma en functie krijgen.

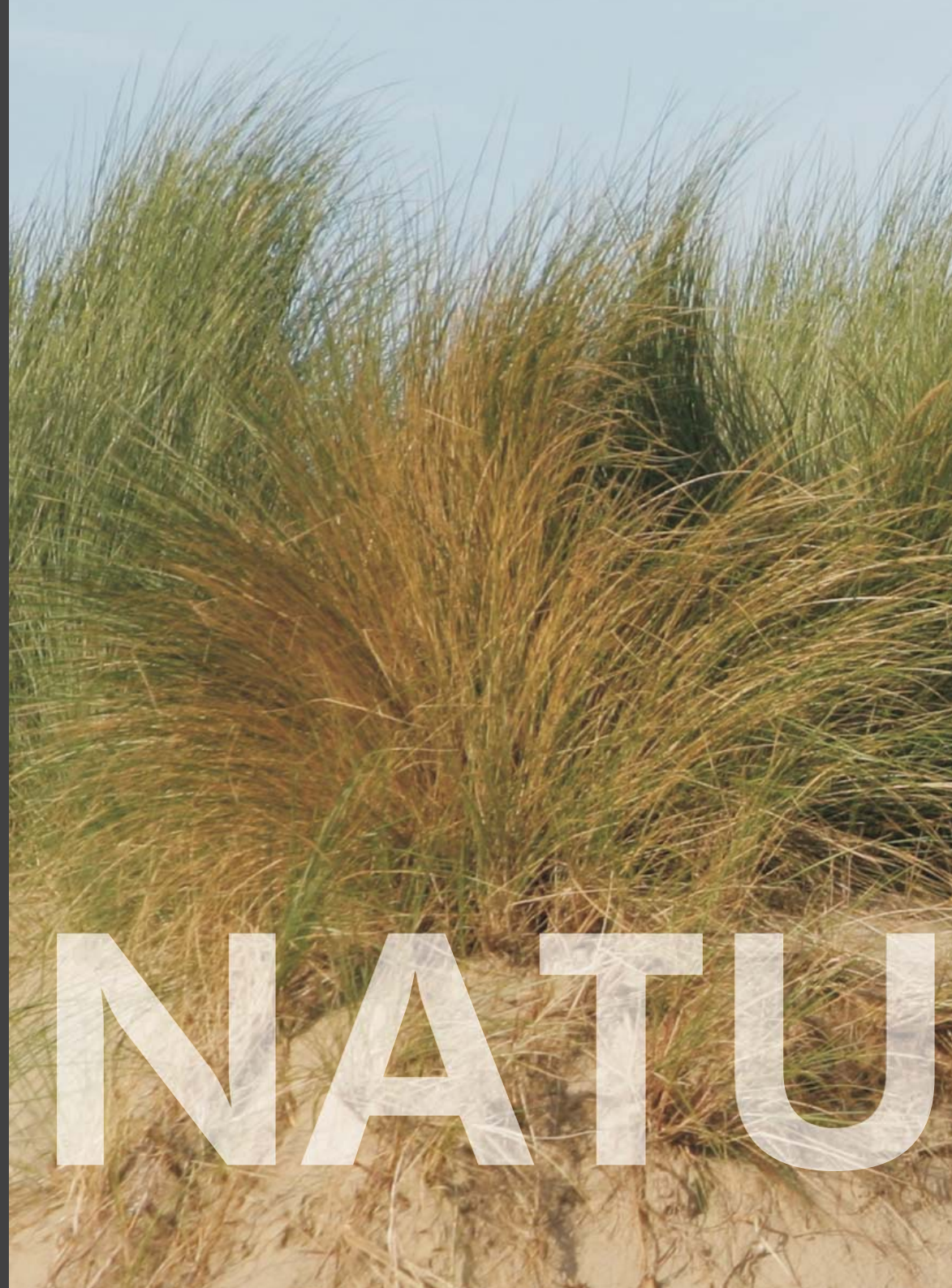
**Linksboven:**  
Windmolenparken kunnen aangewend worden om de onderliggende zandbankenstructuur zichtbaar te maken en kunnen zo bijdragen tot seascaping.





DE

NATU



A photograph of a sandy dune covered in tall, green grasses. The grasses are blowing in the wind, creating a sense of movement. The sky is a clear, pale blue. The text 'URLIJKKE ZEE' is overlaid at the bottom of the image in a large, white, sans-serif font.

URLIJKKE ZEE

Dit scenario is gericht op het behoud van de Noordzee als natuurreservaat.

Er zijn duidelijke verschillen op te merken tussen de natuur op land en die op zee. Deze verschillen behelzen vooral de enorme dynamiek van de zee en het immense open landschap. Beide aspecten zijn cruciaal in het scenario van de Natuurlijke Zee. De zee is immers een stuk woester en ruwer dan de natuur die we op land aantreffen. Het is één van de weinige resterende nagenoeg intacte natuurlijke en gave landschappen in West-Europa.

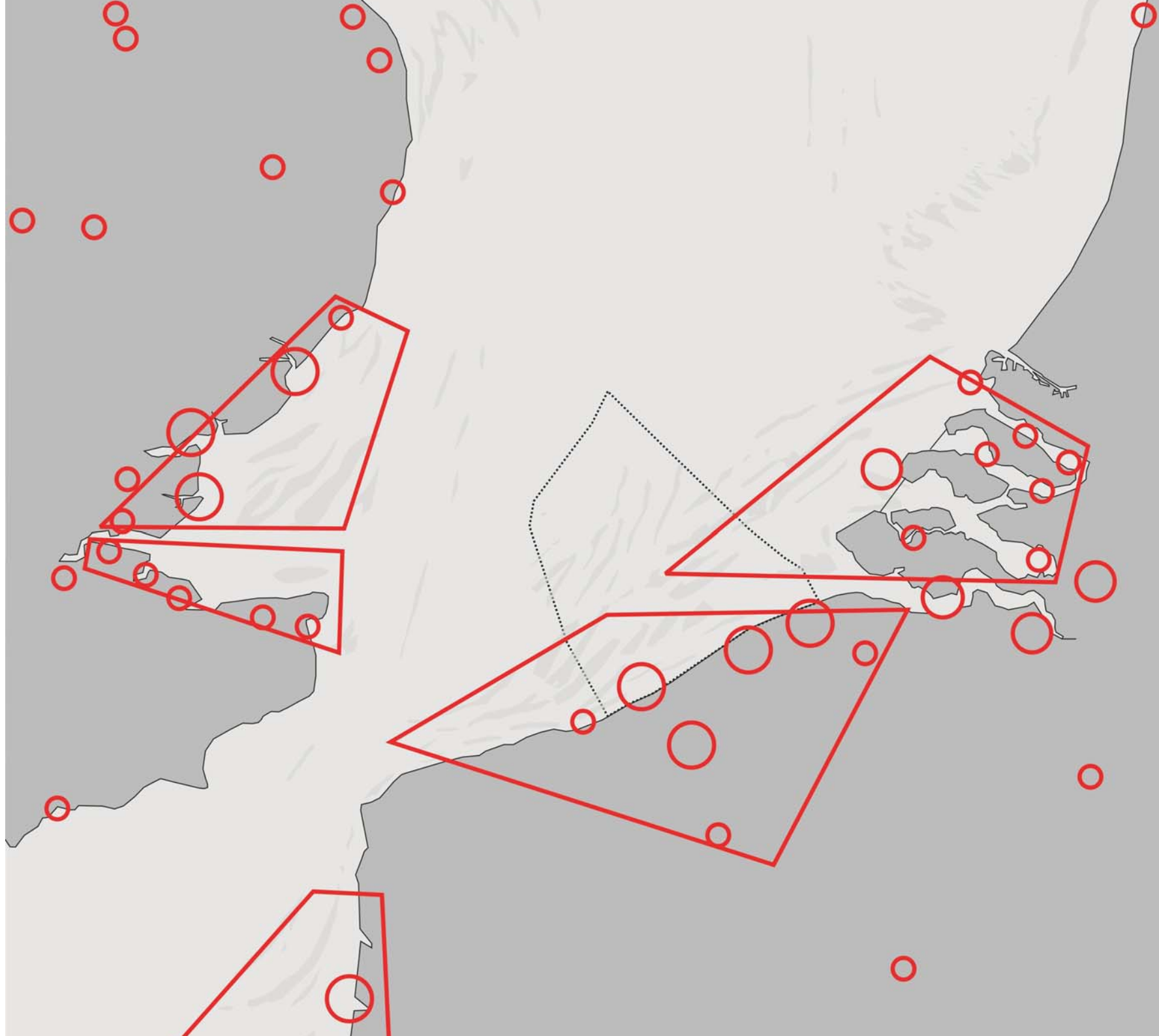
Het behoud en beschermen van de natuurlijke dynamiek van de zee zou kunnen leiden tot het afbakenen van grote delen van het BNZ waar de zee vrij spel krijgt, waar elke vorm van gebruik of 'verbruik' uitgesloten of beperkt wordt en waar de natuurwaarden in de ruimste betekenis van het woord centraal staan. Deze zones worden opnieuw oorden van absolute woestijnen.

Het weidse open landschap en de vrije horizon zijn beelden die de ervaring met de Noordzee typeren. In het scenario van de Natuurlijke Zee worden dan ook beperkingen opgelegd met het oog op het vrijwaren van deze horizon.

In het scenario gaat de aandacht ook uit naar de unieke natuurlijke omgeving ter hoogte van de overgang tussen water en land: de kust.

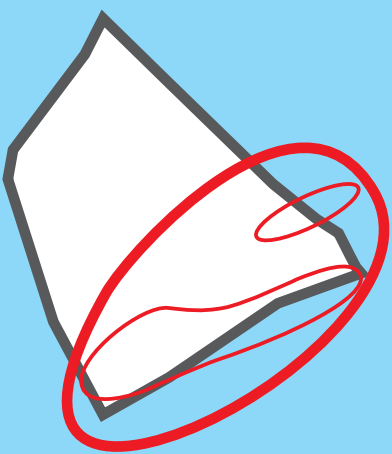
Momenteel is deze overgang zeer hard en strak en wordt de dynamiek en woestheid van de zee tegengehouden om het land tegen de zee te beschermen. In dit scenario worden oplossingen geboden om het land op een meer natuurlijke manier te verdedigen tegen de zee, met de bedoeling de zee zo vrij mogelijk te laten en de natuurlijke processen hun gang te laten gaan.



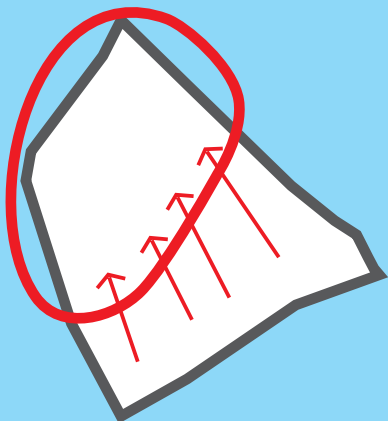


natuurlijke zee

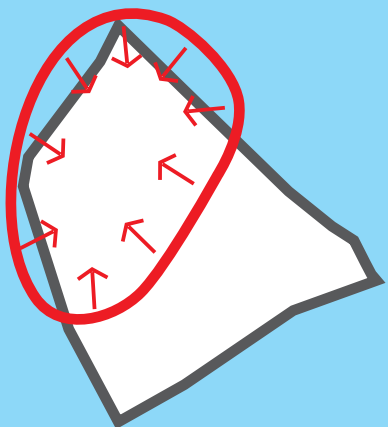
# natuurlijke zee



beschermen van de natuurlijke rijkdom van de ondiepe kustzone en kustpolders (mariene beschermde gebieden)



verplaatsen van activiteiten naar de diepere zee



reduceren en extensiveren van voor natuur hinderlijke activiteiten  
verbod op activiteiten die een te grote impact op de natuur hebben

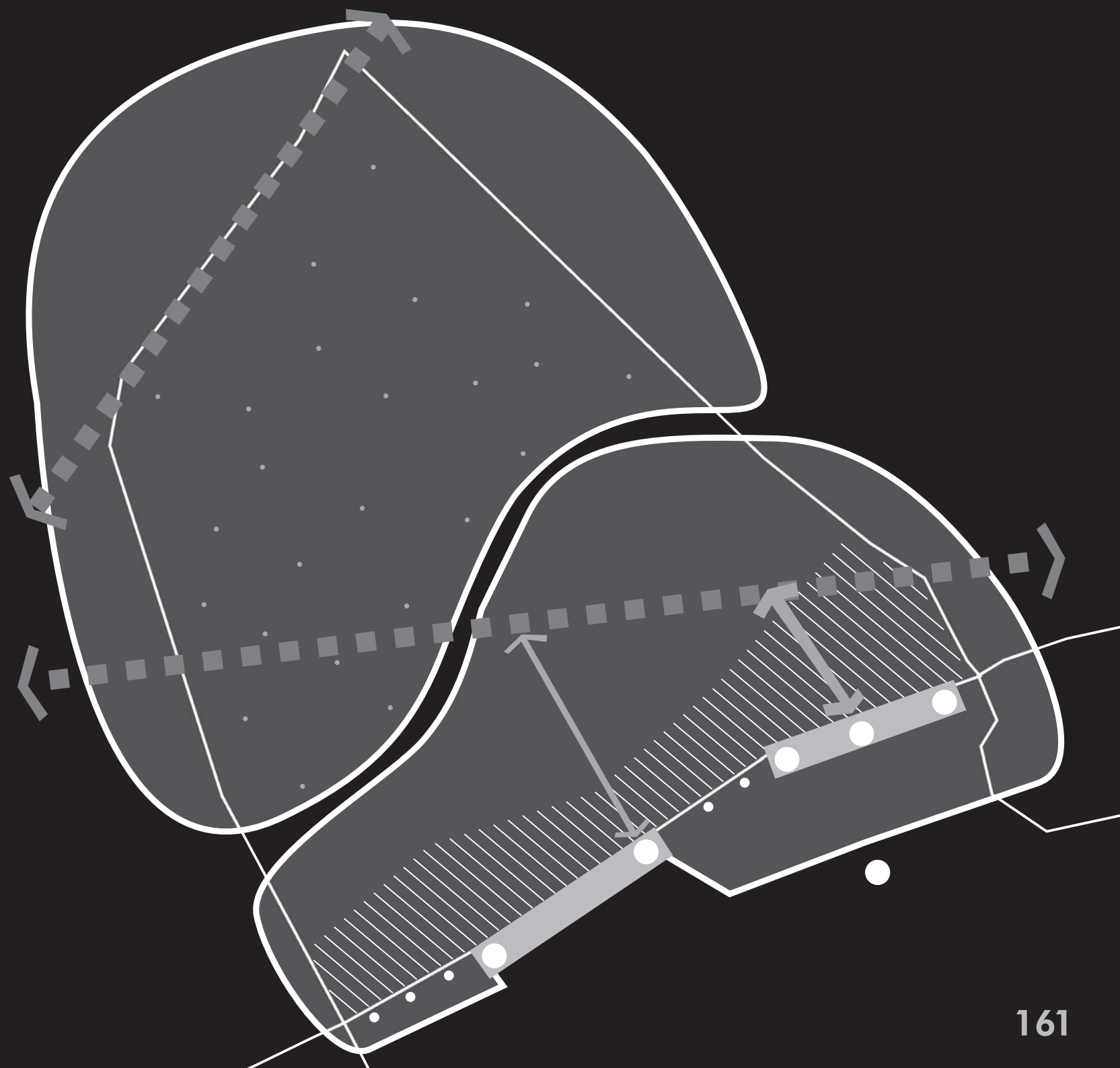
In dit scenario gaat de aandacht uit naar het behouden en versterken van de natuurlijke rijkdommen van de Noordzee. Hiervoor is bescherming van de meest waardevolle gebieden uiteraard essentieel. In zogenaamde 'mariene beschermde gebieden' (onder andere mariene natuureservaten) worden aan verschillende activiteiten beperkingen opgelegd. Sommige activiteiten kunnen zelfs verboden worden in deze mariene beschermde gebieden. Algemeen wordt aangenomen dat de ondiepe kustzee (westelijke kustbanken en Vlakte van de Raan) in aanmerking komt voor deze bescherming. Op land krijgen de beschermde gebieden hun uitlopers in beschermde stranden, duinen en kustpolders.

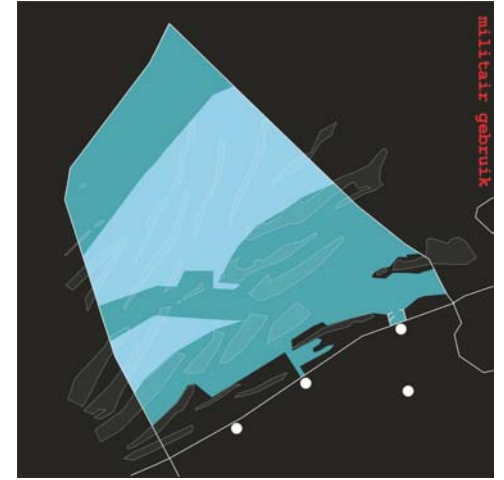
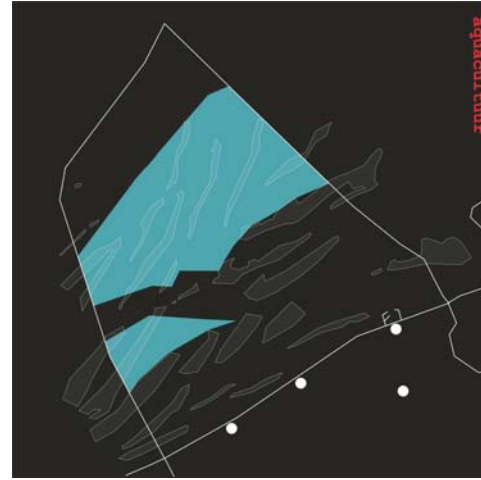
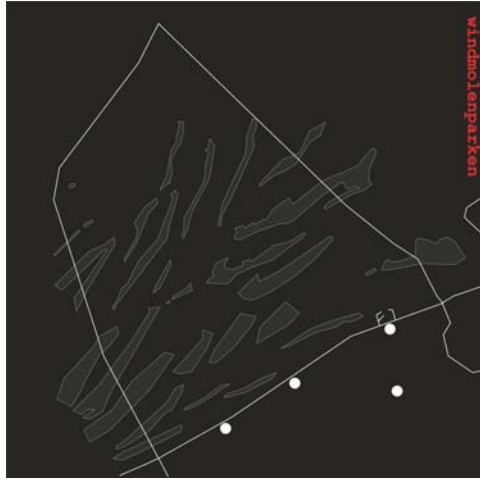
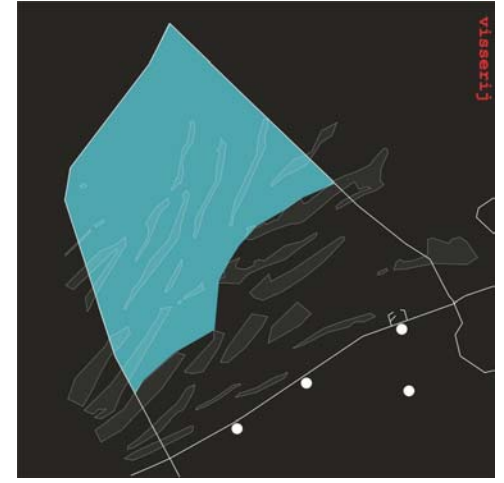
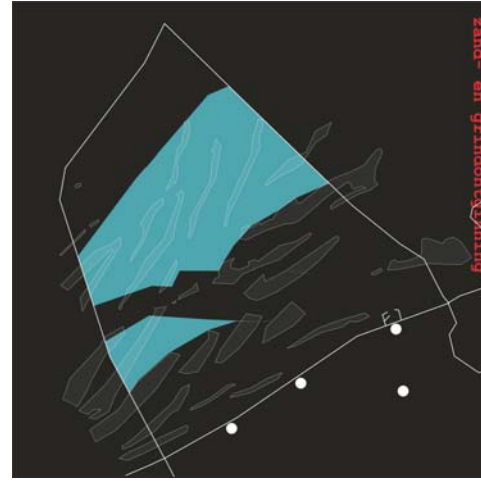
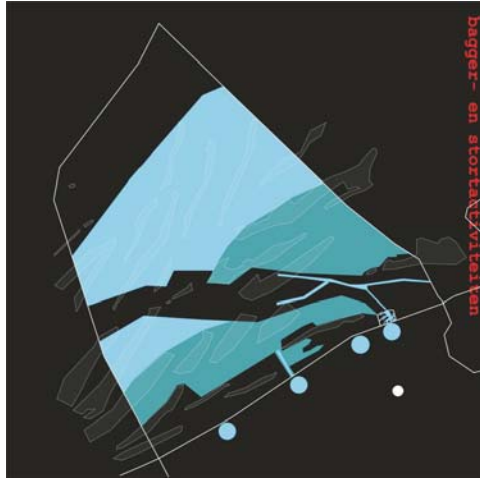
Bescherming van de ondiepe kuststrook betekent dat activiteiten die oorspronkelijk in deze zone plaatsvonden en hinderlijk kunnen zijn voor het ecosysteem in deze regio, geherlokaliseerd moeten worden naar andere gebieden waar ze minder hinder opleveren voor het ecosysteem. Dit betekent met andere woorden dat een groot aantal activiteiten de diepere zee zal moeten opzoeken.

In sommige gevallen zal het verplaatsen van activiteiten niet volstaan om de natuurlijke waarde van de Noordzee te beschermen. Sommige activiteiten zullen afgebouwd of omgevormd moeten worden (bijvoorbeeld omvormen van de boomkorvisserij naar ecologisch meer verantwoorde alternatieven), andere functies zullen zelfs volledig verboden moeten worden omdat hun impact op het ecosysteem in het BNZ te groot is (bijvoorbeeld windturbineparken, als vaste installaties die een atypische rotsachtige habitat vormen in het BNZ).

### Structuurplan

-  deelzones de diepere zee en de natuurlijke kuststrook
-  belangrijkste verbindingen naar de scheepvaartroutes
-  mariene beschermde gebieden
-  harde kustverdediging
-  kustcentra
-  kustdorpen
-  activiteiten op zee (dichtheid aan punten geeft intensiteit weer)
-  internationale scheepvaartroutes





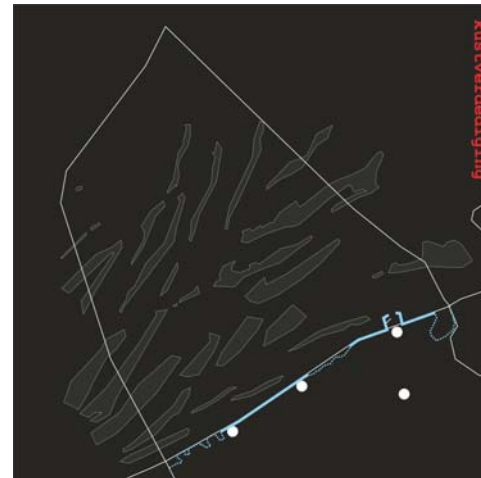
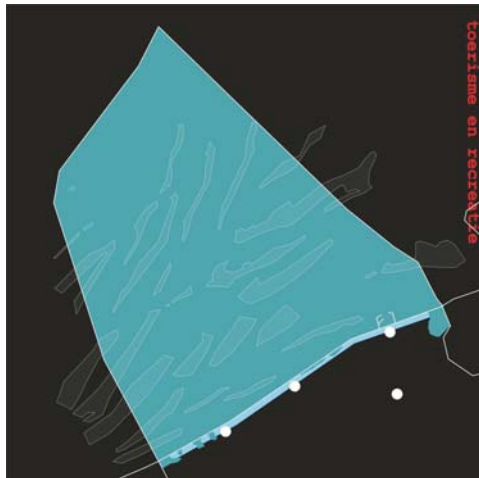
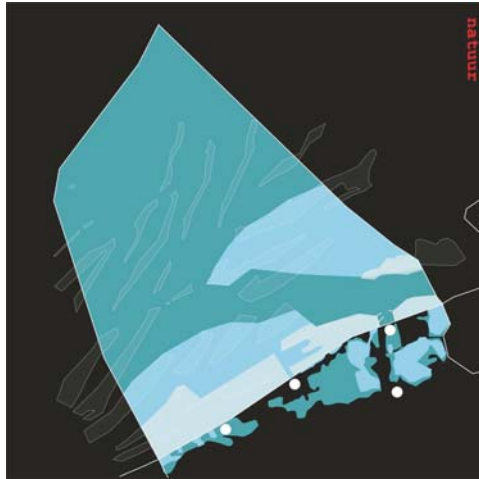
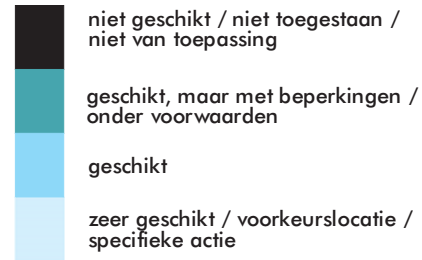
## Betekenis van het scenario voor de verschillende functies en activiteiten in het BNZ

Natuurbescherming is het belangrijkste doel in het scenario van de Natuurlijke Zee. In tegenstelling tot het scenario van de Speelse Zee, worden in dit toekomstbeeld wel 'harde' natuurgebieden afgebakend met verregaande beschermingsmaatregelen. Deze situeren zich vooral in de kuststrook (land- en zeegeedeelte), maar ook in de diepere zee worden (meer flexibele) natuurbeschermingsmaatregelen genomen.

In de mariene beschermde gebieden met de hoogste graad van bescherming zijn nageenog geen andere activiteiten toegelaten. Bij voorkeur vinden deze activiteiten verder op zee plaats.

Windturbineparken op zee zijn in dit scenario niet toegelaten. Hoewel de energie die met windturbines opgewekt wordt, kan aanzien worden als milieuvriendelijk, vormen de windmolenparken als vreemde elementen een atypische rotsachtige habitat in het BNZ. Het binnenbrengen van een dergelijke vreemde infrastructuur is tegengesteld aan de doelstelling om de bestaande natuurlijke eigenheid van het BNZ maximaal te behouden en beschermen.

Harde kustverdedigingsinfrastructuren worden enkel op die plaatsen behouden waar het omwille van de veiligheid echt nodig is. Waar op het land meer natuurlijke gebieden voorkomen, wordt de harde kustverdediging vervangen door een zo natuurlijk mogelijke overgang tussen water en land.





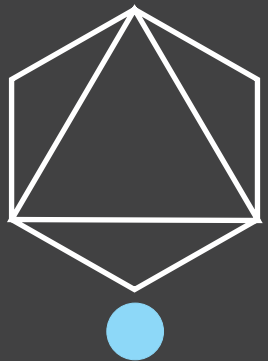
## Mogelijkheden voor mariene beschermingsgebieden in het scenario van de Natuurlijke Zee

In dit scenario wordt de aandacht vooral gevestigd op het beschermen en versterken van de natuurlijke rijkdommen van de Noordzee. Bescherming van de meest waardevolle gebieden is eveneens essentieel om te verzekeren dat de natuurlijke rijkdommen behouden en versterkt worden voor toekomstige generaties.

In mariene beschermde gebieden worden beperkingen opgelegd aan activiteiten met een te grote impact op het natuurlijk ecosysteem. De aard van deze beperkingen (flexibele maatregelen zoals rotatiesystemen of het eisen van alternatieve technieken tot het volledig verbieden van andere, te belastende activiteiten) hangt af van de locatie in het BNZ (gaat het om een zeer waardevol gebied of niet?) en van de grootte van de impact van de activiteit.

**Figuur**  
Een karikuraal toekomstbeeld in het scenario van de Natuurlijke Zee: de Noordzee en de kuststrook krijgen terug een meer natuurlijk karakter (bijvoorbeeld door het creëren van bijkomende 'sluifsters' - zie figuur links) en het behoud en versterken van de natuurlijke fauna, flora en ecosystemen in de zee en de kuststrook krijgen voorrang op het benutten van de economische ontwikkelingsmogelijkheden van het BNZ.





# DEMO







BIELE ZEE

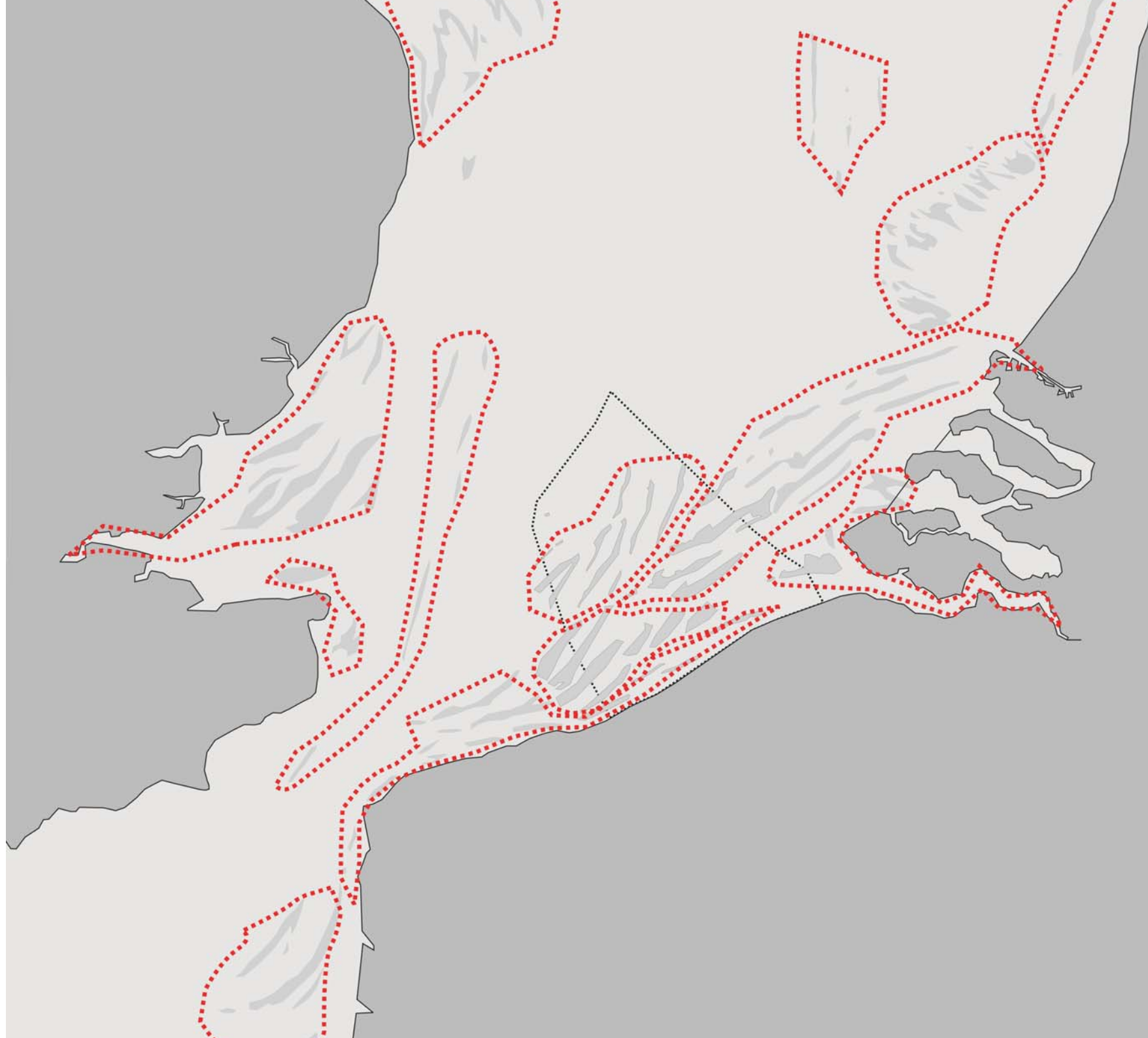
Dit scenario vertrekt vanuit het samenspel tussen economische en ecologische processen en de enorme dynamiek van de Noordzee.

'Dynamiek' betekent hier de voortdurend veranderende intensiteiten, hoeveelheden en beweging van natuurlijke elementen, zoals de aanwezige gradiënt in zandverplaatsingen, zoet-zoutovergangen, waterstromingen, windverplaatsingen, de verspreiding van nutriënten en de biodiversiteit van de Noordzee.

Deze dynamiek is ook sterk tijdsgebonden, denken we maar aan de periodiciteit van eb en vloed, dag en nacht of de wisseling van de seizoenen.

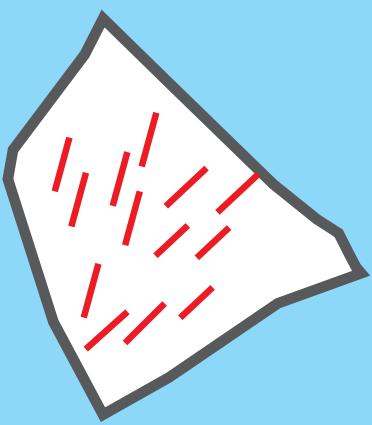
In tegenstelling tot het ontwikkelingsscenario van de Natuurlijke Noordzee zijn het gebruik en verbruik van de natuurlijke rijkdommen in dit scenario wel mogelijk, maar dan op een beheerste wijze.

Op die manier wordt de Noordzee gezien als een voorraadruimte voor rijkdommen en als een plek waar economie en ecologie hand in hand kunnen gaan. Elke gebruiker en elke ontginning is flexibel, mobiel en gebaseerd op de natuurlijke dynamiek van de zee. De nadruk ligt in dit scenario dan ook op mobiele structuren die de dynamiek van de zee kunnen volgen. Immobiele structuren worden daarom beperkt of in sommige gevallen zelfs uitgesloten.

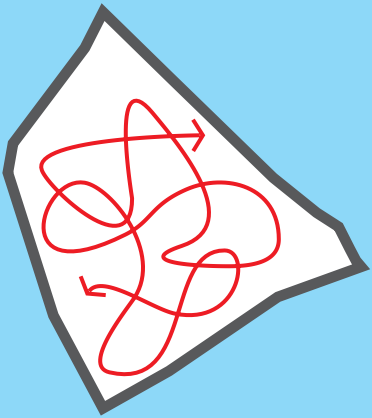


de mobiele zee

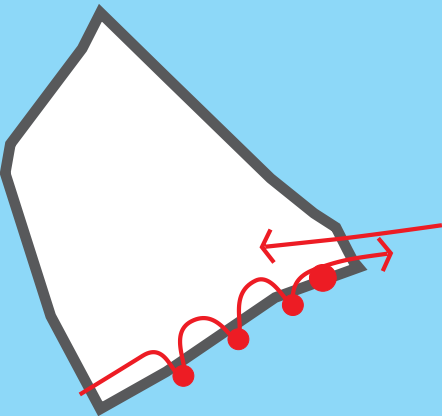
# de mobiele zee



alternerende activiteiten  
concentreren op de  
zandbanken (snelle regeneratie)



mobiele energieplatforms



kuststromen zorgen voor een  
natuurlijke baggering van  
havens en vaarroutes

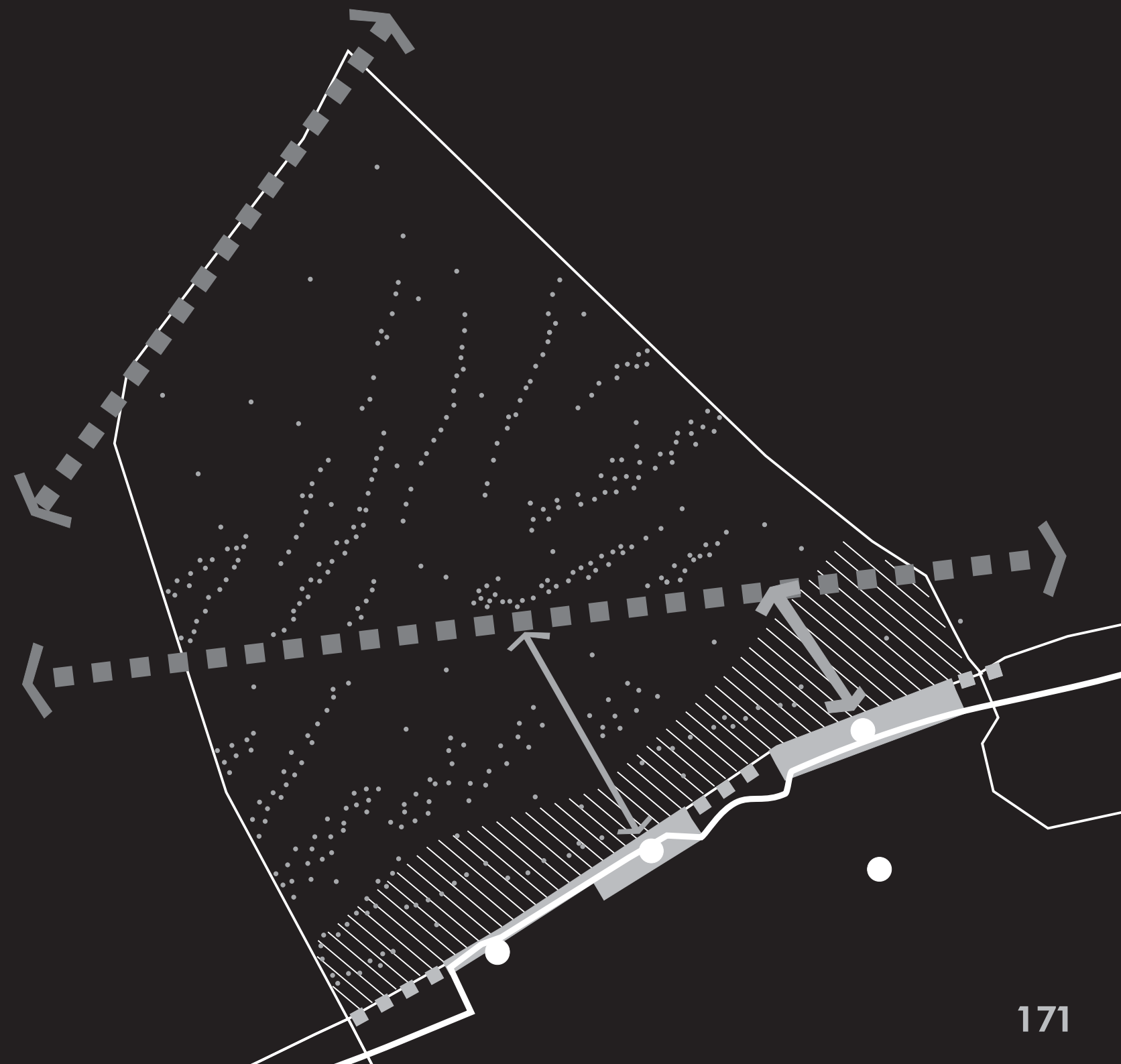
Activiteiten vinden bij voorkeur plaats op de zandbanken. Zandbanken zijn immers hoogdynamische systemen die snel regenereren na een ingreep. Er dient ook zoveel mogelijk gewerkt te worden met rotatiesystemen. Dergelijke rotatiesystemen voorkomen dat één bepaalde plaats te lang wordt benut en zo uitgeput raakt, met blijvende negatieve effecten op het ecosysteem tot gevolg (denk aan de Kwinte Bank, die een te lange en constante periode van vrij intensieve zand- en grindontginning heeft ondergaan). Bovendien kan men met een dergelijk rotatiesysteem, waarbij men uitgaat van een regelmatige verandering van ontginningsplaats afhankelijk van de periode (winter, zomer, dag,...) of van een andere cyclus, het milieu beschermen tijdens kwetsbare periodes.

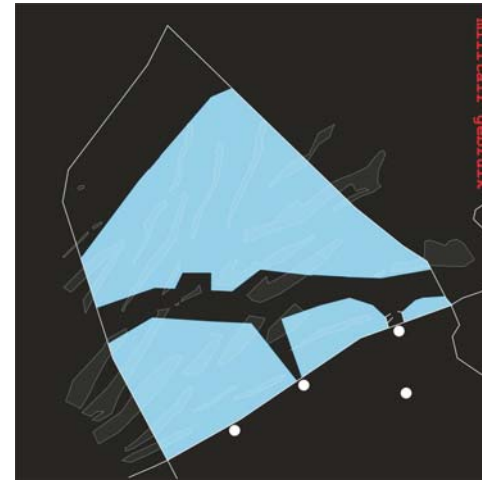
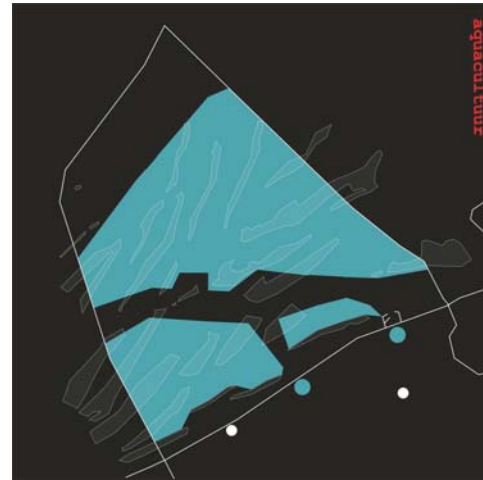
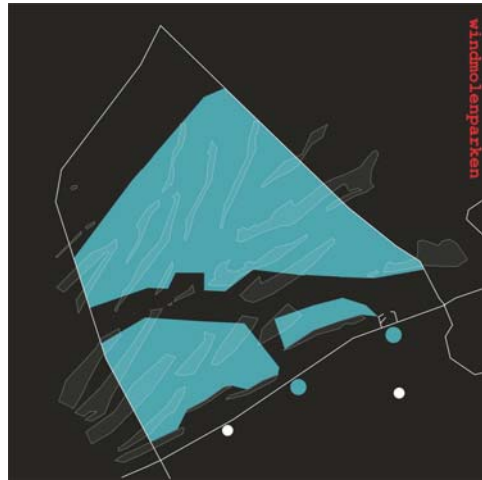
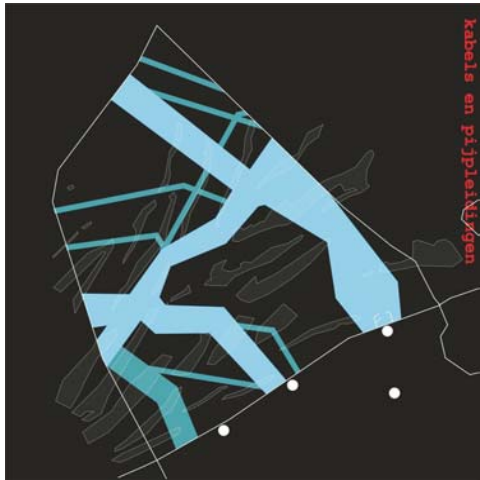
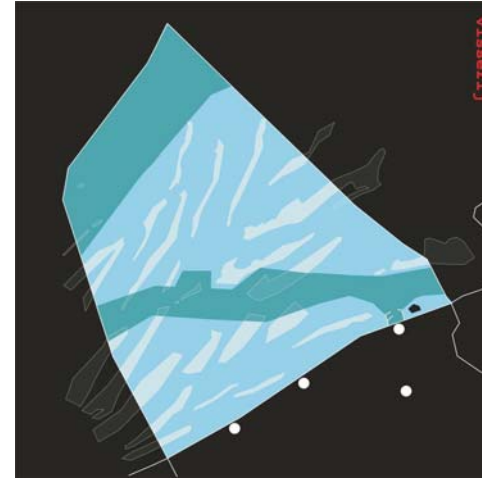
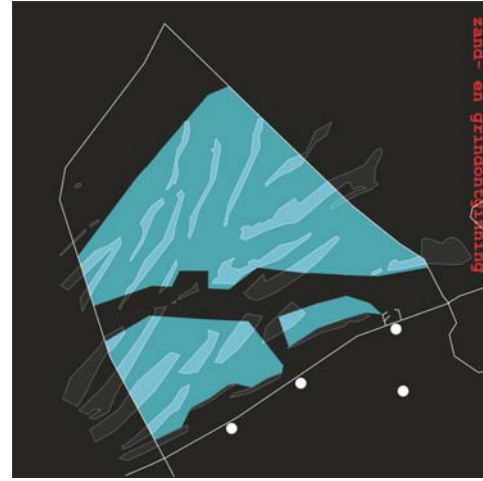
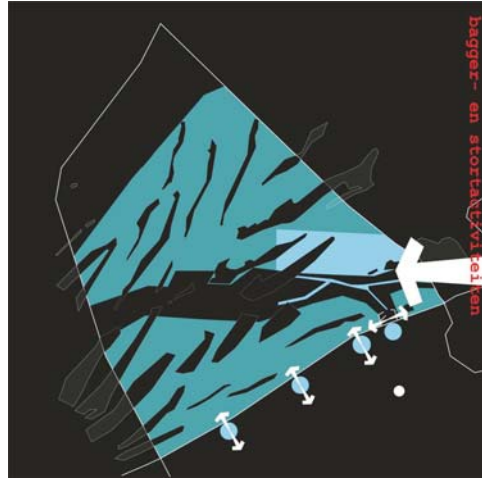
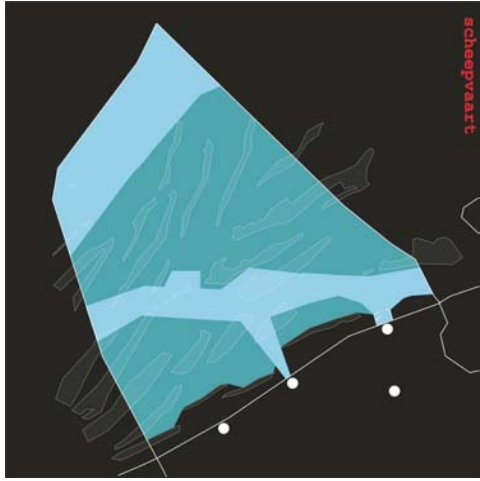
De nadruk ligt in dit scenario zoveel mogelijk op mobiele activiteiten die de dynamiek van de zee kunnen volgen. Voor immobiele structuren, zoals windturbineparken, moet naar mobiele alternatieven worden gezocht.

Voor de huidige activiteiten in de Noordzee dienen zoveel mogelijk natuurlijke alternatieven gezocht te worden. Zo kan de kracht van de zee gebruikt en 'gestuurd' worden om op sommige plaatsen over te gaan tot een natuurlijke uitbaggering. Er kan geleerd worden uit ervaringen in de havenbouw. Zo werd de spuikom in Oostende aangelegd om op een natuurlijke wijze de haven uit te kunnen baggeren. Het systeem heeft echter nooit gewerkt wegens een foute dimensionering van de bochtstraal van de spuikom. Ook het oordeelkundig doorbreken van de strekdammen in de haven van Zeebrugge zou kunnen bijdragen tot een natuurlijke baggering van de havengeul.

### Structuurplan

-  de Noordzee als één dynamisch systeem
-  belangrijkste verbindingen naar de scheepvaartroutes
-  mariene beschermde gebieden
-  harde kustverdediging
-  zachte kustverdediging
-  kustcentra
-  activiteiten alternerend op zandbanken (dichtheid aan punten geeft intensiteit weer)
-  internationale scheepvaartroutes





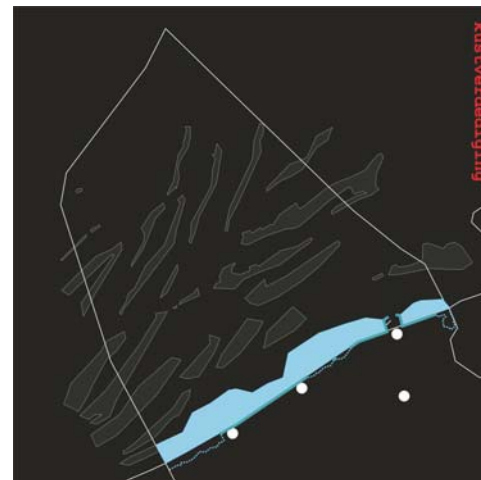
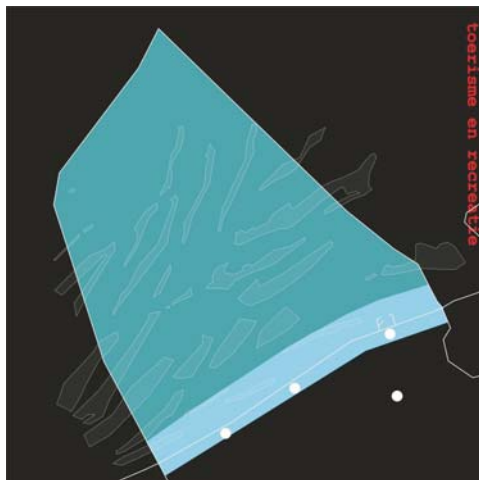
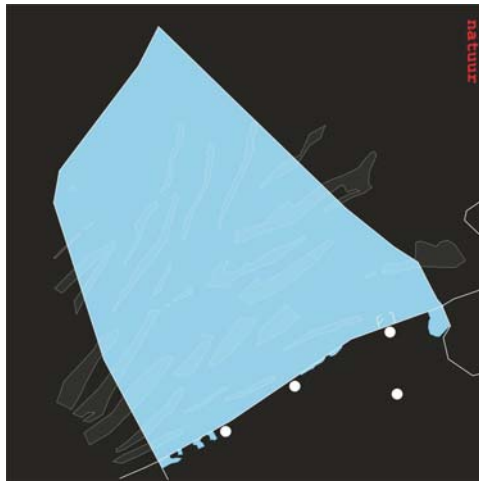
## Betekenis van het scenario voor de verschillende functies en activiteiten in het BNZ

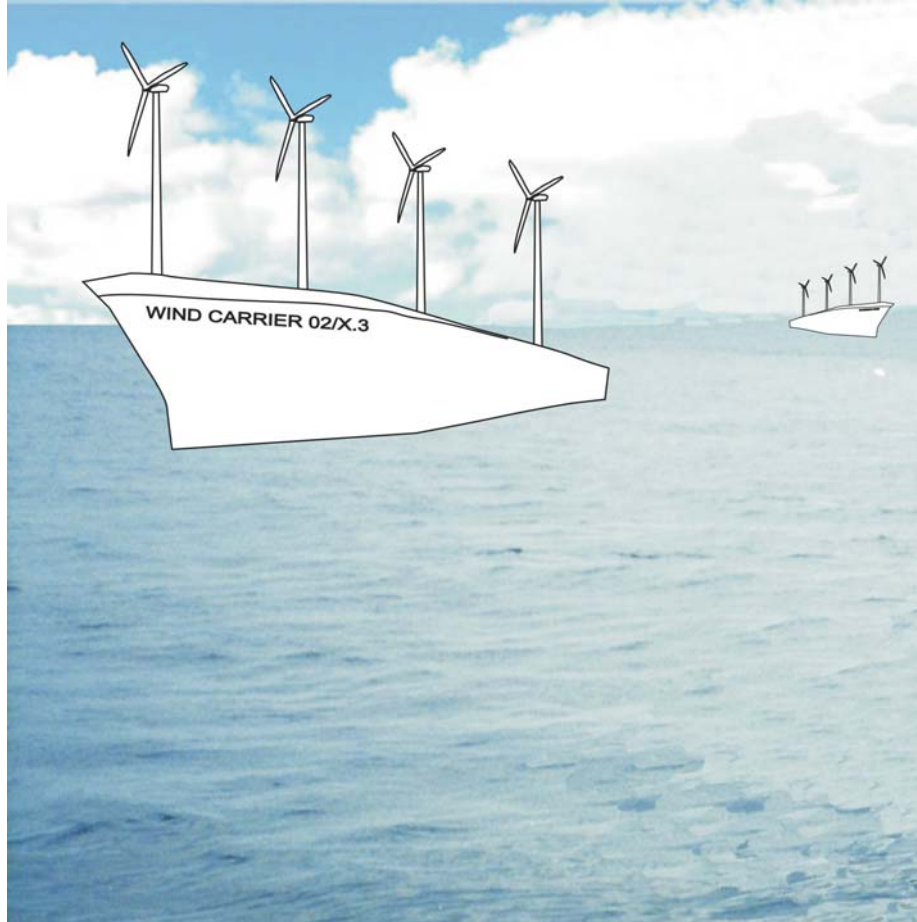
In het scenario van de Mobile Zee gaan economie en ecologie hand in hand. De natuurbeschermingsmaatregelen gaan niet zo ver als in het scenario van de Natuurlijke Zee, maar staan in functie van het garanderen van het voortbestaan van de natuurlijke rijkdommen met het oog op ontginningsmogelijkheden.

Windturbineparken zijn in dit scenario wel toegelaten op zee, maar ze hebben niettemin als vaste constructies een impact op het natuurlijke dynamische systeem in de Noordzee. Daarom gaat de voorkeur in dit scenario uit naar alternatieve, mobiele constructies voor het opwekken van energie (energie uit waterkracht, drijvende platforms voor energie-opslag,...).

Daarnaast wordt in dit scenario ook op zoek gegaan naar alternatieve baggeringstechnieken. Ook voor het uitbaggeren van havens en vaargeulen kan immers gebruik gemaakt worden van de natuurlijke dynamiek van de stromingen. Hierbij is het vooral van belang het water op een oordeelkundige wijze te 'sturen' via de juiste dimensionering van spuikommen, strekdammen,... De natuurlijke baggering kan ook bijdragen tot de kustverdediging.

Zand- en grindontginning en visserij vinden in het scenario van de Mobile zee plaats op de zandbanken. Een rotatiesysteem voorkomt dat deze zandbanken uitgeput raken.





## Mogelijkheden voor rotatiesystemen voor een duurzaam beheer van de natuurlijke rijkdommen van de Noordzee in het scenario van de Mobile Zee

In dit scenario dient zoveel mogelijk gezocht te worden naar rotatiesystemen. Het werken met dergelijke rotatiesystemen voorkomt dat één bepaalde plaats wordt uitgeput waardoor er blijvende en schadelijke effecten op het ecosysteem ontstaan. Bovendien kan met een dergelijk rotatiesysteem het milieu beschermd worden tijdens kwetsbare periodes.

Rotatiesystemen worden in het BNZ vandaag reeds toegepast voor de zand- en grindontginning, maar dit zou kunnen uitgebreid worden naar andere activiteiten in de Noordzee, zoals visserij, militair gebruik of toerisme en recreatie.

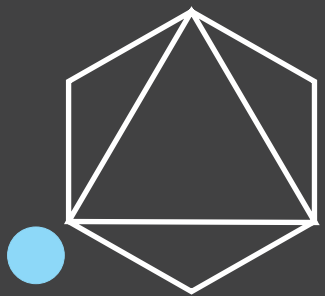


**Figuren**  
Karikaturale toekomstbeelden in het scenario van de Mobile Zee.

**Figuur rechts**  
Rotatiesystemen regelen de ontginning van het BNZ. Visserij en zand- en grindontginning volgen de dynamiek van de Noordzee en de ontginning vindt in hoofdzaak op de toppen van de zandbanken plaats (snelste herstel na ingreep).

**Figuur links**  
Voor het opwekken van energie wordt zoveel mogelijk naar alternatieve mobiele oplossingen gezocht.







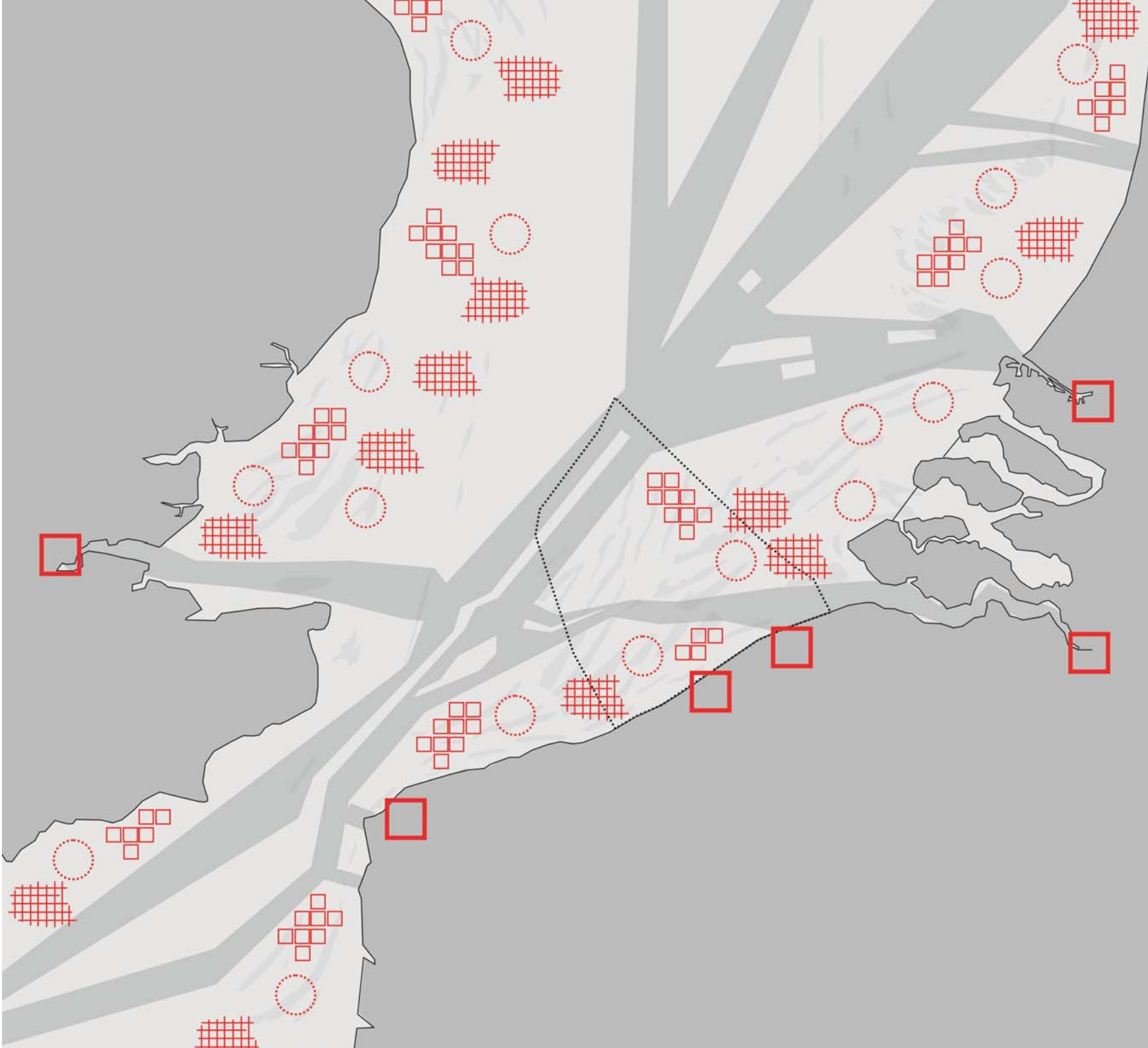
DE RIJKE ZEE

De Noordzee is een rijke zee: rijk aan grondstoffen, aan energiebronnen, aan voedsel,...

In het scenario van de Rijke Zee is economische ontwikkeling het belangrijkste doel, en de zee wordt daarom in de eerste plaats gezien als een productieruimte waar nog veel meer uitgehaald kan worden dan momenteel het geval is.

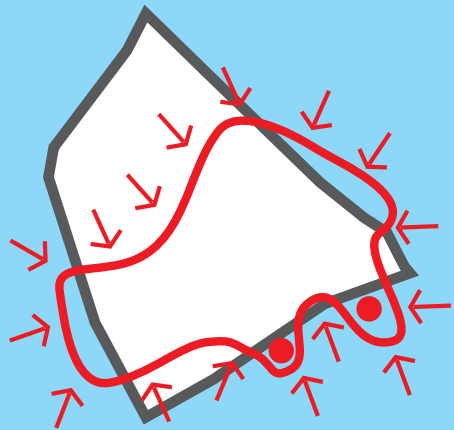
Het maximaliseren van de ontginning staat voorop. De verschillende gebruikers-exploitanten van deze rijkdommen worden daarbij zo goed mogelijk op elkaar afgestemd om het rendement optimaal te houden. Conflicterende gebruikers of ruimteclaims die niet bijdragen tot de economische exploitatie van het BNZ moeten desnoods maar wijken of verdwijnen.

Om alle activiteiten ruimtelijk te plannen, spelen in het economische scenario van de Rijke Zee verschillende criteria een rol. De geschiktheid van het plaatselijke mariene milieu moet in overweging worden genomen. Om de ontginning te optimaliseren zullen ook nieuwe methodes en structuren angewend worden. Economische criteria zijn hierbij doorslaggevend, zoals onder andere de afstand tot de havens, de angewende ontginningstechnieken en de intensiteit van de ontginning.

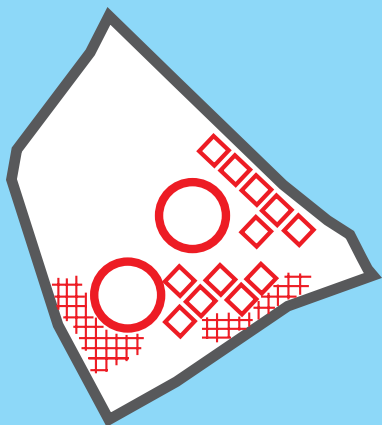


de rijkse zee

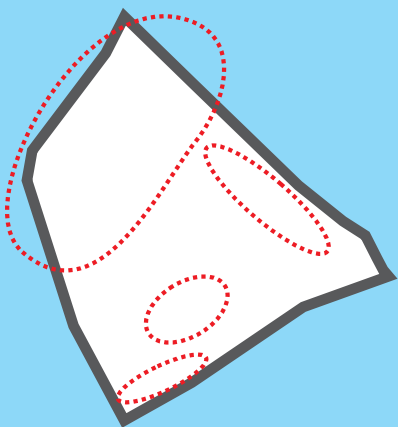
# de rijkse zee



concentratie van economische activiteiten in kernzone



concessies in de economisch meest geschikte zones



natuurlijke en 'luwe' zones (windmolenparken, diepere zee) hebben een voorraadfunctie (bijkomende mogelijkheden voor visserij en aquacultuur)

In dit scenario krijgen de verschillende economische activiteiten elk een optimale locatie, rekening houdend met de afstand tot de havens en de fysieke eigenschappen van de ontginningsplaats. Aangezien er mag vanuit worden gegaan dat de ontginningsactiviteiten zullen toenemen, wordt een vrij ruime zone voorbehouden voor deze economische activiteiten. Economische criteria (afstand tot de kust, ondergrond, intensiteit) leiden tot een locatie in het zuidelijk en centraal deel van het BNZ.

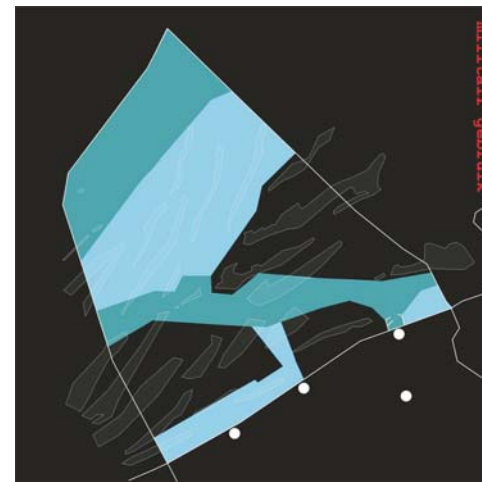
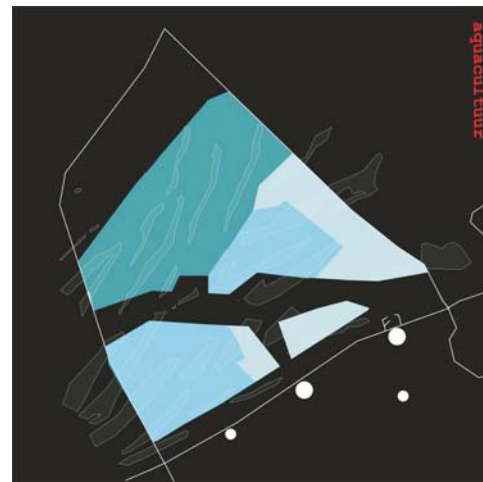
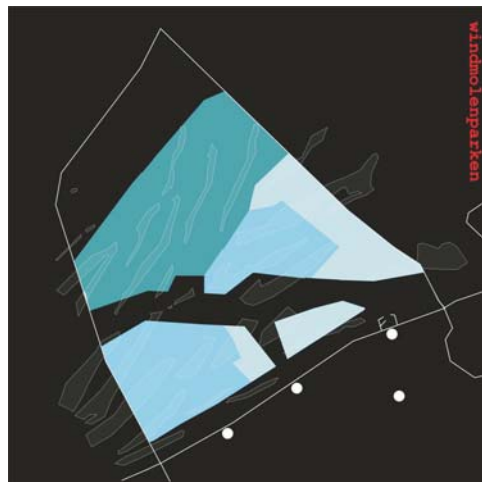
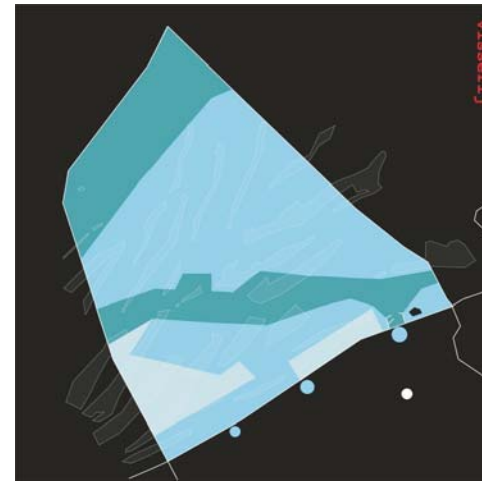
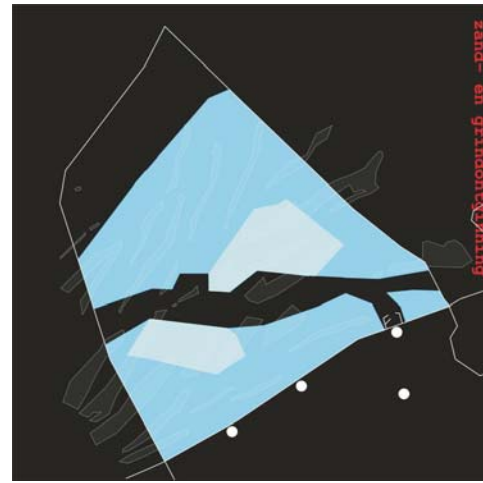
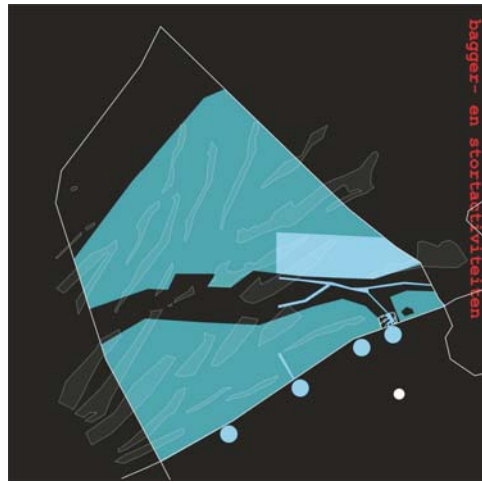
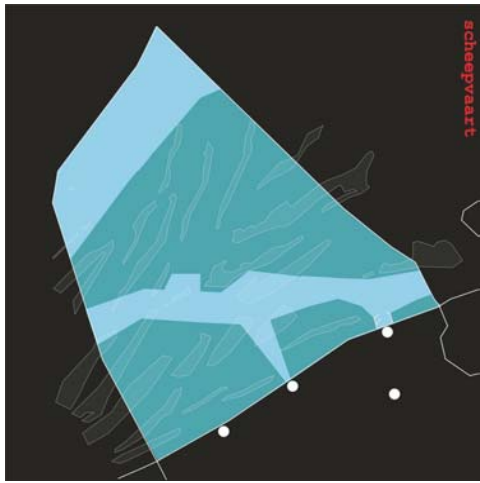
De voor dit scenario belangrijkste economische activiteiten (visserij, zand- en grindontginning, windturbineparken) worden zo goed mogelijk op elkaar afgestemd. Bedoeling is dat ze een specifieke plaats toegewezen krijgen waar de fysieke omstandigheden, in combinatie met de afstand tot de kust, optimaal zijn. Om wederzijdse conflicten te vermijden, wordt enkel met een systeem van (tijd- en plaatsgebonden) concessies gewerkt.

Meer 'natuurlijke' zones (zones waar weinig of geen activiteiten plaatsvinden) en windturbineparken krijgen een bijkomende functie als voorraadkamers voor de visserij en aquacultuur. Aquacultuur is goed te combineren met windmolenparken, en daarnaast fungeren windmolenparken en luwe gebieden ook als rustzones en toevluchtsoorden voor vissen (visserij en andere 'storende' activiteiten zijn niet of slechts beperkt mogelijk in en rond windturbineparken en natuurbeschermingsgebieden). Op die manier kunnen ze extra voordelen opleveren voor de visserij.

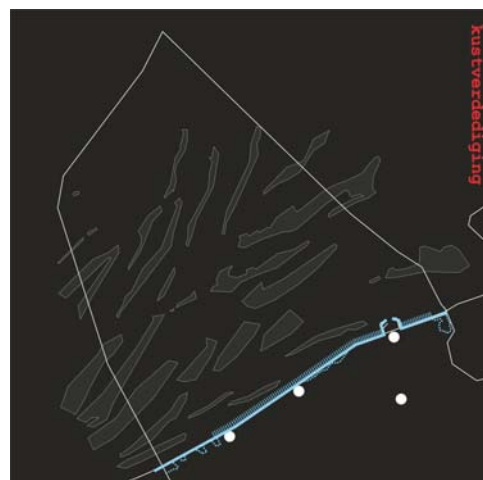
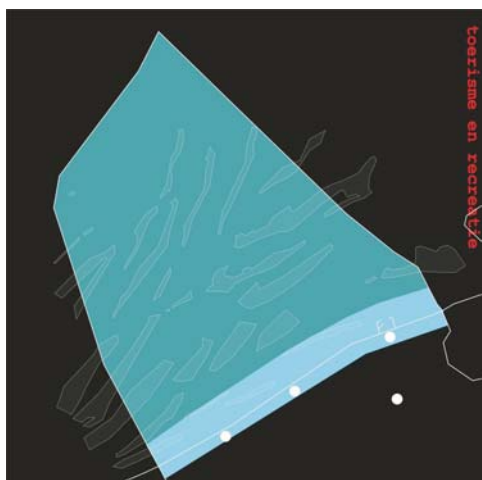
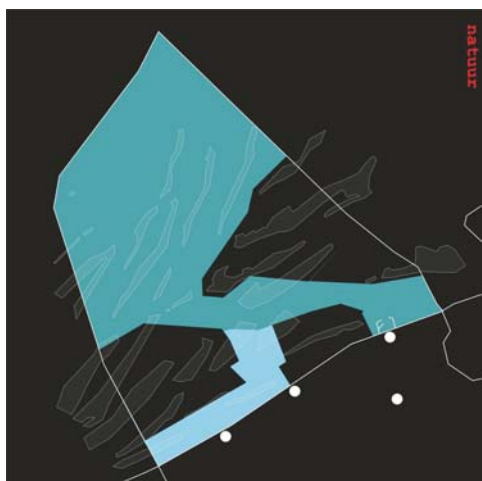
## Structuurplan

-  kernzone voor economische activiteiten
-  belangrijkste verbindingen naar de scheepvaartroutes
-  concessiezone voor zand- en grindontginning
-  concessiezone voor windturbineparken
-  concessiezone voor visserij
-  harde kustverdediging
-  zachte kustverdediging
-  kuststeden als centra van economische ontwikkeling
-  kustdorpen
-  activiteiten op zee (dichtheid aan punten geeft intensiteit weer)
-  internationale scheepvaartroutes









## Betekenis van het scenario voor de verschillende functies en activiteiten in het BNZ

Vooraf de economische ontginningsactiviteiten (visserij, windturbineparken en zand- en grindontginning) worden in dit scenario gestimuleerd en andere activiteiten zoals natuurbescherming, militaire activiteiten of recreatie zijn ondergeschikt aan deze economische ontginning en kunnen beperkingen opgelegd krijgen.

De intensief benutte concessiezones voor visserij, windturbineparken of zand- en grindontginning zijn dan ook exclusief voorbehouden voor de ontginning van het economisch potentieel van het BNZ. Deze activiteiten wordt weinig in de weg gelegd: er gelden bijvoorbeeld binnen de concessiezones geen quotaregelgevingen of tijdsgebonden beperkingen (zoals het rotatiesysteem in het scenario van de Mobiele Zee).

De havens van Zeebrugge en Oostende krijgen als belangrijke economische polen de grootste aandacht bij de verdere uitbouw en versterking van de bestaande kustverdediging. Ter hoogte van economisch minder belangrijke zones (Westhoek, Zwin,..) is een combinatie van harde en zachte kustverdediging mogelijk.

# de rijke zee



## Mogelijkheden van concessiezones voor de visserij in het scenario van de Rijke Zee

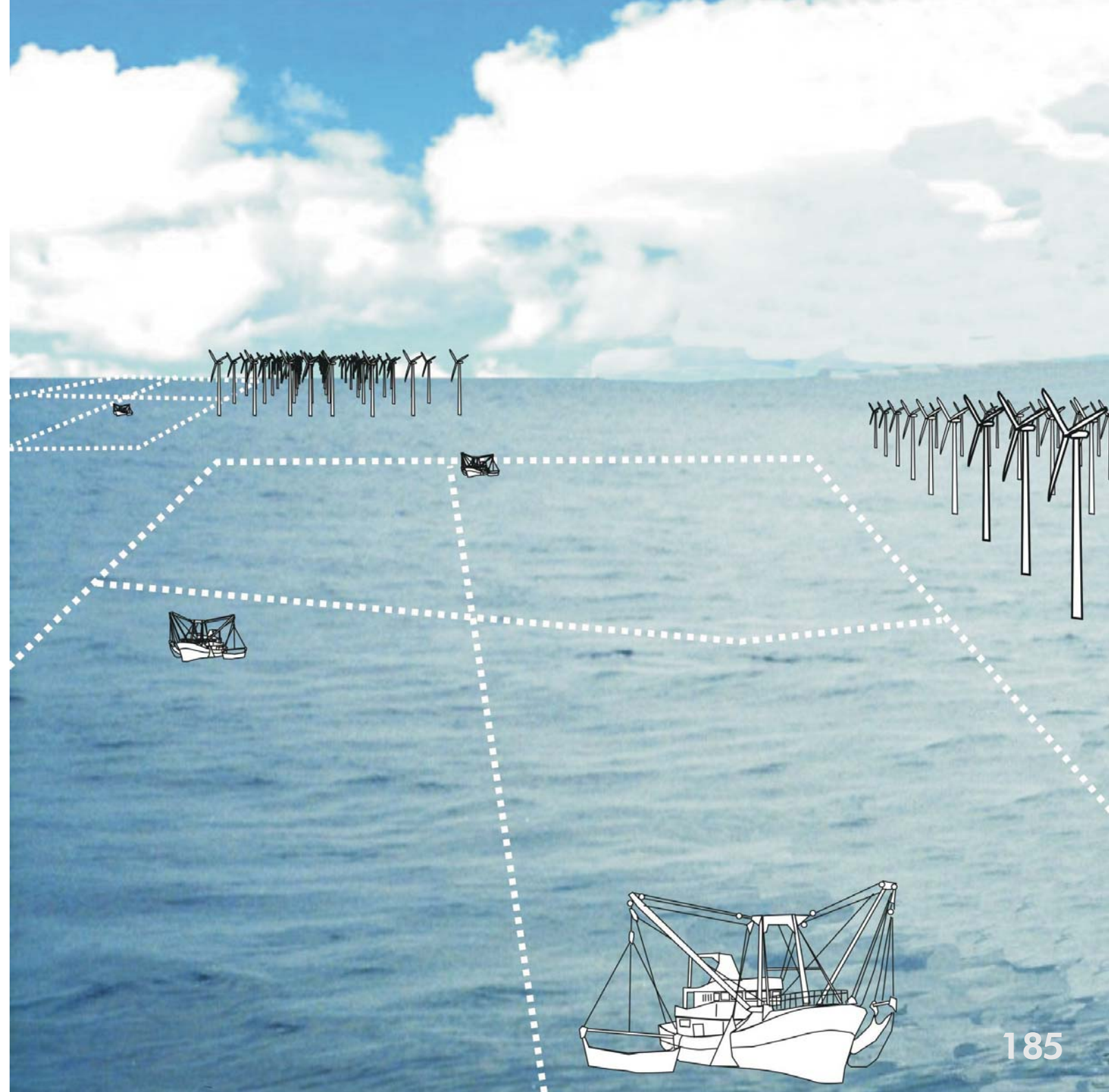
Een verder doorgedreven interpretatie van dit scenario zou kunnen leiden tot het idee van concessiezones voor de boomkorvisserij (4).

Van deze 'visgronden' wordt aangenomen dat ze zelforganiserende ecosystemen zijn, waar een optimale rendabiliteit zou leiden tot een maximale oogst. Dat bevestigt alleen maar het aanhoudende patroon in de huidige visserij. Onderzoek toont immers aan dat vissers de neiging hebben steeds terug te keren naar dezelfde favoriete visplaatsen in plaats van de hele zee te gebruiken.

Op lange termijn zouden deze velden beheerd kunnen worden door de concessiehouders, die geen rekening zouden moeten houden met strenge Europese regels en quota. Het zou aan hen zijn om te beslissen welke bevissingsintensiteit het duurzaamst is voor de visvangst in dat gebied.

Op die manier draagt de visser meer 'eigen verantwoordelijkheid' over 'zijn' concessiegebied. De visser wordt zo in feite de 'beheerder' of 'bewaker' van zijn concessie en moet er dan ook zorg voor dragen dat de rijkdommen op zijn stuk niet overgeëxploiteerd worden.

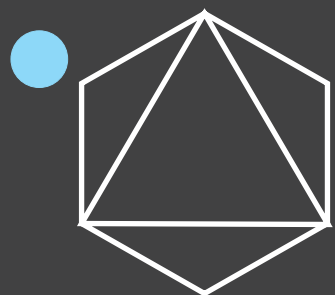
**Figuur**  
Een karikuraal toekomstbeeld in het scenario van de Rijke Zee.  
Windturbineparken, visserij en zand- en grindontginning vinden plaats in exclusieve concessiezones, waar de concessiehouder een grote verantwoordelijkheid over zijn 'lapje zee' draagt.  
Windturbineparken zijn in dit scenario grootschalige parken, met een optimale dichtheid aan windmolens (maximaal economisch rendement).





WALLENIUS WILHELMSSEN

# DE WELV





ARENDE ZEE

In het scenario van de Welvarende Zee wordt de Noordzee een plaats van zowel sociaal-maatschappelijk als economisch belang. Het BNZ wordt gezien als meer dan louter een ontginningsgebied waar zo veel mogelijk grondstoffen uit gehaald moeten worden. Het is ook een plaats die aan belangrijke sociale noden moet voldoen.

In dit scenario gaat heel wat aandacht uit naar immobiele structuren die een maatschappelijke meerwaarde betekenen,

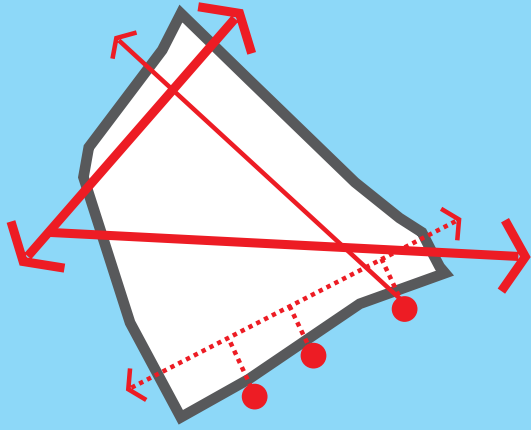
zoals communicatie-infrastructuur, harde kustverdediging, windturbineparken die duurzame energie leveren en zelfs (op lange termijn) de uitbouw van havenactiviteiten op zee. Een project als het luchthaveneiland voor de Nederlandse kust (als extensie of vervanging van Schiphol) is daar een voorbeeld van.

In tegenstelling tot het scenario van de Ontspannen Zee gaat het in dit scenario in hoofdzaak om de diepere zee en blijft de kuststrook grotendeels buiten beschouwing.

Het BNZ wordt in dit scenario een transitruimte met aandacht voor nieuwe transportmodi op maat van het BNZ. Enerzijds betekent dit steeds grotere schepen op de internationale scheepvaartroutes, misschien zelfs in combinatie met havenactiviteiten diep op zee. Anderzijds dient meer en meer aandacht te gaan naar een aangepaste, meer flexibele en kleinschalige kustscheepvaart (short sea shipping volgens een hub-systeem) tussen de verschillende kusthavens.

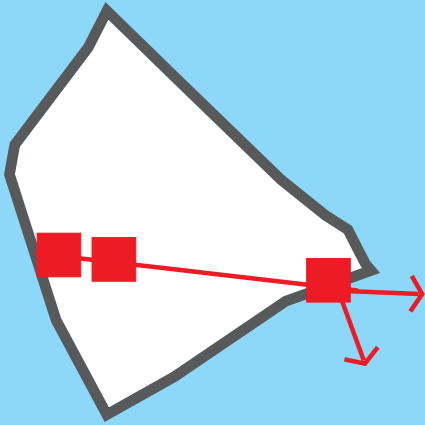


# wel varende zee



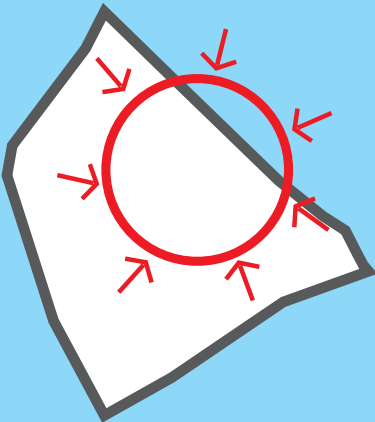
uitbouw van een gedifferentieerd mobiliteitsnetwerk (short sea shipping - verkeersscheidingsstelsel voor economisch verkeer - ferrylijn)

Mobiliteit is erg belangrijk in een gebied dat deel uitmaakt van één van de drukste zeevaartroutes ter wereld. Om de efficiëntie te verhogen, wordt een sterk, gedifferentieerd mobiliteitsnetwerk uitgebouwd, bestaande uit mobiliteitsknooppunten en transferpunten, short sea shipping, toeristische routes, economische routes, enz.



uitbouw van een haven en luchthaven op zee verbonden met de haven van Zeebrugge ter ontlasting van Oostende, Zaventem, ...

Aan de 'oprit' van de internationale scheepvaartroute naar de havens van Zeebrugge, Gent en Antwerpen kan een gecombineerd luchthaven- en haveneiland uitgebouwd worden. Dit eiland kan de druk verlichten voor de huidige 'land'havens en kan ook grote cargoschepen heel wat tijd besparen. Daarnaast kan het eiland ook andere havens in het hele zuidelijke gedeelte van de Noordzee bedienen (inclusief de havens van Londen, Rotterdam, ...).



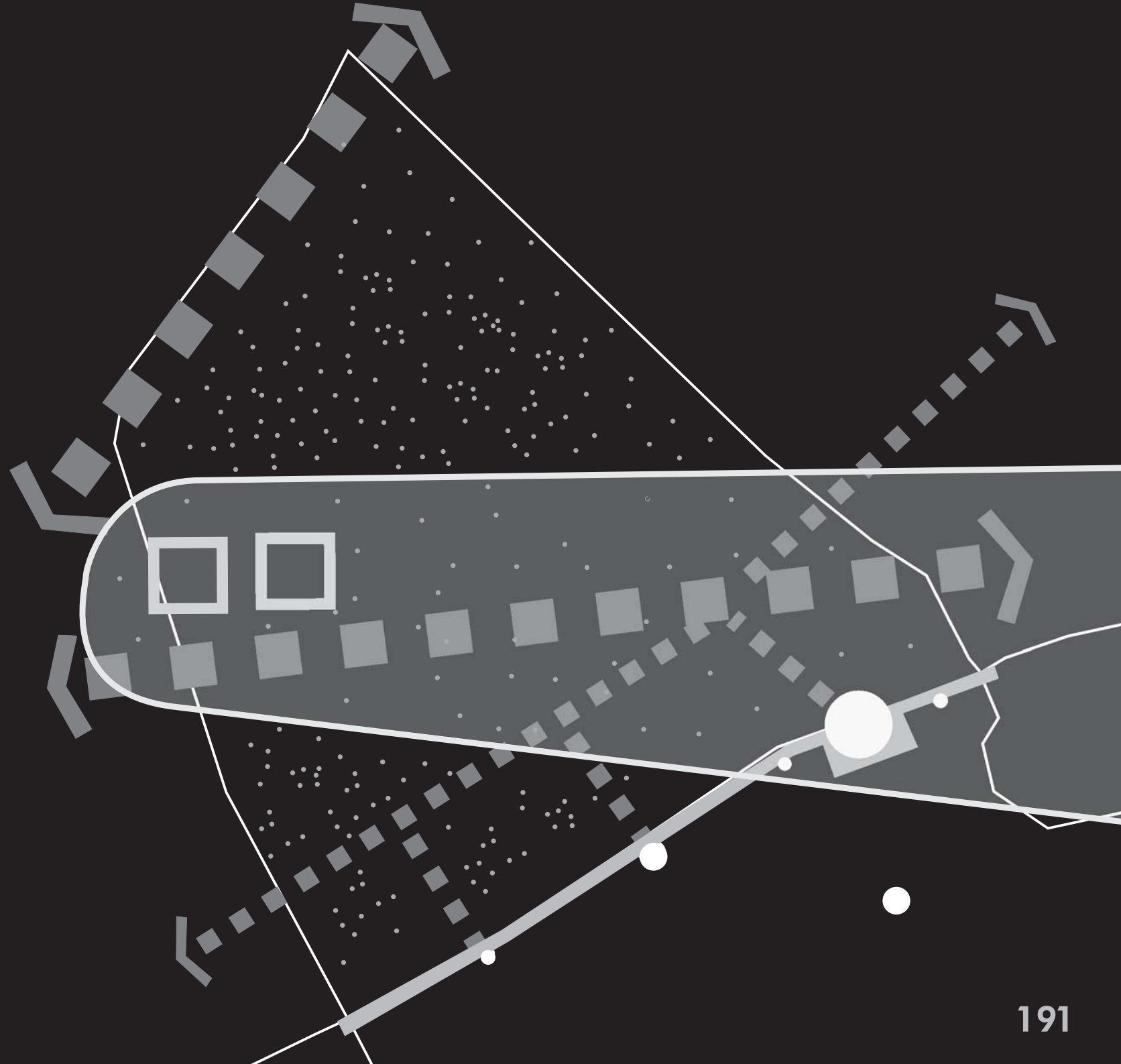
concentratie van overige economische activiteiten

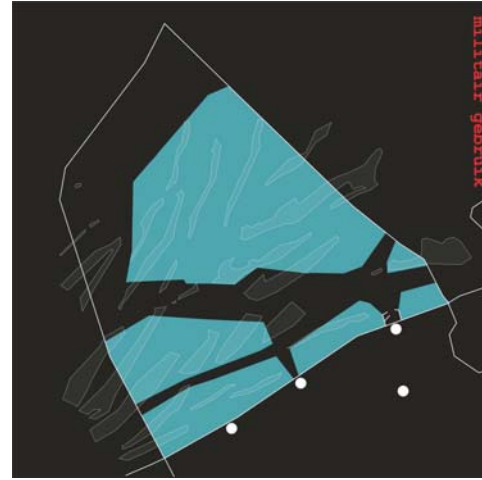
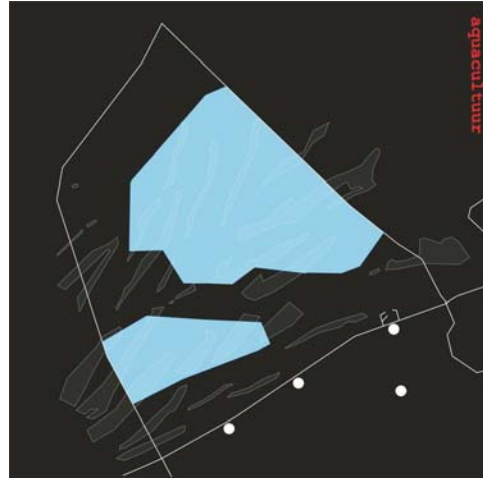
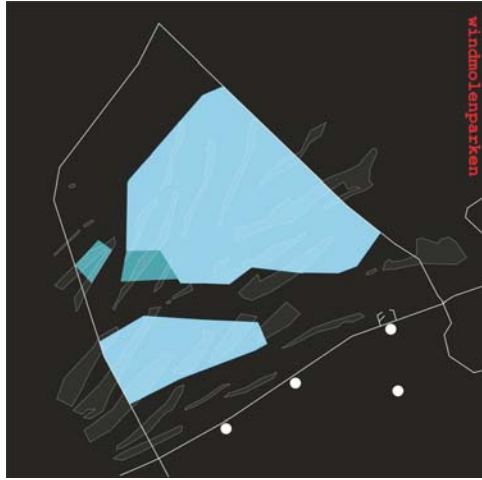
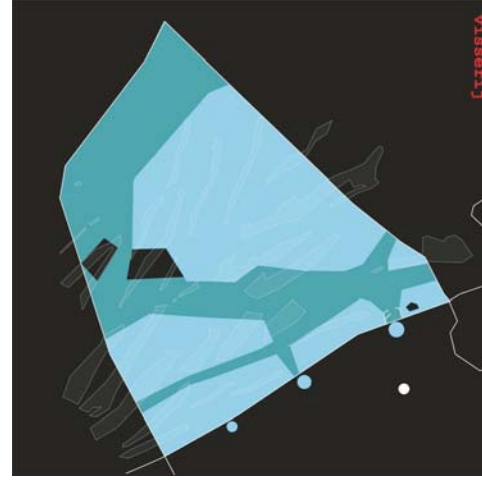
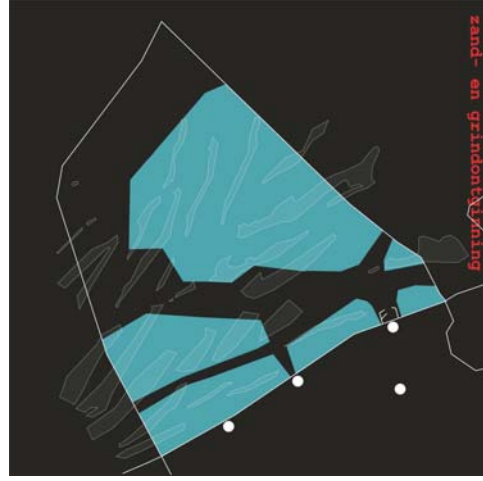
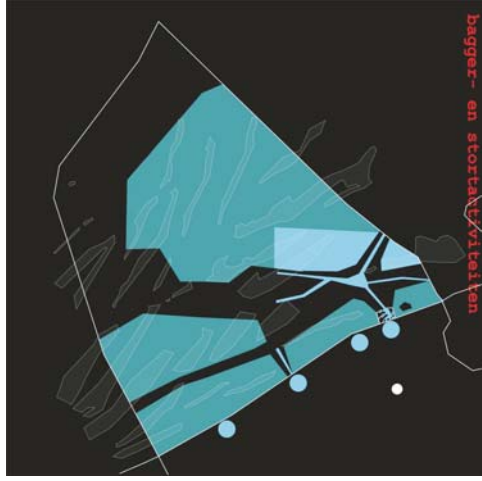
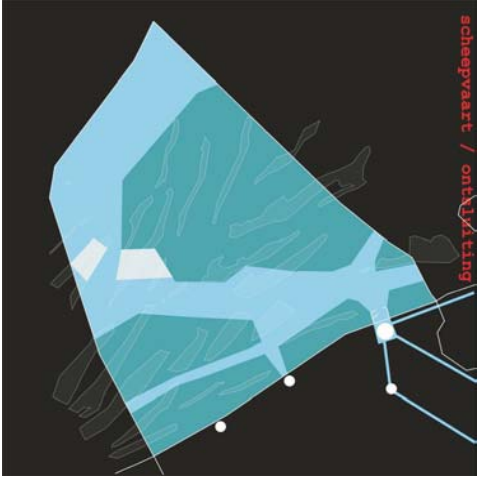
Andere economische activiteiten zouden gevestigd worden op plaatsen waar ze zo weinig mogelijk hinder veroorzaken voor snel transport naar andere havens. In het centraal en oostelijk deel van het BNZ vinden momenteel heel weinig transportbewegingen plaats, waardoor dit gebied het meest geschikt is voor de concentratie van andere activiteiten.



### Structuurplan

-  kernzone voor transport-activiteiten
-  internationale scheepvaartroutes
-  short sea shipping routes
-  (lucht)haveneiland
-  harde kustverdediging
-  haven van Zeebrugge als knooppunt van transportstromen
-  kustplaatsen
-  activiteiten op zee (dichtheid aan punten geeft intensiteit weer)



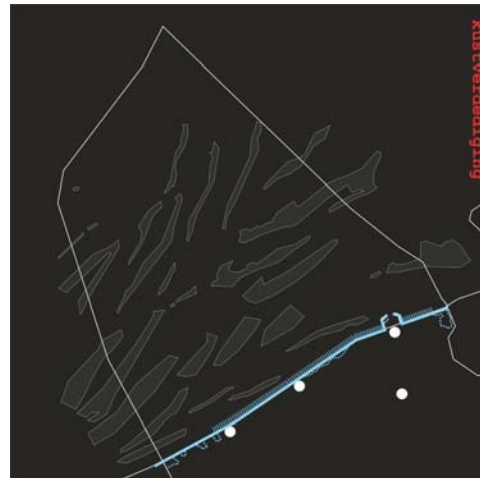
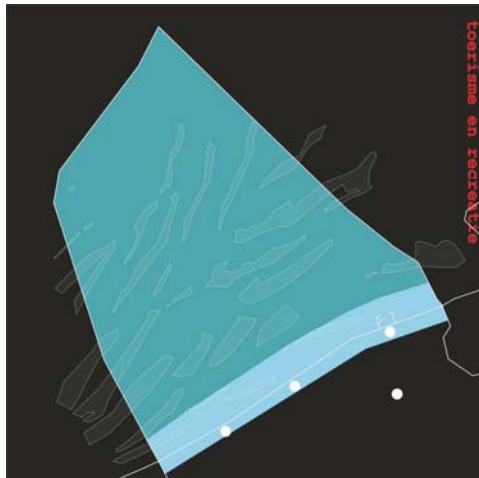
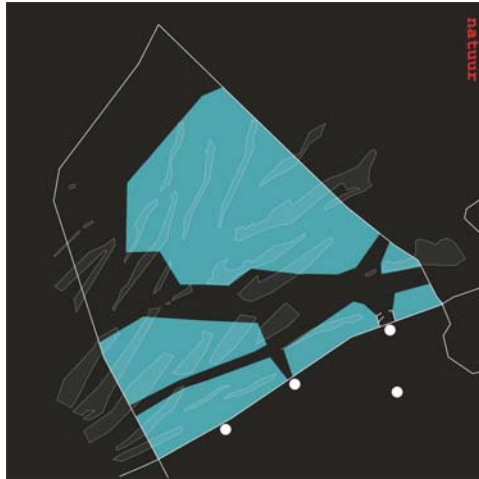
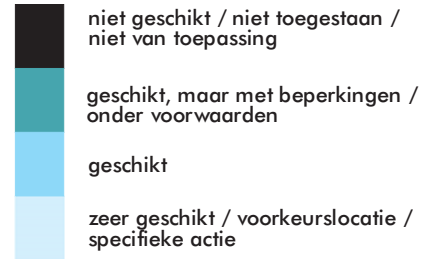


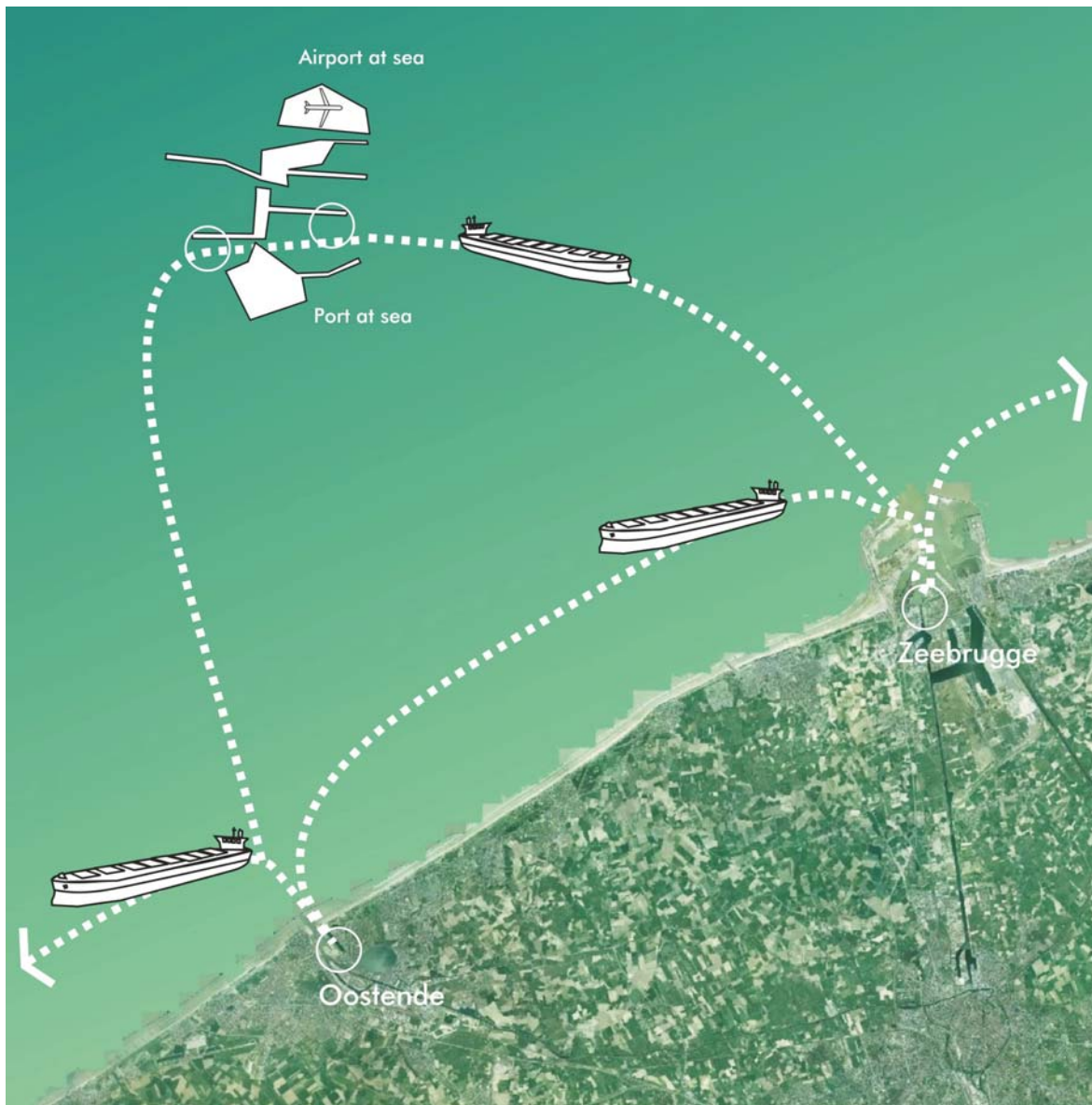
## Betekenis van het scenario voor de verschillende functies en activiteiten in het BNZ

In dit scenario wordt vooral geïnvesteerd in vaste infrastructuur met een maatschappelijke meerwaarde, zoals communicatie-infrastructuur, harde kustverdediging, windturbineparken,... Dit gaat samen met de verdere uitbouw van een gedifferentieerd mobiliteitsnetwerk, ter verhoging van de efficiëntie van het transport en de overslag van goederen. Meer dan nu het geval is, wordt de Noordzeeruimte dan uitgebouwd volgens een zogenaamd 'hub-and-spoke-systeem', waarbij bepaalde havens als 'hubs' verder kunnen ontwikkelen van pure overslag- en opslagpolen tot centra van economische en maatschappelijke ontwikkeling. Een (lucht)haven-eiland als extra hub (naast de havens van Antwerpen en Zeebrugge en andere Noordzeehavens) behoort dan tot de mogelijkheden die op (middel)lange termijn onderzocht kunnen worden.

Economische activiteiten zoals zand- en grindontginning of visserij dienen zo weinig mogelijk hinder op te leveren voor het transport van goederen in de Noordzee.

Ook natuurbescherming of militaire activiteiten zijn in dit scenario geen prioriteit.





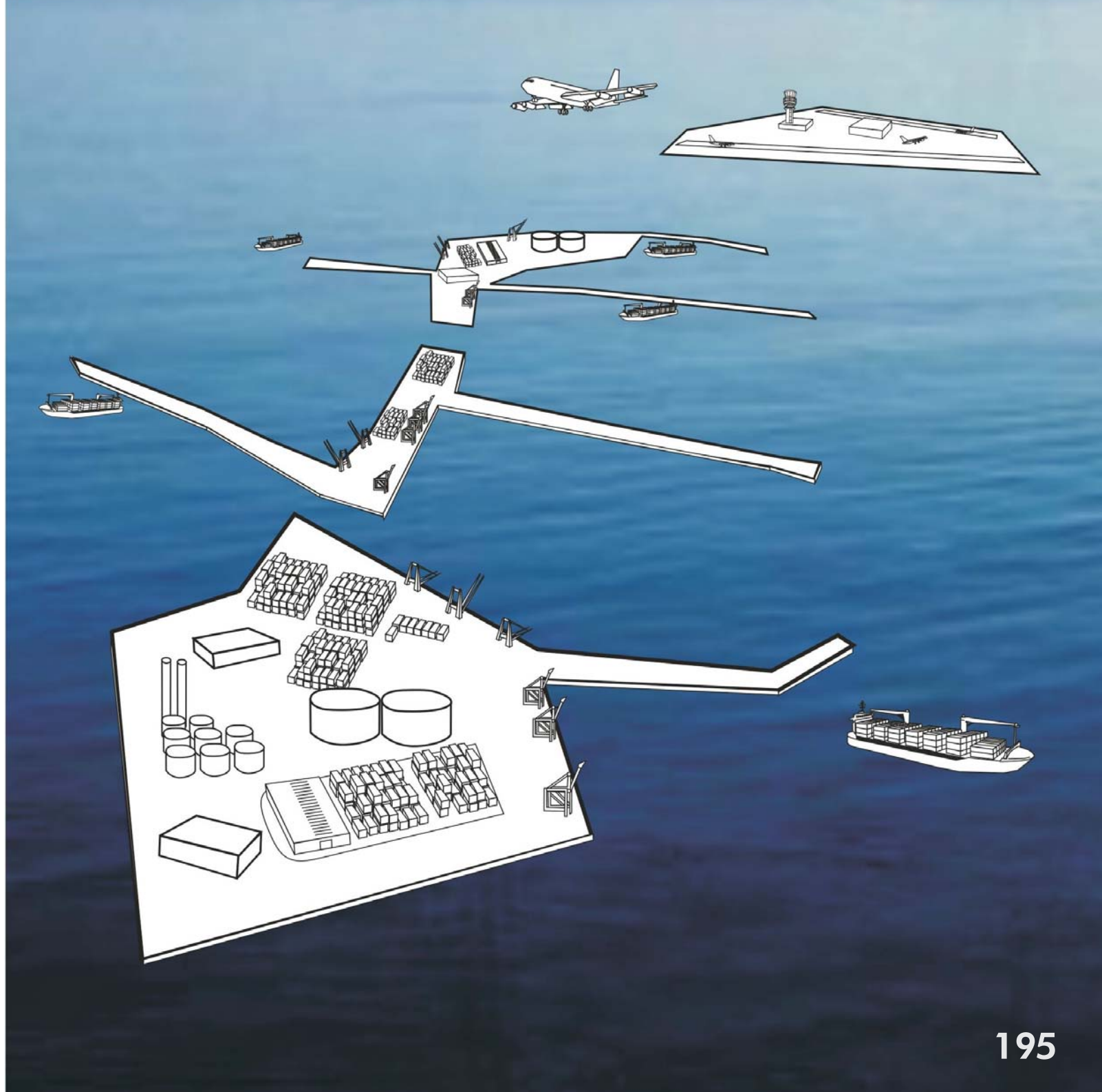
## Mogelijkheden van een (lucht)haveneiland in het scenario van de Welvarende Zee

Als mogelijkheid op de (middel)lange termijn kunnen luchthaven- en zeehaveneilanden uitgebouwd worden aan de 'oprit' van de internationale scheepvaartroute naar de havens van Zeebrugge, Gent en Antwerpen.

Dit eiland zou de druk kunnen verlichten voor de huidige havens aan land en voor omwonenden van cargoluchthavens zoals die van Oostende of Zaventem. De ontwikkeling van een dergelijk eiland zou bovendien grote cargoschepen heel wat tijd besparen. De lading kan worden getransporteerd van het eiland naar de omliggende havens via een systeem van short sea shipping. Daarnaast kan het eiland ook andere havens in het zuidelijke gedeelte van de Noordzee bedienen (zoals de haven van Londen, Rotterdam, ...).

Dit systeem zou België in staat stellen zich verder te ontwikkelen als logistiek centrum. In dit opzicht zou de (lucht)haven een voorbeeld zijn van het ruimtelijke 'hub-and-spoke'-principe: enkele 'hubs' (logistieke centra die ook groeipolen en ontwikkelingscentra worden), verbonden met een aantal 'spokes' ('spaken' of belangrijke transportassen).

**Figuren**  
Karikaturale toekomstbeelden in het scenario van de Welvarende Zee.  
Een gecombineerd luchthaven- en haveneiland vormt een nieuwe 'hub' in het transportnetwerk in de Noordzee. Grote cargoschepen hoeven niet door te varen naar de havens van Zeebrugge, Vlissingen, Gent en Antwerpen. De goederen worden op dit eiland overgeladen op kleinere en snellere kusttransportschepen. Het eiland kan zo een betekenis krijgen voor nog andere havens in het zuidelijk deel van de Noordzee.





en verder? 3



## **Uitdagingen voor het opstellen van een ruimtelijk structuurplan en transnationale kwesties**

Het is duidelijk dat mariene ruimtelijke planning een geïntegreerde visie moet bevatten op alle activiteiten en functies van en op de Noordzee. Het is niet aangewezen te plannen met slechts één activiteit in gedachten. De gecombineerde activiteiten van de verschillende gebruikers moeten in overweging worden genomen, en dit in relatie met elkaar en het mariene milieu.

Een sectorale aanpak of strenge zonerings is niet geschikt om het dynamische systeem van de zee te beheren. Om tot een duurzame Noordzee te komen, hebben we nood aan integratie en participatie van veel verschillende actoren in het besluitvormingsproces. De zee kan ook niet gescheiden worden van het kustgebied aan land.

Het eigenlijke structuurplan voor de Noordzee zou zich met andere woorden ergens in het midden van de zeshoek situeren, daar waar de scenario's die in dit boek zijn toegelicht, zich op de hoekpunten van de zeshoek bevinden. Kortom, de verschillende waarden met betrekking tot welzijn, ecologie en landschap, en economie moeten worden overwogen en tegen elkaar afgewogen om tot een voldragend ruimtelijk structuurplan voor het BNZ te komen (stap 3 op blz 123).





De ruimtelijke visie zou zich vooral moeten richten op het ontwikkelen van een voldoende flexibel raamwerk waarbinnen het Belgisch gedeelte van de Noordzee zich verder, op een duurzame manier kan ontwikkelen.

Uiteindelijk zou het resulterende structuurplan vertaald moeten worden in een internationaal beleid (stap 4 op blz 123). Dit is een belangrijke stap, aangezien de Noordzee een zeer dynamisch systeem is dat niet eenvoudig afgebakend kan worden door de territoriale grenzen van het BNZ.

Bijgevolg zou een goed nationaal beleid een internationale dimensie moeten inhouden, waarin de specifieke kwesties rond het BNZ bekeken worden in de context van de hele Noordzee en zelfs daarbuiten. Ten slotte zouden activiteiten elkaar op internationaal vlak moeten aanvullen en zouden internationale verdragen moeten worden opgesteld om te verzekeren dat dit gebeurt.

# REFERENTIES

## EEN ZEE VAN RUIMTE... INLEIDING

(1) [http://www.belspo.be/belspo/home/port\\_nl.stm](http://www.belspo.be/belspo/home/port_nl.stm). Beschikbaar op 09/10/05.

(2) Maes, F., Cliquet, A., Seys, J., Meire, P. and Offringa, H. (2000). Limited atlas of the Belgian part of the North Sea. Federal Office for Scientific, Technical and Cultural Affairs (OSTC), Brussels. 31 pp.

## DE NOORDZEE

(1) Maes, F. en Cliquet, A. (1996). Het Belgisch beleid inzake de bescherming van de Noordzee. Project in het kader van het Impulsprogramma Zeewetenschappen. Federale Diensten voor Wetenschappelijke, Technische en Culturele Aangelegenheden (DWTC) Brussel. 1255 pp.

(2) Maes, F. en Cliquet, A. (1997). Internationaal en nationaal recht inzake de bescherming van de Noordzee. Deurne, Story-Scientia. 733 pp.

(3) Maes, F. Het Noordzeemilieu. In: Maes, F. en Cliquet, A. (1997). Internationaal recht en nationaal recht inzake de bescherming van de Noordzee. Story-Scientia.

## 1. RUIMTELIJKE ANALYSE VAN HET BNZ

### HET BELGISCHE GEDEELTE VAN DE NOORDZEE

(1) <http://www.mumm.ac.be/EN/Monitoring/Belgica/index.php>. Beschikbaar op 13/05/2005.

(2) <http://www.vliz.be/En/Activ/zeeleew.htm>. Beschikbaar op 13/05/2005.

### DE WOESTE ZEE. FYSISCHE ASPECTEN VAN HET BNZ

(1) Vlaeminck, I., Houthuys, R., and Gullentops, F. (1989). A morphological study of sandbanks off the Belgian coast. In: Pichot, G. (ed.) (1989). Progress in Belgian Oceanographic Research 1989: Proceedings of the North Sea Symposium held in Ghent, 14 February 1989. p. 179-198.

(2) Lanckneus, J., Van Lancker, V., Moerkerke, G., Van Den Eynde, D., Fettweis, M., De Batist, M. and Jacobs, P. (2001). Investigation of natural sand transport on the Belgian continental shelf (Beneficial usage of data and geo-environmental techniques) BUDGET. Final report. Federal

Office for Scientific, Technical and Cultural Affairs (OSTC), Brussels.

(3) Le Bot, S., Van Lancker, V., Deleu, S., De Batist, M. and Henriët, J.P. (2003). Geological and geotechnical study of the Belgian territorial sea: detailed results. p. 1-75 (annex). In: Van Hulle, F. (ed.). Optimal Offshore Wind Energy Developments in Belgium. First intermediary scientific report. Federal Office for Scientific, Technical and Cultural Affairs (OSTC), Brussels. 42 pp.

## DE NATUURLIJKE ZEE. NATUURWAARDEN IN HET BNZ

(1) Gheerardyn, H. (2004). Aanzet tot het opstellen van de macrobenthische waarderingskaart van het Belgisch Continentaal Plat. In: Mees, J. and Seys, J. (eds.) (2004). VLIZ Young Scientists' Day, Brugge, 5 March 2004: book of abstracts. VLIZ Special Publication, 17: 101-103.

(2) BWZee 2004-2006. A Biological Valuation Map for the Belgian Continental Shelf. Research project EV/02/37A. Belgian Science Policy (BSP), Brussels.

(3) <http://www.ukooa.co.uk/issues/fisheries/spawningmaps.htm>. Beschikbaar op 13/05/2005.

(4) <http://www.mumm.ac.be/NL/Management/Atlas/birds.php>. Beschikbaar op 13/05/2005.

(5) <http://geo-vlaanderen.gisvlaanderen.be/geo-vlaanderen/vogelatlas/>. Beschikbaar op 13/05/2005.

(6) Haelters, J., Vigin, L., Stienen, E.W.M., Scory, S., Kuijken, E. en Jacques, T.G. (2004). Ornithologisch belang van de Belgische zeegebieden: identificatie van mariene gebieden die in aanmerking komen als Speciale Beschermingszones in uitvoering van de Europese Vogelrichtlijn. BMM/KBIN/IN, Brussel. 90 pp.

(7) Richtlijn 97/49/EG van 29 juli 1997 tot wijziging van Richtlijn 79/409/EEG van de Raad van 2 april 1979 inzake het behoud van de vogelbestanden. PB L 223, 13 augustus 1997.

(8) Wet van 22 februari 1979 houdende goedkeuring van de Overeenkomst gesloten inzake watergebieden die van internationale betekenis zijn in het bijzonder als woongebied voor watervogels, Ramsar, 2 februari 1971, B.S., 12 april 1979 en daaropvolgende wijzigingen.

(9) Richtlijn 92/43/EEG van de Raad van 21 mei 1992 inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde fauna en flora, PB L 206, 22 juli 1992.

(10) <http://www.mumm.ac.be/NL/Management/Atlas/habitatramsar.php>. Beschikbaar op 13/05/2005.

## DE BEDREIGDE ZEE. VERONTREINIGING EN VERSTORING VAN HET BNZ

- (1) Massin, C., Mallefet, J. and Norro, A. (2002). Scientific diving, a new tool for monitoring in-situ North Sea biodiversity: preliminary results. Bull. Kon. Belg. Inst. Natuurwet. Biologie 72 (Suppl.): 17-18.
- (2) <http://www.mumm.ac.be/EN/Monitoring/InSitu/Diving/species.php>. Beschikbaar op 13/05/2005.
- (3) Missiaen, T. and Henriët, J.P. (2001). Paardenmarkt site evaluation. Final report. Federal Office for Scientific, Technical and Cultural Affairs (OSTC), Brussels. 185 pp.
- (4) <http://www.mumm.ac.be/NL/Monitoring/Aircraft/results.php>. Beschikbaar op 13/05/2005.
- (5) [http://www.vliz.be/docs/groterede/GR04\\_schuim.pdf](http://www.vliz.be/docs/groterede/GR04_schuim.pdf). Beschikbaar op 13/05/2005.

## BOUWWERF NOORDZEE. VASTE INFRASTRUCTUUR IN HET BNZ

- (1) Maes, F., Cliquet, A., Seys, J., Meire, P. and Offringa, H. (2000). Limited atlas of the Belgian part of the North Sea. Federal Office for Scientific, Technical and Cultural Affairs (OSTC), Brussels. 31 pp.
- (2) Ecolas nv. (2003). Milieueffectenrapport voor een offshore wind-turbine park op de Thorntonbank. In opdracht van C-Power nv.
- (3) <http://www.c-power.be>. Beschikbaar op 13/05/2005.
- (4) Richtlijn 2001/77/EG van het Europees Parlement en de Raad van 27 september 2001 betreffende de promotie van elektriciteit geproduceerd uit hernieuwbare energie op de interne elektriciteitsmarkt, PB L L 283, 27 oktober 2001.
- (5) Le Bot, S., Van Lancker, V., Deleu, S., Henriët, J.P., Cabooter, Y., Palmers, G., Dewilde, L., Soens, J., Driesen, J., Van Roy, P., Belmans, R. and Van Hulle, F. (2004). Optimal offshore wind energy developments in Belgium. Final report. Belgian Science Policy (BSP), Brussels. 153 pp.
- (6) Everaert, J., Devos, K. en Kuijken, E. (2002). Windturbines en vogels in Vlaanderen. Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen. Rapport Instituut voor Natuurbehoud 2002.3, Brussel.

(7) <http://www.mumm.ac.be>. Beschikbaar op 13/05/2005.

- (8) Belpaeme, K. en Konings, P. (eds.) (2004). De kustatlas Vlaanderen-België. Coördinatiepunt voor Geïntegreerd Beheer van Kustgebieden, Oostende. 99 pp.
- (9) Engledow, H., Spanoghe, G., Volckaert, A., Coppejans, E., Degraer, S., Vincx, M. en Hoffmann, M. (2001). Onderzoek naar (1) de fysische karakterisatie en (2) de biodiversiteit van strandhoofden en andere harde constructies langs de Belgische kust. Eindrapport i.o.v. de Afdeling Waterwegen Kust van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Departement Leefmilieu en Infrastructuur, Administratie Waterwegen en Zeewezen. Rapport Instituut voor Natuurbehoud, 2001.20. Universiteit Gent/Instituut voor Natuurbehoud: Gent en Brussel. 110 pp. + annexes.
- (10) Volckaert, A., Engledow, H., Beck, O., Degraer, S., Vincx, M., Coppejans, E., Hoffmann, M. (2004). Onderzoek van de ecologische interacties van macroalgen, macrofauna en vogels geassocieerd met intertidale harde constructies langs de Vlaamse kust. Universiteit Gent/Instituut voor Natuurbehoud. Gent en Brussel. 123 pp.

(11) BEST 2002-2004. Biological evaluation of eleven sandy beaches along the Flemish coast. Onderzoeksproject. AMINAL, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Brussel.

(12) AMINAL (2004). Study on the impact of sand suppletions on the beach ecosystem. Final report. AMINAL, Ministry of the Flemish Community, Brussel.

(13) Cliquet, A., Lambrecht, J. en Maes, F. (2002). Juridische inventarisatie van de kustzone in België. Afdeling Waterwegen Kust, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Oostende. 165 pp.

## EEN ZEE VOOR MENSEN. ACTIVITEITEN IN HET BNZ

- (1) International Maritime Organization (2003). Ships' Routeing. London, IMO, 8th Edition.
- (2) Maes, F. en Douvere, F. (2004). Afvalstromen van de Belgische zeevisserijvloot. Kwantitatieve inschatting en aanzet tot verbeterde ontvangstfaciliteiten aan wal. Studie i.o.v. Rederscentrale c.v. Maritiem Instituut, Universiteit Gent, 85 pp.
- (3) Verordening (EG) 850/98 betreffende de instandhouding van de visbestanden via technische maatregelen voor de bescherming van jonge exemplaren van mariene organismen, PB L, 27 april 1998.
- (4) Besluit van 13 december 2002 van de Vlaamse regering tot wijziging van het KB van 14

augustus 1989 tot vaststelling van aanvullende nationale maatregelen voor de instandhouding en het beheer van de visbestanden en voor controle op de visserijactiviteiten, B. S., 13 januari 2003.

(5) <http://allserv.ugent.be/aquaculture/index.htm>. Beschikbaar op 13/10/2004.

(6) <http://www.dvz.be>. Beschikbaar op 13/10/2004.

(7) De Groot, S.J. (1996). The physical impact of marine aggregate extraction in the North Sea: ICES Journal of Marine Science, 53: 1051-1053.

(8) De Groot, J., Dumon, G., Vangheluwe, M. and Jansen, C. (1998). Environmental monitoring of dredging operations in the Belgian nearshore zone. Terra et Aqua, 70: 21-25.

(9) Rzonzeff, L. (1993). Effecten op het marien leefmilieu van de zand- en grindwinningen op het Belgisch continentaal plat. syntheseverslag: Annalen der Mijnen van België. (2). 49 pp.

(10) Van Lancker, V., Deleu, S., Bellec, V., Le Bot, S., Verfaillie, E., Fettweis, M., Van den Eynde, D., Francken, F., Pison, V., Wartel, S., Monbaliu, J., Portilla, J., Lanckneus, J., Moerkerke, G. and Degraer, S. (2004). Management, research and budgeting of aggregates in shelf seas related to end-users (Marebasse). Scientific report year 2. Belgian Science Policy (BSP), Brussels. 144 pp.

(11) [www.lin.vlaanderen.be/awz/baz](http://www.lin.vlaanderen.be/awz/baz). Beschikbaar op 10/10/2003.

(12) Baan, P.J.A., Menke, M.A., Boon, J.G., Bokhorst, M., Schobben, J.H.M. en Haenen, C.P.L. (1998). Risico Analyse Mariene Systemen (RAM). Verstoring door menselijk gebruik. Rapport T1660.

(13) Larkin, R.P. (1996). Effects of military noise on wildlife: a literature review. Center for Wildlife Ecology. Illinois Natural History Survey.

(14) Westtoer, Toerisme Vlaanderen en de Provincie West-Vlaanderen (2002). Strategisch Beleidsplan voor Toerisme en Recreatie aan de Kust, Brugge. 356 pp.

(15) Toerisme Vlaanderen (2003). Toerisme in cijfers 2003, p. 48, 82, 125, 129. Informatie gebaseerd op de originele overnachtingsstatistiek van het Nationaal Instituut voor de Statistiek.

(16) WES vzw Onderzoek en Advies (2002). Reisgedrag van de Belgen, Rubriek Dagtrips, p. 11 e.v.

(17) Provincie West-Vlaanderen, Dienst Ruimtelijke Planning en Mobiliteit (2004). Provinciale

Ruimtelijke Uitvoeringsplannen Strand & Dijk. Deel 1 Globaal kader. 26 pp.

(18) Maes, F., Douvere, F. en Schrijvers, J. (2002) Ontwikkelen en evalueren van maatregelen die de overheid dient te nemen om een geïntegreerd beheer en duurzaam gebruik van de Noordzee te bevorderen. p. 335-357. In: Federale Dienst voor Wetenschappelijke, Technische en Culturele Aangelegenheden (DWTC) (2002). Beoordeling van mariene degradatie in de Noordzee en voorstellen voor een duurzaam beheer (MAREDASM), PODO I, Brussel.

(19) WES vzw Onderzoek en Advies (2004). Verdeling van de daguitstappen van de Belgische bevolking naar de Vlaamse Kust in 2002. WES-enquêtes 2002-2003.

(20) Resource Analysis (2003). Beleidsplan waterrecreatie en toerisme van de waterwegen en kust in Vlaanderen. Eindrapport opgesteld door Resource Analysis, WES vzw, CIBE en LDR. In opdracht van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Administratie Waterwegen en Zeewezen (AWZ), Afdeling Beleid Havens, Waterwegen en Zeewezen.

(21) WES vzw Onderzoek en Advies (2002). Landschappelijke beleving van windmolenparken in zee. In opdracht van BMM. 74 pp.

(22) WES vzw Onderzoek en Advies (2003). Landschappelijke beleving van far-shore windmolenparken. In opdracht van C-Power. 41 pp.

(23) Cliquet, A., Lambrecht, J. en Maes, F. (2002). Juridische inventarisatie van de kustzone in België. Afdeling Waterwegen Kust, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Oostende. 165 pp.

## EEN ZEE VAN RUIMTE? SYNTHESE VAN DE BESTAANDE RUIMTELIJKE STRUCTUUR VAN HET BNZ

(1) Van Ypersele, J.P. en Marbaix, P. (2004). Impact van de klimaatverandering in België. Greenpeace. Brussel. 44 pp.

(2) <http://www.peopleandplanet.net/doc.php?id=1662>. Beschikbaar op 13/10/2004.

## 2. RUIMTELIJKE VISIE VOOR HET BNZ

- (1) OSPAR Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic. Paris, 22 September 1992. Annex V - on the protection and conservation of the ecosystems and biological diversity of the maritime area.
- (2) Bruntland, G (ed) (1987). Our Common Future: The World Commission on Environment and Development, Oxford: Oxford University Press.
- (3) Ministry of the Flemish Community (1997). Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen, integrale versie. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, AROHM-Afdeling Ruimtelijke Planning, Brussel.
- (4) Luiten, E. (red.) (2004). Zee in zicht. Zilte waarden duurzaam benut.

# BIBLIOGRAFIE

- AMINAL (2004). Study on the impact of sand suppletions on the beach ecosystem. Final report. AMINAL, Ministry of the Flemish Community, Brussels.
- Baan, P.J.A., Menke, M.A., Boon, J.G., Bokhorst, M., Schobben, J.H.M. en Haenen, C.P.L. (1998). Risico Analyse Mariene Systemen (RAM). Verstoring door menselijk gebruik. Rapport T1 660.
- Cliquet, A., Lambrecht, J. en Maes, F. (2002). Juridische inventarisatie van de kustzone in België. Afdeling Waterwegen Kust, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Oostende. 165 pp.
- Degraer, S., Van Lancker, V., Moerkerke, G., Van Hoey, G., Vincx, M., Jacobs, P. and Henriët, J.P. (2002). Intensive evaluation of the evolution of a protected benthic habitat: HABITAT. Final report. Federal Office for Scientific, Technical and Cultural Affairs (OSTC), Brussels. 124 pp.
- Douvere, F. Socio-economic value of the human activities in the marine environment: the Belgian case. In "Marine Resource Damage Assessment: Liability and Compensation for Environmental Damage. Maes, F. (ed), Springer, 2005.
- Douvere, F. en Maes, F. (2003). Sector Visserij: Mira-T Milieu- en Natuurrapport Vlaanderen, p. 85-97.
- GESAMP (IMO/FAO/Unesco/WMO/WHO/IAEA/UN/UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution) (1991). Reducing Environmental Impacts of Coastal Aquaculture. Rep. Stud. GESAMP, (47), 35 pp.
- Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection (2001).
- Knaapen, M.A.F. and Hulscher, S.J.M.H. (2002). Regeneration of sand waves after dredging. Coastal Engineering, 46 (4): 277-289.
- Lanckneus, J., Van Lancker, V., Moerkerke, G., Van Den Eynde, D., Fettweis, M., De Batist, M. and Jacobs, P. (2001). Investigation of natural sand transport on the Belgian continental shelf (Beneficial usage of data and geo-environmental techniques) BUDGET. Final report. Federal Office for Scientific, Technical and Cultural Affairs (OSTC), Brussels.
- Lauwaert, B., Fettweis, M., Cooreman, K., Hillewaert, H., Moolaert, I., Raemaekers, M., Mergaert, K. en De Brauwer, D. (2004). Syntheserapport over de effecten op het mariene milieu van baggerspeciëstoringen. 52 pp.
- Luiten, E. (red.) (2004). Zee in zicht. Zilte waarden duurzaam benut.
- Maes, F. en Cliquet, A. (2005). Codex wetgeving kustzone, Brugge, Vanden Broele, vol. 2.
- Maes, F., Cliquet, A., Seys, J., Meire, P. and Offringa, H. (2000). Limited atlas of the Belgian part of the North Sea. Federal Office for Scientific, Technical and Cultural Affairs (OSTC), Brussels. 31 pp.
- Missiaen, T. and Henriët, J.P. (2001). Paardenmarkt site evaluation. Final report. Federal Office for Scientific, Technical and Cultural Affairs (OSTC), Brussels. 185 pp.
- Pieters, A., Van Parys, M., Dumon, G. and Speleers, L. (2002). Chemical monitoring of maintenance dredging operations at Zeebrugge. Terra et Aqua, 86: 3-10.
- SPEEK 2004-2006. Study of post-extraction ecological effects in the Kwintebank sand dredging area. Research project. Belgian Science Policy (BSP), Brussels.
- Van Parijs, M., Dumon, G., Pieters, A., Lanckneus, J., Van Lancker, V., Vangheluwe, M., Van Sprang, P., Speleers, L. en Janssen C. (2002). Milieugerichte monitoring van baggerwerkzaamheden: MOBAG 2000.
- Westtoer, Toerisme Vlaanderen en de Provincie West-Vlaanderen (2002). Strategisch Beleidsplan voor Toerisme en Recreatie aan de Kust, Brugge. 356 pp.



