



Nominatie van het beschermingsgebied van de Duits-Nederlandse Waddenzee als Werelderfgoed

**versie voor regionale consultatie
juli 2007**



**World Heritage Nomination Project Group (WHNPG)
Common Wadden Sea Secretariat (CWSS)**

Nominatie van het beschermingsgebied van de Duits-Nederlandse Waddenzee als Werelderfgoed

**versie na regionale consultatie
november 2007**

VOORWOORD

Tijdens de Trilaterale Waddenzee Conferentie op het eiland Schiermonnikoog in november 2005, is overeengekomen dat Duitsland en Nederland starten met de voorbereiding van de nominatie van de beschermde gebieden van de Duits-Nederlandse Waddenzee als werelderfgoed (Verklaring van Schiermonnikoog §8). In the periode daarna heeft een Duits-Nederlandse werkgroep, de *World Heritage Nomination Project Group (WHNPG, zie bijlage 1)*, een concept nominatiedossier opgesteld voor de aanmelding van de Duits-Nederlandse Waddenzee als werelderfgoed. Het conceptdossier is opgesteld op basis van de *Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention* en conform het nominatie format van UNESCO. Verschillende organisaties en personen uit Duitsland en Nederland hebben de Duits-Nederlandse werkgroep ondersteund met waardevolle bijdragen.

Het concept nominatiedossier is opgesteld in het Engels, maar met het oog op de regionale consultaties die in september en oktober in het Duitse en Nederlandse Waddengebied worden gehouden ook vertaald in het Duits en het Nederlands.

Verdere informatie kan worden verkregen bij:

Mr Wim de Leeuw
Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
Directie Regionale Zaken, vestiging Noord
Postbus 30032
NL - 9700 RM Groningen
phone: +31 (0)50 5992339
fax: +31 (0)50 599 2399
w.a.de.Leeuw@minlnv.nl

Voor informatie over de Duitse situatie zijn de volgende contactadressen beschikbaar:

Mr Carsten Dettmann
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und
Reaktorsicherheit, Referat NI4,
Postfach 12 06 29
D - 53048 Bonn
phone: +49 (0)1888 305 2629
fax: +49 (0)1888 305 2684
carsten.dettmann@bmu.bund.de

Mr Hubertus Hebbelmann
Niedersächsisches Umweltministerium
Referat 52
Postfach 4107
D - 30041 Hannover
phone: +49 (0) 511120-3382
fax: +49 (0) 511120-993382
hubertus.hebbelmann@mu.niedersachsen.de

Mr Klaus Janke
Behörde für Stadtentwicklung u. Umwelt
Nationalparkverwaltung Hamburgisches
Wattenmeer
Billstr. 84
D - 20539 Hamburg
phone: +49 (0)40 42845-3945
fax: +49 (0)40-428 45 2579
Klaus.Janke@bsu.hamburg.de

Ms Vera Knoke
Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und
ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein
Referat 43 Meeresschutz und Nationalpark
Mercatorstrasse 3
D - 24106 Kiel
phone: +49 (0) 431-988-7196
fax: +49 (0) 431-988-66 7196
vera.knoke@mlur.landsh.de

INHOUD

SAMENVATTING	6
1. IDENTIFICATIE VAN HET GEBIED	10
1.a Land (en lidstaat indien afwijkend)	10
1.b Staat, provincie of regio	10
1.c Naam van het gebied	10
1.d Geografische coördinaten	10
1.e Kaartmateriaal en overzichten met de grenzen van het genomineerde gebied en de bufferzone	10
1.f Oppervlakte van het genomineerde gebied (ha.) en voorgestelde bufferzone (ha.)	12
2. BESCHRIJVING	14
2.a Beschrijving van het gebied	14
2.b Geschiedenis en ontwikkeling	61
3. RECHTVAARDIGING VOOR OPNAME OP DE WERELDERFGOEDLIJST	69
3.a Criteria op basis waarvan de site wordt genomineerd	69
3.b Voorgestelde "Verklaring van uitzonderlijke universele waarde"	75
3.c Vergelijkende analyse (inclusief beschermingsstatus van soortgelijke gebieden)	76
3.d Integriteit	77
4. DE HUIDIGE STAAT VAN HET GEBIED EN FACTOREN DIE DEZE KUNNEN BEÏNVLOEDEN	81
4.a Huidige staat van behoud	81
4.b Factoren die het gebied kunnen beïnvloeden	95
(i) Ontwikkelingsdruk	95
(ii) Milieudruk	101
(iii) Natuurrampen en risico's	104
(iv) Druk door bezoekers/toerisme	104
(v) Aantal inwoners in het gebied en de bufferzone	108
5. BESCHERMING EN BEHEER VAN DE SITE	109
5.a Eigenaarschap	109
5.b Beschermingsstatus van het gebied	109
5.c Middelen voor de uitvoering van de beschermende maatregelen	119
5.d Bestaande plannen in relatie tot de gemeenten en de regio's waarin het genomineerde gebied is gelegen (bijvoorbeeld regionaal of lokaal plan, beschermingsplan, plan voor toeristische ontwikkeling)	124
5.e Beheerplan of ander beheersysteem	126
5.f Beschikbare financiën (bronnen en hoeveelheid)	129
5.g Beschikbare expertise en training t.b.v. beschermings- en beheertechnieken	131
5.h Faciliteiten voor bezoekers en statistieken	133
5.i Beleid en programma's gericht op de presentatie en promotie van het erfgoed	136
5.j Personele beschikbaarheid (professioneel, technisch, onderhoud)	136
6. MONITORING	138
6.a Sleutelindicatoren voor het meten van de beschermingstoestand	139
6.b Administratieve regelingen voor het monitoren van het gebied	141
6.c Resultaten van voorgaande rapportages	142
7. DOCUMENTATIE	144
7.a Foto's, dia's, beschrijving van beeldmateriaal en autorisatietabel, andere audiovisuele materialen	144
7.b Teksten met betrekking tot beschermde status, kopieën van beheerplannen of beschreven beheersystemen en uittreksels van andere plannen die relevant zijn voor het gebied	144
7.c Soort en datum van de meest recente inventarisatiegegevens over het gebied	145
7.d Geef aan waar inventarisatiegegevens en archieven worden bewaard	146
7.e Bibliografie	146

8. CONTACT INFORMATIE	147
8.a Naam en bereikbaarheidsgegevens van de verantwoordelijke voor het opstellen van het dossier	147
8.b Officieel verantwoordelijke instelling	147
8.c Andere instellingen	148
8.d Officieel Webadres	150
BIJLAGE 1	151
Samenstelling van de <i>World Heritage Nomination Project Group (WHNPG)</i>	153

SAMENVATTING

Lidstaten

Nederland en Duitsland

Staat, provincie of regio

Nederland: Provincies Noord-Holland, Fryslân, Groningen

Duitsland: Deelstaten Nedersaksen, Hamburg en Sleeswijk-Holstein

Naam van het gebied

“DE WADDENZEE”

Geografische coördinaten

Dit onderdeel moet nog worden ingevuld. Voor Nederland wordt uitgegaan van de coördinaten zoals vermeld in de PKB.

Tekstuele beschrijving van de grenzen van het genomineerde gebied

Het genomineerde gebied "De Waddenzee" omvat, in Nederland het gebied waar de planologische kernbeslissing (PKB) Derde Nota Waddenzee betrekking op heeft en Nationaal Park Waddenzee van Nedersaksen, Nationaal Park Waddenzee van Hamburg en Nationaal Park Waddenzee van Sleeswijk-Holstein in de Duitse Waddenzee. Het overgrote deel van de Nederlandse eilanden maakt geen deel uit van het genomineerde gebied, omdat ze geen onderdeel zijn van het PKB-gebied. Het genomineerde gebied bestrijkt een oppervlakte van 9.894,5 km². De achterliggende aanpak van het behoud en duurzame gebruik van het genomineerde gebied is een ecosysteembenadering. Alle habitats die tot de Waddenzee behoren – kwelders, zeearmen, inclusief riviermonden, stranden en duinen, mondingen en offshoregebieden – vallen binnen het beschermingsregime ter waarborging van de bescherming van de ecologische processen die van wezenlijk belang zijn voor de bescherming van het systeem en de flora en fauna. Binnen het overkoepelende beschermingsregime is het genomineerde gebied opgedeeld in verschillende beschermingsgebieden. De gebieden die de meeste bescherming bieden zijn bijvoorbeeld de belangrijkste rustplaatsen voor de gewone en grijze zeehond, hoogwatervluchtplaatsen en broedplaatsen voor vogels. Deze gebieden zijn het hele jaar of een gedeelte van het jaar gesloten. Buiten deze streng beschermde gebieden is toegang tot en gebruik van het gebied toegestaan mits de activiteiten geen nadelig effect op het gebied en de ecologische en landschappelijke waarde ervan hebben. Daarnaast zijn tal van activiteiten in tijd en ruimte gereguleerd, zoals gebieden waar mosselvisserij verboden is.

Het Waddenzeepplan, dat het beheerplan voor het gebied vormt, is van toepassing op het Trilaterale Waddenzee Samenwerkingsgebied, kortweg het Waddenzeegebied. Het Waddenzeegebied omvat het genomineerde gebied en loopt tot drie zeemijlen vanuit de kustlijn, met uitzondering van gebieden voor de Oost-Friese eilanden en van de eilanden Sylt en Amrum zeewaarts, waar de begrenzing meer dan 3 zeemijlen bedraagt en tot 12 zeemijlen uit de kust ligt, de zeewallen van het vasteland of - waar de hoofddijk ontbreekt - de waterlijn bij hoogtij in het voorjaar, de brakke waterbegrenzingsen van de rivieren de Eems, Weser en Elbe, en binnenlandse Ramsar, respectievelijk NATURA 2000 gebieden.

Het doel van de bufferzone volgens paragraaf 104 van de "Operational Guidelines" is het verschaffen van een extra beschermingslaag ten behoeve van het gebied. De omvang van het genomineerde gebied, de reikwijdte en strekking van de geldende regelgeving en internationale overeenkomsten en regelingen, zowel in ruimte als in reikwijdte, waarborgen de integriteit van het genomineerde gebied en voldoen volledig aan de bedoelingen van genoemde paragraaf 104 van de "Operational Guidelines". Plannen, projecten en handelingen buiten de Waddenzee waarvan niet kan worden uitgesloten dat ze significante gevolgen kunnen hebben voor het gebied moeten de afwegingskaders van de Vogel- en Habitatrichtlijn doorlopen. Derhalve is en wordt voor het genomineerde gebied géén bufferzone aangewezen.



Kaart van de Waddenzee die de begrenzing van het te nomineren gebied aangeeft. (zie voor uitvergroete versie bijlage 2)

Rechtvaardiging: "Verklaring van uitzonderlijke universele waarde"

De Waddenzee vormt het grootste ononderbroken stelsel van getijde zand- en modderplaten ter wereld met natuurlijke dynamische processen die in een onaangestaste natuurlijke staat functioneren. Het is een uniek gebied op aarde. Het ecosysteem van de Waddenzee is een van 's werelds belangrijkste internationale wetland-habitats die de basis vormt voor een uitzonderlijk rijke biologisch productie, soortendiversiteit en een grote mate van ecologische specialisatie en aanpassingspotentieel.

De Waddenzee is een uitmuntend voorbeeld van de voortschrijdende Holoceen-ontwikkeling van een zandige kust met een stijgende zeespiegel en is uniek in het opzicht dat het het grootste uitgestrekte afzettingssysteem met getijdenplaten en barrière-eilanden ter wereld vormt. De geologische en geomorfologische kenmerken zijn nauw verweven met biofysische processen en bieden een onschatbaar voorbeeld van de voortgaande dynamische aanpassing van de kustomgeving aan mondiale veranderingen. De biogeomorfologische interacties zijn op alle niveaus zeer sterk en uniek te noemen.

De hoge primaire en secundaire productie in de Waddenzee ondersteunt vogel-, vis- en schaaldiersoorten alsook zeehonden tot ver buiten de geografische grenzen van het gebied. De rijke en verscheiden habitats zijn van uitzonderlijke internationale betekenis als essentiële habitat voor trekkende watervogels die de Oost-Atlantische vliegroute en andere vliegroutes tussen Zuid-Afrika, Noordoost-Canada en Noord-Siberië gebruiken. Het is een van de weinige ondiepe zeeën op het Noordelijk Halfrond met een hoge visproductie en dient als een essentieel paai-, foerageer- en kraamkamergebied voor soorten die tussen het zoetwater en zoute water heen en weer trekken.

De onderdelen van het mozaïek van de natuurlijke fenomenen, inclusief de complexe geomorfologische kenmerken en biologisch diverse en rijke habitats, de ongeëvenaarde grootsheid en uitgestrektheid in termen van ruimtelijke afmetingen en de miljoenen trekvogels die in het voor- en najaar het gebied aandoen, vormen tezamen een uitzonderlijk en mooi landschap en marien gebied.

Het genomineerde gebied omvat alle biofysische en ecosysteemprocessen die een natuurlijke en duurzame Waddenzee kenmerken. De normen voor beschermings-, monitoring en beheer, inclusief kustverdediging waarborgen dat het natuurlijke ecosysteem van de Waddenzee, met al haar

samenstellende onderdelen, zich op natuurlijke wijze zal blijven ontwikkelen en menselijk gebruik zal blijven ondergaan. Het duurzame gebruik van de natuurlijke rijkdommen door de mens, met inbegrip van het kleinschalig historisch medegebruik, is een doorslaggevende factor om de integriteit ervan voor toekomstige generaties te waarborgen.

Criteria op basis waarvan het gebied wordt genomineerd

De Waddenzee is een natuurlijk systeem van uitzonderlijke universele waarde op basis van de volgende nominatiecriteria:

criterium viii: *“herbergt uitzonderlijke voorbeelden van stappen in de ontwikkeling van de aarde, inclusief het leven, van significante doorlopende geologische processen in de ontwikkeling van landvormen, of van significante geomorfologische of fysiografische kenmerken”*

criterium ix: *“toont uitmuntende voorbeelden van belangrijke voortgaande ecologische en biologische processen bij de evolutie en ontwikkeling van ecosystemen te land, in zoetwater, aan de kust en in zee, alsmede van gemeenschappen van planten en dieren”*

criterium x: *“bevat de belangrijkste natuurlijke omgevingsfactoren om de soortenrijkdom ter plaatse te kunnen bestendigen, met inbegrip van bedreigde soorten die uit wetenschappelijk oogpunt of in relatie tot het behoud van uitzonderlijke universele waarde zijn”*

Naam en contact informatie van de officieel verantwoordelijke instelling

Nederland

Ministerie van Landbouw, Natuur en
Voedselkwaliteit
Directie Regionale Zaken, vestiging Noord
Postbus 30032
9700 RM Groningen
Tel. +31 (0)50 5992300
Fax: +31 (0)50 5992399
Email: b.baerends@minlnv.nl

Duitsland

Schleswig-Holstein
Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und
ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein
Ref. 43 Meeresschutz, Nationalpark
Mercatorstr. 3
D-24106 Kiel
Tel.: +49 (0)431 988 7196
Fax: +49 (0)431 988 615 7196
vera.knoke@mlur.landsh.de

Landesamt für den Nationalpark Schleswig-
Holsteinisches Wattenmeer
Klaus Koßmagk-Stephan
Schlossgarten 1
D-25832 Tönning
Tel.: +49 (0)4861 61640
Fax: +49 (0)4861 61651
Klaus.Kossmagk-Stephan@nationalparkamt.de

Hamburg
Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt
Nationalparkverwaltung Hamburgisches
Wattenmeer
Billstraße 84
D-20539 Hamburg

Niedersachsen
Niedersächsisches Umweltministerium
Ref. 52 - Natura 2000, Nationalparke,
Biosphärenreservate -
Archivstraße 2
D -30169 Hannover
Tel.: +49 (0)511 1203382
Fax: +49 (0)511 120993382
hubertus.hebbelmann@mu.niedersachsen.de

Nationalparkverwaltung Niedersächsisches
Wattenmeer
Hubert Farke
Virchowstr.1
D-26382 Wilhelmshaven
Tel.: +49 (0)4421 911281
Fax: +49 (0)4421 911280
hubert.farke@nlpv-wattenmeer.niedersachsen.de

1. IDENTIFICATIE VAN HET GEBIED

1.a Land (en lidstaat, indien afwijkend)

Nederland en Duitsland

1.b Staat, provincie of regio

Nederland: Provincies Noord-Holland, Fryslân, Groningen

Duitsland: Deelstaten Nedersaksen, Hamburg en Sleeswijk-Holstein

1.c Naam van het gebied

DE WADDENZEE

1.d Geografische coördinaten

Dit onderdeel moet nog worden ingevuld. Voor Nederland wordt uitgegaan van de coördinaten zoals vermeld in de PKB.

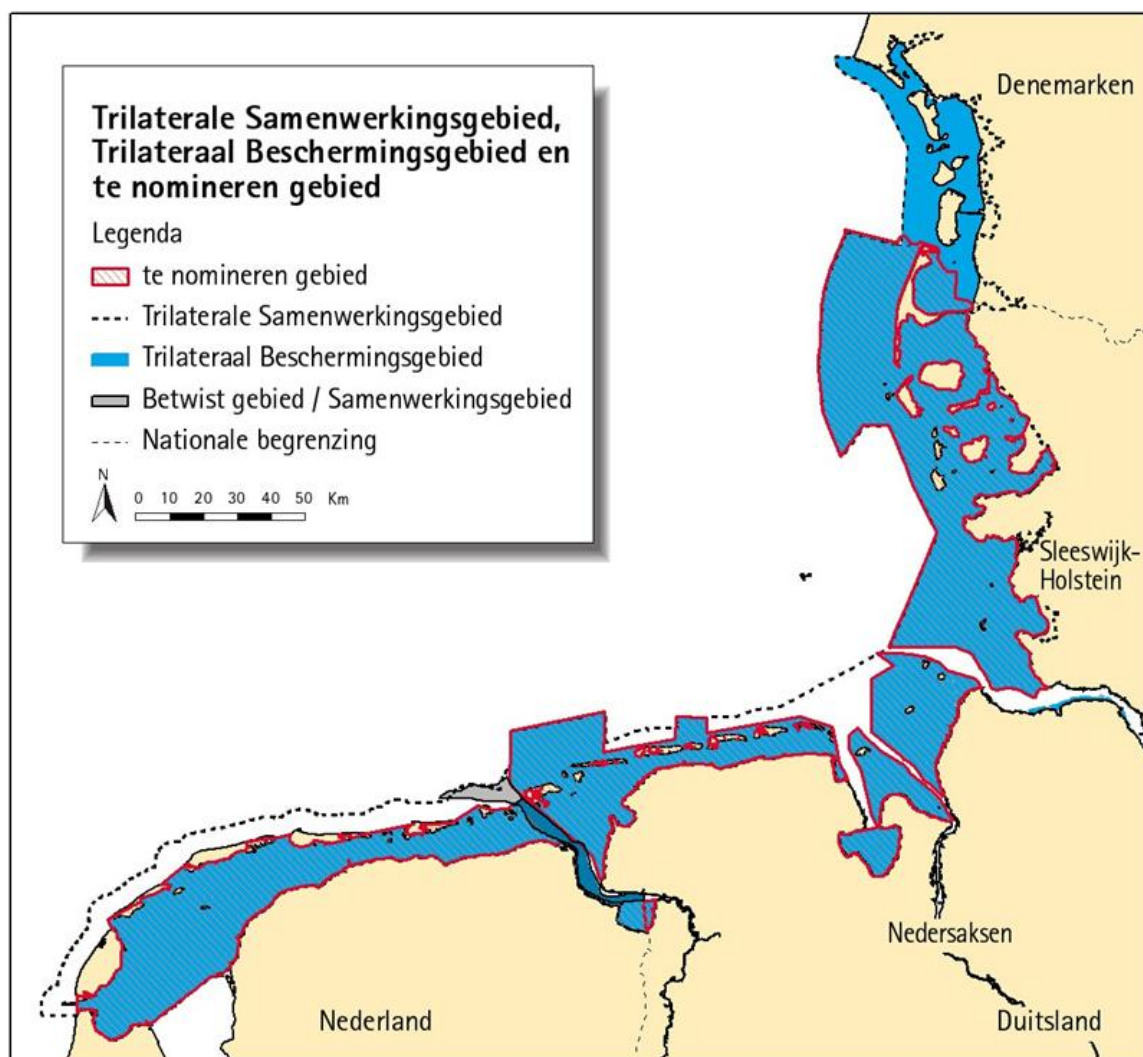
1.e Kaartmateriaal en overzichten met de grenzen van het genomineerde gebied en de bufferzone



Figuur 1.1: De Noordzeeregio met het Waddenzeegebied



Figuur 1.2: De Waddenzee



Figuur 1.3: Het Waddenzeegebied en het Beschermingsgebied, het te nomineren gebied en het samenwerkingsgebied.

Deze kaarten worden volgens UNESCO voorschrift in afzonderlijke bijlagen aangevuld met gedetailleerde kaarten (1:50.000) van het gebied.

Het genomineerde gebied "Waddenzee" omvat, in Nederland het gebied waar de planologische kernbeslissing (PKB) Derde Nota Waddenzee¹ betrekking op heeft en Nationaal Park Waddenzee van Nedersaksen, Nationaal Park Waddenzee van Hamburg en Nationaal Park Waddenzee van Sleeswijk-Holstein in de Duitse Waddenzee. Het overgrote deel van de Nederlandse eilanden maakt geen deel uit van het genomineerde gebied, omdat ze geen onderdeel zijn van het PKB-gebied. Het genomineerde gebied bestrijkt een oppervlakte van 9.894,5 km². De achterliggende aanpak van het behoud en duurzame gebruik van het genomineerde gebied is een ecosysteembenadering. Alle habitats die tot de Waddenzee behoren – kwelders, zeearmen, inclusief riviermonden, stranden en duinen, mondingen en offshoregebieden – vallen binnen het beschermingsregime ter waarborging van de bescherming van de ecologische processen die van wezenlijk belang zijn voor de bescherming van het systeem en de flora en fauna. Binnen het overkoepelende beschermingsregime is het genomineerde gebied opgedeeld in verschillende beschermingsgebieden. De gebieden die de meeste bescherming bieden zijn bijvoorbeeld de belangrijkste rustplaatsen voor de gewone en grijze zeehond, hoogwatervluchtplaatsen en broedplaatsen voor vogels. Deze gebieden zijn het hele jaar of een gedeelte van het jaar gesloten. Buiten deze streng beschermde gebieden is toegang tot en gebruik van het gebied toegestaan mits de activiteiten geen nadelig effect op het gebied en de ecologische en landschappelijke waarde ervan hebben. Daarnaast zijn tal van activiteiten in tijd en ruimte gereguleerd, zoals gebieden waar mosselvisserij verboden is.

Het Waddenzeeplan, dat het beheerplan voor het gebied vormt, is van toepassing op het Trilaterale Waddenzee Samenwerkingsgebied, kortweg het Waddenzeegebied. Het Waddenzeegebied omvat het genomineerde gebied en loopt tot drie zeemijlen vanuit de kustlijn, met uitzondering van gebieden voor de Oost-Friese eilanden en van de eilanden Sylt en Amrum zeewaarts, waar de begrenzing meer dan 3 zeemijlen bedraagt en tot 12 zeemijlen uit de kust ligt, de zeewallen van het vasteland of - waar de hoofddijk ontbreekt - de waterlijn bij hoogtij in het voorjaar, de brakke waterbegrenzingsgebieden van de rivieren de Eems, Weser en Elbe, en binnenlandse Ramsar, respectievelijk NATURA 2000 gebieden.

Het doel van de bufferzone volgens paragraaf 104 van de "Operational Guidelines" is het verschaffen van een extra beschermingslaag ten behoeve van het gebied. De omvang van het genomineerde gebied, de reikwijdte en strekking van de geldende regelgeving en internationale overeenkomsten en regelingen, zowel in ruimte als in reikwijdte, waarborgen de integriteit van het genomineerde gebied en voldoen volledig aan de bedoelingen van genoemde paragraaf 104 van de "Operational Guidelines". Plannen, projecten en handelingen buiten de Waddenzee waarvan niet kan worden uitgesloten dat ze significante gevolgen kunnen hebben voor het gebied moeten de afwegingskaders van de Vogel- en Habitatrichtlijn doorlopen. De reikwijdte van de deze toetsing is niet beperkt in ruimte. Daarnaast zijn in de omgeving van de Waddenzee beschermende maatregelen voor vogels van toepassing, die een bijdrage leveren aan de integriteit van de site. Derhalve is en wordt voor het genomineerde gebied geen bufferzone aangewezen.

1.f Oppervlakte van het genomineerde gebied (ha.) en voorgestelde bufferzone (ha.)

Het genomineerde gebied de "De Waddenzee" omvat het Nationaal Park Waddenzee Sleeswijk-Holstein, het Nationaal Park Waddenzee Hamburg en het Nationaal Park Waddenzee Nedersaksen (Duitsland) alsmede het PKB-gebied¹ van de Nederlandse Waddenzee.

¹ Het zgn 'betwist gebied' is naar Nederlandse rechtsopvatting onderdeel van het Nederlandse PKB-gebied, maar zal nu geen deel uitmaken van het te nomineren gebied. Sinds de Middeleeuwen verschillen Duitsland en Nederland van mening over de exacte ligging van de grens tussen beide landen in het mondingsgebied van de Eems-Dollard. Het Eems-Dollardverdrag (1960) en een Protocol (1996) regelen de bilaterale samenwerking op het gebied van diverse activiteiten in het zgn. 'betwist gebied'. Beide landen zullen in de komende jaren een eerste gezamenlijk beheerplan opstellen, dat is gericht op de bescherming van de habitats.

Tabel 1.1: Grootte en verdeling van het genomineerde gebied "Waddenzee" in Duitsland en Nederland.

	Gebied	ha	km ²
	<u>Duitsland</u>		
1	Nationaal Park Waddenzee Sleeswijk-Holstein:	441.000	4.410,0
2	Nationaal Park Waddenzee Hamburg	13.750	137,5
3	Nationaal Park Waddenzee Nedersaksen	277.700	2.777,0
	<u>Nederland</u>	257.000	2.570,0
4	PKB-gebied Waddenzee		
	TOTAAL WADDENZEEGEBIED	989.450	9.894,5

Het genomineerde gebied omvat niet het Deense deel van het Waddenzee Beschermingsgebied. Het Deense deel van het Beschermingsgebied bedraagt 1250 km², ofwel 11,2% van het totale Waddenzee Beschermingsgebied.

Naar aanleiding van regionaal overleg over de nominatie van het Deense deel van het Waddenzee Beschermingsgebied voor de plaatsing op de werelderfgoedlijst in 2000-01, ter voorbereiding op de 9^e Waddenzeeconferentie te Esbjerg op 31 oktober 2001, stemden de aangrenzende provincieraden tegen een nominatie. Derhalve werd in het kader van de Trilaterale Waddenzeesamenwerking tijdens de Waddenzeeconferentie van 2001 overeengekomen de uitslag van het overleg in alle delen van het Waddenzeegebied af te wachten. In 2003 werd de Deense Waddenzee als een van zeven nationale projecten aangewezen voor het inventariseren van de mogelijkheden om in Denemarken nationale parken in te stellen. De besprekingen over de aanwijzing van het Deense deel van het Waddenzee Beschermingsgebied of een groter gebied als nationaal park zijn nog niet afgerond en verder overleg inzake de nominatie als werelderfgoed is niet aangegaan in afwachting van de aanneming van wetgeving door het Deense parlement en van het besluit of de Deense Waddenzee al dan niet als nationaal park wordt aangewezen.

Het Deense deel van het gebied 11,2% bedraagt van het totale Waddenzee Beschermingsgebied als hierboven vermeld. Alle kenmerken die tot het ecosysteem van de Waddenzee behoren, zijn in het genomineerde gebied vertegenwoordigd. Denemarken blijft ook partner binnen het Trilaterale Waddenzeesamenwerkingsverband en heeft zich aangesloten bij het Waddenzeeplan dat voorziet in dezelfde mate van bescherming en regulering van het Deense deel van de Waddenzee als voor het genomineerde gebied.

Gezien de lange periode van voorbereiding die Duitsland en Nederland hebben afgelegd, het toegenomen draagvlak in beide landen en de onderzekerheid of en wanneer er in Denemarken verdere consultaties over de Werelderfgoed nominatie van de Waddenzee zullen worden gestart, hebben Duitsland en Nederland besloten voort te gaan met de voorbereidingen voor de nominatie. Dit besluit om door te gaan met de gecombineerde Duits-Nederlandse nominatie werd genomen tijdens de 10^e Gouvernemente Deens-Duits-Nederlandse Waddenzeeconferentie op 3 november 2005 op het Nederlandse Waddeneiland Schiermonnikoog.

2. BESCHRIJVING

2.a. Beschrijving van het gebied

De Waddenzee is een waterrijk kustgebied van uitzonderlijke omvang en grote schoonheid dat rijk is aan unieke natuurlijke rijkdommen. Het is een van het grootste waterrijke kustgebieden ter wereld. Dit alles komt voort uit een stijging van het zeeniveau na de ijstijd met meer dan honderd meter. Gedurende de voorbije 16.000 jaar zijn deze overgangsgebieden tussen zee en land voortdurend in omvang, vorm en ligging veranderd; dit proces blijft nog steeds doorgaan. Hoewel deze wetlands qua structuur en functie lijken op de oude kusten, zijn zij in feite tamelijk recente en zeer dynamische kenmerken van het aardsysteem. Daarom vormen de bestaande waterrijke kustgebieden geen bronnen van endemieën of schuilplaatsen voor relictten uit het verleden.

De biota van deze gebieden hebben een lange evolutionaire geschiedenis van aanpassing aan de kustdynamiek, de regelmatige natuurlijke bedreigingen en aan de extreme milieuomstandigheden van het kustgebied. De fysische omgeving van waterrijke kustgebieden vormt een grote uitdaging voor flora en fauna. De soorten die goed gedijen zijn ofwel organismen die zich goed weten aan te passen of specialistische organismen met een wijde verspreiding. Deze laatste zijn nodig om het evenwicht tussen regelmatig verdwijnende soorten en nieuw opkomende soorten elders in het specifieke type kusthabitat in stand te houden. Het nettoresultaat van deze evolutionaire geschiedenis is dat een tamelijk klein deel van alle soorten ter wereld in waterrijke kustgebieden kunnen gedijen. De soorten die dat lukt, zijn evenwel van zeer bijzondere aard.

Anderzijds konden dankzij de volop aanwezige natuurlijke rijkdommen in de waterrijke kustgebieden buitengewone biotische voortbrengselen ontstaan. Via migratie en afdrijvende organismen gaat dit zelfs nog veel verder dan de eigenlijke grenzen van de wetlands. De Waddenzee is een onmisbare tussenstop op de Oost-Atlantische vliegroute van kustvogels tussen het noordelijk en zuidelijk halfrond. De ondiepe wateren vormen een kweekvijver voor vinvissen en ongewervelde dieren van de volledige zee kust en zelfs het daarachter gelegen gebied.

De rijkdom en uitzonderlijke productiviteit van de biota in waterrijke kustgebieden oefent sinds jaar en dag aantrekkingskracht op de mens uit, ondanks de weinig gastvrije omgeving. Als gevolg van de voortschrijdende technologie zijn steeds meer van deze waterrijke gebieden van de zee gescheiden en in droog land getransformeerd. Ook zijn er pogingen ondernomen om de Waddenzee kust in zekere mate aan te passen. Het blijft echter het grootste aaneengesloten gebied ter wereld met getijdensedimenten. Bij eb ziet dit eruit als ondergelopen land en bij vloed is sprake van een ondiepe zee. De Waddenzee is als kustzee ondiep genoeg om doorheen te waden. Bij deze voordracht voor een plaats op de Werelderfgoedlijst gaat het om de unieke aard en uitzonderlijke omvang van deze wadden, omringd door kwelders, stranden, duineilanden en ondiepten met een spectaculaire overvloed aan in het wild voorkomende planten- en diersoorten.

Drie decennia geleden hebben wetenschappers uit Nederland, Duitsland en Denemarken een uitgebreid onderzoek verricht naar de bestaande kennis over de natuurlijke processen en de effecten van menselijke activiteiten in de Waddenzee². Dit heeft een stevige basis opgeleverd voor milieubeleid en -beheer. De stand van de kennis is ongeveer om de drie jaar geactualiseerd in wetenschappelijke symposia over het waddenzeemilieu³. De toestand van de ecologische kwaliteit is sinds 1991 regelmatig in rapporten beoordeeld, hoofdzakelijk op basis van de resultaten van het in hoofdstuk 6⁴ genoemde Trilaterale monitoring- en beoordelingsprogramma (TMAP). Samen met workshops over specifieke onderwerpen zoals duurzame kustverdediging, kwelders of trends in de vogelpopulaties, levert deze wetenschappelijke toewijding aan de Waddenzee een brede en solide basis voor de volgende beschrijving.

In dit hoofdstuk verwijst de "Waddenzee" zowel naar het genomineerde gebied als naar het ecosysteem in de ruimste zin. In een aantal gevallen is het bij de beschrijving van de geomorfologie, hydrologie en habitats noodzakelijk om de grenzen van het genomineerde gebied te overschrijden

² Wolff WJ (ed) 1983 Ecology of the Wadden Sea. Balkema, Rotterdam, Nederland

³ Wolff WJ 2003 Ten international scientific Wadden Sea symposia in 25 years: what did we achieve? In: Wolff WJ et al (eds) Challenges to the Wadden Sea. Univ. Groningen, NL: 27-30

⁴ Essink K et al. (eds) 2005 Wadden Sea Quality Status Report 2004. Wadden Sea Ecosystem No.19. Gemeenschappelijk Waddenzeesecretariaat, Wilhelmshaven, Duitsland

aangezien natuurlijke processen en in het bijzonder migrerende organismen zich niet aan bestuurlijke grenzen houden.

De Waddenzee bevat het grootste aaneengesloten waddengebied te wereld. Het gebied strekt zich uit langs de zuidelijke rand van een stormachtige platzee. Van de andere zijde lopen grote rivieren het gebied in die het vasteland afwateren van de koude en natte klimaatzone in het noordelijk halfrond. Dit kustovergangsgebied is uiterst plat, waarvan de diepste en hoogste gedeelten alle binnen een zone van 50 m onder en boven het zeeniveau liggen. De Waddenzee is ontstaan als gevolg van een snelle transgressie na de ijstijd en is zeer dynamisch in omvang en vorm gebleven als gevolg van de veranderingen van het zeeniveau, getijden, golven en harde wind. De Waddenzee bestaat uit een dynamische mozaïek van habitats omringd met brakwater- en zilte kwelders, getijdenplaten in zeearmen en op de open kust alsmede stranden, duinen, drempels en barrière-eilanden, getijdenstromingen, ondiepe wateren aan de landzijde en diepere wateren aan de zeezijde. Tezamen houden deze een specifieke en door verscheidenheid gekenmerkte kustflora en -fauna in stand.

De Waddenzee vormt een reusachtig kustfilter en een ecologisch brandpunt voor biotische voortbrengselen en migrerende dieren. Vanaf het eerste begin van dit amfibische en dynamische landschap hebben mensen in het Waddenzeegebied gewoond. De eerste moerasbewoners bouwden verhogingen (terpen, wierden, wurten, warften) om op te leven. In een later stadium veroverden zij land op de zee door de moerassen door middel van dijken van de zee te scheiden. De eerste bewoners beïnvloedden de flora en fauna door transformatie van de habitats, de winning van grondstoffen en door jacht en visserij. Het unieke kustlandschap en zeegezicht hebben echter nog zeer veel weg van de oorspronkelijke situatie, en de buitengewone zwermen kustvogels en de in groten getale voorkomende zeehonden zijn tekenen van een zeer vitaal kustecosysteem.

Fysisch milieu

Het genomineerde gebied is een uiterst ondiepe en langgerekte kuststrook, zonder duidelijke grens tussen land en zee. Het land ligt onder water en de zee beweegt zich over het land. Dit land is door de zee gevormd, en deze zee is eindeloos in beweging en wordt soms hevig beroerd door krachtige stormen. Het kustklimaat wordt hoofdzakelijk bepaald door de enorme watermassa van de zee.

Geografie

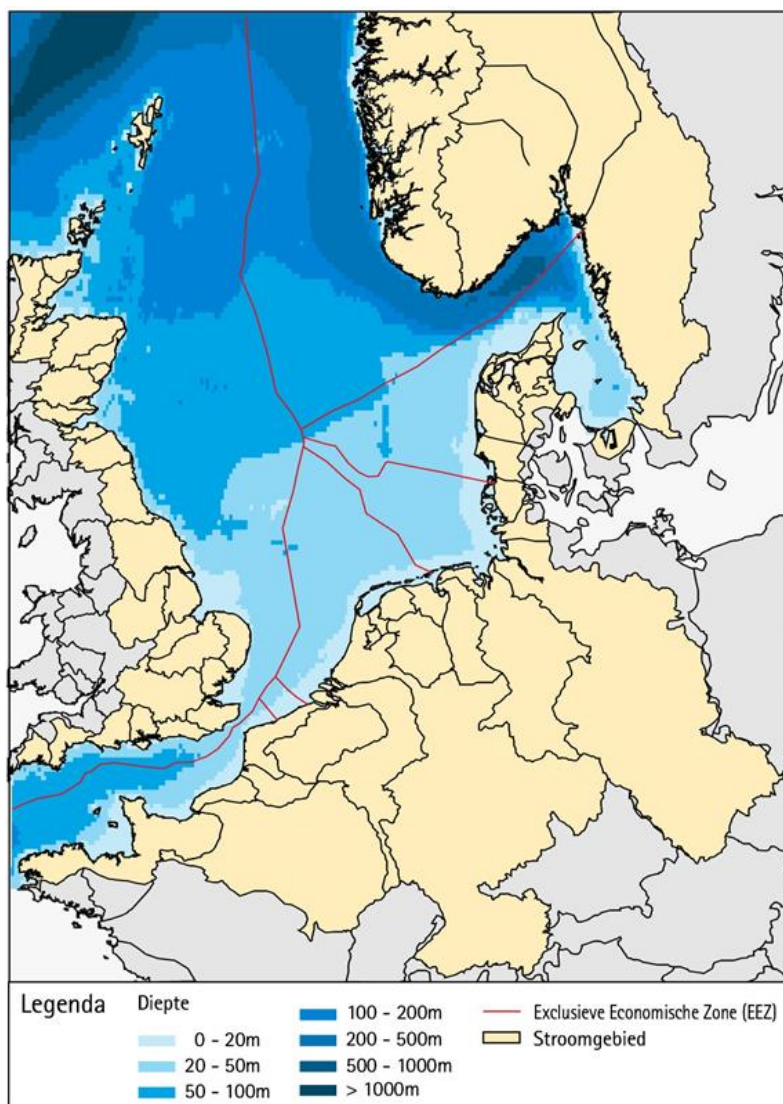
De noordelijke oceanen op de wereld worden omzoomd door uitgebreide platzeeën. Op het Atlantisch plat van West-Europa vormt de Noordzee met een oppervlakte van 520.000 km² het grootste platgebied (Fig 2.1). Naar het westen toe staat de Noordzee via het Engelse Kanaal in verbinding met het Atlantisch plat; de Britse eilanden vormen een buffer tegen het Noord-Atlantisch bekken. Naar het oosten toe voert het Skagerrak naar de ingesloten Baltische Zee. Naar het noorden toe bestaat een brede overgang naar de diepe Noorse Zee. Naar het zuiden toe stuit de Noordzee op het Europese vasteland, waar de ondiepe Waddenzee het grootste deel van de kustlijn vormt. De Noordzee staat in verbinding met de oceaan maar is gelegen in het binnenste deel van een van de randzeeën ervan.



Figuur 2.1: Satellietbeeld van het Noordoostelijk Atlantische gebied met omcirkeld het Noordzeegebied.

Het Noordzee plat is een oude continentale depressie, bedekt met een sedimentlaag met een dikte van meerdere kilometers. Deze zijn afkomstig van de oude landmassa en sommige lagen ervan bevatten grote hoeveelheden vloeibare en gasvormige koolwaterstoffen, die intensief worden geëxploiteerd. De diepte van de Noordzee neemt in de richting van de Atlantische Oceaan toe tot ongeveer 200 m op de rand van het continentaal plat. Midden in de Noordzee ligt een ondiepte, de Doggerbank, waar de diepte minder kan bedragen dan 20 m. Deze bank heeft een groot effect op de stroming in de zuidelijke Noordzee en vormt een belangrijk gebied voor de visserij.

De zuidelijke helft van de Noordzee is zeer ondiep, meestal minder dan 50 m diepte; hierin komen meerdere grote rivieren uit, zoals de Humber, de Theems, de Schelde, de Maas, de Rijn, de Eems, de Eser en de Elbe (Fig. 2.2). Deze rivieren zorgen ervoor dat het zoutgehalte van de oceaan licht lager is in de kustwateren en de concentraties nutriënten hoog zijn. Veel van deze rivieren ontwikkelden binnendelta's en zeearmen met tal van zoetwater- en brakwaterkwelders die aan de zeezijde samenvloeien met zilte kwelders die door de zee zijn gevormd.



Figuur 2.2: Bodemtopografie en stroomgebieden van de Noordzee (bron: OSPAR Commissie) (QSR 2004 pag. 13).

De ondiepe zuidelijke Noordzee loopt over in een extreem plat kwelderland, dat slechts sporadisch wordt onderbroken door bescheiden uit de ijstijd stammende verhogingen of door duinen op barrière-eilanden. Deze verhogingen zijn in de regel niet hoger dan 50 m. In de riviermonden met sterke kolkstromen bedraagt de diepte zelden meer dan 50 m. Als gevolg hiervan bevindt het profiel zich over een lengte van 1000 km kustlijn en met een gemiddelde breedte van 250 km binnen een nauwe verticale bandbreedte van 100 m. Het centrale gedeelte van dit platte kustland met de ondiepe zee heeft de naam Waddenzee gekregen om dat de wadden – waardoor men kan waden - hier het meest prominent aanwezig zijn.

Als begrenzing van de Waddenzee aan de zeezijde is wel een dieptecontour van 15 m voorgesteld, die parallel loopt aan de bestuurlijke grenzen van de Waddenzee, maar zich in de regel enigszins verder uitstrekt. De keuze van deze dieptecontour is weliswaar enigszins willekeurig, maar komt grofweg overeen met de grenzen van een verondersteld uitwisselingsstelsel van kustsedimenten, en valt ook samen met de aanwezigheid van een aantal belangrijke seizoensgebonden migrerende in het water levende organismen in het getijdengebied. Kustvogels gaan zelden verder de zee op om te foerageren. De begrenzingen aan de landzijde van de Waddenzee hangen daarom in zekere mate af van de aspecten die men in gedachte heeft. Uit geomorfologisch oogpunt zijn alle platte kwelderlanden in de contouren opgenomen tot een maximale hoogte van 5 m boven NAP. Dit is in grote lijnen gelijk aan de breedste transgressie van de zee in het verre verleden en de afzetting van mariene en riviersedimenten daarna.

Tabel 2.1 Geomorfologische gebieden van het Waddenzeegebied met belangrijkste onderdelen van de transitie van land naar zee (km²)

Geomorfologisch gebied	Oppervlakte (km ²)
Kwelders	400
Intergetijdse zand- en modderplaten	4,700
Permanent onder water staande platen en geulen	3,700
Eilanden en droge zanderige ondiepten	1,000
Offshoregebied tot -15 m zeewaarts vanuit de eilanden	4,900
Totaal Waddenzeegebied	14,700

Het kustbereik van het huidige Waddenzeegebied loopt tot het schiereiland Skalingen in Denemarken en het schiereiland Den Helder in Nederland. De afstand (kustlijn) tussen beide locaties bedraagt circa 500 km. De geomorfologische breedte tussen zee- en landgrenzen kan in de estuaria wel 150 km bedragen, maar het gemiddelde bedraagt slechts de helft hiervan. De oppervlakte van het Waddenzeegebied inclusief de omringende kwelders en offshoregedeelten belooft circa 30.300 km², hetgeen een maritieme zone omvat vanaf het vlakke land tot de ondiepe wateren (tabel 2.1).

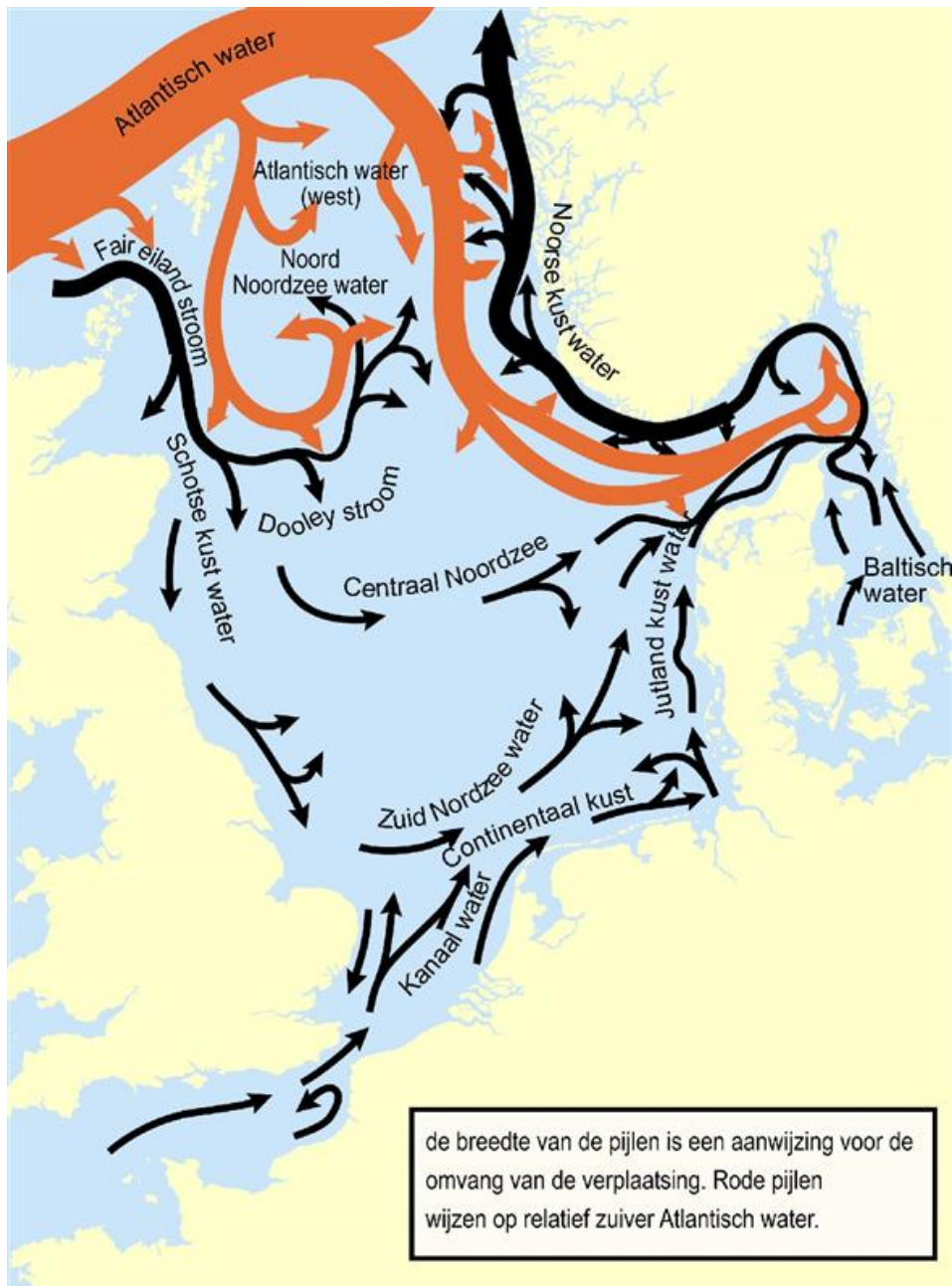
Het getijdengebied is kleiner. De kustbegrenzingsen zijn hetzelfde; als zeegrens wordt echter de verbindinglijn tussen alle barrière-eilanden en zandbanken genomen, en landinwaarts wordt de grens gevormd door de dijklijn of in een aantal gevallen Pleistoceenkliffen die de zee stoppen. Dit gebied beslaat circa 8400 km² waarvan bijna de helft in beslag wordt genomen door droogvallende sedimentplaten.

Dit deel van de Waddenzee kan worden onderverdeeld in drie subregio's:

- De *zuidelijke Waddenzee* loopt van het zeegat van het Marsdiep in het westen tot het zeegat van de Jade in het oosten. Op een afstand van 5 tot 15 km uit de kust van het vasteland vormen twaalf grote eilanden een zandbarrière tegen de zee en beschermen het waddengebied tegen de golven die door de noordwesten en noorden wind worden opgezweept. Een grote baai, de vroegere brakke Zuiderzee (3600 km²) maakte ooit deel uit van de zuidelijke Waddenzee, maar werd in 1932 door de Afsluitdijk geïsoleerd en werd deels een zoetwatermeer en deels ingepolderd. Een andere baai, de Dollard, bestaat nog steeds en bevindt zich in de monding van de Eems.
- De *centrale Waddenzee* loopt van het zeegat van de Jade tot het schiereiland Eiderstedt, en heeft drie belangrijke estuaria: de Weser, de Elbe en de Eider. In de Eidermonding is een stormvloedkering aangelegd. Het zoutgehalte is in de centrale subregio lager en variabel dan in de andere regio's, terwijl het getijdenbereik groter is. In dit gedeelte ontbreekt een keten van zeewaarts gelegen barrière-eilanden. Met de Jadebusen loopt een grote baai diep het kweldergebied in.
- De *noordelijke Waddenzee* loopt van het schiereiland Eiderstedt in het zuiden tot het schiereiland Skalingen in het noorden. Op ongeveer 5 tot 25 km offshore van het vasteland vormen acht eilanden en hoge zandbanken een zeewaarts gelegen barrière die bescherming biedt tegen de golven die worden opgestuwd door de overheersende westelijke winden. Hier en der verspreid in het getijdengebied bevinden zich diverse kweldereilanden die de overblijfselen vormen van een samenhangend kwelderlandschap dat in de middeleeuwen onder water is verdwenen. Alleen hier komt ook een aantal Pleistoceenkliffen voor. Hier zijn geen grote riviermonden.

Hydrologie

Een sleutelkenmerk van de hydrologie van de zuidelijke kusten van de Noordzee is de aanwezigheid van een continue kuststroom van het zuidwesten naar het noordoosten (fig. 2.3). Deze stroming wordt gevoed door water uit de Atlantische Oceaan dat langs de Britse oostkust naar het zuiden stroomt en vervolgens via het Engelse Kanaal naar het oosten. Deze watermassa's komen ten westen van de Waddenzee samen, stromen vervolgens door als een continentale kuststroom, lopen zeewaarts vlak langs de kustlijn van de wadden en voegen zich vervolgens bij het water in de Noorse Geul voordat dit wordt teruggevoerd naar de Atlantische Oceaan. Deze kuststroom neemt het in zee uitlopende water van de Rijn en Elbe op, alsook van meerdere kleinere rivieren. Dit gemengde waterlichaam voedt het getijdengebied van de Waddenzee, die uit hydrologisch oogpunt een integrerend bestanddeel van de kuststroom vormt.



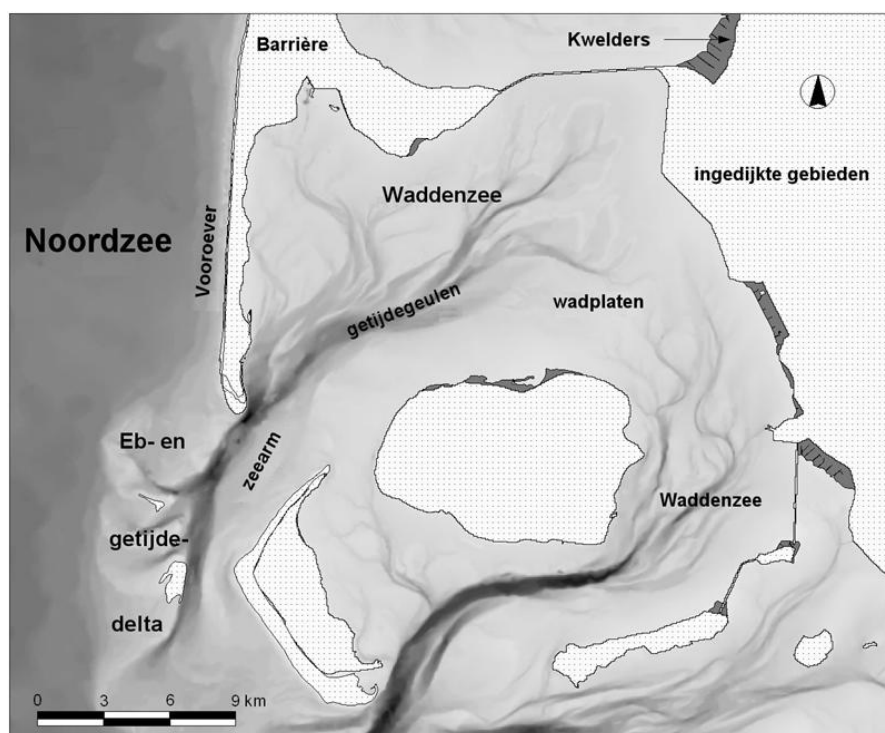
Figuur 2.3: Schematisch overzicht van de kuststromen in de Noordzee (bron: OSPAR Commissie)

Alle rivieren die rechtstreeks in de wateren van de Waddenzee uitmonden, maken deel uit van een stroomgebied van 230.000 km² met een jaarlijks afvoervolume van 60 km³. Als we hierbij de Rijn en een aantal andere rivieren optellen die naast de Waddenzee uitmonden en effect hebben op de wateren, het stroomgebied en het zoetwatergehalte, is sprake van ongeveer een verdubbeling van de waterhoeveelheid. Deze rivieren zijn verantwoordelijk voor fluctuaties in het zoutgehalte. Doorgaans is sprake van licht lagere zoutgehalten in de winter en het voorjaar, en hogere gehalten in de zomer. Dit vormt een weerspiegeling van het neerslagpatroon in Noordwest-Europa. De rivierinvloed is evenwel niet groot genoeg om de gehele Waddenzee als een grote riviermonding te bestempelen. Maar het is ook geen open oceaankust. De Waddenzee neemt een uit hydrologisch oogpunt uniek te noemen tussenpositie in die wordt gekenmerkt door drie hydrologische hoofdkenmerken:

- Het zoutgehalte ligt meestal tussen 20 en 30 psu, hetgeen lager is dan dat van de wateren van de oceaan (34) maar hoger en minder variabel dan in de meeste riviermondingen (0-20);
- De blootstelling aan golven wordt gematigd door een barrière van zandeilanden, drempels en ondiepten, terwijl de getijden en regelmatige stormen de wateren voortdurend in beweging houden;

- Meso- en macrogetijdecondities (1,4 tot 4,0 m gemiddeld getijdenbereik) in combinatie met een extreem lichte helling van land naar zee, zorgen ervoor dat de zeebodem over een gemiddelde lengte van 15 km (bereik 5 tot 25 km) en een gebied van 4000 km² bloot komt te liggen.

Een ander uniek hydrologisch kenmerk van de Waddenzee is de continue reeks getijdenbekkens die vergelijkbaar zijn met de stroomgebieden van rivieren. Ze wijken hier echter van af doordat ze afwisselende stroomrichtingen hebben, die afhankelijk zijn van het getij (Fig. 2.4). De aanwezigheid van getijdenbekkens hangt samen met de aanwezigheid van barrière-eilanden of zandbanken. Tussen de aangrenzende eilanden wordt de getijdenstroming samengeperst, waardoor zeearmen ontstaan van wel 50 m diepte, die worden uitgesleten door de sterke stromingen. Achter de barrière-eilanden splitsen de meeste zeearmen zich in geulen en deze lopen in een zich herhalend fractaal patroon uit in steeds kleiner wordende getijdeninhammen of prielen. In het achterliggende waddegebied komt het vloedwater van de aangrenzende zeearmen samen in het zogeheten wantij (waterscheiding). Van de zeearmen naar zee toe worden ebdelta's gevormd met zeer turbulente wateren. Hier botsen de ebstromingen met de golven en de kuststroom. Als gevolg hiervan hoopt het aangevoerde zand zich op in de vorm van zeer dynamische zandbanken en ondiepten.



Figuur 2.4: Geomorfologische elementen van de Waddenzeekust (J. Hofstede) (bron: Wadden Sea Ecosystem No. 21)

Totaal is een reeks van 33 van dergelijke zeearmen met hun achterliggende bekkens en ebdelta's in kaart gebracht als terugkerende kenmerken van de hydrografie van de Waddenzee. Deze staan met elkaar in verbinding met water dat in geringe mate over het wantij in het achterliggende waddegebied vloeit en door de getijdenstroom en kuststrooming vanaf de eilanden naar zee stroomt. Vanwege hun zijdelingse verbindingen over waterscheidingen heen, wijken deze getijdenbekkens af van de kustlagunes die aan tal van andere kusten wereldwijd veel voorkomen. Het regelmatige patroon van getijdenbekkens wordt onderbroken door vier grote riviermondingen, namelijk die van de Eems, Weser, Elbe en Eider. De afwatering van de rivieren voegt zich bij de ebstroom. De hierdoor veroorzaakte sterke stromingen verplaatsen de ebdelta's via brede zeearmen. Deze estuaria vormen habitats met zeer fluctuerende en lage zoutgehaltes, en in zeldzame gevallen zelfs getijdengebieden met zoetwater.

De getijden wisselen elke dag tweemaal (tweemaal eb en tweemaal vloed per dag). De gemiddelde getijdenamplitude loopt op van 1,4 m in het zuidwesten tot bijna 4 m in de centrale Waddenzee, en loopt van daar weer af naar 1,5 m in het noorden. Tweemaal per dag verplaatsen de getijden een zeewatermassa van 15 km³ naar het achterliggende waddegebied waar ruwweg hetzelfde volume achterblijft in het permanent onder water staand gebied, waarmee de watermassa met hoogtij met

circa 30 km³ toeneemt. Dit hoge uitwisselingsdebiet van getijdenwater zorgt ervoor dat in het achterliggende waddegebied mariene condities overheersen. De getijdengolven bewegen zich binnen een bestek van zes uur tegen de wijzers van de klok in door de Waddenzee: wanneer het in het zuidwesten hoogtij is, is het in het noordoosten laagtij. Derhalve is een enkele luchtfoto niet toereikend om het volledige bereik van de getijdenblootstelling te tonen. Om dit mogelijk te maken moeten meerdere beelden worden gecombineerd.



Figuur 2.5: Mozaïek van satellietfoto's uit de periode 2000-2002 (bron: Eurimage, Common Wadden Sea Secretariat & Brockman Consult)

Het effect van volle en nieuwe maan op het getijdenbereik bedraagt in de Waddenzee slechts circa 20%. Sterke aanlandige wind kan er echter voor zorgen dat het hoogtij tot 4 m hoger is dan het normale hoogtij. Sterke aflandige wind kan ervoor zorgen dat het laagtij tot 1,5 m lager is dan het normale laagtijniveau. Niet alleen deze wisselende getijdenhoogten vormen een afwijking; het komt namelijk ook veel vaker voor dat de aanlandige winden sterker zijn dan de aflandige winden. Daarom kan het voorkomen dat getijdenplaten meerdere dagen achtereenvolgend onder water staan als gevolg van overheersende westen winden, terwijl het zelden voorkomt dat het wad gedurende meerdere getijdencycli droog blijft als gevolg van zuidelijke of oostelijke winden. Als gevolg hiervan kunnen in het water levende organismen beter in het getijdengebied van de Waddenzee gedijen dan op het land levende organismen.

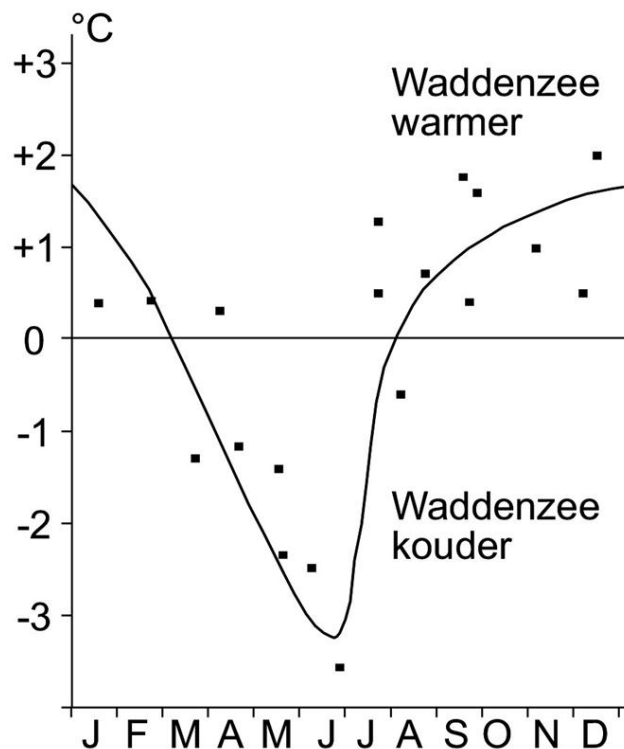
Klimaat

Met een ligging op 53° tot 55° noorderbreedte zou het klimaat van de Waddenzee moeten lijken op dat van de Hudson Bay, de Beringzee of de Zee van Okhotsk in Siberië. Dit is echter niet het geval vanwege de watermassa's van de Golfstroom die langs Noordwest-Europa stroomt en ook de Noordzee instroomt. Qua klimaat lijkt de Waddenzee meer op de Golf van Maine, Vancouver Eiland,

de Japans Zee of de Gele Zee, die alle tussen 40° en 50° noorderbreedte liggen. De klimaatomstandigheden worden gekenmerkt door de interactie van vochtige zeeluchtmassa's die uit westelijke richtingen komen, en droge continentale luchtmassa's die uit oostelijke richtingen komen. De op de Noord-Atlantische Oceaan ontstane en naar het oosten trekkende depressies domineren met hun westelijke winden. Dit verklaart waarom de winters tamelijk zacht zijn en de zomers relatief koel. De gemiddelde luchttemperatuur bedraagt circa 8,5 °C. De gemiddelde watertemperatuur is ongeveer 9 °C, met een gemiddelde in de zomer van 15 °C en in de winter van 4 °C. In de afgelopen 60 jaar bedroeg de hoogste watertemperatuur in het getijdengebied +23 °C en de laagste watertemperatuur -2,3 °C.

Gedurende de afgelopen honderd jaar werd in het getijdengebied over gemiddeld 19 dagen per jaar enige mate van ijsvorming waargenomen. De getijden beletten de ontwikkeling van een samenhangende ijsvloer. De getijden breken het ijs dat vervolgens gaat kruien en over de getijdenplaten sleept, waar het sporen en gaten vormt. Sedimenten in het hoog gelegen getijdengebied kunnen bevroren tot een diepte van een aantal centimeter. Winters met ijs en bevroren sedimenten zijn in de Waddenzee de laatste tijd echter zeldzaam.

's Zomers loopt de temperatuur van de watermassa als gevolg van de regelmatige verversing van water via de eb- en vloedbewegingen meestal niet verder op dan tot 20 °C, hoewel op zonnige dagen temperaturen van 32 °C zijn gemeten van het op de getijdenplaten achterblijvende water. Voor veel organismen is de seizoensgebonden omslag van de temperatuur tussen het getijdengebied en de offshore kustwateren van belang (Fig. 2.6). De kustwateren zijn in de zomer koeler dan het water op de getijdenplaten, terwijl de offshore wateren in de winter warmer blijven dan de verder landinwaarts gelegen wateren. Vooral in het voorjaar bevordert het in een vroeg stadium opgewarmde ondiepe getijdenwater de voortplanting en groei van organismen die in het getijdengebied leven. Omgekeerd zorgen koudeaanvallen in de winter ervoor dat een trek van inshore naar offshore plaatsvindt.



Figuur 2.6: Seizoensgebonden relatie tussen de temperatuur in de Waddenzee en die in de Noordzee (bron: Het beheer van de Wadden 1985, pagina 25).

Ondanks de vochtige zeelucht is de neerslag in het Waddenzegebied met ongeveer 700 tot 800 mm per jaar of ruwweg 2 mm per dag matig te noemen. Vaak trekt de bewolking over de Waddenzee en valt de regen verder landinwaarts waar het terrein hoger is. Het regenwater heeft weinig directe effecten op het zoutgehalte in het getijdengebied. De indirecte effecten van de afwatering van rivieren zijn groter.

Van groot belang voor de klimaatvariatie in de Waddenzee zijn de Noord-Atlantische wisselingen tussen lage luchtdruk in het noorden (IJsland) en hoge luchtdruk in het zuiden (Azoren). Dit verschil in luchtdruk is trendmatig groot en zorgt voor harde westelijke winden, koele zomers en milde winters aan de Noordzeekust. Deze drukstijgingen en –dalingen hebben in het verleden echter een ongeveer decimale periodiciteit vertoond. Perioden met grote drukverschillen die regelmatig stormen en natte, milde winters veroorzaken worden afgewisseld met perioden met kleine drukverschillen die zorgen voor een continentaal klimaat met oostelijke winden en strenge winters. Gebleken is dat deze afwisselende perioden effect hebben op het aantal mariene organismen en op het trekgedrag van vogels.

Het algemene effect is een tamelijk variabel gematigd klimaat. Gematigde maritieme condities overheersen en continentale extremen zijn zeldzaam. Scenario's over klimaatverandering voorspellen dat de invloed van de zee in de winter nog groter zal worden, terwijl de zomers meer continentaal van aard zouden kunnen worden. Storm en regen in de winter zouden dus vaker kunnen voorkomen terwijl vorst uiterst zeldzaam kan worden. In het voorjaar zou de opwarming eerder kunnen beginnen en het water zou in de zomer hogere temperaturen kunnen bereiken die in het najaar vervolgens langer zouden aanhouden. De stijging van de zeespiegel blijft naar verwachting achter bij de opwarming van de atmosfeer, maar zal uiteindelijk ingrijpendere consequenties hebben voor de ondiepe en platte Waddenzee. Indien de zeespiegel tegen het einde van deze eeuw met meer dan een halve meter zou stijgen, zou de omvang van de getijdenplaten met 15% kunnen afnemen en zouden de getijdenbekkens, indien geen beperkende maatregelen worden getroffen, zich tot getijdenlagunes ontwikkelen.

Geologie

De Waddenzee is een sedimentair gebied. De kust wordt niet bedreigd door tektonische activiteit. Er worden geen vulkanische uitbarstingen of aardbevingen van betekenis verwacht. Sedert het Tertiair maakt het gebied deel uit van een dalend bekken, dat zich geleidelijk vult met sedimenten uit het Quartair met een dikte van 1000 m of zelfs meer. Dit patroon wordt slechts sporadisch onderbroken door opspruitende permische zoutkoepels. Dit fenomeen heeft geleid tot een triassische uitstulping vlakbij de Waddenzee, het rotseiland Helgoland. Op soortgelijke wijze zijn op Sylt, een van de noordelijke eilanden in de Waddenzee, tertiaire lagen naar boven geduwd.

Voor het overige bestaat de gehele Waddenzeeregio uit residuen van de quartaire ijstijden. De Scandinavische gletsjers hebben een verscheidenheid aan materiaal – met diverse oorsprong die bijna de volledige geschiedenis van de aarde omvat - gemoduleerd en vervoerd, en deze mengeling van zand en stenen heeft zich in de waddenzee afgezet. Het gebied heeft meerderde gletsjers langs zien komen, die dalen hebben uitgesleten en morenenheuvels in het landschap hebben achtergelaten, soms met grote zwerfkeien die door het ijs zijn geschuurd. Ook zijn riviersedimenten uit Scandinavië in het gebied te vinden.

Het huidige landschap, boven en onder de zeespiegel, is bijna volledig het resultaat van de laatste drie ijstijden en hun interglaciale fasen, met inbegrip van de huidige fase. Verondersteld wordt dat de voorbije interglaciale perioden hebben gezorgd voor een kustomgeving die vergelijkbaar is met de huidige Waddenzee. Fossielen wijzen althans op een mariene fauna die vergelijkbaar is met de bestaande fauna, en oude kliffen en mariene sedimenten laten ons zien hoe ver de vroegere interglaciale zeeën het land zijn binnengedrongen.

De uiterste grens van het ijsfront van de laatste ijstijd die zich 18.000 jaar geleden op zijn hoogtepunt bevond, lag net ten oosten van de huidige Waddenzeeregio, die indertijd vermoedelijk bedekt was met een toendravegetatie. Het zeeniveau bevond zich 120 m lager dan het huidige niveau. De opwarming heeft gezorgd voor een tamelijk snelle stijging van het zeeniveau, dat de huidige regio van de Waddenzee ongeveer 8000 jaar geleden heeft bereikt. Vervolgens vertraagde de stijging van het zeeniveau en kon de geomorfologie van de Waddenzee tot ontwikkeling komen.

Morfodynamica

De kenmerkende geomorfologie van de Waddenzee met kwelders op het vasteland, uitgebreide getijdenplaten en een lange keten van barrière-eilanden heeft zich gedurende de afgelopen 8000 jaar geleidelijk ontwikkeld en is nog steeds in beweging. De unieke geomorfologie is het resultaat van een combinatie van vijf belangrijke vroegere en huidige processen: (1) De ijstijden hebben een

zachtglooiend reliëf van heuvels en dalen achtergelaten waarin de rivieren hun loop hebben gevonden en die bepalend zijn geweest voor de algemene vorm met een buiging in de kustlijn ter hoogte van de monding van de Elbe in de richting west-oost naar zuid-noord. (2) De stijging van het zeeniveau na de ijstijden heeft gezorgd voor een geleidelijke toename van het getijdenbereik en heeft het getijdengebied gaandeweg vergroot. (3) Vanuit het zuidelijke Noordzeebekken zijn via kuststromingen, getijdenwerking en golven sedimenten naar de Waddenzeeregio aangevoerd. (4) Harde aanlandige winden hebben geleid tot occasionele vloedniveaus tot 4 m boven de normale vloedlijn. Deze vloodsituaties hebben zichtbare en blijvende effecten in het landschap achtergelaten. Ook hebben de harde aanlandige winden tot de vorming van grote duinmassa's op de barrière-eilanden geleid. (5) Grote rivieren die in de nabijheid van of direct in de Waddenzee uitmonden hebben fijne sedimenten op de kust achtergelaten.

Tezamen hebben deze processen gezorgd voor een dynamisch en amfibisch landschap en marien gebied, met een rijkdom aan uitgestrekte getijdenplaten die nergens anders ter wereld te vinden zijn. In het laatste millennium werd het occasioneel onderlopende hoger gelegen gedeelte van dit kustlandschap in toenemende mate getransformeerd door menselijke activiteiten, terwijl het getijdengebied vooral het resultaat bleef van de natuurlijke wisselwerking tussen de ondiepe zee en het vlakke land.

De door de gletsjers gevormde dalen en geulen oefenden invloed uit op de loop van de rivieren de IJssel, Eems, Weser en Eider, alsmede op de ligging van de duidelijk zichtbare estuaria. Uit de ijstijd afkomstige morenen vormen de kern van de eilanden Texel, Föhr, Amrum en Sylt. Vermoedelijk heeft een aantal uit de ijstijd afkomstige eilanden offshore van de huidige Waddenzee gelegen. De erosie van deze vroegere eilanden heeft tijdens het stijgingsproces van het zeeniveau waarschijnlijk als een belangrijke bron van sedimenten gediend. Vanaf de kwelders verder landinwaarts overheersen licht glooiende morenen. Als overblijfselen van vroegere transgressies worden sommige van deze morenen gekenmerkt door oude kliffen die een prachtig plateau vormen met uitzicht op de kwelders, het getijdengebied en de eilanden.

Veranderingen in de zeespiegel hebben zeer veel invloed gehad en dit zal in de toekomst niet anders zijn. Aangenomen wordt dat na de vertraging van de stijging van de zeespiegel, zo'n 8000 jaar geleden, een barrière van zandbanken en lang uitlopende landtongen ontstond. Tussen deze barrière en de uit de ijstijd daterende morenen vormde zich een achtergelegen gebied met lagunes en kwelders. Aan de voet van de morenen ontstonden veenmoerassen. Langs de rivieren groeiden bosstroken, terwijl het overige landschap zonder bomen bleef vanwege de periodieke overstroming door de zee.

Als gevolg van de toename van het getijdenbereik viel de buitenste zandbarrière uiteen in een keten van barrière-eilanden. Tegelijkertijd werd het getijdengebied groter ten koste van de kwelders. Opvolgingen van gepreserveerde sedimentlagen tonen aan dat het evenwicht tussen kwelders en getijdenplaten voortdurend wisselde als gevolg de variabele zeespiegel en de aanvoer van sedimenten. De algemene trend was echter een stijging van de zeespiegel. De keten van barrière-eilanden verplaatste zich geleidelijk landinwaarts en de zeegaten pasten hun omvang aan de veranderende hoeveelheden getijdenwater aan. Deze dynamiek gaat nog steeds door en naar verwachting zal deze versnellen wanneer de zeespiegel als gevolg van de opwarming van de aarde sneller zal gaan stijgen.

Op kusten die door sedimenten zijn gevormd, komen regelmatig lange landtongen voor. Deze komen voor waar de gemiddelde getijdenamplitude minder bedraagt dan 1,5 m. Dit is het geval langs de aan de Waddenzee grenzende Nederlandse kust en in het noordelijk deel van Jutland. De kenmerkende ketens van barrière-eilanden in het zuiden en noorden van de Waddenzee zijn het gevolg van een getijbereik tussen 1,5 en 3 m. Boven 3 m kan geen barrièresysteem in stand blijven. Bij springtij bedraagt de maximum getijdenstroom in de zeegaten circa $1,5 \text{ ms}^{-1}$. Deze stromingen zijn sterk genoeg om de geulen open te houden, ondanks de aanvoer van sedimenten. In de centrale Waddenzee monden grote rivieren uit en het getijbereik bedraagt in de regel meer dan 3 m. Derhalve treft men in het centrale deel van de Waddenzee geen barrière-eilanden aan. Hier vindt men slechts kleine opkomende en weer verdwijnende eilandjes rond het gemiddelde zeeniveau, omringd door uitgestrekte getijdenplaten.

Als overblijfselen van kwelders die eens veel groter waren, treft men her en der in het achterliggende getijdengebied in de noordelijke Waddenzee een aantal moerassige eilanden aan. Alles bij elkaar zijn er momenteel circa vijftig eilanden en hoge zandbanken; sommige hiervan lopen bij zware storm af en

toe onder. Moerassige eilanden die tijdens een storm onderlopen worden *halligen* genoemd. De halligvegetatie bestaat uit kwelders die laag voor laag aangroeien wanneer bij vloed nieuwe sliblagen worden toegevoegd. Dikwijls groeien de omringende getijdenplaten niet in hetzelfde tempo aan. Als gevolg hiervan ontstaan instabiele randen en eroderen de *halligen* of moeten ze worden beschermd door middel van kreupelhouten golfbrekers of stenen muren. Op *halligen* zijn terphuisen gebouwd. Bij stormtij zijn dit de enige delen die boven het water uitsteken. Deze *halligen* met hun terpen zijn een uniek kenmerk van de noordelijke Waddenzee en zijn nergens anders ter wereld te vinden.

Via de zeegaten worden sedimenten vanaf zee in het getijdengebied gevoerd en vervolgens weer teruggevoerd. Het evenwicht van deze zanduitwisseling varieert met de vorm en omvang van de getijdenbekkens. Grote getijdenbekkens in het achterliggende waddengebied worden gekenmerkt door uitgestrekte getijdendelta's bij eb en diepe zeegaten. Doorgaans wordt minder dan de helft van het bekkengebied door getijdenplaten ingenomen. Kleine bekkens hebben kleine ebdelta's en ondiepe zeegaten; het aandeel van de getijdenplaten bedraagt meer dan de helft van het gebied.

Deze hydrologische en geomorfologische verbanden zijn sterk afhankelijk van de zeespiegel en stormen. De geomorfologie is dan ook zeer dynamisch. In de loop van de eeuwen ontstaan kleine eilandjes, terwijl andere verdwijnen, zoals de eilanden Bosch in het Nederlandse deel en Buise in het Duitse deel van de Waddenzee. Dit fenomeen kan binnen het bestek van een enkel mensenleven worden waargenomen. Er is sprake van geringe lokale stabiliteit, maar een hoge weerstand op het niveau van de globale configuratie van de kust, die het afgelopen millennium heeft standgehouden. In het verleden is echter nimmer sprake geweest van een morfologisch evenwicht en dit is nog steeds zo. Permanente veranderingen zijn het gevolg van trends in de zeespiegel, het getijdenbereik en het klimaat.

Ook op andere kusten in de wereld komen ondiepe zeeën en vlakke landen samen, maar de Waddenzee heeft een unieke geomorfologie ontwikkeld met een specifieke combinatie van fysische factoren en een interactie van deze factoren met de regionale biota. Een en ander wordt nader uiteengezet in de volgende paragraaf en in het hoofdstuk over habitats.

Bodems en sedimenten

In de Waddenzee komen geen natuurlijke rotsformaties voor. In de hele regio treft men vooral sedimenten aan, terwijl er slechts lokaal verspreid een aantal kiezelstenen en enkele zwerfkeien voorkomen. Het zand is afkomstig van de rivieren en de ijstijden, en is herverdeeld door stromingen en golven in het zuiden van de Noordzee. Aangenomen wordt dat de fijne kleifracie in de sedimenten hoofdzakelijk afkomstig is van recente rivieraanvoer.

De sedimenten worden naar het vasteland toe steeds fijner van korrel. De gradiënt vangt aan met zandbanken en zandplaten in gedeelten die zeewaarts liggen, gevolgd door gemengde platen en uiteindelijk modderplaten die langs de kust van het vasteland liggen en soms langs het wantij voorkomen. Zanderige getijdenplaten vormen 75%, gemengde platen 18% en modderplaten 7% van het achterliggende intergetijde gebied. Bijna alle subgetijde sedimenten zijn zanderig. Deze overheersing van zand wordt verklaard door het feit dat de Waddenzee primair werd gevormd door de relatief sterke krachten van de zee en een geringere bijdrage door de rivieren.

De meeste van de boven het tij liggende polders bestaan uit hoofdzakelijk van het land afkomstige klei- en veenlagen. Hoe fijner de sedimenten, hoe hoger het biogene aandeel in de vorming ervan. De vegetatie in de kwelders wordt gekenmerkt door een hogere retentiecapaciteit voor fijne deeltjes. Op de modderplaten houdt een biolaag van microalgen fijne sliblagen vast. Ook zeegrasvelden houden fijne sedimenten vast, zij het uitsluitend tijdens het seizoen. Biogene riffen van zich met in het water zwevende organismen voedende weekdieren leveren met hun biologische afzetting een bijdrage aan de vergroting van het moddergehalte van de sedimenten. De welig tierende zeepieren op de getijdenplaten van de Waddenzee zorgen echter voor bioturbate verstoring van het sediment en verhinderen de afzetting van fijne deeltjes. De zeepieren leveren tevens een bijdrage aan de overheersing van zanderige getijdenplaten. Op dezelfde wijze als de door Darwin beschreven rol van de aardwormen bij de vorming van het landschap in Engeland, geven de zeepieren vorm aan de getijdenplaten en aan het verband tussen modder- en zandplaten in de Waddenzee (zie tevens onder *getijdenplaten*).

Een andere biogene bijdrage wordt geleverd door de uitgestrekte schelpenbedden van weekdieren die langs getijdengeulen voorkomen. Deze schelpen vormen een voorbeeld van de grote aanwezigheid

van benthische filter feeders in de Waddenzee. Samen met een aantal stenen en zwerfkeien vormen deze bedden het enige natuurlijke harde substraat in een omgeving die voor het overige wordt gekenmerkt door zachte sedimenten.

De bodemformatie op zanderige barrière-eilanden is een traag proces omdat de vegetatie in de droge duinen schaars is en vaak wordt gedomineerd door zeer langzaam groeiend droog grasland of helm. Zich ontwikkelende bodems worden al snel ondergestoven door zand dat door de wind wordt verspreid. In duinvalleien of gloppen komen zuurrijke bodems voor met beginnende veenvorming. Dit blijft echter van ondergeschikt belang vanwege de tijdelijke aard van de meeste gloppen.

In kwelders kunnen daarentegen kleibodems worden gevormd van aanzienlijke omvang en met een lange levensduur. De kwelderbodem groeit met elke onderstroming als gevolg van springtij of als gevolg van het door de sterke aanlandige wind opgezweept tij laag voor laag aan. Hoe meer overstromingen, hoe hoger deze kwelders worden. De topografie van kwelders biedt dikwijls een betoverend patroon van meanderende krekens en onregelmatig gevormde vennen en poelen; het oppervlak van de kwelders wordt verder verrijkt door een mozaïek van vegetatiesoorten.

Slib wordt via de golven vanuit zee aangevoerd. De zeewaarts gelegen randen van kwelders groeien harder en hoger dan de landwaarts gelegen delen; dit komt omdat grofkorrelige sedimenten zich eerder hechten dan alluviale modderdeeltjes. Hierdoor ontstaan dikwijls omgekeerde wigvormige kwelderprofielen. In laag liggende delen van kwelders die onder water zijn gelopen wordt de bodem anoxisch waardoor de vegetatie afsterft. Als gevolg van de erosie door de golven en de afvoer van materiaal wanneer het water zich terugtrekt, kan het terrein verder verlagen en kunnen kwelderpoelen en -vennen ontstaan. Deze kunnen zich op den duur met elkaar verbinden via krekens die richting de getijdenplaten geleidelijk dieper en breder worden. Daar waar de aangrenzende getijdenplaten de stijging van het zeeniveau niet kunnen volgen, zoals de kwelders met hun sedimentaanwas doen, kunnen de golven de kwelderranden aanvallen en erosie veroorzaken. Dit leidt tot een terugtrekking van de kwelders en een mogelijke opmars van de getijdenplaten. Onder beschermde omstandigheden wordt een omgekeerd proces in gang gezet door beginnende plantengroei in het bovenste deel van het getijdengebied; wanneer de vegetatie dik genoeg is, houden deze planten de sedimenten vast.

In de estuaria en landinwaarts veranderen de kwelders in brak- en zoetwaterrietvelden. In deze rietvelden kunnen ook mangroveachtige wilgen tot ontwikkeling komen, maar dit vindt in de regel plaats buiten de Waddenzee stroomopwaarts in de mondingen. Op dergelijke plaatsen vangt de veenvorming aan. De meest voorkomende veensoort wordt gevormd door de rietsoort *Phragmites australis*. Deze komt ook het meest voor in rietkluiven onder getijdsedimenten of recente kwelders. Deze zijn tot ontwikkeling gekomen toen de zeespiegel lager was, werden vervolgens overstroomd, verzadigd met zeewater en daarna onder mariene sedimenten begraven.

Deze fossiele veenlagen zijn tijdens de middeleeuwen op grote schaal afgestoken. Het veen werd gedroogd en verbrand, waarna de zoute as voor de handel werd geëxporteerd. Dit leverde veel inkomsten op, maar leidde tegelijkertijd tot een aanzienlijke verlaging van het terrein. Bij stormtij liepen de meeste van deze turfstekerijen onder water, waarna ze opnieuw met mariene afzettingen werden bedekt. Vooral rond de *halligen* zijn nog sporen van voormalige turfstekerijen zichtbaar; deze bevinden zich nu in het getijdengebied.

Op den duur werden veel van de gecumuleerde klei- en veenlagen gerecycled. Dit wordt veroorzaakt door de dynamische interactie tussen de opmars van kwelders op de getijdenplaten door voortwoekerende kwelderplanten en door de terugtrekking van kwelders als gevolg van erosie door de golven. Het evenwicht hangt samen met het zeeniveau, de hoogte van de golven en de aanvoer van sedimenten. De in de loop van de eeuwen steeds opnieuw oprukkende en zich terugtrekkende oeverlijnen zijn een inherente eigenschap van de beschutte oevers van de Waddenzee. Aan de minder beschutte oevers worden de veranderingen in de oeverlijnen vooral veroorzaakt door fysische krachten. Dit is het geval bij de zeewaarts gelegen stranden van de barrière-eilanden. Als bijkomend bewijs van de landschappelijke dynamiek van de Waddenzee verschijnt hier uiteindelijk op de eroderende zeewaarts gelegen stranden opnieuw de kwelderklei die op de beschutte benedenwindse zijde van de eilanden was ontstaan en vervolgens door migrerende duinen werd bedekt.

Habitats

De habitats in het verloop tussen land en zee zijn het resultaat van nauwe interacties tussen fysische eigenschappen en biologische activiteiten. De spectaculaire duinen op de barrière-eilanden vormen

het bewijs van de voortdurende strijd tussen de verplaatsing van zand door de wind en de biotische stabilisering van het zand. Kwelders groeiden op uit zee dankzij een dichte begroeiing die het bij het onderlopen aangeslibde materiaal vasthielden, terwijl de golven tegelijkertijd de randen afknabbelen. Mossels hechten zich aan elkaar, cumuleren de sedimenten jaar na jaar en bieden uiteindelijk een habitat voor steeds meer soorten totdat een zware storm of een winter met ijsschotsen alles weer wegschuurt. Minder duidelijk zichtbaar zijn de habitat in stand houdende activiteiten van de zeepiëren die de zandplaten dankzij de voortdurende recycling van de oppervlakesedimenten zanderig houden en voorkomen dat ze in modderplaten veranderen. Zonder dit heimelijke werk van de piëren zou een gebied van circa 3000 km² geribbeld zand er glad en slijmerig uitzien.

De habitats in de Waddenzee tonen op fascinerende wijze hoe het samenspel tussen fysische krachten en biologische activiteiten in de biosfeer de voorwaarden schept voor het leven in een wankel evenwicht. De mens kan dit uitsluitend bevatten in een natuurlijk landschap waar de fysische krachten sterk zijn, de biologische activiteiten intensief en de basismaterialen worden gevormd door zachte sedimenten die eenvoudig van vorm veranderen. Een treffend voorbeeld hiervan in de Waddenzee is te vinden langs een offshore-inshore gradiënt en van diep in het water tot op de hoogste duinen (Fig. 2.7). De Waddenzee biedt een veelheid aan overgangshabitats met getijdengeulen, zanderige ondiepten, zeegrasvelden, mosselbedden, zandbanken, modderplaten, kwelders, estuaria, stranden en duinen. In dit hoofdstuk over habitats wordt de structuur van het Waddenzeeplan (zie hoofdstuk 5) gevolgd. Volgens het Waddenzeeplan vormt het "offshoregebied" als zodanig geen habitat. In dit hoofdstuk worden echter kenmerken genoemd waardoor het offshoregebied wel als habitat zou kunnen worden aangemerkt.



Figuur 2.7 Belangrijkste habitats in het Waddenzeegebied

Offshoregebied

De overgang van de Waddenzee in de Noordzee kan veranderen naar gelang de aspecten die in ogenschouw worden genomen. In feite is sprake van een continuüm tussen de kenmerken van inshore en offshoregebieden; het offshoregedeelte van de Waddenzee wordt in dit verband gedefinieerd als het gebied zeewaarts gelegen van een lijn die de barrière-eilanden met de hoge zandbanken verbindt, en die de Noordzee inloopt tot aan de dieptecontour van -15 m. Dit gebied kent geen getijdenplaten en loopt tamelijk geleidelijk af naar de open Noordzee, maar sluit hier niet volledig bij aan in termen van aanwezige biota.

Dit offshoregebied omvat ruwweg 6000 km² en de gemiddelde diepte bedraagt circa 10 m. Langs de zuidelijke Waddenzee loopt de breedte van dit gebied uiteen van 10 tot 25 km. In de centrale en noordelijke Waddenzee is het offshoregebied groter met een breedte variërend van 20 tot 50 km. Deze overgangszone is slechts voor een gedeelte in het genomineerde gebied opgenomen, dat zich in het bijzonder vanaf de Eemsmonding en vanaf de eilanden Sylt en Amrum richting zee uitstrekt (Figuur 2.7). Met dit offshoregebied moet rekening worden gehouden, ongeacht de grenzen; dit komt omdat fysische processen en migraties van organismen zich door deze grenzen niet laten tegenhouden.

Hydrologisch gezien vormt het offshoregebied een onderdeel van de kuststroom en kan het derhalve niet worden beschouwd als een apart waterlichaam. Als gevolg van de getijdenwerking wordt tweemaal daags een gemiddeld volume van 15 km³ met het getijdengebied uitgewisseld. Aangenomen wordt dat deze uitwisseling meerdere malen intenser is dan de uitwisseling met de open Noordzee en aangrenzende kustgebieden in het westen en noorden. In termen van sedimenten vormt het offshoregebied onderdeel van een zanddelend systeem met de barrière-eilanden en het getijdengebied. Aangenomen wordt dat over de contour met een diepte van -15 tot -20 meter bijna geen zand wordt getransporteerd. Dit kan echter wel het geval zijn tijdens uitzonderlijk zware stormen met golven die de zeebodem beroeren tot op een diepte van wel -50 meter. Sporen van dergelijke verstoringen zijn op deze diepte in de benthische fauna aangetroffen. Het reguliere systeem van zanduitwisseling tussen het offshoregebied en de eilanden, de buitenste zandbanken en het getijdengebied is een noodzakelijke voorwaarde voor de weerstand van het kuststelsel in antwoord op de veranderingen van het getijdengebied, het zeeniveau en de door sterk stormtij veroorzaakte verstoringen.

De ecologie van het getijdengebied en de open Noordzee worden door het offshoregebied nauw met elkaar verbonden. In deze zone vangt dikwijls de groei van het fytoplankton aan. De troebelheid is hier gering genoeg om voldoende aanwezigheid van licht in de waterkolom te hebben, en de nutriëntenconcentraties hoog genoeg voor snelle opname. Tezamen bieden deze factoren optimale omstandigheden voor microalgen die in de bovenste lagen van het water zweven. Via de zeegaten zorgt dit primaire offshoreproduct voor voeding voor de bodemdieren die zich voeden met zwevende en aangeslibte voeding in het ondiepe inshore gebied. Met andere woorden, de op zee ontstane fytoplankton zorgt voor voeding van de zoöbenthos op het wad.

De benthos van het offshoregebied wijkt af van die van de open Noordzee, in die zin dat deze benthos zich specifiek heeft aangepast aan de instabiliteit van het substraat en aan de verstoringen die worden veroorzaakt wanneer de golven de grond beroeren. Microalgen vindt men hier niet, behalve waar zwerfkeien een stevig substraat vormen. De meeste ongewervelde dieren zijn zeer goed in staat om zich aan het zich verplaatsende zand aan te passen. Niettemin nemen ook gangenbouwende wormen, zoals de schelpkokerworm (*Lanice conchilega*) het risico van onzekere stabiliteit, vestigen zich in grote verzamelingen en lukt het dan om het zand te stabiliseren. Dit vormt een habitat voor andere benthos en diverse verzamelingen vormen zich totdat deze door wormen gecreëerde habitat na een jaar of langer door de schurende golven wordt vernietigd.

Voor de ebtijsdeltas die voor de zeegaten liggen vormen een habitat waar het zand voortdurend in beweging is. Er zijn maar weinig organismen die zich aan deze leefomstandigheden hebben aangepast, maar die soorten die dat is gelukt zijn zeer gespecialiseerd, zoals de dappere wormpjes (genus *Ophelia*) die zich oprollen wanneer ze worden verstoord. Door de zandkorrels die aan hun huid plakken zijn ze zwaar genoeg om weer snel naar de bodem van de turbulente wateren terug te keren. Minuscule vlokreeftjes (Haustoriidae) hebben schepvormige pootjes ontwikkeld waarmee ze door het zand kunnen graven, maar ze kunnen ook snel door het water zwemmen door met hun brede poten te peddelen.

Ecologische gezien vervult het offshoregebied voor het getijdengebied de belangrijke functie van paaiplaats voor organismen waarvan de larven het getijdengebied in worden getransporteerd; hier groeien zij in het voorjaar en de zomer op met zeer veel voedsel en onder warmere omstandigheden. Dit geldt in het bijzonder voor de bruine garnaal *Crangon crangon*. Nergens komt deze garnaal in grotere aantallen voor dan in de Waddenzee; de bruine garnaal is de belangrijkste natuurlijke vijand van kleine bentische ongewervelde dieren. Bij de garnalenvisserij ligt de nadruk op het offshoregebied want hier verblijven de grote volwassen garnalen, terwijl de kleinere garnalen het getijdengebied bevolken. Vroeger was de garnalenvisserij als gevolg van een ruwe branding beperkt tot sleepnetvissen met de korboom in het meer beschermde achterliggende waddengebied, maar deze beperking is overwonnen door grotere en beter gemotoriseerde vaartuigen.

Het voorbeeld van de bruine garnaal gaat eveneens op voor meerdere soorten platvis, zoals de schol *Pleuronectes platessa* die het meest voorkomt en de tong *Solea solea* (zie ook de paragraaf over indicator dieren). Met uitzondering van de bot *Platyctys flesus* blijven de volwassen platvissen meestal op zee terwijl hun eitjes naar het inshore gedeelte afdrijven, een metamorfose ondergaan en zich vervolgens met bentische prooidieren beginnen te voeden die zich op de modderige getijdenplaten bevinden. Voordat de winter invalt, keren de jonge vissen terug naar zee.

Voor tal van andere vissen en ongewervelde dieren dient het offshoregebied als een veilig heenkomen tijdens de winter wanneer de temperaturen in het getijdengebied te ver dalen. Vooral tijdens uitzonderlijk strenge winters is dit veilig heenkomen van cruciaal belang voor het overleven van de populaties. Dit overleven is deels te danken aan de satellietpopulaties in het offshoregebied, terwijl het grootste deel van de populatie binnen het getijdengebied bivakkeert. Dit is bijvoorbeeld het geval bij de kokkel *Cerastoderma edule*, die uiterst gevoelig voor vorst is. Na een strenge winter zorgen de offshoresatellietpopulaties voor de nodige larven die opnieuw het getijdengebied zullen gaan bevolken. Meer mobiele organismen, zoals wormen die doorgaans in de bodem verblijven, vluchten ook voor de vorstomstandigheden in het getijdengebied; zij laten zich door de ebstroming meevoeren naar het offshoregebied en het volgend voorjaar laten zij zich weer terugspoelen.

Sterns (in de zomer), eidereenden en zwarte zee-eenden (in de winter) foerageren dikwijls in het offshoregebied. Recentelijk is via aangebrachte zenders aangetoond dat de gewone zeehond *Phoca vitulina* meestal foerageert in het offshoregebied en zelfs verder richting open zee. Hetzelfde geldt waarschijnlijk voor de grotere grijze zeehond *Halichoerus grypus*. Beide soorten komen bij elkaar om uit te rusten op de zandbanken in de ebtijd delta. De meeste waarnemingen van de inheemse walvissoorten, de bruinvis *Phocoena phocoena*, worden in het offshoregebied gedaan; de bruinvissen brengen hun jongen ook in dit gebied groot. Een favoriete rustlocatie voor de bruinvis is gelegen voor de kust van de eilanden Sylt en Amrum; derhalve is dit offshoregebied opgenomen in het Nationaal Park Waddenzee Sleeswijk-Holstein (zie ook de paragraaf over indicator dieren).

Tot slot kan worden geconcludeerd dat de aan het getijdengebied grenzende offshorezoom, hoewel dit geografisch gezien niet vanzelfsprekend is, een essentiële habitat voor het ecosysteem van de Waddenzee is. Fytoplankton wordt van de offshorezoom het getijdengebied ingevoerd. Ook larven van bentische fauna en vis volgen deze weg. Garnalen, vis, duikvogels en zeezoogdieren verplaatsen zich gemakkelijk heen en weer tussen inshore en offshoredelen, afhankelijk van hun ontwikkelingsfase of het seizoen. Tijdens strenge winters biedt het offshoregebied een belangrijk heenkomen voor het overleven van populaties die zich anders in het getijdengebied ophouden. Het offshoregebied is een waardevol deel van het ecosysteem van de Waddenzee alsmede van het systeem van zanduitwisseling aan de kust.

Getijdengebied

Getijdengebieden komen uitsluitend voor op oceaankusten met een astronomisch getij van enige betekenis. Soortgelijke habitats ontstaan wanneer land- en zeewind er in extreem ondiepe wateren voor zorgen dat de platen en kwelders onregelmatig onderlopen of boven het water uitsteken. De algemene verschijning van getijdengebieden loopt tussen de klimaatzones, substraattypes en biogeografische regio's sterk uiteen. Het hier gemaakte onderscheid tussen een offshoregebied, getijdengebied, estuaria en kwelders kan niet op andere kustregio's worden toegepast waar geen barrière-eilanden zijn, waar de rivierinvloed een sleutelfactor is of waar kwelders of zelfs mangroves in tropische en subtropische gebieden in grote mate het getijdengebied bepalen. Het unieke karakter en de uitzonderlijke omvang van de Waddenzee zorgen ervoor dat juist in dit gebied bepaalde habitats voorkomen die elders niet bestaan.

Het getijdengebied van de Waddenzee omvat de getijdenplaten, permanent onder water staande ondiepten en geulen van het achterliggende waddengebied en in de centrale Waddenzee. De grens met de Noordzee wordt bepaald door middel van een denkbeeldige lijn tussen de punten van de barrière-eilanden en de aan de buitenrand liggende zandbanken. De grenzen van de estuaria worden bepaald aan de hand van het zoutgehalte, de gemiddelde 10 psu isohalinen-lijn bij hoogwater in de wintersituatie.

Het getijdengebied herbergt de meest kernmerkende habitats van de Waddenzee. Het uitzicht over getijdenplaten zo ver het oog reikt is een fenomeen dat nergens anders op een dergelijke schaal kan worden aangetroffen. De getijdenplaten van de Waddenzee vormen het grootste ononderbroken gebied van modder- en zandplaten ter wereld. Bij laagtij komen de getijdenplaten in ongeveer de helft van het getijdengebied boven het water uit. De andere helft wordt gevormd door permanent onder water staande ondiepten en diepe geulen die uitlopen in nog kleinere getijdeninhammen en prielen die de getijdenplaten doorsnijden. Ingebied in deze topografische en sedimentaire matrix zijn biogene habitats zoals zeegras- en mosselbedden die speciale aandacht zullen krijgen.

Getijdenplaten

Tweemaal per dag vindt een bijzonder schouwspel plaats. Land stijgt langzaam uit zee op en wordt vervolgens onherroepelijk weer overspoeld door het wassende water. De zeebodem raakt de horizon en nodigt de waarnemer uit tot een lange wandeling. Maar de wandelaar moet op zijn hoede zijn. Door de vele prielen, sporadische inhammen en uiteindelijk diepe geulen kan de route onbegaanbaar worden en moet er mogelijk zelfs worden gezwommen om verder te kunnen. De door de aanlandige wind opgestuwde vloed kan sneller opkomen dan de astronomische getijtafels – die voor de verschillende locaties in het Waddenzeegebied worden gepubliceerd – aangeven. Daarom zijn er georganiseerde wandelingen op het wad, waarbij niet alleen de getijwerking wordt uitgelegd, maar ook een tipje van de sluier wordt opgelicht van het geheime leven in de mariene sedimenten onder onze voeten.

Het sedimentoppervlak is praktisch geheel bedekt met microscopische algen en hun fotosynthese kan vaak worden waargenomen aan de hand van zuurstofbellen in waterpoelen. Deze algen worden vooral begraasd door kleine slakjes. De slakken kunnen in zulke grote aantallen aanwezig zijn dat wat op het eerste gezicht een grofkorrelig sediment lijkt, in feite een massa van naast elkaar gelegen slakkenhuizen van de modderslak *Hydrobia ulvae* is; deze kunnen een dichtheid bereiken van wel 120.000 slakken per vierkante meter. De grootste slakjes zijn niet groter dan een paar millimeter. Met hun rasperige tong voeden zij zich met diatome algen en bacterielagen die op zandkorrels of op de huisjes van hun collegaslakken zitten. De slakken zijn op hun beurt gastheer voor een specifieke groep parasieten, en vormen een prooi voor krabben, garnalen en vissen; ook sommige vogels zoals de bergeend *Tadorna tadorna* mogen bij tijd en wijle graag een aantal van de volop aanwezige modderslakjes in hun menu opnemen.

Deze kleine slakjes prefereren het hoger gelegen gedeelte van het getijdengebied waar de meeste diatome algen op modderplaten voorkomen. Jonge slakken drijven echter aan land om zich te voeden met diatomen die zich hebben vastgehecht aan individuele zandkorrels, die amper kleiner zijn dan de jonge slakjes zelf. Dientengevolge hebben roofdieren moeite bij het maken van onderscheid tussen slakken en zandkorrels. Dit helpt de jonge slakjes bij hun overlevingspogingen. Laat in de zomer drijven de groot geworden slakjes terug naar het hogere getijdengebied waar hun ouders zijn achtergebleven.

De meeste mariene organismen in de getijdensedimenten zijn tamelijk klein. In een enkele kubieke centimeter oppervlakesediment kunnen wel honderd draadwormen worden aangetroffen. De getijdenplaten van de Waddenzee herbergen echter ook grotere sedimentdiertjes. De meest bekende is de zeepier *Arenicola marina* (Polychaeta) die tot 20 cm lang kan worden en zo dik als een balpen. Deze worm blijft ver onder het sedimentoppervlak onderin zijn U-vormige gang, buiten het bereik van de meeste roofdieren. Zijn voedsel glijdt vanaf het sedimentoppervlak via een koker naar beneden. De worm eet zand, verteert de aan het zand gehechte microalgen en bacteriën en werpt vervolgens een sliert schoon zand uit naar het oppervlak, dat er als een opgedraaide sliert spaghetti uitziet. De hoopjes uitwerpselen liggen overal op het sedimentoppervlak verspreid, waarmee ze de getijdenplaten van de Waddenzee een zeer karakteristieke oppervlaktetopografie geven (zie ook onder *bodems en sedimenten*).

Zeepiëren irrigeren hun gangen met water van boven om hun kieuwen van zuurstof te voorzien en om een zuurstofrijke omgeving te creëren in een overigens zuurstofloos sediment met giftige

zwavelverbindingen. Hierdoor ontstaat een aantal oxische nissen langs de gangen die door minuscule wormpjes, roeipootkreeftjes en vlokkreeftjes worden gebruikt. Sommige van deze wormen worden uitsluitend aangetroffen bij de gangen van de zeepier (bijv. *Typhlopolycystis rubra*, *Scoliopharyngia arenicola* en *Coelogynopora faenofurca*) en vormen een uiterst gespecialiseerd element van de voorkomende fauna.

De bijna alomtegenwoordige zeepieren verdringen andere fauna door de sedimentoppervlaktelaag te destabiliseren; deze laag wordt 10 tot 20 maal per jaar via de darmen van deze pieren ververst. Zelfs hun eigen jongen worden naar de randgebieden verdrongen totdat zij groot genoeg zijn om zich bij de volwassen pieren te voegen. Een ander slachtoffer van de bioturbatie-activiteiten van de zeepieren is de kleine moddergarnaal *Corophium volutator* (Amfipoda). Deze houdt zich op in veel kleinere U-vormige gangen. De jongere garnalen voeden zich met zwevende deeltjes en de oudere garnalen verzamelen sedimentdeeltjes die stuk voor stuk tussen de bektentakels worden genomen om de bacteriën en microalgen er vanaf te schrapen.

De aanwezigheid van deze amfipode beperkt zich tot een band in het hoogst gelegen getijdengebied omdat de roofactiviteiten door vis en door de bruine garnaal *Crangon crangon* daar vrij beperkt zijn. Bij de blootstelling tijdens laagtij is er echter een gespecialiseerd roofdier aanwezig in de vorm van de snoerworm *Tetrastemma melanocephalum*. Deze sluipt de gangen in en vangt de amfipoden met zijn giftige slurf. Deze rover kan zijn slag alleen slaan bij laagwater, wanneer de amfipoden zich niet uit de voeten kunnen maken door weg te zwemmen. Ook de tureluur *Tringa totanus* foerageert bij voorkeur op de moddergarnaal *Corophium*. Dit is handig voor deze steltlopers want deze broeden namelijk in de aangrenzende kweldervegetatie, die net hoog genoeg is om hun nesten onzichtbaar te maken en jongen tegen roofvogels te beschermen.

Bijna alle organismen die in de getijdsedimenten leven zijn het resultaat van de mariene evolutie. Op de getijdenplaten van de Waddenzee komen haast geen organismen voor die van het land of van zoetwatergebieden afkomstig zijn. Hun aanpassingsvermogen aan het vijandige mariene leefmilieu is echter verbluffend. De kleine roofkever *Bledius spectabilis* voedt zich in de hoger gelegen getijdenzoom met biolagen bestaande uit blauwgroene bacteriënkolonies (Cyanobacteriën) en leeft in verticale gangen die bij onderlopen kunnen worden afgesloten. De kever overleeft in een met lucht gevuld compartiment. Wanneer de overstromingen in de herfst en winter te talrijk worden, verlaten de kevers het getijdengebied om in de hoger gelegen kwelders te overwinteren.

Steltlopers en meeuwen volgen ook het eb- en vloed tot het laagste niveau om te jagen op prooidieren die in ondiepe poelen achterblijven; bovendien voeden zij zich met prooien die zich onder het sedimentoppervlak schuil houden. Deze getijdenplaten zijn kennelijk zo rijk aan voedingsbronnen dat vogels van heinde en verre komen om er te foerageren. De vogels foerageren echter niet overal in het getijdengebied. Hun favoriete prooi kan zich bevinden in een specifieke strook of op een speciale plek, varieert in grootte en hoeveelheid tussen modder en zand of is niet overal en altijd gemakkelijk toegankelijk. Het grote samenhangende getijdengebied is een uitkomst voor foeragerende vogels. Zij kunnen hun foerageerstrategie optimaliseren door de meest gunstige locaties op een bepaald tijdstip te kiezen.

Een zeer gracieuze zwart en wit gekleurde steltloper is de kluut *Recurvirostra avosetta*. De kluut broedt met ongeveer 10.000 paren in het Waddenzeegebied en trekt met de herfst eind oktober met 46.000 andere vogels naar West-Afrika om te overwinteren. De belangrijkste foerageerplaatsen zijn de modderplaten in de Waddenzee langs de kust van het vasteland. Daar voeden zij zich met wormen en in het bijzonder met de moddergarnaal *Corophium volutator* (zie boven).

Voor vogels die het laagtij nodig hebben om voldoende prooi te kunnen vangen is het opschieten geblazen. Dit geldt vooral wanneer de Waddenzee wordt aangedaan voor een tussenstop op de lange vliegroute tussen de zuidelijke overwinteringsgebieden en de noordelijke broedgebieden. Het bijtanken moet in een kort tijdsbestek plaatsvinden. De Waddenzee is hiervoor ideaal. De uitgestrekte getijdenplaten en het jachtverbod zorgen ervoor dat verstoring door de mens tot een minimum beperkt blijft. Begeleide wandelingen voor bezoekers volgen meestal een vaste route, en de vogels zijn in staat zich aan dergelijke voorspelbare gebeurtenissen aan te passen.

De dichtheid en verscheidenheid van de fauna op de getijdenplaten in de Waddenzee is groter dan in de meeste andere kustomgevingen. De gemiddelde biomassa bedraagt ongeveer 50 g droog organiek gewicht per vierkante meter; dat is 10 tot 20 maal hoger dan in het offshoregebied. Voorts is van belang dat veel van deze biomassa bij laagtij vrij eenvoudig toegankelijk is voor vis en bij hoogtij voor

vogels. Het is voor vogels bijvoorbeeld veel moeilijker om wormen te vinden op het droge grasland dan zich op een getijdenplaten met pieren, kokkels of moddergarnalen te voeden.

De bentische biomassa-productie op de getijdenplaten is zo hoog omdat er twee bronnen van voedsel zijn. De ene bron wordt gevormd door microbiële en microalgenproductie op het sedimentoppervlak en de andere bron is het door de getijden vanuit de offshorewateren aangevoerde fytoplankton. Bovendien zijn deze bentische en pelagische eencellige microalgen door de ongewervelde dieren veel eenvoudiger te verorberen dan grotere planten. Derhalve zijn de voedselketens in het getijdengebied zeer efficiënt.

In tegenstelling tot de situatie bij veel andere habitats zijn al deze interacties tussen organismen, van microben tot vogels, alsook tussen organismen en hun habitat door aanpassing en modulerende effecten, op de getijdenplaten zeer goed zichtbaar en dikwijls rechtstreeks waarneembaar. Een begeleide wandeling over de getijdenplaten vormt een vervanging voor een groot aantal formele lezingen en boekwerken over basis- en toegepaste ecologie. De habitat op de getijdenplaten onthult natuurlijke processen die gemakkelijk voorbij de horizon reiken om het aardsysteem te begrijpen. Ook de gevolgen van de klimaatverandering met de daarmee samenhangende zeespiegelstijging zijn duidelijk zichtbaar.

Er bestaan uiteenlopende soorten getijdenplaten, zoals matten van macroalgen, schelpenbedden, zachte modder, fijn- en grofkorrelige zandplaten, zeegrasvelden en mosselbedden. Deze laatste twee worden uitgelicht en hieronder nader beschreven.

Zeegrasvelden

Zeegras is een onder water staande bloeiende plant die zijn evolutieve oorsprong in zoetwater heeft en van daaruit de ondiepe kustwateren heeft gekoloniseerd; zeegras komt wereldwijd in ongeveer 60 soorten voor. Het is kenmerkend voor de zware omstandigheden in de Waddenzee dat het slechts twee van deze zeegrassoorten gelukt is om zich in het gebied te vestigen. Als gevolg van de veranderlijke omgevingsgeschiedenis zijn de populaties van beide soorten in de Waddenzee echter uitgegroeid tot een veel grotere genetische verscheidenheid dan andere populaties langs de Europese Atlantische kust. Dit is een voorbeeld waarbij het aanpassingsvermogen van individuele soorten in de evolutie zwaarder heeft gewogen dan een grote verscheidenheid aan soorten.

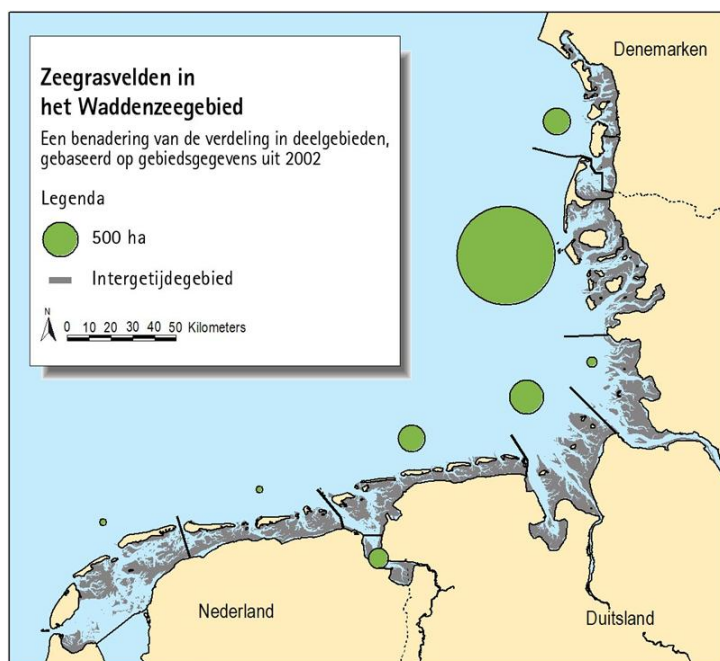
De twee soorten, *Zostera noltii* en *Z. marina*, respectievelijk vaak klein zeegras en groot zeegras genoemd, komen in de regel gemengd voor op de getijdenplaten. Klein zeegras groeit in zeer dichte stroken die de door het getij en de golven meegevoerde sedimentdeeltjes vasthouden. Door deze aangroei van sediment groeit het kleine zeegras op kleine zandbultjes, terwijl het grote zeegras bij voorkeur tussen deze zandverhogingen in tiert. Het grote zeegras groeit meer verspreid omdat de individuele planten en hun groeipatroon niet bevorderlijk zijn voor de aanwas van zand, maar eerder voor erosie. Fysiologische metingen hebben aangetoond dat het kleine zeegras meer weerstand heeft tegen verdroging bij laagtij dan het grote zeegras. Dit is een treffend voorbeeld van de wijze waarop de co-existentie van potentiële concurrenten wordt gekatalyseerd door de wijziging van hun habitat.

Zostera-velden bieden een substraat voor algen die zich eraan hechten; deze worden op hun beurt begraasd door slakken en andere ongewervelde dieren. Slakken zijn in feite van kapitaal belang omdat zij als een schoonmaakploeg de aangehechte algen van de zeegrasblaadjes afpeuzelen. Zouden zij dit niet doen, dan zou fotosynthese onmogelijk zijn doordat de bladgroenkorrels of chloroplasten van het zeegras niet aan het licht zouden worden blootgesteld. Het dek en de wortelstokken bieden bescherming aan kleine diertjes zoals jonge tweekleppigen, schaaldieren en vissen die de bedden als kraamkamer gebruiken. Het is opmerkelijk om te zien hoe ongewervelde zeedieren zich specialiseren op de bloei van zeegras als microhabitat die gedurende de gehele getijdencyclus onder water blijft staan. De (polychaete) rodedraadworm *Polydora cornuta* wordt regelmatig in de bloeiende zeegrasvelden aangetroffen; hier brengen zij hun larven groot.

In de herfst vormen de zeegrasvelden het favoriete voedsel van de rotgans *Branta bernicla* en de smient *Anas penelope*. Hoewel deze vogels blaadjes en wortelstokken uitdunnen, is waargenomen dat klein zeegras beter groeit op locaties waar in het voorgaande jaar begrazing heeft plaatsgevonden, in tegenstelling tot locaties waar minder of in het geheel niet werd gegraasd. Begrazing door deze vogels is kennelijk goed voor het zeegras.

In de Waddenzee worden de meeste zeegrasvelden aangetroffen in de in het midden of hoger gelegen getijdengebieden langs de lizijde van de eilanden en hoge zandbanken alsmede langs de beschutte delen van de kust van het vasteland. Naast de bescherming die de eilanden bieden tegen de golven die door de overheersende westerse winden worden veroorzaakt, bieden de lang geleden ontstane klei- en zandbodems van kwelders een stevig substraat voor de wortels. Daar is het zeegras beschermd tegen ontworteling door golfslag.

Dit is een voorbeeld van de wijze waarop de overblijfselen van habitats te land, die als gevolg van de stijging van de zeespiegel en de verwoestingen door het stormtij lang geleden zijn verdwenen, het ruimtelijke patroon van een mariene habitat eeuwen later beïnvloeden. Dit zou ook kunnen verklaren waarom de meeste zeegrasvelden juist in dat deel van de Waddenzee worden aangetroffen waar in de middeleeuwen een groot moeras is ondergelopen (Fig. 2.8). Waarschijnlijk vormt de grote dynamiek van de sedimenten in de Waddenzee een beletsel voor het voorkomen van zeegras, waardoor op de meeste getijdenplaten geen wortelplanten worden aangetroffen.



Figuur 2.8: Verspreiding van zeegrasvelden over delen van de Waddenzee in 2002 (bron: QSR 2004)

Mosselbedden

Mosselbedden komen in de regel voor op rotsige oevers. In de Waddenzee is het mosselen echter gelukt om duurzame bedden op sedimenten te ontwikkelen. De blauwe mossel (*Mytilus edulis*) komt voor in een band van net boven tot een aantal meters onder de eblijn. Mosselen zijn in staat aan elkaar vast te hechten door draden (mosselbaard). Het voordeel hiervan is dat reeksen aan elkaar gekoppelde mossels beter weerstand bieden tegen verplaatsing door golven en stromingen. Zo wordt leven op het sediment mogelijk zonder dat er in het sediment hoeft te worden gegraven, wat andere tweekleppigen meestal wel doen.

Op sedimentplaten troepen mosselen zich meestal samen tot samenhangende matten die het sediment volledig bedekken. Een mosseldek van 1000 tot 4000 mosselen per vierkante meter kan voorkomen. Meestal vormen ze langgestrekte bedden evenwijdig aan de hoofdstroom van de getijdenwateren. Hierdoor wordt de intersoortelijke concurrentie ten aanzien van het zwevende voedsel dat zij uit de getijdenwateren filteren tot een minimum beperkt. Het evenwicht tussen het voordeel van samengehoopt leven en het nadeel van de concurrentiestrijd voor voedsel leidt tot het tamelijk specifieke fractale patroon van mosselbedden in de Waddenzee.

Mosselen zorgen voor de afzetting van een grote hoeveelheid zwevende stof door hun feces en pseudofeces alsmede door de vorming van een ruw oppervlak met beschutte tussenruimten. Dit zorgt ervoor dat mosselbedden tot wel een halve meter of meer boven het oppervlak van het omringende

sediment uitsteken. De sedimentvorming kan verder worden versterkt door microalgen die op de mosselen gedijen. Sedimenten worden deels afgezet binnen het bed, deels in de omgeving ervan of zelfs, na een storm, op ingepolderd land en op kwelders. Het belang van mosselbedden voor de sedimentvoorraad van de Waddenzee is met nadruk genoemd.

Mosselbedden zijn zeer actief bij het afbreken van organische stoffen. Terwijl mosselen een bijdrage leveren aan de zeer snelle remineralisering en aanzienlijke hoeveelheden ammonia en silicaat afscheiden, vindt de belangrijkste ontbinding van organische stoffen plaats door bacteriën in het fecesmateriaal. Men zou kunnen concluderen dat de mosselbedden de omzetsnelheid van organische stoffen versnellen via filtratie, afzetting en afbraak van organische stoffen en dat ze opgeloste nutriënten voor primaire productie leveren.

Mosselbedden bieden een natuurlijk hard substraat van aanzienlijke omvang; hierbij wordt een aantal algen en ongewervelde dieren betrokken die anders niet in de Waddenzee aanwezig zouden zijn. Een goed voorbeeld hiervan wordt gevormd door blaaswier *Fucus vesiculosus*. Thalli van deze macroalgen worden door mosselen met hun baardraden gehecht. In deze samenwerking vegeteert het blaaswier slechts, zonder de karakteristieke blazen. Vermoedelijk zou het samenstel met mossel en al door de blazen worden opgeheven en derhalve nadelig zijn. Kleine alikruiken *Littorina mariae* grazen specifiek op deze wiersoort en worden nimmer buiten de mosselbedden aangetroffen.

In mosselbedden worden meer dan honderd gelieerde soorten aangetroffen. Op de schelpen groeien eendenmossels die een ruw oppervlak met tal van kleine kieren vormen. Hoewel de eendenmossels het groeitempo en de overlevingskansen van de door hen overwoekerde mosselen reduceren, bieden zij tegelijkertijd ideale vestigingsomstandigheden voor de nieuwe mosselvorming. Dit is een interessant voorbeeld van interactie tussen soorten waarbij nadelen en voordelen elkaar afwisselen. Op de korte termijn en op de schaal van een individuele mossel overheersen de negatieve effecten van de aangroei, terwijl in termen van persistentie van de mosselbedden en de mosselpopulatie in haar geheel de positieve effecten ter bevordering van de vestigingsomstandigheden zwaarder wegen dan de nadelige effecten. Vooral de wormen die zich met afzettingen voeden, profiteren van de organische stoffen die zich ophopen onder de laag mosselen, die tevens dienst doen als schild tegen de roofdieren erboven. Jonge strandkrabben *Carcinus maenas* voeden zich met kleine mosselen en vinden beschutting onder de grotere mosselen tegen de aanvallen van hun eigen roofdieren.

De mosselen in de Waddenzee worden dikwijls zwaar belaagd door de polychaete slikkokerworm *Polydora ciliata* die de schelpen doorboort. Hierdoor vermindert de schelpsterkte en wordt het werk van de rovers, zoals krabben en eidereenden, gemakkelijker gemaakt. De biomassa van mosselbedden is 25 maal zo groot als in de aangrenzende kale sedimentplaten. Dit lokt de steltlopers en meeuwen naar de mosselbedden in de intergetijdgebieden en duikende eidereenden naar de permanent onder water staande bedden. Er zijn tellingen gedaan van meer dan 200 vogels per ha mosselbed. Dit belooft tot 25% van de steltlopers in de Waddenzee die op mosselbedden foerageren die slechts 1% van het getijdengebied uitmaken. De belangrijkste roofdieren die mosselen verorberen zijn eidereenden (*Somateria mollissima*) en scholeksters (*Haematopus ostralegus*). Als er geen mosselen beschikbaar zijn eten de scholeksters kokkels en vice versa. Zilvermeeuwen (*Larus argentatus*) foerageren bij voorkeur op jonge mosselbedden.

Sinds kort zijn geïntroduceerde Japanse oesters *Crassostrea gigas* begonnen de mosselbedden binnen te dringen. Het oesterzaad hecht zich onmiddellijk aan afzonderlijke mosselen, wordt groter en verstikt de mosselen eronder. De oesters bieden op hun beurt echter beschutting aan jonge mosselen, die goed gedijen tussen de veel grotere oesters. Hoewel de mosselbedden dus in oesterriffen lijken te veranderen, lukt het de mosselen toch om te overleven. Ook de soorten die voorheen op mosselbedden voorkwamen, blijven in de nieuwe cohabitatie bestaan.

Permanent onder water staande ondiepten en geulen

De verscheidenheid van epibentische organismen die op het sedimentoppervlak leven is groter in het permanent onder water staand gebied dan in het intergetijd gebied en tevens groter dan in de zeewaarts gelegen band van de barrière-eilanden en zandbanken die door de golven worden bestookt. In het achterliggende permanent onder water staand gebied komen de soorten die niet bestand zijn tegen blootstelling aan laagtij, maar profijt trekken van de voedselrijkdom en beschutting tegen de sterke golven, samen met soorten die hoofdzakelijk in het intergetijd gebied voorkomen. Sponzen, manteldiertjes en kolonievormende kwalpoliepen die zich aan schelpenbedden hechten zijn meestal beperkt tot de ondiepten in het permanent onder water staand gebied. De mooiste kolonies worden

gevormd door poliepen van de soort *Sertularia cupressina*. In het verleden werden deze opgedregd, gedroogd en vervolgens met lichte kleuren geverfd voor gebruik voor decoratieve doeleinden; later werden deze op de markt vervangen door plastic namaakpoliepen.

De riffen zijn ontstaan door meerdere generaties wormen die hun gangen met zandkorrels bouwen en gangen aan elkaar koppelen. De soort *Sabellaria spinulosa* kon grote, solide riffen bouwen van wel 50 cm hoog. Alleen in het Duitse deel van de Waddenzee zijn in het verleden riffen aangetroffen. De visserij met behulp van sleepnetten en veranderingen in stromingsomstandigheden worden als hoofdredenen voor het verval van *Sabellaria*-riffen gezien. Aangezien het vissen met sleepnetten hoofdzakelijk nog slechts in het offshoregebied plaatsvindt, kan men verwachten dat deze *Sabellaria*-riffen zich zullen herstellen. Op dezelfde wijze zouden oesterbedden die gedeeltelijk zijn verdwenen als gevolg van overbevissing aan het begin van de twintigste eeuw uiteindelijk kunnen terugkeren. De permanent onder water staande bodem biedt een habitat aan de zeester *Asterias rubens*. De zeesterren lijken uit het intergetijd gebied te zijn verbannen, want bij laagtij vormen deze een lekkernij voor de meeuwen.

De ondiepten en diepe geulen in het permanent onder water staand gebied zijn eveneens van belang voor de intergetijd fauna als toevluchtsoord wanneer de weersomstandigheden in het intergetijd gebied te zwaar worden. Vooral de jonge krabjes, garnalen en vissen die de getijdenplaten benutten, verplaatsen zich bij eb al snel naar het permanent onder water staand gebied en komen dan met het volgende hoogtij weer terug. Sommige hiervan, zoals de strandkrab *Carcinus maenas*, overwinteren in het permanent onder water staand gebied maar zodra het voorjaar wordt, gedragen zij zich als forenzen tussen de permanent onder water staande en intergetijd gebieden. Krabben zijn grote rovers die de voorraad tweekleppigen volledig kunnen decimeren.

Estuaria

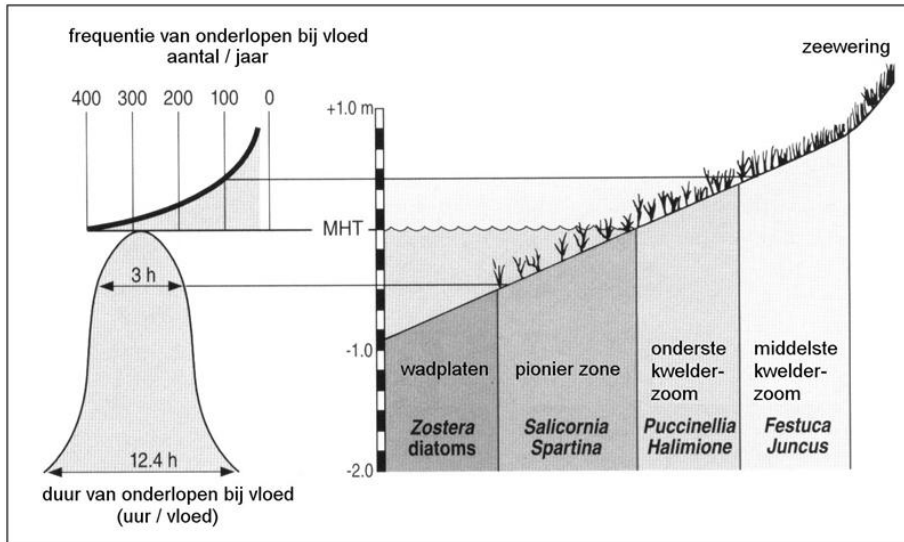
Estuaria kunnen worden gedefinieerd als door de getijden beïnvloede overgangsgebieden tussen het mariene en riviermilieu. Wereldwijd gezien worden de belangrijkste waterrijke kustgebieden door estuaria en delta's gevormd. In dit opzicht is de Waddenzee anders. Hoewel sprake is van estuariahabitats, vormen deze geen dominant kenmerk en zijn deze qua oppervlak relatief klein ten opzichte van de mariene delen van de Waddenzee. Niettemin zijn ze van groot belang voor het ecosysteem in de Waddenzee (1) met input vanuit de rivieren zoals nutriënten en giftige stoffen, (2) als route voor diadrome vissoorten zoals bot (*Platichthys flesus*), spiering (*Osmerus eperlanus*) en aal (*Anguilla anguilla*), en (3) als een specifieke habitat die wordt gekenmerkt door een grote variatie in zoutgehalte, getijdenbereik en troebelheid. Uit ecologisch oogpunt zijn ze belangrijk voor de migratie van een aantal soorten en bovendien worden ze bevolkt door uiteenlopende onontbeerlijke brakwatersoorten en zijn ze daarmee van bijzonder belang voor behouddoeleinden. Vergeleken met de Waddenzee worden de estuaria echter ingrijpend gewijzigd door menselijke activiteiten; slechts enkele delen zijn als natuurreservaat beschermd. Alleen de Eemsmonding is deels in het genomineerde gebied gelegen. Dit estuarium is een mesogetijden kustvlakte-estuarium met uitgebreide getijdenmodderplaten.

Ook zijn er veel sluizen die zoetwater in de Waddenzee lozen. Sommige van deze sluizen zijn klein met slechts een aantal kubieke meter per seconde, maar in de Nederlandse westelijke Waddenzee heeft een sluis in de Afsluitdijk een debiet van ongeveer 500 m³ per seconde. Aangezien lozing uitsluitend tijdens laag tij mag plaatsvinden, wordt gedurende die periode meer dan 2000 m³ per seconde geloosd, wat driemaal zoveel is als het debiet van de Elbe. Dit type afwatering leidt, alhoewel niet volledig natuurlijk, tot estuariene kenmerken in dit deel van de Waddenzee. Het belangrijkste verschil tussen de Waddenzee en andere waterrijke kustgebieden is, naast de afwijkende omvang ervan, de overheersing van mariene (euhalie en polyhalie) condities in het getijdengebied.

Kwelders

Kwelders en mangroven worden gekenmerkt door verticale vegetatie. Deze planten zijn evolutionair gezien van het land afkomstig, maar zijn bestand tegen zeewater. Elders ter wereld reikt deze vegetatie tot ongeveer halverwege het getijdenniveau, met een vegetatiehoogte van meer dan een meter. Dit is niet het geval in de Waddenzee. Hier zijn geen mangroven vanwege de lage temperaturen en de kwelders zijn meestal beperkt tot het supragetijd gebied dat niet bij elk hoogtij regelmatig onderloopt. Slechts een klein aantal pionierplanten strekt zich in het getijden gebied uit tot ongeveer het doodtijniveau, hetgeen gelijk staat aan gemiddeld drie uur onderdompeling per

getijdencyclus (Fig. 2.9). De vegetatiehoogte in de kwelders van de Waddenzee bedraagt zelden meer dan een meter. Grassen, kruiden en struiken van minder dan een halve meter hoog overheersen. Op deze kwelders komen geen bomen voor.



Figuur 2.9: Zonering van kwelders in relatie tot de duur en frequentie van onderlopen en de kwelderhoogte. (bron: Esselink, 2000).

Vegetatie en topografie

De kwelders in de Waddenzee zijn natuurlijke open graslanden met voor de habitat specifieke planten van grote schoonheid en verscheidenheid. Kwelders komen voor in tal van variëteiten. Ze kunnen zeer rijk zijn aan bloemen, ze kunnen een gemengd beeld geven van gespecialiseerde planten en generalistische planten die aan een verstoorte omgeving zijn aangepast of ze kunnen volledig worden beheerst door een of twee grassoorten die een monotypische vegetatie vormen. In het algemeen neemt de diversiteit toe van het pioniersgebied naar de zelden onder water staande bovenste kwelderzoom. De grootste diversiteit wordt aangetroffen op de zandige kwelders en in het overgangsgebied naar de duinen. Reeksen van populaties kwelderplanten worden zeewaarts doorgaans beperkt door hun capaciteit om de overstromingen met zeewater te weerstaan. Landinwaarts worden ze veeleer beperkt door concurrentie, in het bijzonder als gevolg van schaduwvorming door andere plantengroei.



Kwelder op het eiland Neuwerk (foto: Klaus Janke)

De meest gespecialiseerde kwelderplanten worden dan ook in het laagstliggende gebied aangetroffen, terwijl de hoogstliggende kwelders ook generalistische planten met een zeer grote tolerantie

herbergen, die ook geregeld buiten de kwelders kunnen worden aangetroffen. Planten in een kwelder passen zich aan de zilte omgeving aan of reguleren het zoutgehalte in hun cellen. Sommige van de kwelderhalofyten zijn succulenten, omdat zij het hoge zoutgehalte compenseren door de vacuolen in hun cellen te vergroten (bijv. *Salicornia* spp., *Suaeda maritima*). Andere soorten zijn in staat zout af te scheiden via speciale klieren (bijv. *Limonium vulgare*, *Spartina anglica*) of zoutblaascellen die zich met zout vullen en vervolgens afsterven of barsten waardoor de plant het zout kwijtraakt (bijv. *Atriplex* spp.). Nog weer andere soorten schijnen het zout in hun bladeren op te slaan totdat ze aan het einde van het seizoen afsterven (bijv. *Juncus gerardi*).

Bij een stijgende zeespiegel zullen de kwelders dankzij de sedimentaanwas blijven bestaan. Met de ouder wordende vegetatie kan een geleidelijke verschuiving van het gebied landwaarts plaatsvinden. De aanwas wordt veroorzaakt door anorganische sedimenten die tijdens vloed vanaf de zeewaarts gelegen getijdenplaten worden ingevoerd en door organisch materiaal dat door de kweldervegetatie zelf wordt aangeleverd. De verticale aanwas neigt te verminderen met een stijging van de kwelderhoogte en met een toename van de afstand tot de getijdenplaten of krekken die door de kwelders meanderen en vertakken (zie ook onder *bodems en sedimenten*). Ook de vegetatiehoogte en –dichtheid zijn bevorderlijk voor het aanwastempo. Deze variaties zorgen voor een nogal onregelmatige topografie en een complex mozaïekachtig vegetatiepatroon. Verder ontstaan onder water gelopen pannen die worden gekenmerkt door de afwezigheid van vegetatie of zeer schaarse vegetatie. In plaats van aan te groeien, eroderen deze pannen tot kwelderpoelen, die uiteindelijk in een kreek kunnen uitlopen. Vooral deze vegetatie is verantwoordelijk voor de vorming van deze uiterst complexe en onregelmatige dynamische habitatmozaïek van kwelders.

Terwijl het zoutgehalte in kwelderpannen gedurende droge perioden hoog kan zijn, is het zoutgehalte laag aan de bovenste zijde van de kwelders waar deze aan de duinen grenzen. Hierin dringt geregeld zoetwater door waardoor brakke waterhabitats ontstaan. Waar geen grasland is, wordt de plaats dikwijls ingenomen door riet *Phragmites australis*, zoals ook in de binnenste gedeelten van estuaria het geval is. In de Elbemonding buiten het genomineerde gebied wordt het riet bijvoorbeeld, onder macrogetijde condities, wel 4 meter hoog.

Afhankelijk van de sedimentaanvoer en golfwerking kunnen de zeewaarts gelegen kwelderranden een variabele breedte vertonen; deze randen worden bezet door pionierplanten; hierbij gaat het vooral om zeekraal *Salicornia* spp. en Engels slijkgras *Spartina anglica*. De eerstgenoemde zijn vrij korte eenjarige planten terwijl de laatstgenoemde in dichte pollen groeien die zich zijwaarts uitstrekken en uiteindelijk in een doorlopende strook kunnen opgaan. Op locaties met een geringe sedimentaanvoer aan de zeewaarts gelegen rand krijgen de kwelders trekken van kliffen; zij trekken zich terug en in het getijdengebied ontwikkelt zich geen zone met pionierplanten. Op grotere schaal hoeft deze onstabiele zoom echter geen bedreiging voor de habitat te vormen omdat het geërodeerde materiaal zich elders kan afzetten waardoor de pionierplanten het gebied opnieuw kunnen koloniseren.

Dieren

Terwijl de organismen die op getijdenplaten voorkomen vooral van mariene oorsprong zijn, zijn de organismen die van land afkomstig zijn op de kwelders verreweg in de meerderheid ten opzichte van mariene algen en ongewervelde zeedieren. Een veel voorkomende zeeslak, die zeer veel op de veel op de getijdenplaten voorkomende modderslak *Hydrobia ulvae* lijkt, is *Assiminae grayana*. Deze graast op microalgen in de vochtige micro-omgeving onder dikke vegetatie. Hoewel de volwassenen beperkt zijn tot de supragetijde kwelders, bevindt hun larveontwikkeling zich in de getijdenwateren opmerkelijk genoeg nog op het planktonniveau. Dit staat borg voor een wijde verspreiding. Deze zeeslak met halskwabben deelt dikwijls dezelfde habitat en hetzelfde voedingspatroon als het van het land afkomstige muizenootje (*Ovatella myosotis*) en is als zodanig uitgerust met een long voor de ademhaling.

De aquatische soorten van de microfauna zijn specifiek aangepast aan de zeer vochtige en zilte omgeving in de kwelders. Uit een studie naar trilhaarwormen is gebleken dat veel soorten van de gespecialiseerde brakwaterfauna afkomstig zijn. Zij tieren welig in de kwelders waar het zoutgehalte varieert tussen overstromingen tijdens stormtij en perioden van zware regenval. Wanneer het te droog wordt of anderszins ongunstige omstandigheden ontstaan, vormen deze soorten zelfs cysten en wachten vervolgens in deze slaaptoestand betere omstandigheden af.

De meeste ongewervelde dieren in de kwelders zijn geleedpotigen. Veel van deze dieren passen zich morfologisch aan om te voorkomen dat er zout water in hun lichaam komt. Sommige hebben een dikke bontachtige haarbedekking die ervoor zorgt dat een luchtlaagje tussen de haren gevangen blijft wanneer het organisme zich onder water bevindt. Dergelijke luchtlaagjes dienen als fysieke halskwabben. Tolerantie tegen zilt, osmotische en ionenregulering alsmede vermijdingsgedrag tijdens perioden van inundatie komen vrij geregeld voor. Anderzijds is het opmerkelijk spinnen aan te treffen zoals *Erigone arctica* (Micryphantidae) en *Leptorrhoptum robustum* (Linyphiidae) die onder water webben vervaardigen.

Een gebruikelijke wijze van geleedpotige landdieren om deels onafhankelijk van de moeilijke fysische omstandigheden te worden, is het aannemen van een endofage of endoparasitische gewoonte. Een groot gedeelte (ca. 60%) van de kustvlinders (meestal Microlepidoptera) alsmede enkele keversoorten brengen hun larvefase door in de wortels, stammen, uitlopers, blaadjes of bloemen van kwelderplanten. Endoparasitisme via de larvefase wordt aangetroffen in meer dan 100 vliesvleugelige insectensoorten die in de kwelders van de Waddenzee voorkomen.

De kwelders van de Waddenzee maken ongeveer 20% van deze habitat langs de Europese Atlantische en Baltische kusten uit. Ze vormen een onmisbare habitat voor grote troepen trekkende watervogels en broedvogels. Veel vogels komen slechts om bij vloed uit te rusten totdat de getijdenplaten weer bloot komen te liggen zodat het foerageren weer mogelijk is. Kwelders zijn echter ook belangrijke broedgebieden voor verschillende steltlopers, sterns en meeuwen, lepelaars en sommige zangvogels. De scholekster *Haematopus ostralegus* is een van de meest voorkomende broedvogels in de Waddenzee. De grootste dichtheid wordt aangetroffen op eilandkwelders. Paren zijn territoriaal met een gemiddelde van één paar per ha. Het broeden in de nabijheid van de kwelderranden in de omgeving van foerageerplaatsen in het getijdengebied heeft zeer veel voordelen. Paren moeten meerdere jaren op hun beurt wachten voordat ze de gelegenheid krijgen om een van deze toplocaties in te kunnen nemen. Andere paren kiezen ervoor om verder weg van de kwelderranden een broedterritorium te vinden en beginnen in een eerder stadium van hun leven jongen groot te brengen; hun reproductieve resultaten kunnen echter lager uitvallen omdat ze eerst over de territoria van andere vogels moeten vliegen voordat ze hun foerageergebied kunnen bereiken en hun kuikens kunnen voeden. Dikwijls komen deze dan ook om van de honger.



Scholeksters (foto: Klaus Janke)

De rotgans *Branta bernicla* en brandgans *Branta leucopsis* gebruiken de kwelders tijdens de voorjaarstrek om hun lichaamsreserves aan te vullen. Dit is noodzakelijk om hun ver gelegen broedgebieden te kunnen bereiken. Uit een studie op de kwelders van het eiland Schiermonnikoog is gebleken dat begrazing door de brandgans de kwaliteit van de vegetatie voor de vogels verbetert. Er is een positieve wisselwerking aangetoond tussen toegenomen begrazing en de doeltreffendheid van foerageeractiviteiten op kortgegraasde rijke vegetatie. Dit was het geval bij schaars groeiende vegetatie, terwijl bij overvloedig groeiende vegetatie een dichte, hoge vegetatie ontstond, die voor consumptie door herbivoren ongeschikt was.

Niet natuurlijke kwelders

In de Waddenzee vertoont ongeveer een derde van het kweldergebied het hierboven beschreven patroon van aanwas, erosie en verscheidenheid in de vegetatie. Volledig natuurlijke kwelders komen vooral voor op de barrière-eilanden en in de noordelijk Waddenzee en ook achter zanderige barrières van het vasteland (Tabel 2.2). Langs het grootste deel van het vasteland zijn de kwelders evenwel kunstmatig aangelegd. Aan de zeezijde wordt de afzetting vergemakkelijkt door middel van kreupelhouten golfbrekers. Deze worden in een rechthoekig patroon aangelegd. Golfbrekers zijn vaak tot een meter hoog en gebouwd met twee parallelle rijen houten pijlers met daartussen bevestigd kreupelhout. Dergelijke golfbrekers laten het water door, temperen de golfslag en zijn bevorderlijk zijn voor de afzetting van sedimenten.

Ter aanvulling van de golfbrekers worden parallelle sloten gegraven om de drainage te bevorderen en de vorming en groei van vegetatie te stimuleren. Kleine sloten komen uit op grotere sloten die vervolgens voor de afwatering naar het wad zorgen. Deze afwatering via een uitgebreid slotenstelsel voorkomt dat gedeelten onder water komen te staan. De vegetatie in deze kunstmatige kwelders werd intensief door vee begraasd om de vegetatie kort te houden, vaak korter dan de lengte van een vinger. Onder deze omstandigheden worden de laagst- en hoogstgelegen kwelders overheerst door respectievelijk de grassoort *Puccinellia maritima* en *Festuca rubra*. Om de natuurwaarde van deze kwelders te vergroten zijn de begrazings- en afwateringsactiviteiten teruggebracht of geheel beëindigd. Momenteel laat men een groot aantal kunstmatige kwelders groeien in relatie tot de geomorfologische omstandigheden van de habitat. De landwaartse begrenzing van dergelijke met golfbrekers beschermde en afgewaterde kwelders is bijna in alle gevallen een aarden zeewal (dijk) om overstromingen van het achterland te voorkomen. Het doel van een dergelijk voorland vóór een dijk is het verspreiden van de golfenergie bij stormtij.

Tabel 2.2: Oppervlakte van kweldertypen (ha) in de Waddenzee inclusief het pioniergebied, met uitzondering van Nedersaksen. De grens tussen het pioniergebied en de kale bodem is gesteld op 5% dekking (10% in Sleeswijk-Holstein) (Bakker et al. 2005). Kwelders die bij een barrière horen worden vooral aangetroffen op de beschutte delen van de eilanden. Groene stranden zijn kwelders die groeien op uitgestrekte zandplaten aan de zeewaarts gelegen zijde van de eilanden. (bron: QSR 2004)

Kweldertype	Nederland	Nedersaksen	Hamburg	Schleeswijk-Holstein	TOTAAL
Jaren	1995-2002	1997	1995-1998	2001-2002	
1. Eilanden					
A stuifdijk-gebonden	3.500	2.820	140	1130	7.590
B groene stranden	380	310	0	0	690
C1 zomerpolder	0	60	80	0	140
C2 ontpolderde (zomer)polder	45	150	40	0	235
2. Vasteland					
A bij barrière behorend	0	0	0	730	730
B vastelandkwelder	4.000	5.430	0	7.470	16.900
C1 zomerpolder	960	1540	0	0	2.500
C2 ontpolderde zomerpolder	295	90	0	0	385
3. Halligen	45			2110	2155
Totaal	9.230	10.400	260	11.440	31.330

In het zuidelijk deel van de Waddenzee wordt de bovenste kwelderzoom dikwijls door een zomerdijk beschermd die hoog genoeg is om overstroming in de zomer te voorkomen terwijl het water bij stormtij in de winter boven een dergelijke zeewal uit kan komen. De kwelders tussen de zomerdijk en hoofddijk zijn zogeheten zomerpolders. Hier wordt de vegetatie niet langer door halofyten gedomineerd. Zomerpolders dienen vooral te verbetering van de veeteelt. Sommige van deze zomerpolders zijn ontpolderd teneinde een grotere verscheidenheid in de kweldervegetatie te bewerkstelligen (Tabel 2.2). Op de *halligen* in de noordelijke Waddenzee overheerst een kweldertype dat op de bovenste kwelderzoom langs het vasteland lijkt. De oevers van deze *halligen* zijn voorzien

van stenen wallen om de kliferosie een halt toe te roepen aan de kwelderranden, die veel hoger zijn dan de omringende getijdenplaten. De vegetatie op de *halligen* wordt overheerst door *Festuca rubra* en *Juncus gerardii*.

Traditioneel werden kwelders gebruikt voor begrazing door dieren; meestal rundvee in de zuidelijke Waddenzee en schapen in de noordelijke Waddenzee. Op de kwelders op het vasteland werd de begrazingsintensiteit hoog gehouden omdat aangenomen werd dat wanneer de vegetatie kort en dicht werd gehouden, de hieruit resulterende grasvelden beter zijn dan de natuurlijke vegetatie om erosie op de voor de zeewallen gelegen landtongen te voorkomen. Aangetoond is dat een grotere vegetatie net zo goed kan functioneren. Dientengevolge is de begrazingsintensiteit nu in het algemeen verminderd zodat een grotere diversiteit qua plantengroei mogelijk wordt.

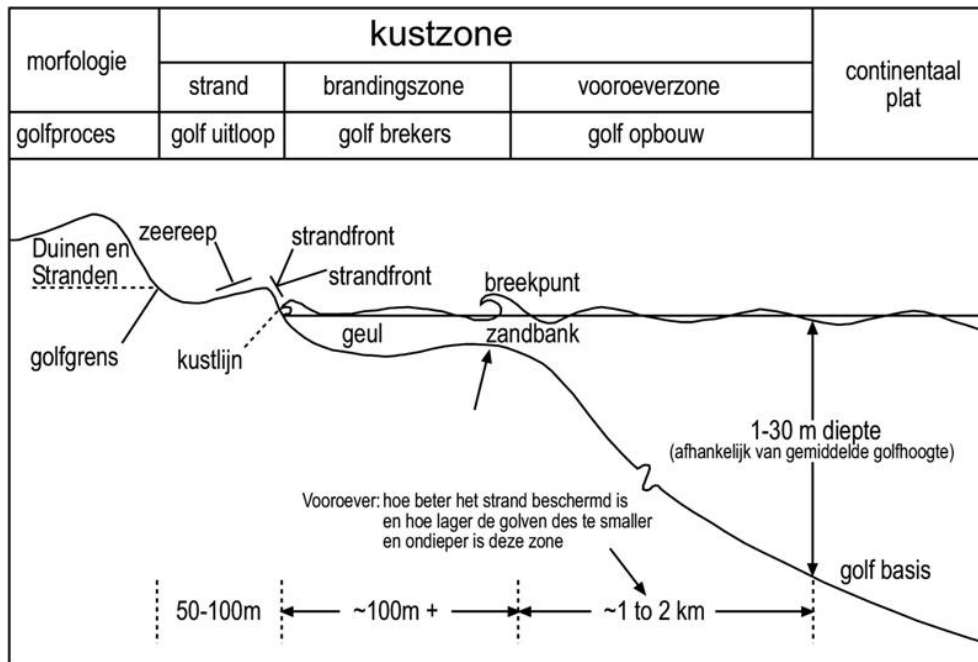
Concluderend kan worden gesteld dat er een grote diversiteit aan unieke kweldertypen in de Waddenzee bestaat. De meeste bestaan uit een dynamische mozaïek van vele soorten vegetatiestroken. Een nogal monotoon grasland overheerst hetzij als gevolg van intensieve begrazing door vee of door een hoge nutriëntenaanvoer wanneer geen begrazing plaatsvindt. De bij barrières voorkomende kwelders zijn dikwijls volkomen natuurlijk terwijl de andere kwelders meestal kunstmatig zijn en/of worden beheerd voor kustverdedigingsdoeleinden. De bij barrières voorkomende kwelders vormen een zeldzaam natuurlijk erfgoed en de andere zijn een cultureel erfgoed dat tamelijk kenmerkend is voor de strijd tussen de mens en de zee. Beide typen samen beslaan een oppervlakte van 400 km² in de Waddenzee en ongeveer 300 km² in het genomineerde gebied van de Waddenzee.

Stranden en duinen

Stranden en kustduinen vormen samen een morfogenetisch habitatsysteem. Zand van de droge stranddelen dat door de wind landinwaarts wordt geblazen, wordt door verscheidene pionierplanten vastgehouden. De belangrijkste duingenererende soort in de Waddenzee is helm *Ammophila arenaria*. Helm is in staat met het zich ophopende zand omhoog te groeien. Helm maakt het zand echter niet helemaal vast. Het zand blijft verstuiven, zij het in geringere mate. Het kan gebeuren dat het ene duin het andere overgroeit. Op deze wijze komen duinen met een hoogte van meer dan 20 m voor. Boven deze hoogte wordt de wind te sterk voor helm en heeft het zandtransport vrij spel, waardoor kale migrerende duinen ontstaan. Deze duinen verplaatsen zich doorgaans van west naar oost, met de overheersende windrichting mee. Migrerende duinen kunnen de beschutte zijde van barrière-eilanden bereiken en aldaar de stranden en getijdenplaten met nieuw zand bevoorraden. Ecologisch gezien zijn stranden en duinen gekoppeld aan de andere habitats, niet alleen door zandtransport maar in het bijzonder door vogels die van stranden afhankelijk zijn als habitat voor het foerageren, nestelen en uitrusten.

Stranden en zandbanken

Alle stranden in de Waddenzee zijn zandige stranden en zijn meestal gelegen aan de Noordzee-zijde van barrière-eilanden. Stranden aan het vasteland komen voor in de centrale Waddenzee nabij Cuxhaven en op het puntje van het schiereiland Eiderstedt, gelegen binnen het genomineerde gebied. Terwijl deze stranden in het verleden werden gevreesd, vooral door schepen die bang waren door de branding op het strand vast te lopen, worden ze nu beschouwd als de meest aantrekkelijke recreatielocaties en vormen ze een stevige basis voor het toerisme in de regio.



Figuur 2.10: Het strandsysteem (bron: I. Menn, 2001)

Zandstranden vormen de meest dynamische fysische systemen van de zeeoever. De energie van de golven in combinatie met de deeltjesgrootte van het sediment en het getijdenbereik zijn de belangrijkste structuurbepalende krachten voor de strandmorfologie alsmede voor de samenstelling van de biota die het zand als woonplaats hebben gekozen (Fig. 2.10). Het gedeelte van het strandsysteem dat door golfaanzanding wordt gekenmerkt, strekt zich uit tot ver op de Noordzee, zonder een duidelijke zeewaartse grens. De brandingszone begint met parallel aan de oever lopende zandbanken en is vanaf de oever herkenbaar als band waar de aanrollende golven breken. Voorbij de zandbanken komen de golven in een brede trog terecht waarna de golven de rest van hun energie in de golfslagzone verspreiden. Dit wordt ook wel de strandplaat genoemd en is ongeveer gelijkwaardig aan het intergetijde gebied. Dikwijls eindigt dit in een duidelijk onderscheiden berm of het loopt uit in een uitgestrekte duinvlakte die alleen tijdens zware storm deel van de brandingszone uitmaakt, wanneer de golven tot aan de voet van de duinen reiken.

In de Waddenzee zijn drie strandsoorten goed vertegenwoordigd. *Dissipatieve stranden* vertegenwoordigen het energierijke uiteinde van het strandspectrum. Deze zijn het product van grote golven die over het fijne zand glijden, waardoor een vlak strandoppervlak en een brede brandingszone ontstaat. Dissipatieve stranden hebben doorgaans een relatief stabiele morfologie en worden gekenmerkt door een minimale verandering van de oeverlijn. Deze stranden komen vooral voor in de zuidelijke Waddenzee. Het energiearme uiteinde van het spectrum wordt vertegenwoordigd door *reflectieve stranden*. Reflectieve stranden ontwikkelen zich in een combinatie van lage golven en/of langere golfperiodes of grofkorrelig zand. Reflectieve stranden hebben een betrekkelijk nauwe golfslagzone en er is geen brandingszone. De golven komen ongebroken aan wal waar ze uit elkaar vallen of op een steile strandhelling slaan. Hiermee wordt zand naar de wal getransporteerd, waardoor vaak ribbels op het strand ontstaan. In de Waddenzee komen reflectieve stranden weinig voor; meestal zijn ze te vinden bij het gebogen uiteinde van barrière-eilanden.

Intermediaire stranden vormen een overgang van hoogenergetische dissipatieve naar laagenergetische reflectieve stranden. Intermediaire stranden komen onder een breed scala van omstandigheden voor, uiteenlopend van matige tot hoge golven, fijn tot middelmatig grof zand, en langere golfperiodes. Er bestaat een geprononceerde kustvariatie die wordt veroorzaakt door de topografie van kolken en zandbanken. Intermediaire stranden zijn het meest mobiel in termen van sedimentuitwisseling.

De op het strand voorkomende organismen zijn bijna alle van mariene evolutionaire afkomst. Hun verspreiding is in grote mate fysisch gestuurd. De blootstelling aan de golven heeft een sterk nadelig effect op de bentische macrofauna, die van reflectieve naar dissipatieve stranden in overvloed en diversiteit toeneemt. De kleinere en uiterst diverse interstitiële fauna van zandige stranden (micro- en meiofauna) gedijt het beste op intermediaire stranden. Deze organismen zijn enigszins beschermd

tegen de extreme fysische omstandigheden die op het strand heersen doordat ze tijdens de gehele getijdencyclus ruim onder het oppervlak vertoeven.

De meest voorkomende macrofaunale bewoner van de zandige stranden van de Waddenzee is de polychaete gemshoornworm *Scolelepis squamata*. De gemshoornworm ziet er groenig uit, wordt tot 8 cm lang en heeft twee tentakels waarmee hij zwevende en aangehechte voedseldeeltjes verzamelt. Samen met een aantal amfipoden vormt deze worm de belangrijkste prooi van drieteenstrandlopers (*Calidris alba*) die de stranden afstropen. Deze kleine steltloper rent met enorme snelheid voor de spetterende golven uit en komt van de nazomer tot het voorjaar zeer frequent voor. Hun vederdek is in die periode zwart met wit; wanneer zij zich op hun arctische broedgronden bevinden, zijn ze bruinig gekleurd. Meeuwen komen dikwijls in enorme troepen op de stranden voor, in het bijzonder na stormtij wanneer de bodemdierpjes door de branding worden meegesleurd en op de strandplaat aanspoelen. Bij kalme zee wordt de brandingszone regelmatig afgestruind door sternenvogels die op zoek zijn naar kleine visjes.

Opmerkelijk genoeg is de talrijke interstitiële fauna van zandige stranden nauwelijks gekoppeld aan grotere organismen in de voedselketen. De kleine voedselketen van zandige stranden wordt gevormd door de organische invoer die door de golven in de doordringbare zandlaag wordt gepompt alsmede enkele microalgen die aan zandkorrels zijn gehecht. Deze vormen voedsel voor interstitiële aaseters en herbivoren die op hun beurt een prooi vormen voor carnivoren met een vergelijkbare kleine lichaamsomvang. De overheersende soort is de trilhaarworm *Notocaryoplanella glandulosa* (Otoplanidae). De trilhaarworm is een paar millimeter lang, transparant en spurt tussen de zandkiertjes door. De trilhaarworm kan zich stevig aan zandkorrels vasthouden en deze ook weer zeer snel loslaten. Dit helpt de worm om in de woelige zone te blijven aan de lage zijde van de strandplaat van oever met golfslag.

Verscheidene soorten strandvlooiën (talitridae amfipode schaaldieren) verblijven in het droge zand buiten het bereik van de spetterende golven in de omgeving van het vloedmerk. Vaak komen ze in enorme aantallen voor; deze aaseters doen zich vooral 's nachts te goed aan organische resten die aan wal zijn angespoeld. Op sommige strandvlakten heeft zich een zeer bijzondere samenstelling van microbiota ontwikkeld. Dit wordt *gekleurd zand* genoemd en bestaat uit vier onderscheiden lagen, waarvan de bovenste drie slechts enkele millimeters breed zijn. De bovenlaag van het sediment is bruinig en bevat diatomen (microalgen van de bacillariophyceae). Daaronder bevindt zich een laag met blauwgroene "algen" (Cyanobacteriën), gevolgd door een laag paarse bacteriën. Alle drie de lagen voeren fotosynthese uit; de laatstgenoemde laag splitst waterstofsulfide als elektronacceptor in plaats van water. Deze lagen liggen boven op een diepe zwarte zone waar in grote aantallen zwavelbacteriën voorkomen. Dit *gekleurde zand* is beschreven van de strandvlakten van de eilanden Amrum en Mellum en de stranden van het vasteland bij St. Peter Ording.

Twee op de Rode Lijst voorkomende vogelsoorten nestelen bij voorkeur op de vlakten van dissipatieve stranden en tussen de ribbels van reflectieve stranden, namelijk de strandplevier (*Charadrius alexandrinus*) en de dwergstern (*Sterna albifrons*). Hun overleven wordt bedreigd omdat ze helaas bij voorkeur nestelen op juist die stranden welke ook voor de recreatie het meest aantrekkelijk zijn. In de winter worden de hooggelegen golfslagzones regelmatig door de sneeuwgorzen (*Plectrophenax nivalis*) bezocht.

Concluderend kan worden gesteld dat de stranden in het Waddenzeegebied worden gekenmerkt door een grote uitgestrektheid en verscheidenheid. De biota zijn duidelijk anders van samenstelling dan die in het offshoregebied en in het getijdengebied. De stranden leveren een aanzienlijke bijdrage aan de algehele diversiteit van de fauna met tamelijk unieke levensvormen. In tegenstelling tot de situatie op getijdenplaten hebben strandorganismen weinig invloed op hun habitat. Het zijn de fysische factoren die de levensvormen bepalen; de meeste op het strand voorkomende levensvormen zijn vrij klein.

Duinen

Kustduinen ontstaan waar zand op droge stranden in beweging wordt gebracht en landinwaarts wordt geblazen. Het zand wordt door de planten vastgehouden, waardoor een opeenvolging van duinen ontstaat, uiteenlopend van embryonale duinen tot witte, grijze en bruine duinen. Deze droge duinvegetatie (*xerosere*) wordt afgewisseld door natte duinvegetatie (*hygrosere*) in de duinvalleien (gloppen). Op een paar uitzonderingen na (bijv. het schiereiland Eiderstedt) is de duinhabitat beperkt tot de barrière-eilanden van de Waddenzee. De totale oppervlakte van deze habitat bedraagt de helft

van die van de kwelders in de gehele Waddenzee. De droge duinvegetatie domineert de natte duinvegetatiesoorten met 85% (Tabel 2.3). De in het genomineerde gebied opgenomen duinen komen hoofdzakelijk voor op de Oost-Friese eilanden en op een gering aantal geïsoleerde locaties op het vasteland.

Tabel 2.3: Duinvegetatiesoorten in een totaal duingebied van ongeveer 45 km² in het genomineerde gebied (QSR 2004).

Duin typen	km ²	%
Droge duin vegetatie	38.0	85.5
Embryonale duinen	2.4	5.3
Witte duinen	7.3	16.5
Duingrasland	17.9	40.2
Duinheide	2.0	4.4
Duin struikgewas	7.1	16.0
Duin bos	1.4	3.1
Natte duin vegetatie	6.4	14.5

De duinsuccessie vangt aan met embryonale duinen en start soms zelfs vanaf een vloedmerk op droge zandige bodems. De zouttolerante *Agropyron junceum* die juist boven het natte strandplaat groeit is de meest frequent voorkomende pionierplant die de duinvorming in gang zet. Het zoutgehalte neemt af wanneer zich meer sediment in de beschutting van het gras ophoopt. Dit is een cumulatief effect van regen bij afwezigheid van verdere inundaties met zout water.

Wanneer het zoutgehalte eenmaal laag is, neemt de welig tierende helm *Ammophilia arenaria* het over. De helm groeit met de aanzanding mee omhoog en een uitgebreid wortelstelsel houdt contact met het grondwater. Duinen die door helm worden overheerst, worden witte duinen genoemd omdat er nog kaal zand zichtbaar is en dit door de wind in beweging wordt gehouden. De levenskracht van helm neemt af wanneer de duinen ouder worden en hun nutriënten verliezen. Het wortelgestel wordt vaak door draadwormen aangevallen waardoor de helm verder verzwakt. Hierdoor kan een verscheiden groep andere grassen, kruiden en struiken de vrijgekomen plaats innemen. Humus stapelt zich op en het witte zand wordt grijs (*grijze duinen*) en later tijdens de successie worden ze bruinig omdat ijzerhoudende hydroxiden vrijkomen (*bruine duinen*).



Witte duinen met helmgras (*Ammophilia arenaria*) (foto: Harald Marencic)

Duingrasland overheerst in de zuidelijke Waddenzee terwijl duinhelm in het noorden dominant aanwezig is. Het duingrasland profiteert van de atmosferische aanvoer van reactieve stikstof en wordt

in stand gehouden door konijnen en andere grazers. Duinhelm is aangepast aan nutriëntarme omstandigheden. De noordelijke zwarte besheide *Empetrum nigrum* wordt beschouwd als een vertegenwoordiger van de eindfase van de successie ontwikkeling omdat wind en zout de groei van duinbossen bijna onmogelijk maken.

Struikgewassen groeien dikwijls aan de beschutte zijde van witte duinen. In de zuidelijke Waddenzee, waar de zanderige bodem nog kleine hoeveelheden kalk bevat, overheerst de duindoorn *Hippophae rhamnoides*. Deze afhankelijkheid van kalk verklaart waarom dit struikgewas amper wordt aangetroffen op de kalkarme noordelijke Waddeneilanden. Hier komt de zandwilg *Salix arenaria* veelvuldig voor. De ontwikkeling van duinbossen wordt bijna altijd in gang gezet door middel van beplantingen, met name van pijnbomen.

Tussen de duinranden kan zich grondwater ophopen dat in de zomer voor een vochtige grond zorgt en in de winter tot langdurige overstroming leidt. De vegetatie in deze duinvalleien of gloppen is uitermate divers en loopt uiteen van pionierplanten, waaronder tal van extreem zeldzame soorten, tot veengronden die worden overheerst door grassen of rietvelden. Ook kunnen gloophelm of wilgenstruiken voorkomen alsmede sporadische globossen met laagblijvende elzen en berkenbomen.

De habitats in de duinen variëren van extreem droog tot permanent onder water staand, van alkalisch tot zuur, van zuiver zand tot turfachtige bodems, en tot slot van zoetwater tot tamelijk zilte condities. Het landschap van de barrière-eilanden wordt overheerst door duinen, waardoor een indrukwekkend uitzicht wordt geboden. Duinen maken echter ook onderdeel uit van het kustverdedigingssysteem en zijn voor dat doel in de buurt van dorpen en steden gestabiliseerd. Kliferosie wordt vaak tegengegaan door het zand vast te houden met kreupelhouten hekken en door de aanplant van helm. In combinatie met eutrofiëring heeft het menselijk ingrijpen de proporties van de habitats gewijzigd, met een dominantie van duingrasland en struikgewassen ten nadele van embryonale en witte duinen.

Naast een rijke geleedpotige fauna met in het bijzonder mieren, amfibieën en hagedissen worden de duinen bevolkt door kleine zoogdieren en vogels. Kenmerkend voor vochtige duingebieden zijn de rugstreeppadden (*Bufo calamita*) die een gele verticale streep op hun rug hebben. 's Nachts klimmen de rugstreeppadden zelfs de droge duinen op om aldaar op insecten te foerageren. Op eilanden zonder vossen onderhouden meeuwen (*Larus argentatus*, *L. fuscus* en *L. canutus*) grote broedkolonies in de duinen. De door deze meeuwen veroorzaakte invoer van nutriënten vanuit zee heeft verbluffende effecten op de duinvegetatie. Soms worden de duinen ook als broedgebied gebruikt door de eidereend (*Somateria molissima*). Andere broedvogels die men geregeld in de duinen aantreft zijn de blauwe kiekendief *Circus cyaneus*, de velduil *Asio flammeus* en zangvogels zoals de tapuit *Oenanthe oenanthe* en de grauwe klauwier *Lanius collurio*. In de nazomer foerageren de regenwulp (Numenius phaeops), meeuwen en spreeuwen op de bessen van de duinstruiken. Hazen komen veelvuldig voor en op sommige eilanden zijn konijnen geïntroduceerd. Beide soorten beïnvloeden de vegetatie met hun begrazing. Het grazen van vee was vroeger gebruikelijk in de duinen, maar dit is inmiddels verleden tijd.

De lagere plantproductie in duinen dan in kwelders leidt tot geringere kansen voor dieren die in relatief geringe aantallen aanwezig zijn. Aan de andere kant is de verscheidenheid van planten in de duinen wel tien maal zo groot als in kwelders; de duinen herbergen een verscheidenheid aan zeldzame en bedreigde plantensoorten. Daarom vallen bijna alle duingebieden in de Waddenzee onder de natuurbescherming. Er zijn beheermaatregelen getroffen om de successionele processen te herstellen alsmede de specifieke soortenrijke habitats waar antropogene verstoringen de vegetatie hebben gewijzigd.

Soorten en populatieomvang

Waterrijke kustgebieden (wetlands) met hun kwelders, getijdengebieden, duinen en stranden behoren tot de meest dynamische habitats ter wereld. Deze gebieden werden met de vroegere stijgingen en dalingen van de zeespiegel heen en weer geslingerd, samengeknepen en weer vergroot. Van het land en uit zoetwater afkomstige organismen worden op de proef gesteld door het zeewater, terwijl de mariene organismen op de proef worden gesteld door de grillen van het landklimaat. Waterrijke kustgebieden zijn dan ook geen locaties waar endemische en conservatieve soorten zouden kunnen overleven of waar relicten uit het verleden een veilig heenkomen zouden kunnen vinden.

Een natuurlijk hoog niveau van verstoringen en frequent voorkomende extreme gebeurtenissen kunnen zelfs tot de verwachting leiden dat de biodiversiteit in het algemeen gering is. Dit is echter niet

het geval in de Waddenzee. De reden voor het grote aantal soorten is de veelheid aan mogelijkheden om een bestaan op te bouwen, althans voor een gedeelte van de levenscyclus. Dit kan dankzij (1) de grote habitatdiversiteit als gevolg van dynamische overgangen tussen het land en de zee en (2) het rijke spectrum van rijkdommen die op de oevers aanspoelen vanuit de enorme rijkdom van de oceaan, die door de rivieren met hun brede waterscheidingen komen, en door de snelle biologische cycli ter plaatse. Bovendien is de Waddenzee niet geïsoleerd, maar ligt deze midden op de routes van trekvogels en is het gebied over de hele kustlijn, via rivieren en over zee bereikbaar.

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de patronen van soortendiversiteit en op populaties van indicatorsoorten in de Waddenzee. Er bleken ongelooflijk grote soortenaantallen voor te komen waar dat in het geheel niet werd verwacht. De Waddenzee is een schatkamer met uiterst gespecialiseerde soorten tezamen met soorten die verbazingwekkend veelzijdig zijn waar het om aanpassing aan de omstandigheden gaat. De combinatie van een grote natuurlijke rijkdom en een grote areaaloppervlakte biedt kansen voor veel soorten die elders langs de wereldkusten bedreigd zijn. Vooral wanneer we de enorme troepen trekvogels in het getijdengebied in ogenschouw nemen, wordt de essentiële functie van de Waddenzee voor de mondiale biodiversiteit duidelijk. Voorts is de Waddenzee een etalage waarin wordt aangetoond hoe belangrijk een populatie van een enkele organismesoort kan zijn bij de vorming van een volledig kustland- en zeeschap. De Waddenzee levert ook een goed voorbeeld van de ombuiging van negatieve trends in populaties en habitats dankzij stringente behoud- en herstelprojecten.

Patronen van soortendiversiteit

De soortenaantallen hebben de neiging toe te nemen met de intensiteit van een inventaris. De Waddenzee kent een lange traditie van onderzoek naar de samenstelling van de regionale flora en fauna. Niettemin zijn nog niet alle groepen van zeer kleine organismen onder de loep genomen. De Waddenzee bevat een kritieke habitat voor ongeveer 2700 soorten van mariene oorsprong in de intergetijde en permanent onder water staande gebieden en ten minste 5100 semiterrestrische en terrestrische soorten, overwegend de flora en fauna van kwelders en duinen op de eilanden (Tabel 2.4). Als we een aantal eencellige groepen en kleine metazoönen zoals terrestrische draadwormen die niet in de onderzoeken zijn opgenomen, meetellen, komen we tot de schatting dat het Waddenzeegebied wordt bevolkt door zo'n 10.000 taxa van organismen die in de bodem en wateren van de zee, in kwelders, duinen en andere habitats op de eilanden leven.

Tabel 2.4 Overzicht van de soortenrijkdom in de Waddenzee. Bij sommige groepen zijn de aantallen geschat. Als gevolg van taxonomische onzekerheden zijn niet alle soortencomplexen geanalyseerd, en de onderzoeken naar kleine bodemfauna in terrestrische omgevingen zijn incompleet. Sporadische bezoekers zijn niet meegeteld. (Lijsten van soorten die in het Waddenzeegebied voorkomen zijn verzameld in: Wolff W.J. (ed) 1983. Ecology of the Wadden Sea. Balkema, Rotterdam, The Netherlands)

Mariene aquatische organismen	
Vaatplanten (zeegras)	2
Macroalgen	80
Pelagische microalgen	380
Benthische microalgen	260
Zoöplankton	260
Benthische microfauna	1.200
Benthische macrofauna	400
Vis	140
Zeezoogdieren	3
Terrestrial, semi-terrestrial and freshwater organisms	
Macrofungi (eilanden)	1.300
Korstmossen (eilanden)	347
Mossen (eilanden)	338
Vaatplanten	900
Weekdieren	70
Geleedpotigen	2.000
Vogels	176
Overige gewervelde dieren (zoogdieren, reptielen, amfibieën)	40

Fototrope planten tellen ongeveer 2300 soorten, macrofungi 1300 soorten en dieren ten minste 4200 soorten. Met deze soortenrijkdom vervult de Waddenzee een belangrijke rol bij het behoud van de biodiversiteit in gematigde kustgebieden in overeenstemming met de vereisten van het Verdrag inzake Biodiversiteit. De planktonsoorten en veel van de vis- en vogelsoorten leven niet permanent in de Waddenzee. Ze drijven het gebied in en uit of blijven slechts gedurende een bepaalde fase van hun leven of tijdens een bepaald seizoen in de Waddenzee. Ongeveer 800 soorten behoren tot deze tijdelijke component van de biota. Hieraan kunnen andere soorten worden toegevoegd die als sporadische bezoekers, achterblijvers of verdwaalde trekkende dieren zijn waargenomen. Er zijn legio zeldzame vissen en vooral vogels waargenomen. Tezamen leveren deze waarnemingen tot ten minste 300 extra soorten op die niet in Tabel 2.4 zijn opgenomen.

Volledige onderzoeken naar de soortenrijkdom binnen habitats zijn zeer tijdrovend en vereisen een breed scala aan taxonomische expertise. Derhalve heeft dit zelden plaatsgevonden. Er is echter één zo'n uitgebreid onderzoek verricht op een zandig strand met een zandplaat op het eiland Sylt langs een dwarsdoorsnede van de vloed- tot de eblijn, over een lengte van 115 m. Totaal werden ongeveer 50.000 sedimentmonsters geanalyseerd en tot op het soortniveau werden meer dan een miljoen individuele items onderzocht en in kaart gebracht. De meeste soorten behoorden tot de interstitiële fauna, metazoönen die klein genoeg zijn om door de zandkieren te bewegen zonder deze uit de weg te hoeven duwen. In totaal werden 652 soorten geregistreerd en voor 148 soorten is dat strand de typische locatie, want hier werden deze soorten voor het eerst beschreven. Hier moeten ruwweg 200 taxonomische groepen aan worden toegevoegd die niet in het onderzoek zijn opgenomen. Ook de planten waarvan ongeveer 150 eencellige bentische algen op deze locatie voorkomen, zijn niet meegeteld. Iemand die op dat specifieke strand van de vloedlijn naar de eblijn loopt, begeeft zich dus op de territoria van bijna 1000 soorten. Macro-ongewervelden neigen van de vloed- naar de eblijn in verscheidenheid toe te nemen en vervolgens verder naargelang de diepte van de zeebodem. Dit is niet het geval bij de rijke interstitiële fauna waarvan de maximale soortenrijkdom zich bevond op een terras met een breedte van 10 meter, net onder de steile helling van de strandplaat. Hier is sprake van een optimaal evenwicht tussen organische aanvoer, beschikbare zuurstof en waterretentie bij eb-tij. Op dit terras werden in de dwarsdoorsnee 350 soorten per meter aangetroffen. In tegenstelling tot hetgeen het geval is bij de meeste grotere mariene organismen, bevindt de grootste verscheidenheid aan interstitiële fauna zich in het intergetijd gebied en niet zozeer op grotere diepten. Hetzelfde gaat op voor de bentische diatome algen.

In de kwelders is sprake van een ongelooflijke rijkdom aan kleine geleedpotige soorten, voornamelijk insecten en spinnen. De belangrijkste primaire producenten, de vaatplanten, tellen slechts 45 soorten. De microflora werd niet bestudeerd. Er waren 6 soorten watervogels en 400 insectensoorten die zich rechtstreeks met deze planten voeden. Bij nog eens 500 soorten werd vastgesteld dat deze zich voeden met dood plantmateriaal, algen en schimmels. Geleedpotige roofdieren telden 245 soorten en parasieten 290. Hieraan kunnen we ongeveer 100 vogelsoorten toevoegen die de kwelders als bijtank- en pleisterplaats gebruiken. Wanneer we al deze soorten optellen komen we tot bijna 1600 soorten; aan deze terrestrische of semiterrestrische organismen moeten nog eens circa 500 soorten aquatische, meest mariene, ongewervelde dieren van de meiofauna worden toegevoegd. Gelet op het feit dat eencellige organismen niet in de onderzoeken zijn meegenomen, bevindt ook hier het totaal zich in de orde van 2300 taxa die in de kwelders van de Waddenzee verblijven. Dit aantal is goed vergelijkbaar met de soortenrijkdom die in de Europese gematigde bossen wordt aangetroffen.

Indicatorsoorten

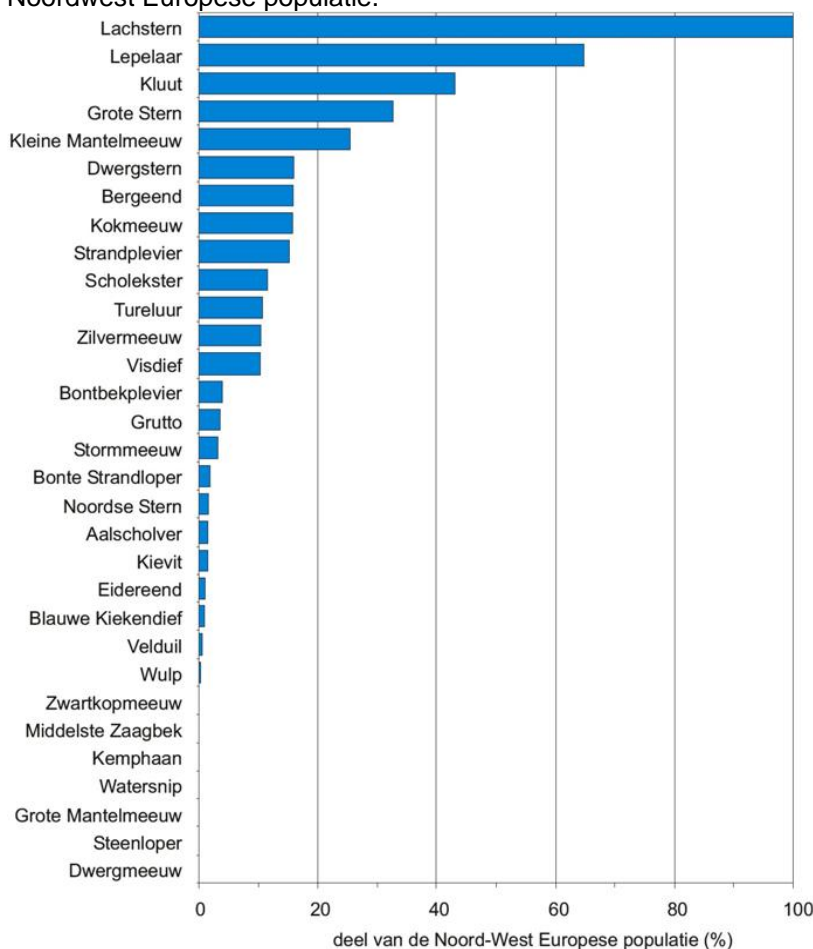
Vogels

De Waddenzee met zijn verscheiden en vaak ongestoorde habitats met uitgestrekte getijdenplaten als foerageergronden is van uitzonderlijk internationaal belang voor vogels die in het gebied broeden, bijtanken, ruien en overwinteren. De beschikbaarheid van voedsel en de geringe mate van verstoring zijn essentiële factoren. Voor 43 soorten ondersteunt de Waddenzee meer dan 1% van de populatie die deze vliegroute neemt; dit is het criterium van het Ramsar-verdrag, dat een internationaal erkende maatstaf vormt voor het in kaart brengen van internationaal van belang zijnde wetlands. Van deze 43 soorten zijn 4 soorten broedvogels, 24 broed- en trekvogels en 15 soorten gebruiken de Waddenzee uitsluitend voor de seizoensgebonden trek. Van alle trekvogels komen 29 soorten met meer dan 10% van hun populatie op hun vliegroute in de Waddenzee voor.

Regelmatig worden tellingen uitgevoerd op 31 soorten broedvogels die als kenmerkend voor de Waddenzee worden beschouwd; deze tellingen geven een indicatie van de aanwezigheid van

voldoende voedsel en broedsucces. In 2001 werd bij de tellingen een totaal aantal van 469.000 broedende paren of territoria aangetroffen. Bijna 70% van de broedende vogelpopulatie wordt vertegenwoordigd door meeuwen, waarvan de kokmeeuw *Larus ridibundus*, de kleine mantelmeeuw *Larus fuscus* en de zilvermeeuw *Larus argentatus* de meest talrijke soorten zijn. Nog eens 18% van de totale populatie wordt gevormd door kuststeltlopers, met name de scholekster *Haematopus ostralegus*, de kluut *Recurvirostra avosetta*, de Kievit *Venellus vanellus* en de tureluur *Tringa totanus*. Zeldzame broedvogels zijn onder meer de bonte strandloper *Calidris alpina schinzii* en de kemphaan *Philomachus pugnax*, die sedert lange tijd in aantal teruglopen en nu op de rand van uitsterven balanceren in de Waddenzee.

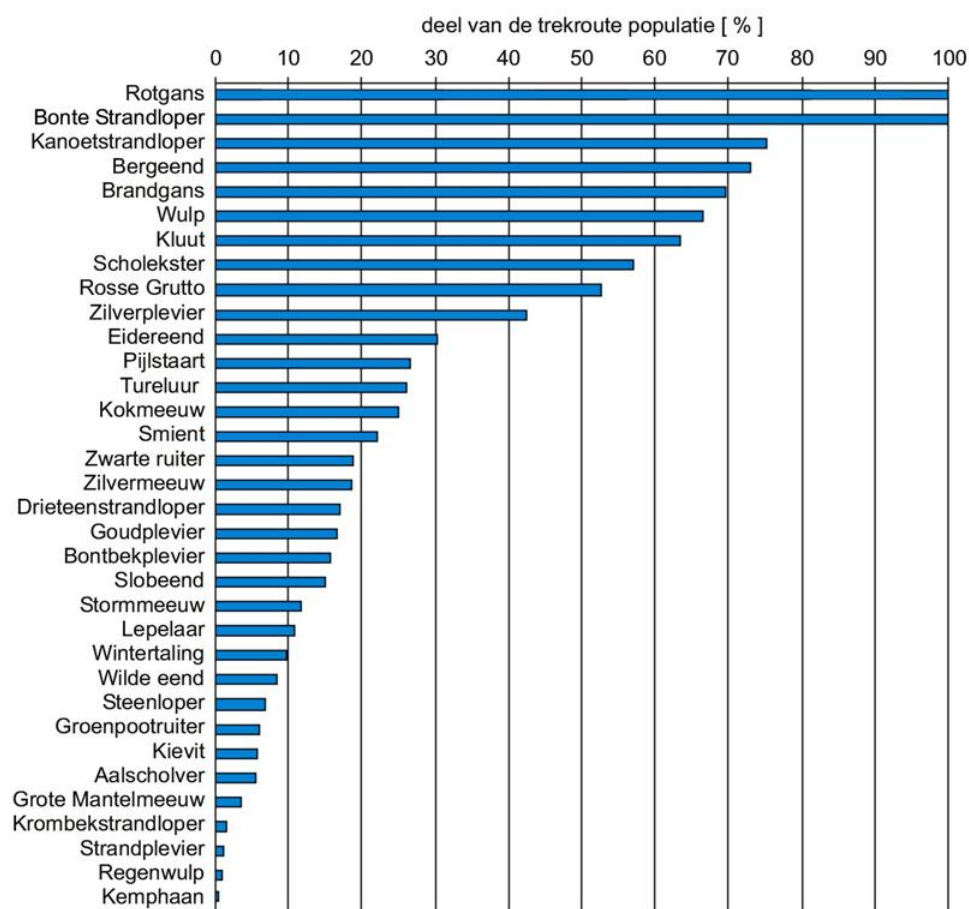
Van vijf soorten broedt minstens 25% van de Noordwest-Europese populaties in de Waddenzee. Voor 21 van de 31 soorten komt meer dan 1% van de Noord-West Europese populatie in het Waddenzegebied voor. Internationaal gezien vertegenwoordigt de Waddenzee een essentieel broedgebied voor de Euraziatische lepelaar *Platylea leucorodia*, de kluut, de lachstern *Gelochelidon nilotica* en de grote stern *Sterna sandvichensis*; elk van deze soorten maakt 33 tot 100% uit van de Noordwest Europese populatie.



Figuur 2.11. Vergelijking van de populaties broedvogels in de Waddenzee in 2001 met de omvang van de Noordwest-Europese populatie. Uit: Koffijberg et al. (2006).

Broedhabitats zijn te vinden op de kwelders, in de duinen, in de weiden en op de stranden. Veel soorten (21 van de 30) geven de voorkeur aan de eilanden als broedplaats. Dit gaat in het bijzonder op voor koloniebroeders zoals de aalscholver *Phalacrocorax carbo*, Euraziatische lepelaars, meeuwen en sterns alsmede voor de blauwe kiekendief *Circus cyaneus* en de velduil *Asio flammeus*. De laatste twee soorten komen hoofdzakelijk voor in de dungebieden in de westelijke Waddenzee. Populaties van de kluut, de bontbekplevier *Charadrius hiaticula*, de strandplevier *Charadrius alexandrinus*, de lachstern, de Kievit en de grutto *Limosa limosa* concentreren zich voornamelijk langs de kust van het vasteland. De Waddenzee vormt ook een toevluchtsoord voor de soorten die de in het binnenland gelegen habitats grotendeels hebben verloren, zoals de Kievit, de tureluur en de kokmeeuw.

Nog belangrijker dan voor broedvogels is de functie van de Waddenzee als een internationaal gezien belangrijk bijtank-, rui- en overwinteringsgebied. Op basis van het 1%-criterium van het Ramsar-verdrag herbergt de Waddenzee ten minste 52 van dergelijke populaties van 41 migrerende soorten watervogels die de Oost-Atlantische vliegroute gebruiken en afkomstig zijn van broedpopulaties uit het verre Noord-Siberië en Noordoost-Canada. Sommige soorten bevatten twee of meerdere populaties die aparte broedregio's gebruiken en eveneens verschillen wat betreft vlieghoogte en tijdstip van de trek. Van de ongeveer 20 populaties maakt meer dan de helft van de afzonderlijke vogels op enig moment in hun jaarlijkse levenscyclus gebruik van de Waddenzee. Bij 10 soorten komt bijna de gehele populatie in de Waddenzee voor. De aantallen van 44 populaties van 34 soorten zijn zo talrijk dat de Waddenzee kan worden beschouwd als hun onmisbare en vaak belangrijkste tussenstop tijdens de trek, of als hun primaire overwinterings- of ruihabitat. Derhalve kan de Waddenzee als essentieel voor het voortbestaan van deze vogelsoorten worden aangemerkt. Een ernstige achteruitgang van de Waddenzee zou tot verlies van de biodiversiteit wereldwijd leiden.



Figuur 2.12: Geschatte maximum aantallen trekvogels tussen 1992-2000 in de volledige Waddenzee als proportie van de populaties die deze vliegroute gebruiken. Uit: Blew & Südbek (2005).

Als we de cijfers van een in 2000 verricht onderzoek optellen, zien we een totaal aantal van circa 6,1 miljoen vogels die in de Waddenzee aanwezig zijn. Elk jaar doen zo'n 10-12 miljoen vogels de Waddenzee aan. Dit is ten minste tienmaal zoveel als de in het gebied aanwezige broedvogels aan de kust. Van alle trekvogels maken watervogels 55% uit, eenden en ganzen 27% en meeuwen 16%. De meeste soorten bereiken hun hoogste aantallen tijdens de najaarstrek. Het aantal steltlopers is bijna even hoog als tijdens het voorjaar, terwijl eenden en ganzen in grote aantallen overwinteren. Alleen meeuwen zijn in de zomer in grote aantallen aanwezig. Bijna de volledige populatie van de rotgans (*Branta b. bernicla*) en de volledige West-Europese populatie van de bonte strandloper (*Calidris alpina*) gebruiken de Waddenzee gedurende een bepaalde periode in de jaarlijkse cyclus. Zonder de Waddenzee zouden hun populaties zwaar lijden. Daarnaast zijn zeven soorten met meer dan 50% van hun trekkende populatie aanwezig en nog eens 14 soorten met meer dan 10% van hun trekkende populatie.

De Waddenzee dient als bijtankgebied voor vogels die hetzij broeden in Arctisch Noord-Amerika of in Arctisch Azië. Twee subsoorten van de kanoetstrandloper *Calidris canutus* hebben zich ongeveer 10.000 jaar geleden afgesplitst. De ene broedt in Groenland en Canada en overwintert in de Waddenzee. Begin mei vertrekken zij om te gaan broeden. De volwassenen beginnen terug te komen in juli en worden in augustus en september door hun jongen gevolgd. Deze populatie omvat ongeveer 450.000 kanoetstrandlopers. De dieren van de andere subsoort, waarschijnlijk zo'n 340.000 kanoetstrandlopers, broeden in Siberië en overwinteren in West Afrika. Zij maken slechts een korte tussenstop in de Waddenzee. In het voorjaar komen zij aan nadat de andere subsoorten zijn vertrokken; in de nazomer en herfst zijn beide subsoorten in de Waddenzee aanwezig. Beide soorten voeden zich met kleine tweekleppigen die zich in de sedimenten van de getijdenplaten bevinden.

De Waddenzegebieden inclusief het kustgebied van de aangrenzende Noordzee worden door grote aantallen ruiende bergeenden (*Tadorna tadorna*) en ruiende en overwinterende eidereenden (*Somateria mollissima*) gebruikt. In de zomer verzamelt bijna 80% van de Noordwest-Europese populatie bergeenden zich voor het ruien in de Waddenzee bij Dithmarschen ten noorden van de monding van de Elbe. Zij verliezen hun vliegveren en kunnen gedurende een aantal weken compleet niet vliegen; daarom zijn zij in grote mate afhankelijk van de uitgestrekte en ongestoorde getijdenplaten.

Zonder de Waddenzee zouden verscheidene Europese vogelpopulaties bedreigd worden of zelfs helemaal verdwijnen. Hoewel de vogeltrek een wereldwijd natuurlijk fenomeen is dat niet met een enkele locatie kan worden geassocieerd, vormt de Waddenzee een wezenlijke en onvervangbare tussenstop die wordt beschouwd als een belangrijke 'megasite' voor de vogeltrek. Het is niet gewoon een van de vele tussenstoplocaties op de Oost-Atlantische vliegroute, maar het is *de* essentiële en onmisbare tussenstop.

Zie Bijlagen XX: Lijst van soorten broedende vogels, trekvogels en zeevogels.
(nog toe te voegen in definitieve versie)

Zeezoogdieren

Zeezoogdieren die als inheemse soorten in de Waddenzee worden aangemerkt, zijn de gewone zeehond *Phoca vitulina*, de grijze zeehond *Halichoerus grypus* en de bruinvis *Phocoena phocoena*. Na eeuwen van jacht hebben de beschermingsmaatregelen geleid tot een verrassend herstel van de zeehondenpopulatie. Op dit moment komen zeehonden zo veelvuldig in de Waddenzee voor en is de vluchtafstand sinds het jachtverbod in de jaren 70 dermate afgenomen, dat iedereen die de Waddenzee bezoekt een gereede kans heeft zeehonden waar te nemen. In elke haven worden zeehondentrips aangeboden die een van de belangrijkste toeristische trekpleisters vormen. Offshore van het eiland Sylt komt de bruinvis zo veelvuldig voor dat deze op speciale boottrips en op reguliere veerreizen bij kalme zee bijna stevast kunnen worden waargenomen.

De Waddenzee herbergt op dit moment circa 20% van de wereldpopulatie gewone zeehonden die tot de Noord-Atlantische subsoort *Phoca vitulina vitulina* behoren. Bij laagtij in augustus (ruitijd) worden vanuit de lucht simultane tellingen uitgevoerd, wanneer ongeveer tweederde van de zeehonden op de uit zee oprijzende zandbanken liggen. In 2006 werden er 15.426 geteld; dertig jaar daarvoor bedroeg het resultaat van de telling circa 4000. De toename die sindsdien heeft plaatsgevonden is niet ononderbroken geweest. In 1988 en opnieuw in 2002 heeft een virusziekte huis gehouden onder de volledige populatie in de Noordzee; het herstel lijkt evenwel goed te verlopen. In de Waddenzee hebben de zeehonden zich aan de getijdenomstandigheden aangepast; bij vloed lopen hun rust- en jonggebieden onder water. Voor het werpen van jongen verkiezen de vrouwtjes de zandplaten in het beschutte binnengebied van het wad, terwijl de belangrijkste locaties voor het rusten de zandbanken zijn in de ebtijsdelta van waaruit de zeehonden op jacht gaan, hetzij in het getijdengebied of in het offshoregebied en verder de Noordzee op. Uit lange termijn veld- en pathologisch onderzoek blijkt dat de gezondheidstoestand in de afgelopen 20 jaar is verbeterd.

Archeologische vondsten wijzen erop dat de grijze zeehond tot in de middeleeuwen de overheersende soort in de Waddenzee was. Bij deze in grotere aantallen voorkomende soort vindt het werpen van jongen plaats in de winter wanneer de meeste stormen voorkomen. Daarom krijgen de vrouwtjes hun jongen dikwijls op de hoger gelegen stranden van de eilanden. Deze habitat heeft hen vermoedelijk dermate kwetsbaar voor de jacht gemaakt dat de grijze zeehond meerdere eeuwen niet in de

Waddenzee is voorgekomen. Drie decennia geleden begon de grijze zeehond zich echter opnieuw in de Waddenzee te vestigen. Heden ten dage kunnen welvarende kolonies worden aangetroffen in de westelijk Waddenzee, in de zuidelijke Waddenzee en op de uiteinden van de West-Friese eilanden, in de noordelijke Waddenzee offshore van de eilanden Amrum en Sylt, en net buiten de Waddenzee heeft zich een kolonie gevestigd nabij het eiland Helgoland. Uit een simultane telling vanuit de lucht in maart-april - gedurende de ruitijd – kwam een resultaat van 2139 grijze zeehonden in de Waddenzee. Uit resultaten bij een aantal recentelijk van een satellietzender/ontvanger voorziene dieren blijkt dat de grijze zeehond van de Waddenzee naar de Britse kust trekt en vice versa. Het lijkt er dan ook op dat de kolonies in de Waddenzee tot een populatie behoren die in de gehele Noordzeeregio voorkomt.

Dit geldt eveneens voor de bruinvis. De totale populatie in de Noordzee kan tot circa 230.000 stuks bevatten. Offshore van de noordelijke Waddenzee worden vooral vrouwtjes met een klein aantal jongen aangetroffen. Uit tellingen vanuit de lucht in mei-augustus is een gemiddelde dichtheid gebleken van 1-2 bruinvissen per km². In 1999 is voor de kust van Sylt en Amrum een toevluchtsoord voor walvissen gecreëerd; dit maakt deel uit van het genomineerde gebied.

Vis

In de Waddenzee worden meer dan 140 vissoorten aangetroffen. De meeste van deze soorten komen uit de Noordzee of zelfs vanaf de oceaan om de Waddenzee te bezoeken, maar deze soorten zijn niet van dit gebied afhankelijk. Wijting *Merlangius merlangus* en kabeljauw *Gadus morhua* hebben hun kraamkamer op open zee, maar in de nazomer en kunnen de jongen soms massaal de Waddenzee intrekken. Hun aanwezigheid loopt van jaar tot jaar sterk uiteen en wanneer zij aanwezig zijn blijken zij zeer efficiënte jagers op de bruine garnaal *Crangon crangon* te zijn; hierdoor wordt de populatie bruine garnalen periodiek sterk uitgedund. Ook bijna alle kleine visjes zijn slachtoffer van deze incidentele invasies door de jonge wijting en kabeljauw.

Andere soorten gebruiken de Waddenzee uitsluitend als doorgang tijdens hun trek van de zee naar de rivieren. Deze zijn bekend onder de naam diadrome vissoorten. Vissen die stroomopwaarts in de rivieren paaien zijn vooral de rivierprik *Lampetra fluviatilis*, de zeeprik *Petromyzon marinus*, de elft *Alosa alosa* en de houting *Coregonus oxyrhynchus*. Vroeger kwamen ook de steur *Sturgeon Acipenser* en de zalm *Salmo salar* veelvuldig voor. Deze zijn echter overbevist en hun rivierhabitat was verslechterd, maar herintroductie en herstel lijken mogelijk indien hun rivierhabitats zich blijven verbeteren. De fint *Alosa fallax*, de smelt *Osemerus eperlanus* en de zeeforel *Salmo trutta* paaien in de rivieren, maar de jonge en volwassen vissen hebben de neiging permanent in de Waddenzee te verblijven en deze niet louter als doorgangsweg te gebruiken.

De aal *Anguilla anguilla* is eveneens een diadrome vissoort, maar dan net andersom. De aal paait in de oceaan en de pelagische larven worden door de Atlantische stromingen naar de kust gevoerd. De larven ondergaan een metamorfose en veranderen in doorzichtige glasalen en trekken naar zoetwater waar ze 6-20 jaar doorbrengen voordat ze volwassen worden; daarna keren ze naar zee terug als zilveralen en zwemmen ze in de zomer en het najaar de Waddenzee door. Sommige jonge alen trekken niet naar het zoetwater maar blijven in de Waddenzee totdat ze volwassen zijn.

De belangrijkste functie van het getijdengebied van de Waddenzee voor de vis in de Noordzee is die van kraamkamer. Sommige van deze Noordzeevissen komen uitsluitend als jonge vissen in de Waddenzee voor, vooral de platvis schol *Pleuronectes platessa* en de tong *Solea solea*, en de haring *Clupea harengus* en de sprot *Sprattus sprattus*. Beide platvissen paaien op de Noordzee en hun pelagische eieren en larven drijven met de stroming het getijdengebied in. Na binnenkomst in de Waddenzee ondergaan de pelagische larven een metamorfose waarna zij zich op de modderplaten vestigen. Hier maken zij goed gebruik van het in ruime mate aanwezige voedsel en de warme temperaturen. Als jongen verlaten zij de Waddenzee voor hun eerste winter. Een deel van de jonge populatie komt in het tweede jaar opnieuw de Waddenzee binnen, terwijl de volwassenen permanent in de offshorewateren verblijven. De meest voorkomende pelagische vissoorten in de Waddenzee zijn de haring en de sprot. Jonge vissen van beide soorten treft men tegelijkertijd aan; ze zijn 5 tot 10 cm lang en vooral 's nachts vormen zij grote scholen.

In tegenstelling tot de hierboven genoemde soorten paaien de bot *Pleuronectes flesus*, de vijfdradige meun *Mustela ciliata* en het dikkopje *Pomatoschistus minutus* op de Noordzee en verblijven de volwassen vissen in de Waddenzee. Ongeveer 20 soorten zijn permanente bewoners van de Waddenzee en verlaten het getijdengebied uitsluitend tijdens uitzonderlijk strenge winters; de snotolf *Cyclopterus lumpus* verlaat het gebied echter in de zomer. De puitaal *Zoarces viviparus* en

zeedonderpad *Myxocephalus scorpius* zijn veel voorkomende bodemvissen in de Waddenzee en blijven daar hun hele leven. Puitalen brengen volledig ontwikkelde jongen ter wereld en het mannetje van de zeedonderpad bewaakt de eitjes die op de bodem zijn verstopt. De pelagische geep *Belone belone* hecht de eitjes, die van lange kleverige haren zijn voorzien, aan zeegrasblaadjes.

Vissen zijn gevoelige indicatoren van een recente opwarmingstrend. Eens zeldzame soorten zijn vaste bewoners geworden, zoals de diklipharder (*Chelon labrosus*), de ansjovis (*Engraulis encrasicolus*), de kornaarvis (*Atherina presbyter*) en de mul (*Mullus surmuletus*). In het algemeen wordt de vinvisfauna van de huidige Waddenzee in sterke mate gedomineerd door kleine vissen.

Macrozoöbenthos

De bentische macrofauna van de Waddenzee telt ongeveer 400 soorten, waarvan er ongeveer 150 in het intergetijd gebied voorkomen. De bentische macrofauna wordt gekenmerkt door een geringere verscheidenheid dan de bentische meiofauna, die ongeveer 1200 soorten telt. De gemiddelde biomassa van de bentische macrofauna op de getijdenplaten loopt uiteen van 38 tot 65 g droge organische stof per vierkante meter, terwijl de gemiddelde macrobentische biomassa in de binnen gelegen estuaria en op de Noordzee veel lager is (1 – 13 g per vierkante meter). Binnen het getijdengebied is de biomassa laag op diepe en blootliggende zandige bodems en hoog in gemengde en modderige sedimenten. De absolute hotspot wordt echter aangetroffen in de mosselbedden, waar de biomassa uiteenloopt van 1000 tot 2000 g per vierkante meter. Deze biomassawaarden zijn belangrijk omdat de macrofauna de belangrijkste voedingsbron voor de meeste vogels en vissen in de Waddenzee vormt.

Rijk aan biomassa zijn doorgaans de tweekleppigen, kokkels *Cerastoderma edule* en mosselen *Mytilus edulis* in het bijzonder. Ook wormen zijn – in iets mindere mate - rijk aan biomassa; vooral de zeepeer *Arenicola marina* levert een belangrijke bijdrage aan de biomassa. Extreem groot in aantallen, maar minder belangrijk in termen van biomassa zijn de modderslak *Hydrobia ulvae* en de moddergarnaal *Corophium volutator*.

De Europese kokkel *Cerastoderma edule* komt voor van Noorwegen tot Marokko, maar de grootste populatie wordt in de Waddenzee aangetroffen. De aanwezigheid van kokkels op de getijdenplaten is tamelijk fragmentarisch. Dikbezaaide plekken ontstaan alleen op tijden en plaatsen waar de belangrijkste roofdieren - zandkrabben *Carcinus maenas* en bruine garnalen *Crangon crangon* - in de zomer niet op het zaad zijn gestuit. In de herfst kunnen de jonge kokkels ook worden verschalkt door troepen kanoetstrandlopers *Calidris canutus*. Wanneer kokkels eenmaal groot zijn, kunnen ze zeer oud worden. Er zijn kokkels van wel 15 jaar oud aangetroffen en deze oude kokkels leveren een aanzienlijke bijdrage aan het voortplantingspotentieel van de volledige populatie. Een zeldzame zustersoort, de brakwaterkokkel *Cerastoderma glaucum*, komt tamelijk geïsoleerd voor in de kwelderkreken van de Waddeneilanden. Vermoedelijk hechten de jonge kokkels zich aan vogels zodat zij over de kreken op andere eilanden kunnen worden verspreid, hetgeen een mogelijke verklaring is voor hun genetische homogeniteit over grote afstanden.

De populairste wezentjes voor bezoekers die een begeleide wandeling op de wadden maken, zijn de alomtegenwoordige zeepeieren vanwege hun zeer kenmerkende spiraalvormige fecale slierten. Deze hoopjes bevinden zich overal verspreid over de platen, in aantallen van 20 tot 40 stuks per vierkante meter. Totaal leven er circa een miljard zeepeieren in de gehele Waddenzee; deze diertjes eten zand en verteren de aangehechte bacteriën en microalgen. De peieren zelf vormen een prooi voor platvis en steltlopers. Omdat zeepeieren diep in hun gangen vertoeven, kunnen roofdieren hen alleen te pakken krijgen wanneer de wormen naar het sedimentoppervlak komen om hun behoefte te doen. Het achterste deel wordt dan aan de roofdieren opgeofferd, waarna de rest van het lichaam opnieuw aangroeit.

Zeepeieren paaien in de nazomer. Hun larven ontwikkelen zich in de moedergang en drijven vervolgens het permanent onder water staand gebied in waar de jonge peieren tussen de schelpenresten overwinteren. In het voorjaar drijven de kleine peieren terug naar het getijdengebied en vestigen ze zich doorgaans aan de rand van de volwassen populatie, meestal in de vorm van een kraamkamerzoom in het hoogst gelegen intergetijd gebied. Van daaruit trekken de jonge peieren in de herfst geleidelijk naar het gebied waar de volwassen peieren zich bevinden. Dit gecompliceerde patroon is vermoedelijk geleidelijk ontstaan omdat de door de dichte populatie volwassen peieren veroorzaakte sedimentomzetting de ontwikkeling van de jonge peieren in de weg staat. De

populatieomvang van deze zeepieren is door de jaren heen opmerkelijk stabiel; mogelijk als gevolg van de dichtheidsafhankelijke respons van de jonge pieren op de dominante volwassenen.

De jongen van de bruine garnaal *Crangon crangon* verbergen zich bij laagtij dikwijls in de voedingskanalen van de gangen van de zeepieren. Bij vloed voeden de garnalen zich met allerlei kleine zoöbenthos en roven zij met name zeer ijverig op het zaad van tweekleppigen. Een succesvolle kokkelaanwas vindt dan ook meestal plaats in de jaren dat er weinig garnalen zijn. Voor de Waddenzee is het zelfs regel dat een geslaagde aanwas van tweekleppigen beperkt is tot de zomers die door een strenge winter zijn voorafgegaan, omdat dit de ontwikkeling van garnalen en krabben vertraagt. Garnalen paaien in het offshoregebied en hun larven worden door de stromingen het getijdengebied ingevoerd. De jonge garnalen blijven in eerste instantie op de getijdenplaten, maar zodra zij langer dan 1 cm zijn, beginnen zij met de getijden heen en weer te trekken. De meeste volwassen garnalen verblijven in het permanent onder water staand gebied totdat zij uiteindelijk naar het offshoregebied van de Waddenzee terugkeren.

Planten

Ecologisch gezien zijn voor de voedselketen in de Waddenzee de eencellige algen op het sedimentoppervlak en in de getijdenwateren het belangrijkste. Duidelijker zichtbaar echter zijn de vaatplanten of bloeiende planten. In het intergetijde gebied zijn twee soorten zee gras, *Zostera noltii* en *Z. marina*, de belangrijkste habitatvormende planten.

De meest karakteristieke en bijzondere planten onder de kwelderpioniers in de hoogste intergetijde en laagste supragetijde gebieden behoren tot het soortencomplex van de zee kraal *Salicornia* spp. Dit is een familie die overal ter wereld op zeeoeveren voorkomt. De succulente halofyten met hun gesegmenteerde scheuten hebben iets weg van een woestijnplant, maar groeien in feite daar waar ze tweemaal per dag door het tij onder water lopen. De zaden ontkiemen bij een hoog zoutgehalte. In de Waddenzee zijn de *Salicornia*-soorten eenjarige kruiden die niet groter dan 20 cm hoog worden. Het meest zeewaarts gelegen op de modder- en zandplaten groeit de rechte, slanke *Salicornia stricta* (syn. *S. dolichostachya*). Het zaad wordt niet verspreid en blijft in de herfst op de afstervende groene plant achter. Een pionier op platte zandige stranden is de meestal laagblijvende *Salicornia procumbens* (syn. *S. decumbens*) die in de herfst verkleurt van groen naar geel en oranje. Meer binnen de kwelders tussen de andere vegetatie groeit de *Salicornia brachystachya* (syn. *S. ramosissima*). Het zaad van deze plant komt zelfs uit op schaduwrijke plaatsen, hetgeen bij de andere soorten niet het geval is. Deze door veel vertakkingen gekenmerkte plant heeft tamelijk korte uitlopers en verkleurt in de herfst van groen naar donker rood. Taxonomen verschillen van mening over de juiste onderverdeling van dit soortencomplex. De vorming van nieuwe soorten gaat in de Waddenzee nog steeds door en ligt genetisch nog niet vast; elke soort wordt gekenmerkt door een grote flexibiliteit qua groeivorm. Er bestaat een sterke tendens naar inteelt en onderscheiden lokale populaties kunnen in totaal verschillende habitats worden aangetroffen. Naar de *Salicornia* soorten is veel onderzoek verricht, want zee kraal werd als nuttige pionierplant beschouwd voor het omzetten van getijdenplaten in kwelders die vervolgens op de zee konden worden veroverd en in bouwland konden worden getransformeerd. Dit belang bestaat nu niet meer, maar zee kraal wordt nog steeds zeer gewaardeerd als smaakvolle groente.

Tot tachtig jaar geleden was zee kraal de enige kwelderpionierplant op de getijdenplaten in de Waddenzee. Toen werd slijkgras geïntroduceerd om de sedimentafzetting op de oevers te bevorderen. Slijkgras kwam oorspronkelijk van een hybride soort tussen de Afro-Europese *Spartina maritima* en de Amerikaanse *alterniflora*, die per ongeluk in Zuid-Engeland werd geïntroduceerd. De steriele hybride plant veranderde door autogene chromosoomverdubbeling in een vruchtbare soort die de naam *Spartina anglica* kreeg. Dit vond toevallig plaats op bijna dezelfde locatie en tijd dat Darwin schreef over de oorsprong der soorten. Deze welig tierende soort overheerst nu in het pioniergebied van de kwelders in de Waddenzee. Met zee kraal en slijkgras is de verscheidenheid van soorten in het pioniergebied tamelijk gering, maar de diversiteit neemt verderop in het supragetijde gebied snel - op een dynamische mozaïekachtige wijze - toe. Hier vertonen de kwelders van de Waddenzee in de zomer een pittoreske bloemenzee die een van de belangrijkste trekpleisters voor kusttoeristen vormt.

De lage kwelder die meer dan honderd maal per jaar onder water komt te staan, wordt gekenmerkt door een laaggroeiende grassoort, *Puccinellia maritima*, dikwijls in combinatie met de paars bloeiende *Limonium vulgare*. In kleiachtige of brakke onbegaasde drasgronden kan men de *Aster tripolium* aantreffen. Op goed afwaterende oeverwallen en terrassen is *Halimione portulacoides* de overheersende soort. Op de in het midden gelegen drasgronden die minder dan 100 maal per jaar

onder water staan, heeft zich een dikke haag van *Festuca rubra* en *Juncus gerardii* ontwikkeld, hier en daar aangevuld met *Limonium vulgare* en *Artemisia maritima*. De zandige kwelderweiden hebben in de voorzomer vaak een paarse kleur; dit komt omdat de *Armeria maritima* dan overheersend wordt. Dit wordt door vee gemeden. Wanneer de begrazing door huisdieren wordt beperkt of gestaakt, en afhankelijk van de geomorfologische omstandigheden, het kleigehalte en de elevatie, kunnen *Elymus athericus*, *Halimione portulacoides*, *Spartina anglica* of *Elymus repens* binnen de kwelders de overheersende soorten worden. Onder brakwateromstandigheden overheerst *Phragmites australis*.

Zonder helm *Ammophila arenaria* zouden de barrière-eilanden van de Waddenzee er vermoedelijk heel anders uitzien. Dit kan worden afgeleid uit waarnemingen die zijn gedaan aan de kust van Oregon in Noordwest Amerika. Na de introductie van helm veranderde de dynamiek van het duinstelsel volledig. Al snel werd een hoge, permanente voorduinbarrière achter het strand gevormd, die daarvoor compleet afwezig was. Het zand dat voordien verder landinwaarts werd geblazen, werd nu vastgehouden en aan de lijszijde van de nieuwe duinrand ontstond een natte deflatievlakte met instabiel 'drijfzand'. Op deze wijze werd een kustlandschap dat al meer dan 10.000 jaar bestond in een aantal decennia door de introductie van helm drastisch getransformeerd.

In de Waddenzee echter komt helm van oorsprong al voor. De helm kan zijn uitlopers zo ver het zand in sturen dat een aanzanding van een meter geen probleem voor deze vegetatievorm is. Het zand stapelt zich op omdat de pollen de windsnelheid boven het grondniveau aanzienlijk vertragen. Het gras strekt zich met de wortelstokken horizontaal uit en de wortels dringen zich in de aangroeiende duinen tot een diepte van twee meter of zelfs meer. Dankzij het opgerolde blad en een dikke cuticula aan de buitenzijde worden vochtverlies en schade door zandstormen beperkt. Hoewel helm uitsluitend de vegetatie op de witte duinen overheerst, zouden alle latere successionele ontwikkelingsfasen met de vele zeldzame en bedreigde plantensoorten zonder de duinenbouwcapaciteit van helm niet mogelijk zijn. Dit is een treffend voorbeeld van de wijze waarop de kenmerken van een enkele specifieke plantensoort een volledig kustlandschap hebben gevormd; het is moeilijk voor te stellen hoe de ontwikkeling van de barrière-eilanden van de Waddenzee er zonder helm uit zou hebben gezien.

Endemische en bedreigde soorten

Als waterrijk kustgebied (wetland) is de Waddenzee noch afgelegen genoeg voor de ontwikkeling van endemische soorten, noch gedurende de afgelopen decennia klimatologisch gezien stabiel genoeg geweest om relictsoorten te kunnen behouden. Daarnaast bestaat een lange lijst van eencellige algen en kleine ongewervelde dieren die voor het eerst ten behoeve van de wetenschap zijn beschreven, afkomstig van typelocaties in de Waddenzee; deze zijn tot op heden niet of zelden elders officieel opgetekend. Het ontbreken van officiële cijfers van buiten de Waddenzee wordt bij deze taxa hoogstwaarschijnlijk veeleer veroorzaakt door het ontbreken van studies dan dat werkelijk van een beperkt verspreidingsgebied sprake is.

De Waddenzee is een kustschap gebleven dat aan al deze populaties veel ruimte en rijkdommen blijft bieden; veel van de grote dieren die eens door de mens werden bedreigd, maken de laatste decennia een comeback. Enkele in het algemeen bedreigde soorten vinden in enige mate een toevluchtsoord in de Waddenzee (Tabel 2.5). Het betreft echter uitsluitend trekkende soorten en deze kunnen niet worden gered door maatregelen die zich tot de Waddenzee beperken. Vooral vis kan geen profijt trekken van de bescherming binnen de Waddenzee zolang de rivierhabitats niet volstaan (bijv. voor de steur *Acipenser sturio*) of de visserijdruk verder offshore gewoon blijft bestaan (bijv. op de stekelrog *Raja clavata*).

Tabel 2.5: Bedreigde gewervelde dieren op de Rode Lijst van de IUCN, met de in de Waddenzee aangetroffen nog voorkomende soorten.

Soorten	Gewone naam	IUCN Rode lijst status	EU Directive status
<i>Phocoena phocoena</i>	Bruinvis	VU A1cd	HD Annex II, V
<i>Alosa alosa</i>	Elft	DD	HD Annex II, V
<i>Alosa fallax</i>	Fint	DD	HD Annex II, V
<i>Coregonus oxyrinchus</i>	Houting	DD	HD Annex II, IV (prioritaire soorten)
<i>Lampetra fluviatilis</i>	Rivierprik	LR/nt	HD Annex II, V
<i>Limosa limosa</i>	Grutto	NT	BD Annex II

De Waddenzee als een gigantisch kustfiltersysteem

Het ecosysteem in de Waddenzee is een van de belangrijkste internationale wetland-habitats in de hele wereld. Het biedt een veelheid aan overgangszones van land, zee en zoetwater. Alle habitats van de Waddenzee tezamen functioneren als een gigantisch kustfiltersysteem. Afwatering vanaf het land en watermassa's van de zee worden met de getijden gemengd en diverse malen heen en weer gespoeld totdat de kuststroming ze verzwelgt en naar de Atlantische Oceaan afvoert.

Vanuit de rivieren en uit zee ingevoerde organische stof en opgeloste verbindingen worden vastgehouden. Deze opruimingsoperatie wordt gefaciliteerd door de kustbiota. Het begint met het leven in de doordringbare zandgronden in het offshoregebied van de Waddenzee en strekt zich uit tot de zandige stranden en getijdenplaten. De golven persen het water in de zandkieren. Deze zandkorrels zijn in hoge mate bioactief omdat zij overwoekerd zijn door een laag micro-organismen. Sommige ervan zijn fotosynthetisch en verrijken het water met zuurstof. Andere gebruiken deze zuurstof om organische stoffen te mineraliseren. In de dieper gelegen lagen van het sediment verloopt dit proces trager vanwege het ontbreken van zuurstof.

Op de zandige getijdenplaten zorgen grote gangenmakende dieren voor de nodige irrigatie van het sediment en realiseren daarmee een aanzienlijke vergroting van het zuurstofrijke remineraliseringsgebied. Vooral de alom aanwezige zeepeieren pompen water de ondergrond in en bieden daarmee een unieke habitat voor microscopische organismen met soorten die nergens anders voorkomen. Deze grote gangenmakers zijn zeer bevorderlijk voor de biogenische kustfilterfunctie.

Samenklonterende modder wordt bedekt met een levende slijm laag vol microscopische algen en bacteriën die deeltjes en opgeloste stoffen vasthouden. Een in hoge mate bioactieve laag zuivert voorts het binnenkomende water dat reeds langs de doordringbare zandgronden en platen met zeepeieren is gegaan. Zelfs binnen de kwelders wordt het sedimentoppervlak door een laag microbiota bedekt, waarmee een bijdrage wordt geleverd aan de mineralisering van de organische invoer vanaf het land en de zee, alsmede vanaf de bioproductie in de kwelder zelf.

Een derde component van het kustfiltersysteem wordt gevormd door de grote aantallen dieren in het getijdengebied die zich met zwevende deeltjes voeden. Hierbij gaat het vooral om tweekleppige weekdieren, maar er zijn nog andere wadbewoners die hun steentje bijdragen, zoals wormen met tentakels of wormen die een filter van slijm maken, kleine schaaldieren met borstelharen (seta) op hun poten, kolonies van poliepen die op schelpen groeien en algen en tal van andere planten en dieren. De meeste hiervan leven op de bodem, maar een aantal ervan drijft in de getijdenwateren waar zij zich al filterend voeden. Uit berekeningen blijkt dat alleen al de tweekleppigen het volledige watervolume van de Waddenzee tweemaal per maand filteren.

Diertjes die zich met zwevende deeltjes voeden hebben de neiging zich op te hopen. Mosselbanken zijn bijzonder kenmerkend voor de Waddenzee en zorgen voor een aanzienlijke vermindering van het aantal zwevende deeltjes in het langsstromende water. Op hun beurt scheiden de mosselen nutriënten als ammonia en silicaat af in een veel hoger tempo dan de sedimentbodems, waardoor de groei van fytoplankton wordt bevorderd. Dit kan dan naar andere mosselbanken drijven en opnieuw als voedselvoorraad dienen. Naast fytoplankton vormen ook in beroering gebrachte bodemdeeltjes waaronder bentische microalgen een aanzienlijke bijdrage aan het voedsel van de *suspension feeders* in het getijdengebied. Opnieuw in beroering gebrachte stoffen kunnen tot wel bijna de helft van de voedselvoorraad uitmaken.

Een groot deel van het planktonvoedsel voor *suspension feeders* komt van de Noordzee waar de bloesems van het fytoplankton in de kustwateren ontluiken. Daar is de doorzichtigheid voor ongestoorde fotosynthese groter dan in de ondiepe troebele wateren die vol zitten met in beroering gebrachte bodemdeeltjes. Op deze wijze vindt dus een zuivering van het Noordzeewater plaats in de Waddenzee, via het kustfiltersysteem. Dit filter raakt nooit verstopt omdat het steeds wordt vernieuwd door de consumenten in de voedselketen van de Waddenzee.

Als we naar de vogels en vissen kijken, zien we dat de rijke populatie bentische ongewervelde *suspension feeders* en *deposit feeders* als het ware een groot benzinstation vormen vanwaar af vogels naar verre landen vliegen en vissen de rivieren op of de oceanen over zwemmen. In dit opzicht fungeert de Waddenzee niet alleen als een gigantisch filtersysteem maar tevens als een even zo grote draaischijf tussen land en zee.

De bijzonderheid van de Waddenzee is gelegen in:

- de enorme omvang als een amfibisch overgangsgebied tussen land en zee;
- een unieke verscheidenheid van dynamische aquatische, semiaquatische en terrestrische habitats;
- (in aanvulling op residente organismen) de vele migrerende soorten die een uitzonderlijk fenomeen vormen;
- de adembenemende aantallen vogels die in troepen samenscholen en zwenken in de lucht;
- de miljoenen aquatische zuigelingen die in comfortabele ondiepe wateren voedsel vinden;
- de betoverende verscheidenheid aan miniem kleine organismen die gespecialiseerd zijn in de veranderlijke omstandigheden van de zeeoever;
- en de heerschappij van uitzonderlijke planten en diersoorten over de dynamiek van hun fysische omgeving doordat zij solide riffen, doordringbare sedimenten, klevrige modder, aangroeiende kwelders en hoge duinen vormen.

Exploitatie van natuurlijke rijkdommen

Olie en gas

Alle activiteiten met betrekking tot de opsporing en winning vinden plaats onder de meest strenge voorschriften. Volgens het Waddenzeeplan zijn nieuwe installaties voor de winning van olie en gas in het genomineerde gebied niet toegestaan.

Gaswinning

In de Nederlandse Waddenzee bestaat een enkele locatie voor de winning van aardgas, namelijk Zuidwal. Alle overige productielocaties zijn gelegen buiten het genomineerde gebied, maar bronnen of voorraden kunnen zich uitstrekken tot onder het gebied. Niet alle vermoedelijke vindplaatsen en gashoudende structuren zijn opgespoord of in productie. Er is echter overeengekomen dat nieuwe exploratieolieboringen en nieuwe productie-installaties in het Nederlandse deel van het genomineerde gebied in de toekomst niet langer toegestaan zijn. Als gevolg hiervan moet de nieuwe productie van onder de Waddenzee worden ontwikkeld vanaf het vasteland, vanaf de eilanden of vanaf de Noordzeekustzone.

De exploitatie van de concessie in het gebied Zuidwal (Vermilon), midden in het westelijk deel van de Nederlandse Waddenzee nabij Harlingen betreft een aardlaag, die naar schatting ongeveer 22 miljard kubieke meter exploitabel aardgas bevat. Met de winning is aangevangen in 1989. Het aardgas wordt via een pijpleiding getransporteerd naar een behandelingsinstallatie in Harlingen. Alle vaste afvalstoffen van de winningslocatie worden naar het vasteland getransporteerd en het geproduceerde water wordt naar het reservoir teruggevoerd. De productielocatie is een "nulemissie-eenheid".

Direct naast het genomineerde gebied ligt de productielocatie 'Blija Ferwerderadeel', die is gelegen op de kust van het vasteland in het oostelijk deel van de provincie Fryslân, van waar eveneens gas van onder de Waddenzee wordt gewonnen. Recentelijk zijn vergunningen verleend voor drie aanvullende aan de Waddenzee grenzende locaties, namelijk Moddergat, Vierhuizen in Lauwersoog, ten behoeve van de winning van gas onder het genomineerde gebied. Deze vergunningen zijn afgegeven na een uitgebreid besluitvormingsproces, met inbegrip van een volledige effectbeoordelingsprocedure. Productie is toegestaan binnen de grenzen van het vermogen van de Waddenzee om de stijging van het zeeniveau te compenseren door natuurlijke sedimentatie. Gasproductie binnen strikte vergunningvoorwaarden zal geen afbreuk doen aan de kwaliteiten van de Waddenzee. Zowel de bodemdaling als de ecologische ontwikkeling worden gevolgd via een stringent monitoringprogramma. De exploitatie is toegestaan onder de voorwaarde dat de winning geen nadelige effecten op het genomineerde gebied mag hebben.

Het gasveld van Groningen strekt zich in geringe mate uit onder de Waddenzee en het mondinggebied van de Eems. Alle productielocaties bevinden zich op het vasteland en onder de Waddenzee zijn geen productiebronnen geboord. Op een klein kunstmatig eilandje in het mondinggebied is een monitoringbron aangebracht die de druk registreert. Het eilandje is een broedplaats voor een kolonie aalscholvers. Nieuwe productielocaties op het vasteland achter de zeedijk liggen niet in de verwachting, maar kunnen evenmin worden uitgesloten.

Het eiland Terschelling is het meest westelijk gelegen eiland van waaraf mogelijk gaswinning kan worden ontwikkeld. De verwachte reserves zijn klein en zijn nog niet ontwikkeld. Bij de huidige energiesituatie bestaan geen plannen om tot ontwikkeling over te gaan.

Het eiland Ameland bevat het op twee na grootste gasveld van Nederland. Op Ameland zijn drie locaties aangelegd. De locatie waar winning plaatsvindt, werd gebouwd in 1983 en is gelegen op de oostelijke punt van het eiland. De locatie is verbonden met twee offshoreplatforms (2-3 km offshore met een waterdiepte van 5-10 m). De door de winning beïnvloede morfologie en ecologie in het gebied (bodemdaling) wordt sinds 1987 onder toezicht van een onafhankelijke commissie gemonitord. De technische rapporten worden ongeveer om de vijf jaar in het publieke domein gepubliceerd. De rapporten zijn in het Nederlands gesteld, maar een samenvatting is beschikbaar in het Engels en het Russisch. De monitoring wordt voortgezet tot aan het einde van de winning in 2020. Op de westpunt van Ameland, nabij Hollum, bevindt zich een oude gaswinningslocatie. De reserves zijn onderzocht, maar niet in productie genomen. Op het zuidelijk deel van Ameland (Ballumer Bocht) is een locatie opgericht ten behoeve van de exploratie van een kleine gasvoorraad die deels onder het eiland ligt en deels onder het genomineerde gebied. De exploratie is uitgesteld tot later datum, zodat een ongestoord besluitvormingsproces met betrekking tot de winning in Moddergat en Lauwersoog kan plaatsvinden.

Het eiland Schiermonnikoog heeft voor zover bekend geen reserves, maar aan de zeezijde gaat de ontwikkeling door. Tussen Ameland en Schiermonnikoog is een zogeheten monopool gelegen met bronnen die zijn aangesloten op offshoregasvelden. Deze velden zijn nog niet in productie genomen. Al deze locaties en platforms zijn gelegen buiten de Waddenzee, maar het concessiegebied strekt zich uit over het vasteland, de Waddenzee en delen van de Noordzee.

In de Nedersaksische Waddenzee zijn twee locaties opgericht waar aardgas wordt gewonnen. 'Leibucht Z 1' in het winninggebied 'Juist-Leybucht I' van het concessiegebied 'Juist' is gelegen binnen het genomineerde gebied. In 1977 werd een aanvang gemaakt met de winning. 'Manslagt Z 1' in het winninggebied 'Groothusen II' van het concessiegebied 'Groothusen' is gelegen in het mondingsgebied van de Eems, buiten het genomineerde gebied. Met de winning werd een aanvang gemaakt in 1993; in oktober 2000 werd de winning stopgezet vanwege een verstopping van het boorgat. Momenteel wordt onderzocht of de winning kan worden hervat.

Oliewinning

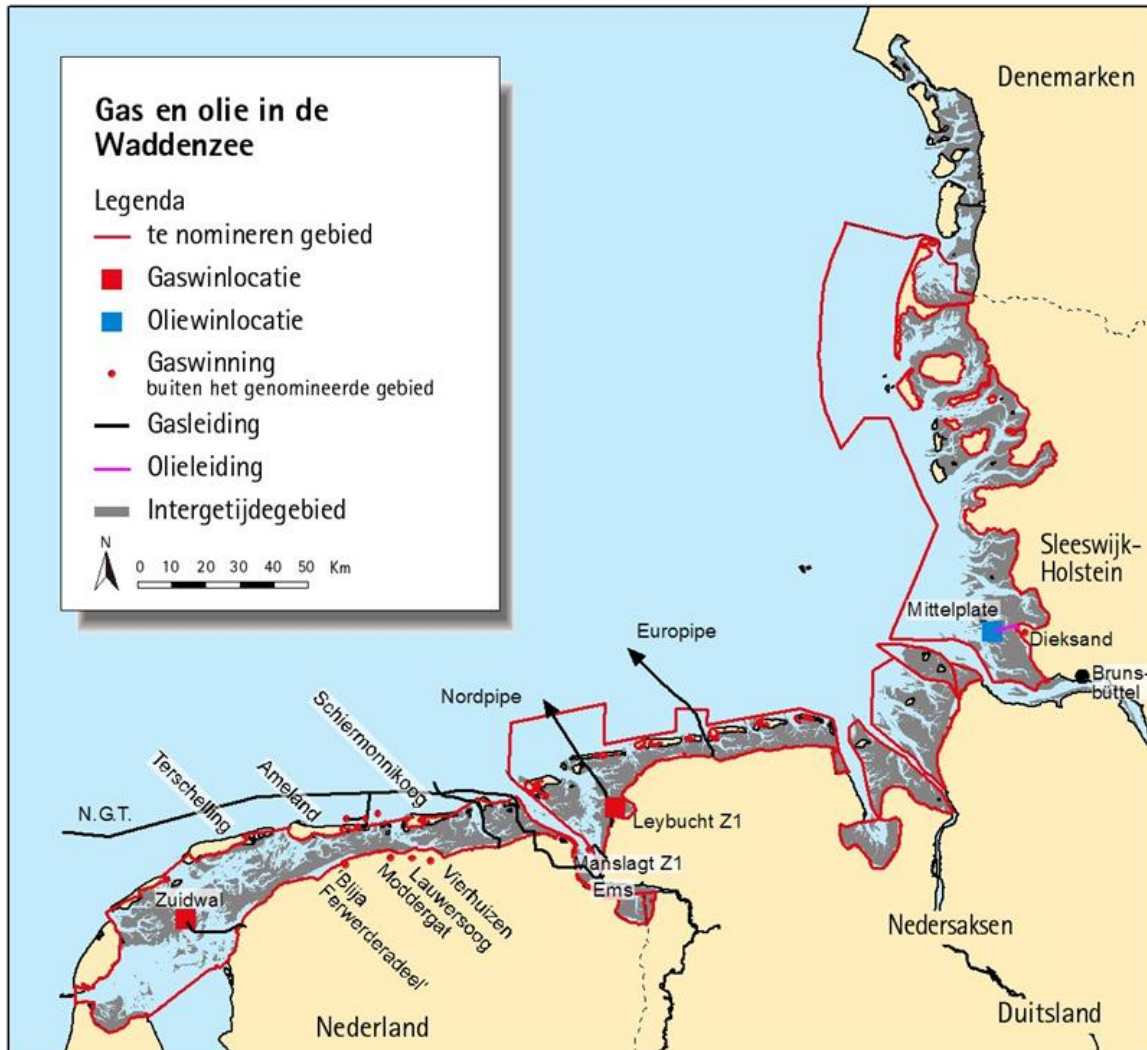
Zoals reeds vermeld vindt oliewinning op slechts één locatie in het genomineerde gebied plaats, namelijk in het Ditmarschen gedeelte van de Waddenzee nabij het eiland Trischen. Reeds in de jaren 50 werden hiervoor concessies verleend. Het consortium "Mittelplate" ving met de bouw van de winningslocatie "Mittelplate A" aan voordat in 1985 het Nationaal Park Waddenzee Sleeswijk-Holstein werd ingesteld. Met de oliewinning werd een aanvang gemaakt in 1987. In de wijziging van 1999 van de wetgeving inzake het nationaal park werd de vergunning voor oliewinning binnen het genomineerde gebied beperkt tot de bestaande winningslocatie. Volgens de huidige ramingen is er nog steeds meer dan 100 miljoen ton ruwe olie aanwezig in verschillende lagen oliehoudend zandsteen op diepten tussen 2000 en 3000 meter. Ongeveer 60 miljoen ton wordt als winbaar beschouwd, de grootste oliehoudende laag van Duitsland.

In 1998 werd een aanvang gemaakt met de booractiviteiten voor de exploitatie van een gedeelte van het oostelijk deel van het "Mittelplate"-veld vanaf het vasteland. In 2000 werd een aanvang gemaakt met de onshoreoliewinning op de locatie Dieksand op het vasteland in Friedrichskoog met het oog op de uitbreiding van de winning en ter beperking van de aanwezigheid van de bestaande boorlocatie in het gebied. Voorheen werd de ruwe olie naar Brunsbüttel vervoerd met drie speciale dubbelwandige tankschepen. In 2003 werden de plannen voor een pijpleiding goedgekeurd en in 2005 werd de pijpleiding in gebruik genomen. Hiermee werd de verstoring van ruiende ganzen tot een minimum gereduceerd en de mogelijke risico's van olie-incidenten praktisch uitgesloten.

Gedurende de volledige exploitatieperiode van "Mittelplate A" hebben monitoringactiviteiten plaatsgevonden om de ecologische effecten van de boorlocatie in de gaten te houden. Tot op heden zijn op de locatie zelf of in de omgeving ervan geen negatieve effecten aangetroffen. De productielocatie kan worden beschouwd als een "nulemissie-eenheid".

In figuur 2.13 wordt een overzicht gegeven van olie- en gasproductielocaties en pijpleidingen.

Exploratieactiviteiten binnen het genomineerde gebied zijn toegestaan mits in redelijkheid kan worden aangenomen dat de voorraden kunnen worden geëxploiteerd vanaf een locatie gelegen buiten het genomineerde gebied. Volgens de wetgeving inzake Nationaal Park Waddenzee Hamburg, is het verboden in de Hamburgse Waddenzee energiebronnen te exploreren en te exploiteren. De olie-exploratie en -exploitatie beperkt zich tot de bestaande exploitatielocatie te Mittelplate in de Sleeswijk-Holsteinse Waddenzee. In de Nederlandse Waddenzee is nieuwe exploratie en exploitatie van gas uitsluitend toegestaan vanaf locaties te land en vanaf bestaande platforms in de Noordzee, in een gedeelte voor de kust dat buiten het genomineerde gebied ligt.



Figuur 2.13: Gas en olie in de Waddenzee (op basis van QSR 2004)

Visserij

De belangrijkste soorten waarop in de Waddenzee wordt gevestigd zijn de bruine garnaal en de blauwe mossel. Voorts is sprake van beperkte lokale visserij met vaste netten en andere sleepnetten.

Garnalenvisserij

Bij de garnalenvisserij ligt de nadruk op het offshoregebied en de diepere geulen want hier verblijven de grote volwassen garnalen, terwijl de kleinere garnalen het getijdengebied bevolken. Vroeger was de garnalenvisserij als gevolg van een ruwe branding beperkt tot sleepnetvissen met de korboom in het meer beschermde achterliggende waddegebied, maar deze beperking is overwonnen door grotere en beter gemotoriseerde vaartuigen. De gegevens over aanvoer, die in elk land worden geregistreerd, maken geen onderscheid tussen de opbrengst afkomstig van de Waddenzee of daarbuiten. De jaarlijkse gemiddelde vangst bij de totale aanvoer van garnalen voor de periode 1994-2003 beliep ongeveer 21.000 ton. De aanvoer wordt voor het grootste deel gereguleerd door de

capaciteit van de markt. De schilderachtige garnalenschepen met hun geheven korbomen, zichtbaar vanaf grote afstand en gevolgd door troepen hongerige meeuwen zijn in veel delen van de Waddenzee praktisch een icoon geworden voor het Waddenzeetoerisme. Garnalen zijn de belangrijkste lekkernij in de regio en een economische factor voor de kustgebieden.

In Nederland zijn 90 vissersvaartuigen actief op de Waddenzee. Hiervan vissen er 60 uitsluitend op garnalen. De totale gemiddelde jaarlijkse vangst in Nederland (inclusief de vangst van vissersvaartuigen buiten de Waddenzee) bedroeg in de periode 1994-2003 ongeveer 10.000 ton. Ongeveer de helft daarvan wordt gevangen in de Waddenzee.

In het Duitse deel bedroeg de garnalenvangst gemiddeld ongeveer 11.000 ton per jaar. In Sleeswijk-Holstein houden 99 vaartuigen (2003) zich hoofdzakelijk bezig met de garnalenvisserij. In Nedersaksen werd de garnalenvisserij uitgevoerd door 101 vaartuigen die uitsluitend werden gebruikt voor de garnalenvisserij en nog eens 35 vaartuigen, die doorgaans platvis vangen, maar in dat jaar garnalen vingen (in totaal 136 vaartuigen voor zowel de platvis- als garnalenvisserij in 2003). De visserij op garnalen voor dierlijke consumptie is van ondergeschikt belang en vindt uitsluitend plaats in Nedersaksen, in de tweede helft van het jaar. De aanvoer bedraagt ongeveer 600-1200 ton per jaar, hetgeen ongeveer 20 procent is van de hoeveelheid die in Nedersaksen voor de menselijke consumptie wordt aangevoerd.

Sedert de instelling van het Nationaal Park Waddenzee Hamburg in april 1990 is het vissen op schaaldieren en garnalen in het kerngebied van het nationaal park, dat bijna het volledige Hamburgse deel van de Waddenzee en het Waddenzeegebied bestrijkt, verboden. Overeenkomstig de wetgeving inzake het nationaal park gelden uitzonderingen voor het vissen op garnalen op drie scheepvaartroutes binnen het kerngebied. In andere delen van het genomineerde gebied is de garnalenvangst toegestaan, met uitzondering van gebieden die zijn aangewezen als nulvangst gebieden respectievelijk referentiegebieden in Sleeswijk-Holsteinse en het Nederlandse deel.

Blauwe-mosselvisserij

In Nederland en Duitsland vindt de visserij op blauwe mosselen hoofdzakelijk plaats op mosselzaad van natuurlijke mosselbedden. Het mosselzaad wordt vervolgens verspreid over de kweekpercelen waar ze groeien tot ze groot genoeg zijn om te worden verkocht. In Nedersaksen is het vissen op wilde mosselen voor directe consumptie uitsluitend toegestaan op banken in de kustwateren; er worden slechts kleine hoeveelheden gevangen (ongeveer 200 ton in 2002). In de Waddenzee van Sleeswijk-Holstein en de Nederlandse Waddenzee is commerciële visserij op wilde mosselen voor directe consumptie niet toegestaan. In het Nationaal Park Hamburg is blauwe-mosselvisserij niet toegestaan. Grote delen van de Waddenzee (inter- en subgetijde gebieden) zijn afgesloten voor de visserij op blauwe mosselen. In tabel 2.6 wordt een overzicht gegeven van aanvullende beperkingen.

Als aanvulling op de reeds geldende regelgeving voor kweekpercelen zijn de voorschriften met betrekking tot de mosselvisserij sinds het midden van de jaren 80 geleidelijk ingevoerd om te zorgen voor een duurzame mosselvisserij in overeenstemming met de doeleinden aangaande behoud en de trilaterale doelen. In 1991 werd tijdens de Waddenzeekonferentie van Esbjerg overeengekomen grote gebieden voor de mosselvisserij te sluiten. Hoewel beleid en beheer van het Waddenzeepplan qua regionale uitvoering verschillen, zijn deze momenteel bepalend voor het algemene beleid en beheer ten aanzien van de mosselvisserij. In het kader van het Waddenzeepplan wordt het beleid van gesloten gebieden voortgezet, mede met het oog op de bescherming en stimulering van de groei van wilde-mosselbedden en zeegrasvelden. De mosselvisserij wordt, in beginsel, beperkt tot het permanent onder water staand gebied. Tot slot is in het Waddenzeepplan opgenomen dat het huidige gebied van kweekpercelen voor mosselen niet zal worden uitgebreid.

De visserij op de blauwe mossel hangt in grote mate af van natuurlijke omstandigheden en de aanwezigheid van natuurlijke kuit, hetgeen zeer wisselvallig is. Derhalve vertonen de vangsten van mosselen per jaar en per regio grote verschillen. Over het afgelopen decennium werden de jaren 1998 en 1999 gekenmerkt door grote vangsten, terwijl in 2001 en 2002 het minst werd gevangen. De gemiddelde jaarlijkse aanvoer van mosselen in het afgelopen decennium (1994-2003) bedroeg ongeveer 65.000 ton nat gewicht (inclusief schelpen); het grootste deel hiervan (ongeveer 39.000 ton) werd aangevoerd in Nederland. In tabel 2.6 wordt een overzicht gegeven van de schelpdiervisserij in het genomineerde gebied.

Het grootste deel van de vangst wordt in Nederland verhandeld. Een aanzienlijk deel van de Duitse vangst wordt voor verwerking en verkoop naar Nederland vervoerd.

Als gevolg van het achterwege blijven van een behoorlijke broedval van de blauwe mossel in de afgelopen jaren worden experimenten uitgevoerd met nieuwe verzamelmethode en wordt mosselzaad verzameld met behulp van zogenaamde mosselinvanginstallaties (MZI's). Tot slot moet worden vermeld dat de visserij op nonnetjes (*Spisula solida* en *S. subtruncata*) ofwel verboden is, of vanwege arme of afwezige bestanden niet plaatsvindt.

Tabel 2.6: Overzicht van schelpdiervisserij en beheer

	Nederlandse Waddenzee	Nedersaksische Waddenzee	Waddenzee van Sleeswijk-Holstein
Gemiddelde jaarlijkse mosselaanvoer (bruto metrieke ton)	26.380 (2001-2005) (van kweekpercelen)	7.278 (94-03) (kweek + wild)	16.500 (1995-2005) (van kweekpercelen)
Mosselkweek in het gebied (ha)	aangewezen: 7.600 gebruikt: 3.300	1.300 (maximum)	2.000
Aantal vergunningen	89 (op zaad vissende vaartuigen), 82 mosselkweek	5 (vaartuigen)	8
Quotum	Voor mosselzaad	geen	geen
Permanente gesloten gebied (ha)	42.540	93.480	135.000
Aanvullende beperkingen	Wad: Zaadvisserij op onstabiele mosselbedden uitsluitend indien ten minste 2000 ha van 1-jarige mosselbedden overblijft.	Extra 17 locaties gesloten conform het Beheerplan (ongeveer 10% van de mosselbedden op het wad) ¹⁾	geen

1) Gemiddelde van vijf jaar (1999-2003): bereik 9,5-13,2%. Daarnaast is ongeveer 10% van de mosselbedgebieden (gemiddelde 1999-2003) gesloten voor de visserij (bereik: 8,4-12,5%) (Herlyn and Millat, 2004). De gesloten gebieden bestrijken 33,8% van het nationaal park; niet alle gedeelten van het gesloten gebied zijn geschikt voor de visserij. (Uit: Quality Status Report 2004, pagina 53 (aangepast))

Kokkelvisserij

Sinds de sluiting van de mechanische kokkelvisserij in het Nederlandse deel van het genomineerde gebied is deze vorm van visserij nu verboden in het volledige genomineerde gebied. Kokkelvisserij komt in het Duitse deel al bijna 20 jaar niet meer voor. De handmatige kokkelvisserij is in de Nederlandse Waddenzee nog steeds toegestaan, met een maximum jaarlijkse vangst van vijf procent van het kokkelbestand. Er mogen maximaal 31 vergunningen voor handmatige kokkelvisserij worden afgegeven. Tot op heden werd actief gebruik gemaakt van 17 vergunningen. In 2005 werd 365 ton vlees aangevoerd. Voor dat jaar was een quotum van 600 ton vastgesteld. Niet-commercieel handmatig oogsten van schelpdieren is eveneens toegestaan, mits de vangst niet meer bedraagt dan 10 kilo per dag. Het oogsten van mosselen voor handelsdoeleinden is niet toegestaan.

Zand- en schelpwinning

Zandwinning kent een lange geschiedenis als traditioneel gebruik van het gebied. De belangrijkste gebruiksdoeleinden van het materiaal waren de aanleg van dijken, terpen en wegen. In het afgelopen decennium is deze activiteit geleidelijk afgenomen. Vandaag de dag wordt een bepaalde hoeveelheid zand uitsluitend gebruikt ten behoeve van de kustverdediging, bijvoorbeeld strandsuppletie, dijkverzwaring en versterking van terpen (op de Halligen). In het Nederlandse deel van het genomineerde gebied is zandwinning uitsluitend toegestaan als bijproduct van regulier onderhoud van vaargeulen of incidentele verdieping van hoofdvaargeulen of verwijdering ten behoeve van de bouw. In de Nedersaksische Waddenzee is zandwinning voor commerciële doeleinden niet toegestaan. Zand wordt alleen gewonnen in het kader van het uitbaggeren van vaargeulen en ten behoeve van de kustverdediging. In de Hamburgse Waddenzee is zandwinning niet toegestaan. In de Sleeswijk-Holsteinse Waddenzee wordt geen zand gewonnen voor commerciële doeleinden. In de periode 1999-2003 werd gemiddeld 1,1 miljoen m³ per jaar gewonnen ten behoeve van de kustverdediging.

Schelpwinning vindt uitsluitend plaats in het Nederlandse deel en is in de afgelopen jaren eveneens afgenomen. De schelpwinning wordt gereguleerd door middel van de invoering van quota en

beperking tot drie locaties, namelijk de zeegaten van Marsdiep, Vlie en het Friese Zeegat, 0-5 meter onder NAP. Het totale aantal schelpen dat in de Waddenzee en de aangrenzende Noordzeekust mag worden gewonnen, is gebaseerd op een langetermijngemiddelde van de natuurlijke kalkmassaproductie, waarvan 50 procent mag worden gewonnen, zij het met een maximum van 90.000 m³ in de Nederlandse Waddenzee. In de Duitse Waddenzee is schelpwinning niet toegestaan.

Jachtactiviteiten

Jachtactiviteiten zijn volledig uit de Waddenzee verdwenen, met uitzondering van een beperkte jacht op sommige watervogels (gedurende 10 dagen) en de hazenjacht op delen van de bewoonde eilanden in Nedersaksen binnen het genomineerde gebied.

Niettemin kent de jacht in het Waddenzeegebied een lange traditie. Vroeger vormde de vangst van zeehonden en het stropen van watervogels - meestal ganzen en eenden - een traditie die deel uitmaakte van de levenswijze van de inwoners van de Waddeneilanden en de kustgebieden. Ook werd jacht op watervogels gemaakt om deze te verkopen en hiermee extra inkomen te genereren. De jacht op watervogels betrof een aantal soorten eenden, ganzen en steltlopers, afhankelijk van het betrokken land. De vele eendenkooien die men nog steeds langs de kust aantreft, leggen hiervan getuigenis af. Sommige van deze eendenkooien zijn in volle glorie hersteld en doen onder andere dienst als museum, terwijl andere eendenkooien nog steeds worden gebruikt. De methoden, apparatuur en ook het doel zijn mettertijd veranderd, alsook de wetgeving en de publieke opinie ten aanzien van de jacht. De jacht is inmiddels veranderd in een hoofdzakelijk recreatieve activiteit, met uitzondering van de jacht op konijnen ten behoeve van de kustverdediging. In de Waddenzee wordt niet langer jacht gemaakt op de zeehond (sluiting van de jacht in Nederland in 1952, in Nedersaksen in 1973 en in Sleeswijk-Holstein in 1974). Ontheffingen voor de jacht ten behoeve wildbeheer en schadebestrijding zijn mogelijk.

Kwelders – Gebruik en beheer van het land

Gedurende meerdere eeuwen zijn kwelders op het vasteland ingepolderd voor landaanwinning en kustverdediging. De huidige kwelders vormen nog slechts een fractie van het voorheen bestaande uitgebreide overgangsgebied tussen zoetwater-, brakwater- en zoutwaterhabitats. De landaanwinning werd in de jaren 50 van de vorige eeuw gestaakt en de laatste grote inpoldering ten behoeve van de kustverdediging werd begin jaren 80 afgerond. In het kader van de kustverdedigingswerken zijn aan de voorzijde van de nieuwe dijken kweldergebieden gerealiseerd om hun functie als golfbreker in stand te houden. Deze "kunstmatige" kwelders hebben zich sindsdien ontwikkeld tot semi-natuurlijke kwelders met een soortgelijke ecologische functie als de natuurlijke kwelders. Momenteel worden op sommige plaatsen in Nederland en Nedersaksen ontpolderingsprojecten uitgevoerd.

Kustverdediging en –bescherming

Door de instandhouding van afwateringskanalen en kreupelhouten golfbrekers langs de kust van het vasteland wordt bijna het gehele gebied van kwelders gekenmerkt door een groot vennenstelsel en een beperkte morfologische variatie. Vooral rond de Halligen worden kwelderverstevigingen in stand gehouden om de randen van de kwelders tegen erosie als gevolg van de extreme kracht van hoge golven te beschermen. Gedurende de afgelopen 20 jaar is ook het kunstmatige afwateringsstelsel gereduceerd; op tal van plaatsen is de omvang van het afwateringsstelsel teruggebracht naar een niveau dat nodig is om de veilige afwatering van de dijk na een zware storm te waarborgen. In het afgelopen decennium zijn ten aanzien van ongeveer 39% van de kwelders op het vasteland geen afwateringsmaatregelen getroffen. Dit heeft geleid tot een toename van de natuurlijke sedimentatie- en erosieprocessen alsmede van een natuurlijke kweldervegetatie.

Begrazing

Begrazing kan interfereren met de natuurlijke ontwikkeling van kwelders. Te intensieve begrazing door rundvee of schapen kan de vernietiging van de bovenlaag van de bodem tot gevolg hebben alsmede een teruggang van de overblijvende vegetatie als gevolg van begrazing en vertrapping. Dit leidt tot een afname van de sedimentatie en tot een slechtere bodemtoestand en –stabiliteit, die beide schadelijk zijn voor de kustverdediging en het natuurbehoud. Een en ander leidt tot een eenzijdige habitatstructuur en daarmee tot minder aantrekkelijke omstandigheden voor broedvogels. Door lichte

begrazing echter kan de verscheidenheid van plant- en diersoorten mogelijk toenemen op locaties met een kleilaag die dikker is dan 15-20 cm.

Vroeger werden veel kwelders intensief gebruikt voor de landbouw. Sinds het midden van de jaren 80 van de 20e eeuw is in Nederland en Duitsland sprake van een vermindering van de gebieden voor intensieve begrazing op het vasteland van 50% (Figuur 4.1). In sommige gevallen wordt ten behoeve van de biologische verscheidenheid matige begrazing toegepast. In de afgelopen twintig jaar zijn veel gebieden met natuurlijke en semi-natuurlijke kwelders ontwikkeld.

Op de eilanden kan het merendeel van de kwelders zich op natuurlijke wijze ontwikkelen en is sprake van verschillende ontwikkelingsstadia. In de afgelopen twintig jaar is de begrazing door vee voor landbouw- en veeteeltdoeleinden in het algemeen teruggelopen in alle gebieden. Bij ongeveer 60% van de kwelders werden in het geheel geen afwateringsvoorzieningen getroffen; bij nog eens 31% zijn gedurende de afgelopen tien jaar geen kunstmatige afwateringsvoorzieningen getroffen.

Er worden onderzoeksprojecten uitgevoerd om de relatie tussen begrazing en de afzetting van organisch materiaal te verhelderen. Deze projecten onderzoeken de gevolgen van een minder intensieve begrazing op de kustbescherming en hebben als doel om een passend niveau van begrazing vast te stellen.

2.b Geschiedenis en ontwikkeling: een Waddenzee van verandering

Overall ter wereld zijn de wetlands aan de kust veranderd qua ligging, omvang en vorm; dit is het gevolg van een stijging van de zeespiegel na de laatste ijstijd gedurende de afgelopen 16.000 jaar van meer dan honderd meter. De rijke kust werd van het begin af aan bezocht door jagers en jutters. Ongeveer 2500 jaar geleden ving in de Aziatische en Mediterrane regio een ernstige depletie van de natuurlijke rijkdommen aan. In de Noordzee begon dit ongeveer duizend jaar geleden. De gevolgen van de menselijke activiteiten werden groter met de bevolkingsgroei en de overheersing van wereldmarkten, om vervolgens in sommige gebieden te vertragen; in een aantal wetlands, inclusief de Waddenzee, werd de tendens omgekeerd dankzij zorgvuldig milieubeheer. In dit onderdeel wordt een samenvatting gegeven van de geomorfologische, menselijke en ecologische geschiedenis van de Noordzeeregio met de Waddenzee als centrum van deze regio; vervolgens wordt afgesloten met een blik op de toekomstige ontwikkelingen.

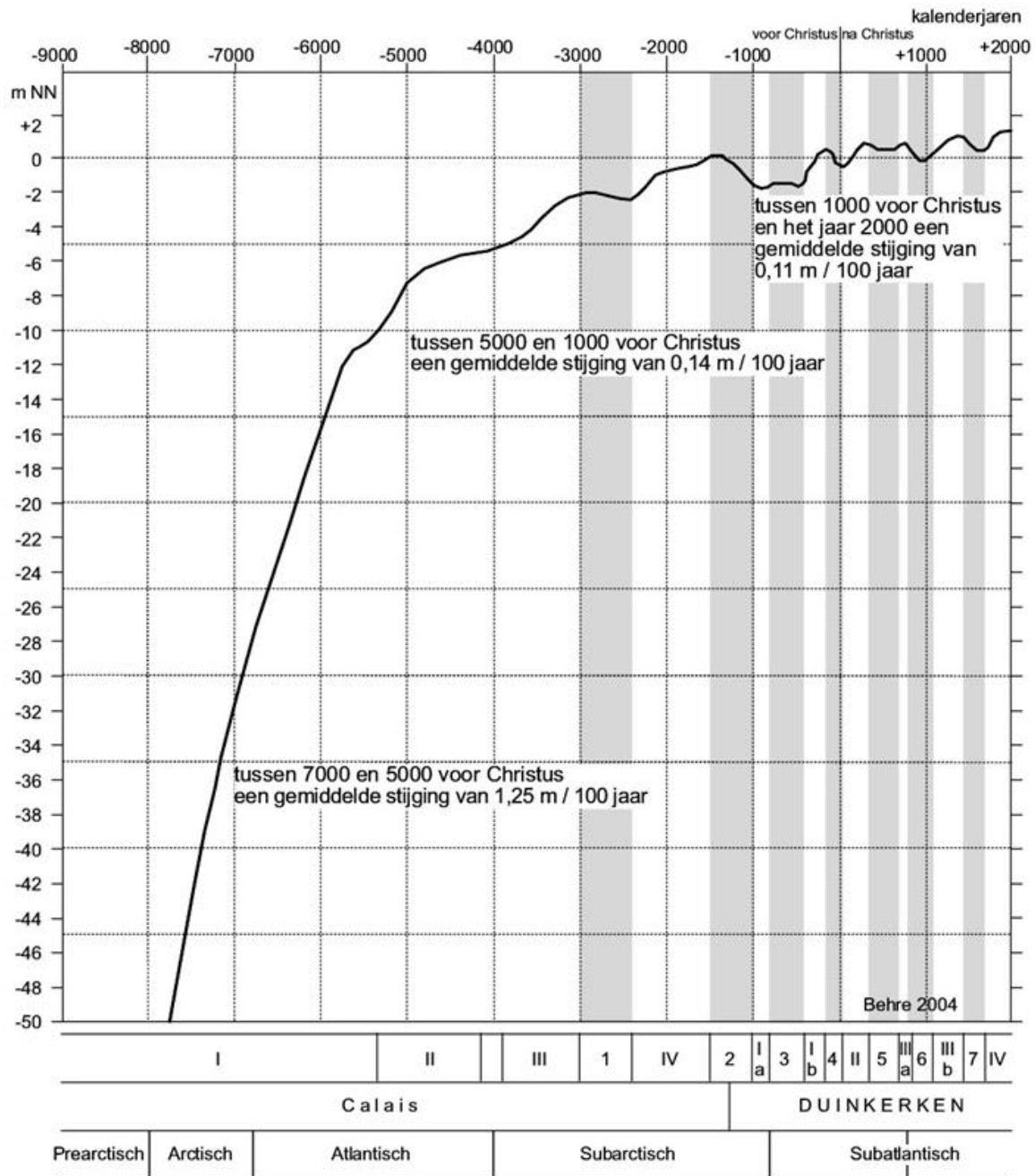
Vroege geomorfologische ontwikkeling

Sinds het einde van de laatste ijstijd is de zeespiegel in de Noordzeeregio met 120 meter gestegen. Tijdens een snelle stijging tot 7000 vóór heden, liepen de toendra's en boreale bossen in de zuidelijke Noordzee onder water. Toen de oeverlijn de regio van de huidige Waddenzee naderde, nam de stijging van de zeespiegel af. Er waren een aantal tussenliggende fasen van stagnatie of daling. Ongeveer rond het begin van de jaartelling vond een overgang van transgressie naar 200 jaar regressie plaats. Dit interval werd gevolgd door een stijging van ruwweg 2 meter tot heden.

Toen de stijging van de zeespiegel vertraagde, ontwikkelden zich barrièreachtige landtongen met zandduinen. Met de verdere stijging van de zeespiegel en een toegenomen getijdenbereik werden deze landtongen uiteindelijk gebroken en in barrière-eilanden verdeeld. In het zuidelijk deel vond dit plaats tussen 7500 en 6000 vóór heden; dit luidde de geboorte van een kustconfiguratie in die op de huidige Waddenzee lijkt. Het getijdengebied achter de barrière-eilanden werd met de stijging van de zeespiegel geleidelijk groter. Toen dit tijdelijk werd onderbroken, kromp het getijdengebied weer, om daarna opnieuw te groeien toen de zeespiegel verder steeg. Landinwaarts van het getijdengebied vormde een drasgebied met een vergelijkbare oppervlakte een brede tijdelijk ondergelopen vlakte; de begroeiing van deze vlakte bestond uit kweldervegetatie en brakke en zoetwaterrietvelden. Tussen deze draslanden en de uit het Pleistoceen daterende verhogingen ontstonden uitgebreide veenmoerassen. Langs grote rivieren groeiden bosstroken op de oeverwallen. Voor het overige was het drasgebied een kale, boomloze vlakte die door episodische inundaties open werd gehouden.

Een dergelijk kustlandschap kan worden beschouwd als de oorspronkelijke toestand van de Waddenzee. Deze toestand bestond tot zo'n duizend jaar geleden. De ligging van de oeverlijnen op

de eilanden en tussen het getijdengebied en de kwelders in waren uiterst dynamisch en verschoven heen en weer met de zeespiegel en sedimentaanvoer.



Figuur 2.14: Transgressiecurve (bron: K.E. Behre, 2004)

Menselijke geschiedenis

Voor zover bekend zijn er altijd mensen in de Waddenzeeregio aanwezig geweest. De eilanden, wadden en kwelders met hun verscheidenheid aan vis, schaaldieren, gevogelte, zoogdieren en wilde planten moeten volop kansen hebben geboden aan de neolithische en mesolithische jagers en jutters. Het archeologische bewijs is echter schaars omdat de sporen als gevolg van golferosie of onder massale lagen sedimenten zijn verdwenen. Permanente bewoning was grotendeels beperkt tot de hoger gelegen gronden. Op de moreneneilanden Sylt, Föhr en Amrum zijn niet minder dan 77 megalithische graven en 1000 grafheuvels aangetroffen, en in de aangrenzende getijdenplaten en zandduinen zijn vuurstenen dolken en sikkels gevonden.

In het westelijk deel van de Waddenzee komen vanaf 5500 vóór heden nederzettingen in de waterrijke gebieden voor. Visserij en vogeljacht werden gecombineerd met landbouw. Rond 3350 vóór heden vestigden relatief grote aantallen kolonisten zich in een voormalig kwelderestuarium op het schiereiland Noord-Holland en later op de oevers van de rivieren de Weser, Elbe en Eems. De nederzettingen werden verlaten toen het boerenland als gevolg van uitdijende veenmoerassen en veelvuldige zeedoorbraken onderliep. De bewoners van de zeewaarts gelegen kwelders waren herders die hun vee in het winterseizoen naar hoger gelegen gronden verweidden. De eerste kweldernederzettingen werden op het vlakke land gebouwd, maar vervolgens begonnen de bewoners hun boerderijen hoger op te bouwen om te voorkomen dat deze bij stormtij onder water zouden komen te staan. Om veilig te kunnen wonen in een overigens amfibische moerasomgeving werden collectief heuvels (*terpen, wierden, wurten of warften*) opgeworpen met graszoden en mest.

Van de negende tot de tiende eeuw na Christus kwam een ingrijpende transformatie van het landschap tot stand. Moerassen en zompige veengronden werden gedraineerd en in bouwland omgezet. De kwelders werden beschermd door middel van aarden zeewallen (dijken) die de vloed tegenhielden en voorraden zoet grondwater vasthielden. In de dertiende eeuw waren de meeste kwelders beschermd met dijken van een tot twee meter hoog. Er werden sluizen gebruikt om het opgehoopte zoetwater te laten wegllopen. De bevolking nam toe en er werd een ongekend welvaartsniveau bereikt. Door de vraag uit de steden naar vee, graan- en zuivelproducten namen de landbouwactiviteiten toe en ontstond een levendige handel.

De dijken waren echter zwak en zware stormen zwipten ongehinderd over de randen ervan. De afwatering van moerassen en natte veengronden had onvoorziene gevolgen: de bovengrond erodeerde en de bodem daalde. Voordien konden de moerassen nog stijgen door de regelmatige afzetting van vruchtbare klei wanneer het terrein onderliep, maar na de inpoldering was dat niet meer mogelijk. In de stilstaande brakke wateren vermenigvuldigden de muggen zich in hoog tempo. Malaria werd endemisch en er ontstonden op grote schaal problemen voor de volksgezondheid. Een belangrijke economische activiteit was de zoutwinning. Om het zout te winnen werden de veenbanken in het getijdengebied afgestoken, het veen gedroogd en vervolgens verbrand. Het zout werd vervolgens uit de as gewonnen. Deze activiteit ving aan in de Romeinse tijd en tegen het einde van de middeleeuwen waren de meeste veenbanken uit het waddenlandschap verdwenen. Dit heeft de erosie door de opkomende zee versterkt. Blijkbaar hebben menselijke activiteiten bijgedragen aan de ontwikkeling van diepe baaien zoals de Zuiderzee, de Dollard en de Jade, alsmede grote delen van het Noord-Friese gebied. Alles verzwelgende vloedgolven hebben het leven gekost aan duizenden mensen en hun veestapel. In de daarop volgende decennia en eeuwen kon slechts een deel van het ondergelopen land op de zee worden heroverd.

Met de aanvang van de moderne tijd (rond 1500) werden de dijken opnieuw aangelegd; ditmaal sterk genoeg om stormen van betekenis te kunnen weerstaan. Toen het overstromingsgevaar was afgenomen, werd een toenemend aantal boerderijen van de verhogingen op het vlakke land teruggeplaatst. Uitgebreide afwatering zorgde voor voldoende verlaging van het waterpeil om steeds meer bouwland te creëren. Ook de maritieme activiteiten trokken aan: de eilandbewoners hielden zich vooral bezig met de scheepvaart, handel en walvisvangst.

Vanaf 1900 vond op grote schaal mechanisering van de dijkaanleg, het waterloopkundig beheer, en de landbouw en visserij plaats. Het landschap werd steeds meer aan de behoeften van de mens aangepast. Veel overblijvende baaien werden ingepolderd, estuaria gekanaliseerd en rivieren afgedamd. Op de eilanden groeide het toerisme uit tot de belangrijkste economische activiteit, met de daarbij behorende uitbreiding van de infrastructuur. In de laatste vijfendertig jaar van de twintigste eeuw werd echter een keerpunt bereikt. Het idee dat een kustlandschap iets van grote waarde is, begon post te vatten. Er werden op grote schaal inspanningen verricht voor de bescherming en het herstel van soorten en habitats.

Eeuwenlang vormden de diepe zeegaten van de Waddenzee de belangrijkste vaarroutes van de Zuiderzeehavens naar de open zee. Van deze havens werd Amsterdam de belangrijkste en ontwikkelde zich tot een centrale markt in Europa. Gedurende de zestiende eeuw was de meeste handel gericht op het Baltische gebied, met als belangrijkste activiteit de graanhandel. Maar vanaf de zeventiende eeuw nam de handel met Oost- en West-Indië in luxe producten zoals thee, koffie en tabak, een hoge vlucht. Voor dit doel werd in 1602 de Verenigde Oost-Indische Compagnie (VOC) opgericht. De grote koopvaardij schepen die voor de handel over grote afstanden werden gebruikt, waren te groot om de ondiepe wateren van de Zuiderzee te kunnen doorvaren om in de Amsterdamse

haven te komen. Daarom werden deze schepen geladen en gelost vanaf de rede van Texel in de westelijke Waddenzee. Dit gebied was relatief kalm omdat het door het eiland Texel werd beschermd tegen de noordwesten winden. Met recht *relatief* kalm, want door de eeuwen heen zijn duizenden van deze schepen in stormen vergaan. Een berucht voorbeeld hiervan is de storm op kerstavond 1593, toen naar zegen meer dan 40 schepen in een enkele nacht zijn gezonken. Tot op heden zijn circa 80 scheepswrakken met archeologisch betekenis in dit gebied aangetroffen.

De Waddenzee is een zeer dynamisch gebied met getijdenwisselingen. Geulen snijden diep in de uit het Pleistoceen daterende ondergrond en verplaatsen zich constant. Sedimenten worden voortdurend geërodeerd en elders opnieuw afgezet. Schepen die in deze geulen zonken, veranderden de bestaande stromingen en daarmee de loop van de geulen. In korte tijd werden deze schepen door een laag sedimenten bedekt en beschermd, waardoor deze schepen en hun (organische) lading zeer goed behouden bleven. Dit archeologische maritieme erfgoed is op nationaal niveau van groot belang. Deze scheepswrakken zijn de stille getuigen van een periode in de vaderlandse geschiedenis waarin Nederland een belangrijke zeevarende natie werd. Maar het belang van dit erfgoed heeft veel meer dan louter nationale betekenis. De scheepswrakken die van tal van verschillende landen afkomstig zijn, vormen het tastbare bewijs van de ontdekkingsreizen en handelsvlotten die van de 16^e tot en met de 18^e eeuw in de verste uithoeken van de wereld terecht kwamen, soms voor de allereerste keer. Het aantal wrakken en de extreem goede preserveringstoestand maken van de Waddenzee een van de rijkste archeologische bronnen van ons gemeenschappelijk maritiem erfgoed. Daarom is de westelijke Waddenzee in Nederland op de voorlopige lijst als cultuurgoed opgenomen (26/09/1995). De scheepswrakken zijn echter niet opgenomen in de onderhavige nominatie van de Waddenzee. De reden hiervoor is dat er momenteel geen volledige archeologische karakterisering van alle betrokken scheepswrakken bestaat. Daarnaast is maar weinig informatie beschikbaar over het aantal, de ligging en de kenmerking van mogelijke scheepswrakken in het Duitse deel van de Waddenzee. Derhalve moet nog veel werk worden verricht om een volledige inventaris op te maken van het onder water gelegen culturele erfgoed met universele waarde in de Waddenzee.

Met de voortdurende verplaatsing van de geulen wordt het proces van afzetting en uitslijting steeds herhaald. Hierdoor kunnen bedekte wrakken opnieuw te voorschijn komen of kan een nieuw wrak worden ontdekt; soms worden zelfs tegelijkertijd meerdere nieuwe wrakken aangetroffen. De afwezigheid van de beschermende sedimentlaag kan een bedreiging voor het behoud van deze schepen vormen; de grootste risico's worden gevormd door erosie, door de paalworm (*Teredo navalis*) of door menselijke activiteiten zoals plunderingen. Daarom worden de locaties waar de wrakken liggen en de afzettings- en uitslijtingspatronen in het gebied periodiek gemonitord. In de afgelopen twee decennia zijn bovendien technieken ontwikkeld om deze wrakken fysiek te beschermen door deze met fijnmazige netten te bedekken; de fijne mazen houden het zand vast, waardoor kunstmatige heuvels of riffen ontstaan.

De scheepswrakken en hun omgeving worden beschermd ingevolge de Wet archeologische monumentenzorg van 1988, de Wet natuurbehoud van 1998 en door de planologische kernbeslissing Derde Nota Waddenzee (PKB). Het Verdrag van Malta werd in 1998 door Nederland geratificeerd en op nationaal niveau uitgewerkt in de Wet archeologische monumentenzorg van 1988. Overeenkomstig de PKB is het onder bepaalde omstandigheden toegestaan scheepswrakken die als gevolg van natuurlijke fysische processen bloot komen te liggen, te monitoren, te onderzoeken en te bergen. Deze activiteiten mogen geen nadelige gevolgen hebben voor de natuurwaarden en natuurlijke kenmerken. De menselijke activiteiten in de Waddenzee mogen de in de bodem van de Waddenzee aanwezige archeologische schatten niet beschadigen.

Wanneer men bij laagtij over de Noord-Friese wadden vliegt, zijn sporen van vroegere landbewerking, landbouw en nederzettingen zichtbaar op de geërodeerde banken van de wadgeulen langs de modderplaten of in gebieden waar het substraat van de modderplaten door het stromende water is weggesleten. De meest voorkomende sporen zijn de overblijfselen van sloten die voor de afwatering en bodemverbetering werden gebruikt. Er kunnen echter ook overblijfselen van wegen en dijken worden aangetroffen, fundamente van wierden, en putten en tanks vervaardigd met gedroogde stenen van turf of klei, kuilen en palen die voor uiteenlopende doeleinden werden gebruikt alsmede gebieden die voor de turfstekerij werden benut in het kader van brandstof- of zoutwinning.

Wandelend op de modderplaten kan men met behulp van archeologisch bewijs de ouderdom bepalen van sommige van deze structuren, die lokaal bekend staan als "Kulturspuren" (sporen die door de culturele ontwikkeling zijn achtergelaten). Op deze wijze kan het verloop van de vroegere

landontwikkeling en vestiging worden gereconstrueerd en kunnen de algemene contouren van de ontwikkeling van de landbewerking in tijd en ruimte worden geschetst. Archeologisch en geografisch onderzoek heeft een licht geworpen op het ingewikkelde samenspel van menselijk ingrijpen in het milieu, een stijgende zeespiegel, en de toegenomen frequentie en intensiteit van overstromingen bij vloed. Tegelijkertijd heeft de interdisciplinaire samenwerking aangetoond dat de morfologische ontwikkeling van dit kustlandschap niet volledig kan worden begrepen zonder kennis van de samenstelling van de geologische ondergrond en, in het bijzonder, de consistentie en sterkte van de uit het Holoceen stammende sedimenten.

De bescherming en het beheer van het genomineerde gebied waarborgen dat deze kenmerken als onderdeel van de nominatie tevens worden beschermd en een geïntegreerd bestanddeel van het erfgoed blijven uitmaken.

Kleinschalig historisch medegebruik zijn kleinschalige activiteiten die worden uitgevoerd door de plaatselijke bevolking volgens regionale gewoonten en tradities. Ze zijn onderdeel van het lokaal erfgoed en geven eilanders een gevoel van verbondenheid en van vrijheid. Deze gevoelens zijn intens en spelen als zodanig een belangrijke rol bij het vormen van de identiteit van de eilander. Deze activiteiten vergroten de betrokkenheid van de lokale gemeenschappen. Ze zijn alleen toegestaan als ze geen significante schade toebrengen aan de natuur. De lokale overheden zijn verantwoordelijk voor het toezicht hierop. Voorbeelden van deze activiteiten zijn: garnalen kruien, handmatig pieren en zagers steken, rapen van schelpdieren voor eigen gebruik, wandelen en struinen in kuststroken.

Beleving van de natuurwaarden

De complexe en dynamische mozaïek van de alles overtreffende natuurlijke fenomenen die worden gevormd door de geomorfologische kenmerken en biologisch gezien rijke en diverse habitats die het ecosysteem van de Waddenzee uitmaken, vormen een van de meest indrukwekkende en prachtig geïntegreerde landschappen en mariene gebieden ter wereld. Dit kan worden ervaren door bij laagtij "over de zeebodem" te lopen en deze uitgestrekte oppervlakte van met elkaar samenhangende landschappen en mariene gebieden van het vasteland tot een van de vele barrière-eilanden over te steken. Onderweg komt u alle voor dit systeem kenmerkende habitats tegen, waaronder de kwelders met hun complexe geulenstelsels en de modderplaten in de buurt van de kust, harde zandbanken en diepe geulen waar het water onophoudelijk in- en uitstroomt. De beleving te voet van het mariene milieu waar enkele uren eerder nog een aantal meter water stond, omringd door een eindeloze lucht waar de zee en de horizon samenkomen, maakt op de meeste mensen die de Waddenzee bezoeken diepe indruk.

In de Oudheid reeds maakte het uitgestrekte gebied van de Waddenzee en de dynamische overgang tussen zee en land een blijvende indruk op de mensen die dit aanschouwden. De vroegste en beroemdste getuigenis is neergelegd in de 'Historia Naturalis' van Plinius de Oude (23-79 n.Chr.). Plinius was vooral verbaasd door het ontbreken van onderscheid in de kustformatie, waardoor het niet duidelijk was "of dit gebied deel van het vasteland of van de zee uitmaakte". Het is dan ook niet verrassend dat Plinius de innige band van de mensen in deze regio met deze dynamische natuurlijke omgeving tamelijk onbegrijpelijk vond.

Door een fundamentele hernieuwde interpretatie van de zichtbare wereld in de 17^e en 18^e eeuw ontstond de 'esthetiek van het sublieme', waardoor het mogelijk werd bepaalde esthetische kwaliteiten toe te kennen aan de onderdelen van kustlandschappen. Als gevolg hiervan ontstond een nieuw concept van 'genot' dat werd waargenomen in reactie op het aanschouwen van de natuurlijke kenmerken van de Waddenzee.

Een inherent kenmerk van het systeem is de voortdurende verandering van de platen, diepten en geulen van het grootste tot het kleinste deel. Deze morfologische variaties worden in de esthetische perceptie via het oneindige getijdenritme gecombineerd. Nergens anders kan het dynamische samenspel tussen de zee en het land op een dergelijke schaal en met een dergelijke vormenrijkdom worden ervaren. Nergens anders bestaat een dergelijke verscheidenheid van natuurlijke kenmerken in een kustgebied: de uitgestrektheid van het gebied; barrière-eilanden waarvan de land- en zeezijde sterk verschillen; getijdengebieden met een enorme differentiatie, ononderbroken over een afstand van vele honderden kilometers met een in hoge mate dynamisch stelsel van diepten en geulen die voortdurend veranderen; estuaria en zijrivieren die in zee uitmonden; en grote gebieden met kwelders langs de kust met eilanden en halligen. Deze natuurlijke kenmerken overheersen het landschap en

mariene gebied worden geaccentueerd door de voortdurende strijd die de mens al langer dan duizend jaar met dit gebied voert. De aanschouwer wordt vooral gestimuleerd door deze complexiteit van habitats en biotopen die op uiterst ingewikkelde wijze in een ecosysteem nauw met elkaar verbonden zijn.

De serene schoonheid en vreedzaamheid van het landschap en mariene gebied veranderen voortdurend met de seizoensgebonden klimaatwisselingen en het ritme van de getijden. Met de komst van de grote winterstormen kunnen de stille wateren plotseling worden getransformeerd in een wild en ontzagwekkend decor van wilde schoonheid dat groot respect voor de natuurkrachten afdwingt. Het is de intense spanning tussen de menselijke perceptie van de grootsheid en schoonheid van de natuurlijke systemen en hun capaciteit om ontzag in te boezemen die de Waddenzee tot een opmerkelijk voorbeeld van buitengewone natuurlijke schoonheid en esthetische betekenis maken. Alleen al de enorme schaal en rijkdom van het landschap en mariene gebied waarin de antropogene kenmerken een belangrijke rol vervullen, vergroten de esthetische waarde van de Waddenzee. De Waddenzee heeft inspiratie opgeleverd voor beroemde novellen als *The Dykemaster* van Theodor Storm en *Het raadsel van de Wadden* door Erskine Childers, alsook de wereldberoemde expressionistische schilderijen van Emil Nolde. Childers en Nolde leggen de schoonheid vast van het 'zand', van de uitgestrekte getijdenplaten en de stilte, en van het ontzagwekkende schouwspel bij storm.

Geschiedenis van ecologische veranderingen

Grote landzoogdieren (bijv. oerossen, elanden en beren) en vogels (pelikanen en flamingo's) zijn tijdens de eerste menselijke bezetting van de Waddenzee en elders in Europa het slachtoffer van de jacht geworden en zijn uiteindelijk uitgestorven. Aangenomen wordt dat tijdens de middeleeuwen en de moderne tijd door de jacht een teruggang in de watervogelstand (bijv. reigers, kraanvogels, aalscholvers, eenden en ganzen) en zeezoogdieren (bijv. gewone grijze zeehonden en grote walvissen) is veroorzaakt. De stand van grote diadrome vissen (bijv. steur en zalm), bodemvissen (bijv. schelvis, kabeljauw en rog) en oesters is als gevolg van intensieve bevissing teruggelopen. Deze trend bereikte in de negentiende en twintigste eeuw het hoogtepunt. De belangrijkste oorzaken van deze teruggang waren de commercialisering en intensivering van de exploitatie in het Waddenzeegebied en daarbuiten. Dit werd zichtbaar met de aanvang van beschermingsprogramma's voor vogels en zeehonden in de twintigste eeuw, die hebben geleid tot een opmerkelijke toename van de populaties.

Voor soorten die van de habitats in de wetlands, rivieren of estuaria afhankelijk zijn, heeft ook de vernietiging en achteruitgang een belangrijke rol bij de teruggang gespeeld. Aan het einde van de twintigste eeuw stonden er op de Trilaterale Rode Lijst van bedreigde soorten 144 soorten voor de Waddenzee. Van deze 144 soorten werden er in de twintigste eeuw 21 als uitgestorven beschouwd, terwijl nog eens vier soorten in eerdere eeuwen reeds waren uitgestorven. Het verlies van de habitat werd als belangrijkste factor voor dit fenomeen aangemerkt, vooral bij de gevallen van uitsterving van ongewervelde dieren en planten. Aangenomen wordt dat de op één na belangrijkste factor de exploitatie is en dat hierdoor vooral de gewervelde dieren zijn getroffen.

De duingebieden op de barrière-eilanden zijn aangetast door stabiliseringswerkzaamheden in het kader van de kustverdediging en door eutrofiëring. Sommige natte duinvalleien (gloppen) werden aangetast door de extractie van grondwater. Van groter belang zijn geweest de begrazing door vee, de beplanting met pijnbomen en de verspreiding van uitgezette niet-oorspronkelijke soorten. In grijze en witte duinen gaat het vooral om de *Pinus* spp. en *Rosa rugosa*. De Grote veenbes *Oxycoccus macrocarpus* overheerst in sommige gloppen. In droge duinen met schaarse begroeiing rukt een mossoort uit het zuidelijk halfrond op, namelijk het grijze kronkelsteeltje *Campylopus introflexus*. De veenbes en het mos steken qua concurrentiekracht boven de oorspronkelijke vegetatie uit, terwijl de *Asian rose* en uiteenlopende vreemde struiken en bomen hun voordeel hebben gedaan met antropogene wijzigingen in de duinomgeving. Ook de invoering van konijnen heeft gevolgen voor de duinvegetatie gehad, evenals de recente teruggang van hun populatie. Op beheergebied worden pogingen ondernomen om een aantal van deze ontwikkelingen ongedaan te maken en ruim baan te geven aan het herstel van de vroegere dynamiek.

Gedurende het eutrofiëringsproces zijn de ontwikkelingen op het gebied van fytoplankton, groene microalgen en bentische macrofauna toegerekend aan veranderingen in nutriënten en het voedselaanbod naar de kustwateren toe. Een teruggang in zeegrasvelden in het intergetijde gebied is mogelijk indirect veroorzaakt door reactieve stikstof die de groei van epifytische algen heeft versterkt. In de afgelopen decennia zijn de aantallen door de rivieren aangevoerde nutriënten afgenomen, maar

deze bevinden zich nog steeds boven de pre-industriële niveaus. Vergelijkbare veranderingen zijn aangetroffen bij fytoplankton, maar dit kan ook deels zijn veroorzaakt door de gevolgen van de klimaatverandering.

In de jaren dertig van de twintigste eeuw werd het zeegras besmet met een epidemische ziekte waarvan de permanent onder water staande weiden zich nimmer hebben hersteld. Tot op heden hebben 52 waterplanten en ongewervelde dieren, die via scheepvaart en aquacultuur van overzeese gebieden zijn overgebracht, zich in de Waddenzee gevestigd. Dit heeft nog niet tot het uitsterven van oorspronkelijke soorten geleid. Maar vooral de soort Engels slijkgras *Spartina anglica*, en de Japanse oester *Crassostrea gigas* die respectievelijk in de jaren 20 en jaren 80 van de twintigste eeuw in de Waddenzee zijn geïntroduceerd, vervangen oorspronkelijke soorten en hebben in de Waddenzee gezorgd voor het ontstaan van nieuwe habitatstructuren. Ook andere uitheemse soorten zijn zeer talrijk geworden, soms met tussenpozen en in andere gevallen bevorderd door de klimaatverandering, namelijk warmere zomers en zachtere winters sinds 1996. Kennelijk neemt elke soort een ontwikkelingskans te baat, zoals het Japanse bessenwier *Sargassum muticum*, een wormsoort, de *Marenzelleria viridis*, de Amerikaanse zwaardschede *Ensis americanus*, het muiltje *Crepidula fornicata*, de Nieuw-Zeelandse zeepok en andere soorten. In tegenstelling tot de situatie bij eilanden in de oceaan, afgelegen bergtoppen en meren, worden kustgebieden langs de randen van het vasteland, zoals de Waddenzee, bewoond door biota die een lange geschiedenis van concurrentie met immigranten hebben, waardoor deze biota weerbaarder zijn tegen al te grote overheersing door geïntroduceerde soorten.

Globaal gezien hebben de ecologische langetermijnveranderingen een vereenvoudigende en homogeniserende uitwerking op de structuur en werking van het ecosysteem gehad. Inspanningen op het gebied van behoud hebben negatieve trends kunnen ombuigen, waardoor sommige vogels en zoogdieren zich hebben kunnen herstellen. Veel kwelders zijn verlost van de intensieve begrazing door vee en afwateringsgreppels zijn beperkt tot gebieden die nodig zijn voor de bescherming en instandhouding van dijken en tegen overstromingen. Dit heeft geleid tot een aanzienlijke diversifiëring van de vegetatie. Niettemin vormt de huidige uitgestrektheid van de kwelders slechts een fractie van de vroegere situatie. Ook zijn veel duinen en oevers ingrijpend gewijzigd, en de invasie van uitheemse soorten kan niet ongedaan worden gemaakt.

Bescherming en beheer van het ecosysteem

Ondanks het feit dat de betekenis van de Waddenzee voor vogels al lang bekend was, werd de betekenis van de Waddenzee als internationaal belangrijk ecosysteem pas na de Tweede Wereldoorlog door wetenschappers gedocumenteerd. Sinds het begin van de vorige eeuw zijn vooral ter bescherming van broedende vogels in bijna alle delen van de Waddenzee kleinere natuurrezervaten ingesteld. In de jaren 60 en 70 van de vorige eeuw hebben grote projecten en ontwikkelingen zoals grootschalige inpolderingen, haven- en industriële ontwikkelingen, een forse toename van het toerisme en de verontreiniging een grote impact op het ecosysteem van de Waddenzee gehad. Wetenschappers en niet-gouvernementele organisaties, met name het Wereldnatuurfonds en de Nederlandse Waddenvereniging, opgericht in 1965 als protest tegen een Nederlands damproject, hebben zich sterk gemaakt voor een allesomvattend beschermings- en behoudplan voor het volledige ecosysteem, waarmee de negatieve effecten van binnen en buiten de Waddenzee een halt zouden kunnen worden toegeroepen. Zij voerden aan dat de kleinschalige natuurrezervaten een te gering bereik hadden en geen geschikte instrumenten waren om een volledig ecosysteem te beschermen.

De Waddenzee milieubeweging was de sterkste kracht, die heeft geleid tot de invoering van uitgebreide beschermingsmaatregelen door de verantwoordelijke autoriteiten in de betrokken landen en tot de instelling van een trilaterale samenwerking ter bescherming van de Waddenzee als ecologische entiteit. Het begon allemaal in de jaren 70 van de vorige eeuw. Rond 1980 werden in alle drie landen ingrijpende behoudsmaatregelen getroffen, die leidden tot een allesomvattende bescherming van de Waddenzee. In 1990 werd voor het Nederlandse deel een planologische beslissing genomen waarin de behouddoelstellingen werden opgenomen en de menselijke activiteiten werden gereguleerd. In 1985/86 riepen de twee Duitse deelstaten Sleeswijk-Holstein en Nedersaksen hun deel van de Waddenzee uit tot nationaal park, in 1990 gevolgd door Hamburg. De aanwijzingen van deze gebieden zijn sindsdien aangepast en uitgebreid, maar de hoofdlijnen van het beschermingssysteem dat een generatie geleden werd geïntroduceerd is behouden.

Voorts gelden voor de Waddenzee een groot aantal internationale aanwijzingen. Het overgrote deel van het Waddenzeegebied is ingevolge de Vogelrichtlijn als speciale beschermingszone (SPA) aangewezen, en overeenkomstig de Habitatrichtlijn als speciale beschermingszone (SAC) aangemerkt, hetgeen gezamenlijk de Natura 2000 gebieden voor de Waddenzee vormt. Voorts is het grootste deel van het gebied ingevolge het RAMSAR-verdrag aangewezen als wetland van internationale betekenis, en door de Internationale Maritieme Organisatie (IMO) als bijzonder kwetsbaar zeegebied (PSSA).

Parallel hieraan zijn de drie overheden een samenwerking gestart om te komen tot een gecoördineerde bescherming van de Waddenzee. De eerste trilaterale Gouvernemente Deens-Duits-Nederlandse Waddenzeekonferentie werd in 1978 te Den Haag gehouden. De 10^e Ministersconferentie werd op 3 november 2005 op het eiland Schiermonnikoog gehouden.

De formele basis voor de Samenwerking wordt gevormd door de "Gezamenlijke Verklaring inzake de bescherming van de Waddenzee" die in 1982 tijdens de Derde Waddenzeekonferentie in Kopenhagen werd ondertekend. De Gezamenlijke Verklaring is een intentieverklaring van de drie Waddenzeelands om overleg met elkaar te voeren ter coördinatie van hun activiteiten en maatregelen voor de implementatie van een aantal juridische instrumenten ten aanzien van de allesomvattende bescherming van de Waddenzeeregio als geheel, met inbegrip van de fauna en flora. In 1987 werd ter vergemakkelijking en ondersteuning van de samenwerking het Gemeenschappelijk Waddenzeesecretariaat ingesteld.

Het is van belang om in te zien dat de trilaterale samenwerking een vorm van politieke samenwerking is, gericht op de gecoördineerde implementatie van relevante internationale juridische instrumenten zoals de richtlijnen en strategieën van de Europese Unie, het Ramsar-verdrag en het Verdrag inzake de bescherming van trekkende wilde diersoorten (Verdrag van Bonn) op het gebied van natuur- en milieubescherming voor een allesomvattende bescherming van de Waddenzee. De in de regel om de 3 à 4 jaar georganiseerde ministersconferenties zijn de centrale besluitvormingsorganen voor de samenwerking.

Sinds 1997 zijn de regelingen van de Waddenzeesamenwerking ingebed in het kader van het Trilaterale Waddenzeepplan dat beleid, maatregelen, projecten en activiteiten omvat waarover de drie landen het eens zijn geworden. Het Plan is een *statement* van de wijze waarop de drie landen de toekomstige coördinatie en integratie van het beheer van de Waddenzee zien, alsmede de projecten en activiteiten die moeten worden ondernomen om de gemeenschappelijk vastgestelde Doelen te verwezenlijken.

Perspectieven

De economie in het Waddenzeegebied verschuift waarschijnlijk verder van landbouw en visserij naar toerisme en mogelijk naar alternatieve energie, zoals wind-, water- en fotovoltaïsche energie alsmede biomassa. Verwacht wordt dat de verontreiniging en eutrofiëring dankzij Europees beleid zullen afnemen. In het licht van de globalisering zal het niet eenvoudig zijn het tij van onbedoeld geïntroduceerde soorten te keren.

Net als alle andere waterrijke kustgebieden zal ook de Waddenzee in toenemende mate invloed ondervinden van de opwarming van de aarde, gepaard gaande met een langzame maar onvermijdelijke stijging van de zeespiegel. Nieuwe soorten uit zuidelijke regio's zullen emigreren, sommige bestaande soorten zullen zich naar noordelijke regio's terugtrekken, en geïntroduceerde soorten die aan warmere omstandigheden zijn aangepast, zullen goed gedijen. Niettemin kan worden verwacht dat het ecosysteem van de Waddenzee het merendeel van zijn unieke samenstelling en functie zal behouden omdat aan de kust levende soorten zijn aangepast aan een groot temperatuurbereik. Een ernstiger bedreiging wordt gevormd door het langetermijnperspectief van zeespiegelstijging met een of twee meter.

3. RECHTVAARDIGING VOOR OPNAME OP DE WERELDERFGOEDLIJST

De Waddenzee vormt een raakvlak tussen een continentaal rivierstroomgebied van ongeveer 400.000 km² aan de vastelandzijde, en de Noordzee en het Atlantisch plat richting het westen. De Waddenzee behelst een complexe mozaïek van zand- en modderplaten, getijdengeulen, kwelders, zeegrasbedden, mosselbanken, zandbanken en barrière-eilanden die zich uitstrekken over een gebied met een oppervlakte van circa 14.000 km², waar natuurlijke processen zich op relatief ongestoorde wijze voltrekken.

De complexe en dynamische mozaïek van de natuurlijke fenomenen die worden gevormd door de geomorfologische kenmerken en biologisch gezien rijke en diverse habitats die het ecosysteem van de Waddenzee uitmaken, vormen een van de meest indrukwekkende en prachtig geïntegreerde landschappen en mariene gebieden ter wereld.

3.a Criteria op basis waarvan de site wordt genomineerd

De Waddenzee is een natuurlijk systeem van uitzonderlijke universele waarde op basis van de volgende nominatiecriteria:

criterium viii: "herbergt uitzonderlijke voorbeelden van stappen in de ontwikkeling van de aarde – inclusief het leven –, van significante doorlopende geologische processen in de ontwikkeling van landvormen, of van significante geomorfologische of fysiografische kenmerken"

De Waddenzee heeft zich gedurende de afgelopen 8000 jaar ontwikkeld, waarmee het in geomorfologische en evolutionaire zin een zeer jong ecosysteem is. Het vormt een schoolvoorbeeld van de ontwikkeling - tijdens het Holoceen – van een zandbarrière kust met een gematigd klimaat en een stijgende zeespiegel. De Waddenzee is uniek in de zin dat deze volledig bestaat uit een zandig c.q. modderachtig getijdensysteem met slechts een zeer beperkte rivierinvloed op de morfologische dynamiek. Het ecosysteem van de Waddenzee wordt gekenmerkt door getijdenplaten en barrière-eilanden met uitgestrekte kwelders. De Waddenzee verschilt van andere soortgelijke systemen omdat het als enige op een dergelijk grote schaal en met een dergelijke verscheidenheid een afzettingssysteem van getijdenplaten en barrière-eilanden vormt. Er zijn nergens ter wereld systemen die met de Waddenzee te vergelijken zijn.

Een inherent kenmerk van het systeem is de voortdurende verandering van de platen, diepten en geulen van het grootste tot het kleinste deel. De zeegaten met hun geulen- en prielenstelsel kunnen worden beschouwd als 'statistisch zelf-similaire fractaal', met andere woorden het geheel heeft dezelfde vorm als een of meerdere onderdelen van het stelsel en de gelijkvormigheid van het geulenstelsel duidt op een zelforganiserend vermogen. Op kleinere schaal worden ook fractale patronen in de modderafzettingen aangetroffen. Deze morfologische variaties worden in de esthetische perceptie via het oneindige getijdenritme gecombineerd. Nergens anders kan het dynamische samenspel tussen de zee en het land op een dergelijke schaal en met een dergelijke vormenrijkdom worden ervaren. Nergens anders bestaat een dergelijke verscheidenheid van natuurlijke kenmerken in een kustgebied: de uitgestrektheid van het gebied; barrière-eilanden waarvan de land- en zeezijde sterk verschillen; getijdengebieden met een enorme differentiatie, ononderbroken over een afstand van vele honderden kilometers met een in hoge mate dynamisch stelsel van diepten en geulen die voortdurend veranderen; estuaria en zijrivieren die in zee uitmonden; en grote gebieden met kwelders langs de kust met eilanden en halligen. Deze natuurlijke kenmerken overheersen het landschap en het mariene gebied en worden geaccentueerd door de voortdurende strijd die de mens al langer dan duizend jaar met dit gebied voert. De aanschouwer wordt vooral gestimuleerd door deze complexiteit van habitats en biotopen die op uiterst ingewikkelde wijze in een ecosysteem nauw met elkaar verbonden zijn.

De Waddenzee herbergt zeer mooie voorbeelden van post-glaciale geomorfologie en van de dynamische interactie van fysische en biologische processen op een schaal die nergens ter wereld in een enkel verenigd systeem wordt aangetroffen. Ondanks het menselijk ingrijpen waarborgt de voortdurende aanwezigheid van deze dynamische natuurlijke processen de ontwikkeling en verjonging van landvormen, met inbegrip van de volledige reeks van habitats, alsmede de instandhouding van de functies van het ecosysteem. Het ecosysteem van de Waddenzee blijft hiermee dienen als een belangrijke biofysische referentie voor de bestudering van de gevolgen van de

zeespiegelstijging en het is van belang deze functie mee te nemen als een legitiem onderdeel van het Werelderfgoedconcept.

Hoewel de getijden met meso- tot macrogetijdenamplitudes de morfologische ontwikkeling van het ecosysteem van de Waddenzee overheersen, spelen de wind en de golven eveneens een rol van betekenis in de morfologie van het ecosysteem van de Waddenzee. De morfologische successie van het wetland-systeem vangt aan met de zandplaten in de zeewaarts gelegen delen, gevolgd door gemengde platen en uiteindelijk modderplaten langs de oevers van het vasteland en in baaien. In tegenstelling tot andere delen van de wereld worden op de getijdenplaten van soortgelijke systemen uitsluitend her en der zeegrasbanken of *Spartina* aangetroffen. De mobiliteit van de sedimenten heeft ervoor gezorgd dat het bekken niet volledig is geërodeerd; in het geval van de Waddenzee door recht omhoog groeiende vegetatie. Dit heeft geleid tot het unieke karakter van het mariene gebied met hoofdzakelijk vegetatieloze ondiepten die worden gescheiden door een complex fractaal patroon van geulen. Dit unieke kenmerk van de Waddenzee wordt in tal van internationale boeken aangehaald als voorbeeld bij uitstek van een extensieve postglaciale ontwikkeling van meso- tot macrogetijdenplaten.

Ook zijn er sedimentaire kenmerken, zoals natuurlijke open barrièrekusten bestaande uit duinen doorsneden door kleine gebieden die onder water lopen, die voor Noordwest-Europa uniek zijn. Een ander voorbeeld is de unieke zaagtandvormige topografie langs kustlijn met barrière-eilanden die vermoedelijk het resultaat zijn van door de branding c.q. stroming gegenereerde resonantiephenomenen die insnijdingen van gestroomribbelde geulen vormen.

Prachtige en grootschalige voorbeelden van biogeomorfologische processen kunnen worden aangetroffen in de duinen, de geulen, en op de getijdenplaten en kwelders. Omdat de Waddenzee veel verschillende soorten eilanden, beschutte en blootgestelde duinen en dienovereenkomstige beschutte en blootgestelde soorten kwelders en groene stranden herbergt, bestaat er tevens een grote variëteit aan vegetatiesoorten en –gemeenschappen.

De significante doorlopende geologische en geomorfologische processen die de ontwikkeling van landvormen veroorzaken, zorgen voor een voortdurende vernieuwing van de geomorfische kenmerken van het landschap en het mariene gebied, die zich binnen het bestek van een mensenleven voltrekt. De uitzonderlijke universele waarde van de Waddenzee wordt in stand gehouden door de krachtige dynamiek van water en wind die op diverse schalen in ruimte en tijd de prominente morfologische veranderingen vormen, uiteenlopend van hele groepen inlaatsystemen die elkaar in het bestek van vele eeuwen beïnvloeden, tot de verschuiving van zandribbels in het tijdsbestek van enkele minuten. Deze morfologische aanpassingen worden mogelijk veroorzaakt door het feit dat het systeem van de Waddenzee nog op natuurlijke wijze op menselijke invloeden kan reageren, waardoor het zich in grote mate vrij kan ontwikkelen.

De Waddenzee heeft al in een vroeg stadium van de wetenschappelijke ontwikkeling de belangstelling van wetenschappers getrokken en is een van de vroegste en best bestudeerde afzettingssystemen. Als zodanig vormt het een belangrijk internationaal referentiegebied voor de bestudering van getijdenplatensystemen. Langdurige afzettingsprocessen hebben geleid tot de vorming van een aantal Holocene sedimentaire afzettingen, die zeer gedetailleerde informatie prijsgeven over de ontwikkeling van de Waddenzee en het regionale klimaat. Hierdoor konden geowetenschappers uitgebreide archieven samenstellen met gedocumenteerde bewijzen over getijdenprocessen, stratigrafie, sedimentaire structuren en sedimentverspreidingspatronen.

Ook de biologische systemen en hun interactie met geologische en geomorfologische processen in de Waddenzee zijn – eveneens gedurende lange tijd - zeer gedetailleerd bestudeerd. De uitgebreide archieven met biogeofysische gegevens vormen een historisch verslag van het antwoord van het Waddenzeesysteem op de stijging van de zeespiegel. Deze archieven illustreren de doorlopende processen en hebben de basis gevormd voor tal van publicaties, kaarten, tekeningen en ander materiaal van onschatbare waarde voor de natuurwetenschappen en voor het duurzaam gebruik van het ecosysteem van de Waddenzee, en vormen een internationale referentie voor vergelijkende studies met andere wetland-ecosystemen met getijdenwerking en het antwoord van deze systemen op de veranderingen die de aarde doormaakt.

De unieke geomorfologische aard van de Waddenzee heeft ook rechtstreekse banden met andere Werelderfgoedthema's zoals "stratigrafische sites". De Holocene stratigrafische rapporten over de Waddenzee vormen een onderdeel van de volledige geologische inventaris die in de archieven van tal

van kustonderzoeksinstituten is vastgelegd. Dit onschatbare en unieke materiaal dat de wording van de Waddenzee documenteert is ongeëvenaard en vormt een uit universeel oogpunt belangrijk archief van de geschiedenis van de zeespiegelstijging, het klimaat en de afzettingsreactie tijdens het Holoceen.

Als gevolg van de klimaatverandering en de kanteling van het aardoppervlak heeft de Waddenzee te maken met een stijging van het zeeniveau. De Waddenzee heeft altijd op natuurlijke wijze op de relatieve stijging van de zeespiegel kunnen inspelen. Volgens de wetenschappelijke opinie is de Waddenzee in staat met een passend antwoord te komen op een zeespiegelstijging in de nabije toekomst omdat de morfodynamische en biologische processen die de gezondheid en productiviteit van het ecosysteem in stand houden zich vrijelijk kunnen aanpassen. Er bestaan maar weinig gebieden ter wereld waar de dynamische aanpassing van biogeomorfologische processen binnen een enkele generatie kan worden waargenomen.

Criterion ix: "toont uitmuntende voorbeelden van belangrijke voortgaande ecologische en biologische processen bij de evolutie en ontwikkeling van ecosystemen te land, in zoetwater, aan de kust en in zee, alsmede van gemeenschappen van planten en dieren"

De Waddenzee is een uniek kustecosysteem met een zeer productieve mariene biota en met invloeden die zich tot ver buiten de beperkte geografische grenzen van het gebied uitstrekken. Het is een van de laatste overblijvende grootschalige intergetijdse ecosystemen in Europa waar de natuurlijke processen op ongestoorde wijze blijven functioneren. Prachtige en grootschalige voorbeelden van biogeomorfologische processen kunnen worden aangetroffen in de kustduinen, de kwelders, en op de getijdenplaten op mosselbanken en zeegrasbedden. De overgangsomgeving tussen land en zee wordt gekenmerkt door de voortdurende wisseling van hoog- en laagtij, grote fluctuaties in zoutgehalte, hoge temperaturen in de zomer en af en toe een ijsdek in de winter. Deze omstandigheden hebben gezorgd voor een groot aantal ecologische niches, die zijn ingenomen door soorten die aan de extreme omgeving zijn aangepast.

De Waddenzee is een ecologisch overgangsgebied tussen land en oceaan. Met haar estuaria, kwelders en vooral het brede intergetijdse gebied doorsneden met diepe geulen fungeert de Waddenzee als een gigantisch kustfiltersysteem. Zoetwater en zout water worden met elkaar vermengd en met de getijden heen en weer gespoeld, waarmee enorme hoeveelheden sedimenten, organische stoffen en nutriënten worden getransporteerd. Deze aanvoer van materialen uit de rivieren en uit zee vormen de basis van het trofische systeem. Het aangevoerde organische materiaal wordt in de kwelders, in de sedimenten van de getijdenplaten en in de ondiepe wateren gemineraliseerd. Het vrijkomen van nutriënten uit deze grote zuiveringsinstallatie, tezamen met de nutriënten afkomstig van het stroomgebied en de Atlantische wateren, zorgen voor een enorme aanvoer voor de elementaire productie. Dankzij deze actieve biota raakt dit filter nooit verstopt, omdat het voortdurend wordt vernieuwd.

De natuurlijke processen, zoals getijden, winden, stromingen en een reeks van biologische processen die zich in een groot gebied voltrekken, hebben geleid tot de rijkdom aan geomorfologische en biogene structuren. Als gevolg van de ongestoorde aanwezigheid van deze processen, worden de structuren niet alleen behouden, maar zijn er ook verjongingscycli, waardoor nieuwe structuren ontstaan en oude worden afgebroken, zodat alle successiefasen worden vertegenwoordigd. Voorbeelden hiervan zijn de duinen en kwelders die in verschillende successiestadia worden aangetroffen, alsmede gestructureerde mosselbanken, die worden gevormd door een combinatie van groei en voedseldepletie in een samenspel van het zich terugtrekkende en wassende water.

In fysisch opzicht worden in de Waddenzee twee uitersten gecombineerd. De stabiliteit en tamelijk getemperde fluctuaties van de fysische eigenschappen van de oceaanwateren met hun grote hittecapaciteit komen in de Waddenzee samen met de sterke en snelle fysische fluctuaties van de terrestrische omgeving. De mengeling van deze twee stelsels ligt ten grondslag aan de unieke ecologische aard van de Waddenzee wanneer men een en ander op de uitgestrekte gebieden met ondiepten en het platte land projecteert.

Als gevolg van de ondiepte van het gebied en de vloeibare grenzen tussen land en zee bestaat er een sterke interactie tussen de biota en de geomorfologische processen, d.w.z. de biogeomorfologie. Dit verloop en de processen die dit veroorzaken zijn rechtstreeks van invloed op de verschillen in

korrelgrootte van de sedimenten, de nutriëtniveaus, de hoeveelheid organische stoffen en het vochtgehalte. Planten en dieren zijn ingesteld op specifieke omstandigheden en zijn derhalve op specifieke locaties in groten getale aanwezig. De geomorfologische invloed op de biota is het meest direct ten aanzien van intergetijd habitats en de flora en fauna aldaar. Omgekeerd zorgt de biologische invloed die de biota op de geomorfologische processen heeft voor de vorming, instandhouding of transformatie van hun eigen geomorfologische omgevingen. Dit blijkt uit de invloed die de vegetatie op de hydraulische weerstand, de erosiegevoeligheid en sedimentafzetting heeft, of door de invloed van de fauna op de sedimentkenmerken via bioturbatie en biostabilisatie.

De Waddenzee vormt een voorbeeld bij uitstek van een omgeving waarin de biogeomorfologische interacties duidelijk zichtbaar zijn in de ondiepe, productieve wateren en uiteenlopende sedimentomgevingen. Belangrijk in dit verband is dat de Waddenzee vele voorbeelden bevat van het samenvallen van het tijdschema van geomorfologische veranderingen met dat van biologische veranderingen. Dit resulteert in onderling op elkaar inwerkende processen. In tegenstelling tot andere gebieden wereldwijd worden de landschappelijke processen niet door geologische tijdschema's gedomineerd; evenmin worden de landschappelijke kenmerken door biologische processen gedomineerd. Dit betekent dat het voortdurend veranderende landschap een aanpassing van de organismen vergt en dat de organismen als 'ecosysteembouwers' tegelijkertijd hun ecosysteem beïnvloeden. Prachtige en grootschalige voorbeelden van biogeomorfologische processen kunnen worden aangetroffen in de duinen, de geulen, en op de getijdenplaten en kwelders. Van bijzonder belang zijn bijvoorbeeld de intergetijd mosselbanken. Deze vormen een biogene structuur die aanzienlijke invloed uitoefent op de morfologie van de getijdenplaten; ze stabiliseren het sediment, voorkomen erosie en zetten op actieve wijze slib af. De talrijke macrobentische soorten kunnen een tegengesteld effect bewerkstelligen. Doordat zij voortdurend het sediment omwoelen (bioturbatie), wordt de zeebodem kwetsbaarder voor erosie. Kwelders vormen een ander voorbeeld van gevallen waarin het vasthouden van sedimenten een stijging van de bedding tot gevolg heeft, hetgeen op zijn beurt leidt tot een veranderende samenstelling van de vegetatie, met dienovereenkomstige veranderingen in het sedimentatietempo en -volume.

De Waddenzee biedt een veelheid aan overgangszones tussen land, zee en zoetwater, wat de basis voor een uitzonderlijke soortenrijkdom vormt. Onder deze organismen is sprake van een hoge mate van ecologische specialisatie. Ook op de getijdenplaten is de microbiota zeer verscheiden, terwijl slechts een gering aantal soorten macroflora en -fauna aan de extreme omgeving zijn aangepast. Deze komen echter in uitzonderlijk grote aantallen voor, met een aanzienlijke biomassa. De hoge mate van productiviteit komt het duidelijkst naar voren bij vissen, schaaldieren en vogels.

In termen van biomassa is de Waddenzee een van de meest productieve regio's ter wereld. Een bijzonder kenmerk van de Waddenzee is dat de primaire productie wordt gedomineerd door microscopische algen die als microfytobenthos het sedimentoppervlak van de getijdenplaten bedekken en als microfytoplankton in de ondiepe kustwateren drijven. Ondanks de troebele wateren bieden de periodieke getijdenblootstelling en het ondiepe water voldoende licht om fotosynthese mogelijk te maken. De bruto primaire productie door microfytobenthos is het hoogste ter wereld voor locaties ten noorden van de 42^e breedtegraad. De bijdrage van microfytobenthos aan de primaire productie is bijna even groot als de lokale primaire productie door planktonalgen.

Het feit dat het leeuwendeel van de fotosynthetische productie wordt gegenereerd in de vorm van eencellige algen, zorgt voor een zeer effectieve consumptie. Deze miniatuurplantjes vormen voor de ongewervelde herbivoren een gemakkelijker hapje dan de grotere planten. Als gevolg van deze hoge productie van eenvoudig te consumeren bentisch en planktonvoedsel, is de biomassa van ongewervelde zeedieren op de getijdenplaten gemiddeld twintig maal hoger dan die van bentische offshoresystemen op de Noordzee. Dit maakt het getijdengebied van de Waddenzee zo aantrekkelijk voor secundaire consumenten van buitenaf, en verklaart waarom de dikke zwermen garnalen, kleine visjes en ook de spectaculaire troepen vogels hier bij elkaar komen.

De Waddenzee staat in nauw verband met de Noordzee. Het is een van de weinige ondiepe en relatief beschutte zeeën op het Noordelijk Halfrond die worden gekenmerkt door een hoge visproductie. Een dergelijke combinatie van een grote, ondiepe en zeer productieve zee in combinatie met een systeem als de Waddenzee is op wereldschaal uniek te noemen.

Omdat de Waddenzee ondiep is, is de bentisch-pelagische koppeling opmerkelijk sterk; en de primaire en secundaire productie zijn dan ook hoog. Deze productie vormt de basis van de complexe voedselketen die uiteindelijk uitmondt in een belangrijke kraamkamer voor vis, een foerageer- en pleisterplaats voor zeehonden, en een foerageer- en rusthabitat voor steltlopers en andere

watervogels, die van internationaal belang zijn. Voor aquatische consumenten vormen de ondiepe wateren van de Waddenzee een uitgestrekte kraamkamer. Volop voedsel, in het voorjaar licht hogere temperaturen in de ondiepe delen dan verder offshore, en het ontbreken van grote roofvissen waar het waterniveau met de getijden fluctueert: allemaal factoren die bijdragen aan een volle kraamkamer. De Waddenzee is een belangrijke kraamkamer voor de tong (*Solea solea*), de schol (*Pleuronectes platessa*) en de schar (*Limanda limanda*). In het voorjaar en de zomer groeien ze snel op waarna ze de Waddenzee uitzwemmen richting open zee zodra de koudere seizoenen hun intrede doen. Voor sommige vissen die in de loop van hun leven tussen de binnenwateren en de open zee heen en weer trekken, vormt de Waddenzee met haar rijke voedselbronnen en belangrijk bijtankgebied onderweg. Goede voorbeelden van diadrome vissoorten zijn de bot (*Platichthys flesus*), de spiering (*Osmerus eperlanus*) en de aal (*Anguilla anguilla*). Het lukt de mariene organismen het volledige getijdengebied te domineren. Dankzij de overdadige aanvoer van materiaal vanaf het land en vanaf de oceaan wordt de mariene voedselketen van ruim voldoende voedsel voorzien voor de waadvogels, meeuwen en eenden. Trekvogels ondersteunen of benutten afgelegen ecosystemen langs de Oost-Atlantische vliegroute. Daarnaast zijn er vogels die de Waddenzee in de winter benutten. Soortgelijke langeafstandsverbindingen gelden ook voor vissen en voor sommige schaaldieren.

De vogels voeden zich hoofdzakelijk op de uitgestrekte sedimentplaten zodra deze bij laagtij toegankelijk zijn. Sommige soorten gebruiken de kwelders als bijtankstation en weer andere soorten duiken in de geulen naar voedsel. Hoewel de beschikbaarheid van voedsel van cruciaal belang is, wordt het enorme aantal vogels niet alleen door de rijke bentische biomassa ondersteund. De beschikbaarheid van voedsel kan op een bepaalde locatie sterk fluctueren, afhankelijk van het weer, verstoringen en concurrenten; de enorme omvang van het doorlopende getijdengebied biedt evenwel voldoende alternatieve voedselbronnen indien er op een bepaalde locatie van schaarste sprake is. Een andere belangrijke factor die de grote vogelpopulatie ondersteunt, is het enorme aanbod van pleister- en ruiplaatsen in de nabije omgeving, meestal op zandbanken en kleine eilandjes ver verwijderd van elke mogelijke verstoring door de aanwezigheid van mensen. Dit aspect is tevens van groot belang voor de zeehonden, die de Waddenzee als kraamkamer en pleisterplaats gebruiken.

De huidige vorm van de Waddenzee is hoofdzakelijk door natuurlijke krachten tot stand gekomen. Er mogen dan misschien andere kustgebieden met soortgelijke ecosysteemfuncties bestaan, maar geen enkele ervan is te vergelijken met de Waddenzee als het aankomt op de omvang en samenhang van het gebied met een dermate grote verscheidenheid van intergetijdse habitats.

criterium x: "bevat de belangrijkste natuurlijke omgevingsfactoren om de soortenrijkdom ter plaatse te kunnen bestendigen, met inbegrip van bedreigde soorten die uit wetenschappelijk oogpunt of in relatie tot het behoud van uitzonderlijke universele waarde zijn"

De getijdenplaten van de Waddenzee vormen het grootste ononderbroken gebied van modder- en zandplaten ter wereld; ze maken 60% uit van alle getijdengebieden in Europa en Noord-Afrika. Als zodanig is de Waddenzee 'uniek in zijn soort' en in veel boeken over intergetijdse habitats en de rijke en verscheiden flora en fauna die deze habitats herbergen, wordt verwezen naar de Waddenzee. De getijdenplaten en kwelders vormen de grootste aaneengesloten habitat van dit type in Europa en vormen een wezenlijk onderdeel van het ecosysteem van de Waddenzee.

Het ecosysteem van de Waddenzee is internationaal gezien een van de belangrijkste wetlands. Het gebied wordt internationaal erkend als een biologisch uitermate productief ecosysteem met een belangrijke natuurlijke, wetenschappelijke, economische en sociale functie.

De Waddenzee is extreem rijk aan omgevingsgradiënten en overgangsgebieden, waarin veel verschillende (micro) habitats gedijen die de basis vormen voor ecologische specialisatie onder moeilijke omstandigheden. De kwelders herbergen ongeveer 2300 soorten flora en fauna. Daarnaast herbergen de zee- en brakke gedeelten nog eens 2700 soorten. Geraamd wordt dat de Waddenzee de nodige natuurlijke omgevingsfactoren biedt aan niet minder dan 10.000 soorten eencellige organismen, planten, schimmels en dieren.

Door de grote omvang van de Waddenzee kunnen de uiteenlopende soorten overleven door zich over verschillende habitats te verspreiden, of door de tijd heen van leefmilieu te veranderen. Hierdoor komen voortdurend territoria vrij die door andere individuen of soorten kunnen worden gebruikt; ook ontstaat hierdoor een grote capaciteit voor het herbergen van trekkende soorten.

De mariene afzettingen blijven permanent onder water staan (subgetijde) of lopen hetzij periodiek (intergetijde) of af en toe (supragetijde) onder met zee- en brakwater of in sommige gevallen zelfs met zoetwater. De terrestrische bodems in de kustduinen kunnen zeer nat zijn, maar ook extreem droog. Hoge temperaturen in de zomer en af en toe een ijsdek in de winter, en vooral de krachtige stormen met zware regenval vormen deze zeer variabele ecologische leefomgeving. Onder deze omstandigheden hebben de meeste soorten zich ontwikkeld tot extreem veelzijdige wezens. Andere hebben zich verregaand gespecialiseerd om onder de extreme omstandigheden te kunnen overleven. Een grote mate van endemie is geen kenmerk van waterrijke kustgebieden (wetlands). De wetlands zijn alle relatief jong en met elkaar verbonden door de waterstromen die de genetische isolatie van populaties voorkomen. Een van de uitzonderlijke kenmerken van de Waddenzee is de complexe mengeling van soorten uit tal van regio's en habitats alsmede een mengeling van permanent aanwezige, trekkende en ongeregelde bezoekers; voorts is sprake van een grote overvloed van een enkele soort in plaats van een grote biodiversiteit, althans op de getijdenplaten.

De rijke en diverse habitats zijn voor vogels van uitzonderlijk internationaal belang als pleister-, rui- en overwinteringsplaats. Op basis van het 1%-criterium van het Ramsar-verdrag, dat een internationaal erkende maatstaf is voor het in kaart brengen van wetlands die van internationale betekenis zijn, is de Waddenzee van uitzonderlijk internationale betekenis als pleister-, rui- en overwinteringsgebied voor ten minste 52 populaties van 41 migrerende soorten watervogels die de Oost-Atlantische vliegroute gebruiken en afkomstig zijn van broedpopulaties uit het verre Noord-Siberië en Noordoost-Canada. De aantallen van 44 populaties van 34 soorten zijn zo talrijk dat de Waddenzee onmisbaar is en vaak de belangrijkste tussenstop vormt tijdens de trek, of als hun primaire overwinterings- of ruihabitat. Derhalve is de Waddenzee essentieel voor het voortbestaan van deze vogelsoorten. Een ernstige achteruitgang van de Waddenzee leidt tot verlies van de biodiversiteit wereldwijd.

Als we de cijfers optellen, komen we tot een maximum van circa 6,1 miljoen vogels die gelijktijdig in de Waddenzee aanwezig zijn. Jaarlijks trekken tussen de 10 en 12 miljoen vogels heen en weer tussen hun broedgebieden in Siberië, Scandinavië, Groenland en Noordoost-Canada en hun overwinteringsgebieden in Europa, Afrika en zelfs verder naar het zuiden. De meeste soorten zijn het talrijkst tijdens de wintertrek; het aantal steltlopers is bijna net zo groot tijdens het voorjaar, terwijl eenden en ganzen in grote aantallen overwinteren; meeuwen zijn uitsluitend in de zomer in grote aantallen aanwezig. Bijna de volledige populatie van de rotgans (*Branta b. bernicla*) en de volledige West-Europese populatie van de bonte strandloper (*Calidris alpina*) gebruiken de Waddenzee gedurende bepaalde perioden in de jaarlijkse cyclus. Zonder de Waddenzee zouden hun populaties zwaar lijden. Daarnaast zijn zeven soorten met meer dan 50% van hun trekkende populatie aanwezig en nog eens 14 soorten met meer dan 10% van hun trekkende populatie. De Waddenzegebieden inclusief het kustgebied van de aangrenzende Noordzee worden door grote aantallen ruiende bergeenden (*Tadorna tadorna*) en ruiende en overwinterende eidereenden (*Somateria mollissima*) gebruikt.

Hoewel de vogeltrek een wereldwijd natuurlijk fenomeen is dat niet met een enkele locatie kan worden geassocieerd, vormt de Waddenzee een wezenlijke en onvervangbare tussenstop die wordt beschouwd als een belangrijke 'megasite' voor de vogeltrek. Het is niet gewoon een van de vele tussenstoplocaties op de Oost-Atlantische vliegroute, maar het is de essentiële tussenstop.

De miljoenen trekvogels die het gebied in het voor- en najaar aandoen en in gigantische troepen een schilderachtige diepte aan het gebied geven die nergens anders op deze schaal kan worden aanschouwd vergroten de buitengewone schoonheid en de belevingswaarde van het gebied. Hierdoor wordt de unieke relatie tussen de grote esthetische kwaliteiten van het landschap en mariene gebied en de buitengewone ecologische kenmerken van het gebied versterkt.

De Waddenzee is een belangrijk voortplantingsgebied voor meer dan 30 soorten broedvogels. Van vijf soorten broedt ten minste 25% van de Noordwest-Europese populaties in de Waddenzee. De ecologische ondersteuning voor permanente gasten en trekvogels is van uitzonderlijke internationale wetenschappelijke waarde, want een studie van het trekgedrag kan uitsluitend op deze grote schaal worden uitgevoerd in de Waddenzee.

De functie van de Waddenzee als permanente woonplaats voor zeldzame of bedreigde soorten kan als minder belangrijk worden beschouwd. Maar als we kijken naar de grote populatie en verscheidenheid van verschillende zoogdieren, vogels, vissen, schaaldieren, mollusken en andere dieren alsook planten die door de ecosystemen van de Waddenzee worden ondersteund, vervult de Waddenzee een zeer belangrijke rol als habitat van aanzienlijke internationale betekenis.

De Waddenzee vormt ook een toevluchtsoord in de levenscyclus van de soorten die de in het binnenland gelegen habitats grotendeels hebben verloren, zoals de Kievit, de Tureluur en de Kokmeeuw. Zonder de Waddenzee zouden verscheidene Europese vogelpopulaties bedreigd worden of zelfs helemaal verdwijnen. De Waddenzee vormt eveneens een belangrijk bijtankgebied voor vissen die tussen de rivieren – waar ze paaien - en de oceanen – waar ze zich voeden - heen en weer trekken of vice versa. Deze vissen zouden hun levenscyclus niet kunnen voltooien zonder de voedselrijke habitats van de ondiepe Waddenzee. Dit geldt tevens voor veel vissoorten en ongewervelde dieren die van het getijdengebied afhankelijk zijn als kraamkamer en hun volwassen leven verder richting open zee doorbrennen.

Een uniek kenmerk van de gewone zeehonden in de Waddenzee is dat ze op de getijdenzandplaten van de Waddenzee rusten en jongen werpen. Hun rusthabitat verdwijnt bij vloed onder water; hun gedrag is dan ook volledig aan deze omstandigheden aangepast. De Waddenzee herbergt circa 20% van de wereldpopulatie gewone zeehonden (circa 15.000 exemplaren in 2006) die tot de subsoort (*Phoca vitulina vitulina*) behoren, die vooral wordt aangetroffen in de wateren van het VK, IJsland, Noorwegen en in de Waddenzee. In de afgelopen jaren zijn de aantallen grijze zeehonden zich aan het herstellen in de Waddenzee; eerst met een kolonie uit de kust van het Duitse eiland Amrum, later gevolgd door een aantal kolonies in het westelijk deel van de Nederlandse Waddenzee. De belangrijkste jonggebieden en kraamkamers voor de populatie van de gewone zeehond (*Phocoena phocoena*) in het centrale deel van de Noordzee liggen uit de kust van de Waddeneilanden Sylt en Amrum.

In het algemeen hebben beschermingsmaatregelen, na eeuwen van uitgebreide exploitatie in de Waddenzee, geleid tot een markante comeback van veel van de permanent verblijvende soorten en ook van zeehonden, die in de laatste drie decennia en na de twee virusepizooties van 1988 en 2002 een sterk herstel te zien geven.

3.b Voorgestelde "Verklaring van uitzonderlijke universele waarde"

De Waddenzee vormt het grootste ononderbroken stelsel van getijde zand- en modderplaten ter wereld met natuurlijke dynamische processen die in een onaangestaste natuurlijke staat functioneren. Het is een uniek gebied op aarde. Het ecosysteem van de Waddenzee is een van 's werelds belangrijkste internationale wetland-habitats die de basis vormt voor een uitzonderlijk rijke biologische productie, soortendiversiteit en een grote mate van ecologische specialisatie en aanpassingspotentieel.

De Waddenzee is een uitstekend voorbeeld van de voortschrijdende Holoceen-ontwikkeling van een zandige kust met een stijgende zeespiegel en is uniek in het opzicht dat het het grootste uitgestrekte afzettingssysteem met getijdenplaten en barrière-eilanden ter wereld vormt. De geologische en geomorfologische kenmerken zijn nauw verweven met biofysische processen en bieden een onschatbaar voorbeeld van de voortgaande dynamische aanpassing van de kustomgeving aan mondiale veranderingen. De biogeomorfologische interacties zijn op alle niveaus zeer sterk en uniek te noemen.

De hoge primaire en secundaire productie in de Waddenzee ondersteunt vogel-, vis- en schaaldiersoorten alsook zeehonden tot ver buiten de geografische grenzen van het gebied. De rijke en verscheiden habitats zijn van uitzonderlijke internationale betekenis als essentiële habitat voor trekkende watervogels die de Oost-Atlantische vliegroute en andere vliegroutes tussen Zuid-Afrika, Noordoost-Canada en Noord-Siberië gebruiken. Het is een van de weinige ondiepe zeeën op het Noordelijk Halfrond met een hoge visproductie en dient als een essentieel paai-, foerageer- en kraamkamergebied voor soorten die tussen het zoetwater en zoute water heen en weer trekken.

De onderdelen van het mozaïek van de natuurlijke fenomenen, inclusief de complexe geomorfologische kenmerken en biologisch diverse en rijke habitats, de ongeëvenaarde grootsheid en uitgestrektheid in termen van ruimtelijke afmetingen en de miljoenen trekvogels die in het voor- en najaar het gebied aandoen, vormen tezamen een uitzonderlijk en mooi landschap en marien gebied.

Het genomineerde gebied omvat alle biofysische en ecosysteemprocessen die een natuurlijke en duurzame Waddenzee kenmerken. De beschermings-, beheer- en monitoringnormen waarborgen dat

het natuurlijke ecosysteem van de Waddenzee, met al haar samenstellende onderdelen, zich in de nabije toekomst op natuurlijke wijze zal blijven ontwikkelen en menselijk gebruik zal blijven ondergaan. Het duurzame gebruik van de natuurlijke rijkdommen door de mens, met inbegrip van het kleinschalig historisch medegebruik, is een doorslaggevende factor om de integriteit ervan voor toekomstige generaties te waarborgen.

3.c Vergelijkende analyse (inclusief beschermingsstatus van soortgelijke sites)

Gebieden op de Werelderfgoedlijst die in potentie met de Waddenzee kunnen worden vergeleken zijn het Donana National Park in Spanje, het Donau Delta Biosfeer Reservaat in Roemenië, het Greater St. Lucia Wetland Park in Zuid-Afrika en het Djoudj National Bird Sanctuary in Senegal. Het betreft echter allemaal zeer uiteenlopende typen ecosystemen. Het Donana National Park is een estuariumgebied die op geen enkel vlak met de Waddenzee kan worden vergeleken, behalve dat het Park een enorm aantal watervogels herbergt die deels ook in het mondinggebied overwinteren. Hoewel het Donana veel habitats bevat die voor de Waddenzee kenmerkend zijn, zoals duinen, is het Donana veel kleiner. Het Greater St. Lucia Wetland Park in Zuid-Afrika is gelegen in een andere geografische regio en is een lagunestelsel met een omvangrijke mariene component, en als zodanig zeer verschillend van de Waddenzee. Tot slot herbergt het Djoudj National Bird Sanctuary in Senegal ook een enorm aantal overwinterende vogels, maar het is een in het binnenland gelegen lagune en daarmee sterk verschillend van de Waddenzee.

Wanneer we de genomineerde Waddenzee vergelijken met de op de Werelderfgoedlijst voorkomende gebieden, is in een oogopslag duidelijk dat er maar één opgenomen gebied is dat in de verte met de Waddenzee kan worden vergeleken, namelijk de Banc d'Arguin in Mauritanië. De Banc d'Arguin is een relict van vroegere rivierdelta's, die ooit van het centrale-Saharabekken naar de Atlantische Oceaan stroomden (de Banc d'Arguin wordt wel "een warme Waddenzee" genoemd). De vogelaantallen in de Banc d'Arguin bereiken met gemak de miljoenen en het gebied heeft een rijke visfauna. Beide gebieden zijn omvangrijke getijdengebieden en uitzonderlijk productieve ecosystemen die een rijke visfauna ondersteunen met gevarieerde populaties piscivore broedvogels. Beide gebieden ondersteunen enorme populaties trekkende watervogels op de Oost-Atlantische vliegroute, waarmee ze sterk met elkaar verbonden zijn en de voornaamste foerageer- en pleisterplaatsen op deze vliegroute vormen.

Er zijn ook belangrijke verschillen. Het in het gebied inbegrepen zeegebied is slechts de helft van het op de lijst voorkomende gebied (6000 km²) en slechts een zeer klein deel van dat gebied - minder dan 10% (540 km²) – is een intergetijdengebied. In vergelijking met de Waddenzee is dit slechts circa 10% van de getijdenplaten van de Waddenzee. Voorts ligt het gebied in een andere klimaatzone; het tropische klimaat zorgt ervoor dat in de Banc d'Arguin andere processen de boventoon voeren dan in de Waddenzee.

Vergeleken met niet op de lijst voorkomende gebieden is de Waddenzee in elk opzicht uniek te noemen. In de tropen zijn veel getijdengebieden te vinden, maar geen ervan is met de Waddenzee te vergelijken. Veel tropische habitats, zoals de gebieden voor de Surinaamse kust of in de Arabische Golf, worden bezocht door grote aantallen trekvogels; deze gebieden bezitten echter geen kenmerken die rechtstreeks met die van de Waddenzee te vergelijken zijn. De intergetijd systemen zijn kleiner, niet aangrenzend, en er zijn geen barrière-eilanden. Iets ten zuiden van de Banc d'Arguin ligt de Bijagos Archipel waar ook aanzienlijke aantallen watervogels overwinteren, maar in een sterk afwijkende context van tropische mangroves op eilanden in een diepere zee.

Er zijn wereldwijd in gematigde regio's geen andere getijdengebieden te vinden die met de Waddenzee te vergelijken zijn. De enige gebieden in de gematigde zone die enigszins met de Waddenzee te vergelijken zijn, worden gevormd door de intergetijd gebieden in de Gele Zee van China en Korea. In totaal zijn deze gebieden tweemaal zo groot als de Waddenzee, maar ze zijn gefragmenteerd en vormen geen geïntegreerd systeem. Langs de volledige westkust van Korea is een lange strook getijdenplaten met een breedte van maximaal 10 km. Deze maken onderdeel uit van een mozaïek van getijdenplaten langs de oevers van het zuidoostelijk deel van de Gele Zee. De Zuid-Koreaanse Waddenzee bestrijkt een gebied van in totaal 2850 km² en wordt gekenmerkt door een getijdenbereik van 4 tot 10 meter. In tegenstelling tot de Europese Waddenzee, heeft de Zuid-Koreaanse "waddenzee" geen barrière-eilanden, maar talloze kleine eilandjes met rotsige oevers verspreid over de platen, met heuvels en bergen van 150 tot 800 meter hoog langs de randen. De

getijdengeulen zijn tot 30 meter diep. De kwelders, die voor de Europese Waddenzee typerend zijn, zijn grotendeels verdwenen als gevolg van intensieve landaanwinning gedurende de eerste decennia van de vorige eeuw toen de hoger gelegen intergetijdde gebieden met florerende kwelders in bouwland werden omgezet. Alle overige intergetijdde gebieden zijn kleiner of gelegen in tropische of arctische gebieden, en zijn niet aaneengesloten van aard.

Alle andere vergelijkbare gebieden in Europa zoals de Rio Formosa in Portugal en de Morecambe Bay in het Verenigd Koninkrijk zijn aanmerkelijk kleiner en bezitten geen complex stelsel van habitats en biotopen zoals dat in de Waddenzee wordt aangetroffen. De getijdenplaten van de Waddenzee zijn anderhalf maal zo groot als alle getijdenplaten van alle Britse estuaria bij elkaar.

Delen van de Waddenzee zijn eeuwenlang beheerd om overstromingen tegen te gaan en land aan te winnen voor de aanleg van havens en de vorming van bouwland. Ondanks een lichte vermindering van het oppervlak van het ecosysteem, hebben deze beheeractiviteiten geen afbreuk gedaan aan de natuurlijke dynamische processen en ecologische functies. Gedurende de afgelopen twintig jaar zijn extra inspanningen verricht om de Waddenzee op duurzame wijze te beschermen en te beheren. Er bestaat tegenwoordig een systeem van aanvullende nationale en internationale beschermings- en beheermaatregelen waarmee opmerkelijke resultaten zijn geboekt. De negatieve effecten van verontreiniging en input van nutriënten in het gebied zijn sterk verminderd. Ondanks de ligging van de Waddenzee aan de rand van een van de meest ontwikkelde delen van Europa heeft dit gebied alle kenmerken behouden die horen bij een natuurlijk en duurzaam ecosysteem van uitzonderlijke internationale waarde.

Vergeleken met een zeer klein aantal soortgelijke gebieden, springt de Waddenzee eruit als een opmerkelijk goed behouden ecosysteem. Geen van deze gebieden wordt gekenmerkt door een dermate omvangrijk nationaal en internationaal beschermings- en beheerstelsel als de Waddenzee. Een vergelijking van de Waddenzee met het Grote Barrièreif in Australië is in dit verband helemaal niet zo vergezocht als het lijkt. Beide gebieden kunnen met geen enkel ander gebied worden vergeleken en de ecosystemen van beide gebieden worden uitgebreid beschermd en beheerd.

3.d Integriteit

Het genomineerde gebied omvat alle habitattypen, met inbegrip van alle kenmerken en processen die bij een natuurlijke en dynamische Waddenzee horen. Het offshoregebied omvat de barrière-eilanden en vormt een samenhangend geomorfologisch systeem dat aan de intergetijdde processen en systemen is gekoppeld. Het omvat de getijdengeulen tussen de eilanden met het uiterst dynamische sedimenttransport en de voortdurend van plaats veranderende zandbanken. Het gebied is van belang voor jonge vissen en foeragerende en ruiende eenden, alsook voor zeehonden en bruinvissen. De eilanden en kwelders vormen een unieke habitat voor de vegetatie, voor speciaal aangepaste ongewervelde dieren en voor diverse soorten broedvogels. Het getijdengebied van het Waddenzeesysteem behelst de getijdenplaten en het subgetijdde gebied en wordt gekenmerkt door een voortdurend veranderend patroon van geulen en platen.

De genomineerde site omvat alle gebieden die essentieel zijn voor de instandhouding van een hele reeks geomorfologische processen die uiteindelijk bepalend zijn voor de biofysische, ecologische en biologische processen die van wezenlijk belang zijn voor het behoud op de lange termijn van het ecosysteem en de biologische verscheidenheid van het genomineerde gebied. De Waddenzee is wereldwijd het belangrijkste, unieke kustgetijdengebied. De betekenis van de Waddenzee komt tot uiting in haar centrale rol voor trekvogels op de Oost-Atlantische vliegroute. Ondanks de door de mens veroorzaakte effecten en wijzigingen van het gebied, vooral gedurende de afgelopen twee generaties, bevat het ecosysteem van de Waddenzee alle elementen die het onderscheiden als een volledig ecosysteem waarin de fysische, ecologische en biologische processen zich nog in grote mate ongestoord voltrekken. Het zijn deze zelfde processen die hebben gezorgd voor de schoonheid van het gebied, die in de hele regio zo enorm wordt gewaardeerd.

De getijdenplaten vormen de habitat van een zeer rijke en productieve flora en ongewervelde fauna, in combinatie met mosselbanken en zeegras. De kwelders vormen het hoogst gelegen deel van het intergetijdde gebied en herbergen hoge concentraties planten- en ongewervelde diersoorten waaronder veel endemische soorten. Daarnaast vormen de kwelders voor veel vogelsoorten een belangrijk gebied om uit te rusten, te broeden en te foerageren. De estuaria zijn zeer verscheiden en dynamisch

van aard. Ze vormen een essentiële overgangszone tussen zoetwater, brak water en het getijdengebied, en bieden derhalve een belangrijke habitat aan gespecialiseerde soorten. De estuaria zijn slechts in beperkte mate in de site opgenomen omdat zij toegangspoorten tot de havens in de Waddenzeeregio vormen en in veel gevallen worden gekenmerkt door een sterk aangepast habitatype.

Het genomineerde gebied is groot genoeg om een functionele samenhang te bezitten. Er kunnen onbeperkt morfodynamische processen plaatsvinden. Biologische processen, die van de geomorfologie afhangen en deze beïnvloeden, kunnen zich op verschillende tijdstippen en plaatsen voltrekken, uiteenlopend van seizoensgebonden microfytobenthos maten die het sediment bij elkaar houden tot kwelders die het sedimentniveau verhogen en met de stijging van de zeespiegel meegroeien. Vanwege de omvang, lengte en verschillende behoudstelsels bestaan de meeste natuurlijke biotopen van de barrière-eilanden, kwelders en getijdenplaten nog steeds. Vooral de wederzijdse afhankelijkheid van biotopen en habitats en de volledigheid van het gehele systeem zijn kenmerkend voor de Waddenzee. De kwaliteit van het gebied voor trekvogels is ook deels te danken aan de grote oppervlakte ervan, wat het makkelijker maakt om zich naar andere delen in het gebied te verplaatsen wanneer de omstandigheden lokaal niet optimaal zijn. Derhalve bezit het genomineerde gebied alle kenmerken die benodigd zijn om de uitzonderlijke universele waarde ervan tot uitdrukking te laten komen.

Het genomineerde gebied omvat voorts bijna het gehele ecosysteem van de Waddenzee en heeft daarmee de juiste afmetingen om de kenmerken en processen die het gebied van belang maken, volledig te vertegenwoordigen.

Het ecosysteem van het genomineerde gebied wordt uitgebreid beschermd en beheerd. Het gebied heeft in beide landen de hoogst mogelijke beschermingsstatus in het kader van de nationale natuurbeschermingswetgeving meegekregen. Het volledige Duitse deel van het genomineerde gebied is midden jaren 80 van de vorige eeuw tot nationaal park uitgeroepen en het Nederlandse deel is voorwerp van een planologische kernbeslissing, waarin wordt bepaald dat de Waddenzee moet worden beschermd in combinatie met een duurzaam gebruik ervan. Voorts wordt het gebied beschermd uit hoofde van de milieuwetgeving van de Europese Unie, die in de nationale wetgeving is uitgewerkt. Uit hoofde van de aanwijzingen ingevolge de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn maakt het gebied onderdeel uit van het Europese Natura 2000 netwerk van beschermde gebieden.

De maatregelen die conform de Europese Habitatrichtlijn worden genomen, zijn gericht op de instandhouding en het herstel van habitats en soorten op een gunstig behoudniveau. In de EG-Habitatrichtlijn, artikel 6 (3) wordt voorts gesteld dat: "Voor elk plan of project datafzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor zo'n gebied, een passende beoordeling moet worden gemaakt van de gevolgen voor het gebied, rekening houdend met de instandhoudingsdoelstellingen van dat gebied.....De bevoegde nationale instanties geven slechts toestemming voor dat plan of project nadat zij de zekerheid hebben verkregen dat het de natuurlijke kenmerken van het betrokken gebied niet zal aantasten." In artikel 6 (4) van de Richtlijn wordt bepaald dat indien een plan of project, ondanks negatieve conclusies van de beoordeling van de gevolgen voor het gebied, bij ontstentenis van alternatieve oplossingen, om dwingende redenen van groot openbaar belang, toch moet worden gerealiseerd, de Lidstaat alle nodige compenserende maatregelen moet nemen. Het is de moeite waard om deze bepalingen te benadrukken omdat hierin wettelijk wordt vastgelegd dat een van de primaire doelstellingen de handhaving en bevordering van de integriteit van de site is in termen van behouddoelstellingen voor de site.

Het overgrote deel van het genomineerde Waddenzeegebied is als natuurlijk waterlichaam aangewezen. De EG-Kaderrichtlijn Water is op de Waddenzee van toepassing en draagt mede bij tot de instandhouding van een gezonde ecologische toestand tegen 2015. Naar verwachting zal de in de maak zijnde Richtlijn Mariene Strategie een extra impuls geven aan de maatregelen in het kader van eerdergenoemde EG-Richtlijnen.

Naast deze aanwijzingen is de Waddenzee voorts aangewezen als een Wetland van Internationale Betekenis uit hoofde van het Ramsar-verdrag en als een UNESCO *Man and Biosphere Reserve* (Mens en Biosfeer Reservaat). Dit is een verdere internationale erkenning van de internationale betekenis van het genomineerde gebied.

Sinds de jaren 70 van de vorige eeuw hebben de landen rond de Waddenzee samengewerkt bij de bescherming van de Waddenzee als een gedeeld ecosysteem. De grondgedachte van het Waddenzeebeleid en –beheer als geformuleerd in het Waddenzeeplan houdt in dat, voor zo ver mogelijk, een natuurlijk en duurzaam ecosysteem waarin natuurlijke processen ongestoord kunnen plaatsvinden, wordt verwezenlijkt en in stand wordt gehouden. De beleids- en beheermaatregelen zijn gericht op de instandhouding van de voltallige habitattypes, die bij een natuurlijke en dynamische Waddenzee horen. Voor elk van deze habitats zijn milieunormen opgesteld ten aanzien van de natuurlijke dynamiek, de afwezigheid van verstoring en van verontreiniging; dit kan worden bereikt door middel van de juiste behoud- en beheerregelingen. De kwaliteit van de habitats wordt vervolgens in stand gehouden of verbeterd door te werken aan de verwezenlijking van specifieke milieudoelen voor habitattypes, zoals de kwaliteit van het water en het sediment, en voor het behoud van vogels en zeezoogdieren. De gemeenschappelijke beleids- en beheermaatregelen in relatie tot de gestelde doelen worden nader uitgewerkt in het Waddenzeeplan van 1997, dat op dit moment verder wordt ontwikkeld.

In het afgelopen decennium is de input van nutriënten en gevaarlijke stoffen aanzienlijk verminderd. In overeenstemming met bestaande en in ontwikkeling zijnde juridische instrumenten voor het bereiken van specifieke doelen en voor het behoud van een gezonde ecologische toestand tegen 2015, zullen verdere maatregelen worden getroffen. De veiligheid van de scheepvaart is de laatste tien jaar aanzienlijk verbeterd door de invoering van verkeersscheidingsystemen in samenhang met de aanwijzing van de Waddenzee als bijzonder kwetsbaar zeegebied. Er liggen uitgebreide noodplannen op de plank, waaronder grensoverschrijdende samenwerking, om bij eventuele scheepsrampen te kunnen ingrijpen.

De juridische bescherming en het beheer van het genomineerde gebied zijn tevens gericht op het behoud van de landschappelijke waarden van het gebied, zoals de uitgestrekte open horizon. Infrastructurele projecten binnen het genomineerde gebied zijn dan ook grotendeels verboden. De bouw van windturbines in het genomineerde gebied is volledig verboden.

Antropogene invloeden zijn deugdelijk gereguleerd en in 1994 is een set van twee ecologische doelen overeengekomen; deze vinden hun internationale oorsprong in de Verklaring van Esbjerg. Al het gebruik van de natuurlijke rijkdommen en ander gebruik van de Waddenzee is gereguleerd door middel van een omvangrijk pakket juridische maatregelen die het kader voor de bescherming van het gebied vormen, en via de algemeen strenge normen die het beheersysteem kenmerken. Alle activiteiten die met de natuurlijke rijkdommen verband houden, moeten worden beoordeeld en zijn afhankelijk van vergunningen in het kader van de Europese wetgeving, met inbegrip van de olie- en gaswinningsactiviteiten. Benadrukt wordt dat deze beoordelingen gelden voor alle activiteiten en projecten binnen en buiten het genomineerde gebied die aanmerkelijke gevolgen zouden kunnen hebben.

Sommige activiteiten in het gebied zijn volledig verboden, zoals de mechanische kokkelvisserij en zandwinning voor commerciële doeleinden. Sommige gebieden zijn aangewezen als nulgebruik gebieden of wetenschappelijke referentiegebieden, waarin in wezen elke vorm van exploitatie verboden is, zoals gebieden waar voor de mosselvisserij een oogstverbod geldt. Deze gebieden dienen voor monitoring en onderzoek en vormen een basisinstrument voor de bestudering van trends en ondersteunen het behoud van de integriteit van het genomineerde gebied. Ter regulering van de activiteiten die de vogels en zeehonden tijdens kritieke perioden in hun levenscyclus zouden kunnen verstoren, wordt permanente of seizoensgebonden zonerings toegepast. Binnen het genomineerde gebied is de jacht verboden, met uitzondering van enkele bewoonde eilanden; de jacht is hier echter streng gereguleerd en het jachtseizoen zeer kort. Uitzonderingen zijn mogelijk voor jacht in het kader van wildbeheer en schadebestrijding.

De versnelling van de zeespiegelstijging is een betrekkelijk recent fenomeen dat in de komende eeuwen mogelijk ingrijpende gevolgen voor de Waddenzee kan hebben. De precieze reactie van het Waddenzeesysteem hangt echter in grote mate af van de lokale omstandigheden en van de ligging van de getijdenbekkens. Naar verwachting kunnen de getijdenplaten en kwelders de stijging van de zeespiegel – althans tot een kritiek tempo - bijhouden dankzij snellere sedimentatie.

De bescherming van de bewoners tegen overstromingen door middel van de nodige kustverdedigingswerken is en blijft ook in de toekomst gewaarborgd. Deze kustverdedigingsmaatregelen zijn door de beschermings- en behoudmaatregelen nimmer in het geding gebracht en zullen altijd voorrang krijgen. Ook andere maatregelen die voor de veiligheid van

het gebied noodzakelijk zijn, zoals infrastructuur voor de regulering van het scheepvaartverkeer, het verkeer in het gebied, en de aflevering van goederen op de eilanden krijgen voorrang op de bescherming en het beheer van het genomineerde gebied.

De introductie van uitheemse soorten als gevolg van de lozing van ballastwater en aquacultuur vormt wereldwijd een groeiend probleem. Er zijn voorzieningen getroffen om de introductie van uitheemse soorten tot een minimum te beperken, de effecten ervan te monitoren en de kwaliteitsnormen en beheermaatregelen aan te passen om de bestaande soortenrijkdom te behouden. Geen enkele soort mag in het genomineerde gebied worden geïntroduceerd voor bijvoorbeeld aquacultuur zonder een beoordeling conform de Habitatrichtlijn. Van de ongeveer 52 bekende geïntroduceerde soorten zijn er zes die mogelijk een grote invloed hebben op de samenstelling van de bestaande biota in de Waddenzee. Enkele voorbeelden zijn: Engels slijkgras (*Spartina anglica*), Japans bessenwier (*Sargassum muticum*), een wormsoort (*Marenzelleria cf. viridisi*), de Amerikaanse zwaardschede (*Ensis americanus*), het muiltje (*Crepidula fornicata*), en de Japanse oester (*Crassostrea gigas*). Deze soorten veroorzaken uiteenlopende effecten, waarvan sommige dynamisch van aard zijn (bijv. sedimentretentie door *Spartina*, levering van habitat door *Sargassum*, voedsel voor vogels door *Ensis*, verplaatsing van zeegras door *Spartina* en concurrentie voor mosselen door *Crassostrea*). De opwarming van de aarde kan gunstige effecten hebben voor *Spartina*, *Crepidula* en *Crassostrea*, waardoor hun dominantie verandert. Sommige introducties zijn lokaal zeer talrijk geworden, om vervolgens weer terug te vallen, zoals de worm *Marenzelleria*. Over het geheel genomen vormt de incidentele en bewuste introductie van uitheemse soorten geen bedreiging voor het ecosysteem van de Waddenzee. De van oorsprong aanwezige biota leeft al lange tijd samen met immigranten.

Na een periode van inspanningen op het vlak van bescherming, geniet de Waddenzee nu een niveau van milieubescherming en verstandig beheer dat ongekend is in heel Europa en andere werelddelen, in termen van internationaal en nationaal geharmoniseerde bescherming, beleid, beheerregelingen en geïntegreerde milieumonitoring- en beoordelingsprocessen. De huidige beschermings- en beheermaatregelen zijn ontworpen om het duurzaam gebruik van het genomineerde gebied en de integriteit van het systeem te waarborgen, met inbegrip van de ecologische processen die het systeem in stand houden.

4. DE HUIDIGE STAAT VAN DE SITE EN FACTOREN DIE DEZE KUNNEN BEÏNVLOEDEN

4.a Huidige staat van behoud

Informatie met betrekking tot de staat en ontwikkeling van de Waddenzee wordt gecompileerd en beoordeeld in periodieke Quality Status Reports die ten doel hebben de implementatie van het Waddenzeeplan te verifiëren en een wetenschappelijke beoordeling van het volledige ecosysteem te bieden. Het recente Quality Status Report (QSR 2004) werd gepubliceerd in aanloop naar de Trilaterale Gouvernemente Conference in 2005. De informatie in dit hoofdstuk is gebaseerd op het QSR 2004, aangevuld met informatie die na de publicatie van het QSR 2004 beschikbaar is gekomen.

Habitats en habitatontwikkeling

Offshoregebied

Het Waddenzeeplan voorziet in een toename van de natuurlijke morfologie en gunstige omstandigheden voor vogels en zeezoogdieren in het offshoregebied. Het offshoregebied in de genomineerde site is gelegen uit de kust van de Waddeneilanden zeewaarts van het Duitse deel en strekt zich uit tot 12 zeemijlen de Noordzee op, met een waterdiepte van 10 tot 20 meter. Ingevolge nationale en EU-wetgeving wordt de natuur in het offshoregebied beschermd.

Het offshoregebied wordt gekenmerkt door een grote natuurlijke dynamiek. De sedimenten in de zeebodem van het offshoregebied en van de geulen en droogvallende wadden in de Waddenzee vormen een samenhangend 'zanddelingssysteem' waardoor langs de kust en de Waddenzee een natuurlijk sedimenttransport kan plaatsvinden. Er zijn geen bewijzen van negatieve effecten op de natuurlijke dynamiek van de geomorfologie in het offshoregebied.

Vogels

In het offshoregebied van de Waddenzee komen acht soorten kustvogels voor in aantallen die van internationaal belang kunnen worden genoemd (Tabel 4.1). Veel van deze kustvogels gebruiken het offshoregebied als foerageergebied, zoals de grote stern (*Sterna sandvicensis*) die tot op 15 km van de broedkolonies op de zandspiering foerageert, en de grote mantelmeeuw.

Voor de kust van de Noord-Friese eilanden (op een waterdiepte van 2 – 10 m) komt de zwarte zee-eend (*Melanitta nigra*) voor. De meeste van deze eenden verlaten het gebied richting de noordelijker gelegen broedgronden.

Tabel 4.1: Geschatte aantallen van de meest voorkomende soorten kustvogels in het offshore gebied tot op de 20 m waterdiepte lijn, in bepaalde maanden van het jaar.

* Aantal van internationaal belang (1% niveau) (bron: QSR 2004, p. 267).

Soort	1% niveau van de trekroute	Periode	Geschatte aantal	Aantal in % van de totale populatie
Roodkeelduiker	10.000	Dec-Mrt	36,000*	4
Eidereend	10.300	Okt-Feb	63,000*	6
Zwarte zee-eend	16.000	Dec-Feb	303,000*	19
Grote zee-eend	10.000	Dec-Feb	7,000	< 1
Dwergmeeuw	840	Mrt-Mei	2,500*	3
Stormmeeuw	17.000	Dec-Feb	67,000*	4
Kleine Mantelmeeuw	1.900	Mei-Juni	50,000*	26
Zilvermeeuw	13.000	Nov-Feb	48,000*	4
Grote Stern	1.700	Apr-Mei	13,000*	8
Common tern	1,900	Apr-May	4,000*	2

Onder de zeevogelsoorten komen de zeekoet (*Uria aalga*) en de alk (*Alca torda*) overal op de Noordzee voor in gebieden met een waterdiepte van meer dan 10 m; hierbij gaat het om 2000 à 3000 exemplaren, die eveneens van het kustgebied gebruik maken. De meest frequent voorkomende

duikvogel, de roodkeelduiker (*Gavia stellata*), komt in aantallen van ongeveer 36.000 exemplaren voor in het offshoregebied, daar waar de waterdiepte 4 tot 26 m bedraagt.

Zeezoogdieren

Het offshoregebied is ook een belangrijk gebied voor zeezoogdieren. Uit recent onderzoek blijkt dat de gewone zeehond zich veel vaker in het offshoregebied en de aangrenzende Noordzee begeeft dan eerder werd verondersteld. Bruinvissen komen overal in de Noordzee voor, maar zijn vooral voor de kust van Sleeswijk-Holstein zowel binnen als buiten het genomineerde gebied in grote aantallen aanwezig. Dit offshoregebied uit de kust van de eilanden Sylt en Amrum is specifiek aangewezen als beschermingsgebied voor de walvis en strekt zich uit tot 12 zeemijlen zeewaarts.

Getijdengebied

Het getijdengebied tussen het vasteland en de eilanden behelst intergetijdse platen en permanent onder water staande gebieden en wordt gekenmerkt door een grote natuurlijke dynamiek: de ligging en structuur van getijdenkanalen, ondiepten en uit het water rijzende zandbanken veranderen constant. Het volledige getijdengebied wordt door nationale en Europese wetgeving in het kader van het natuurbehoud beschermd. Op het gebied is ook het trilaterale Waddenzeeplan van toepassing, dat gericht is op het bereiken van een natuurlijke dynamische situatie en een toename van geomorfologisch en biologisch gezien ongestoorde gebieden in het getijdengebied. Daarnaast zijn doelen geformuleerd voor blauwe-mosselbanken, zeegrasvelden en Sabellariariffen.

Het getijdengebied heeft een totale oppervlakte van circa 6400 km²; ongeveer 4100 km² hiervan wordt ingenomen door intergetijdse platen (modder- en zandplaten). De totale oppervlakte van de intergetijdse platen is bijna dezelfde als in het midden van de jaren 80 van de vorige eeuw. Sinds die periode hebben geen verdere inpolderingen plaatsgevonden. Er lijkt echter sprake te zijn van een algemene depletie van fijnkorrelig materiaal in de nabijheid van het vasteland; dit is het gevolg van hydromorfologische veranderingen als gecombineerd resultaat van vroegere landaanwinning (sinds 1600) en de stijging van de zeespiegel.

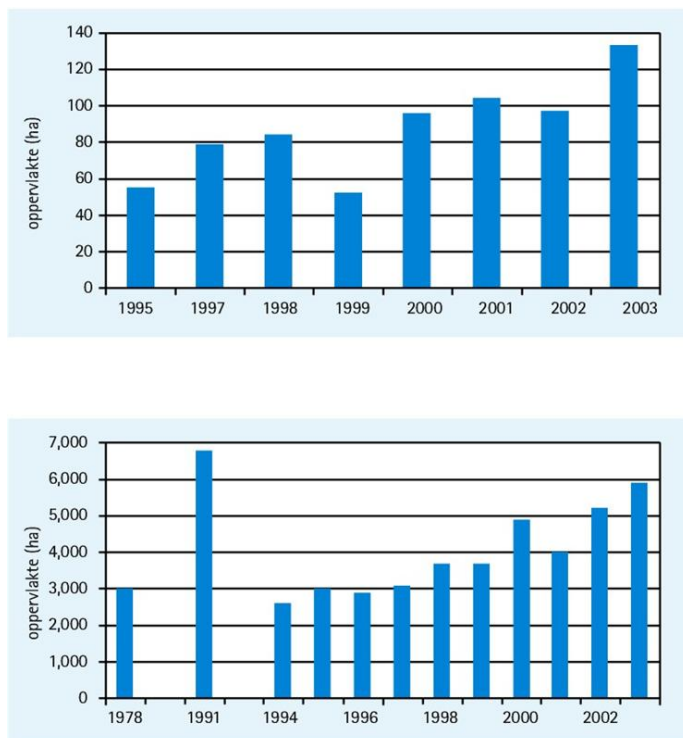
Zeegras

De twee zeegrassoorten (*Zostera marina* en *Z. noltii*) zijn de enige onder water staande bloeiende planten in de Waddenzee. Ze bieden een habitat voor uiteenlopende dieren en vormen een bron van voedsel voor de rotgans en de smient. Het trilaterale Waddenzeeplan voorziet in een vergroting van het areaal en een meer natuurlijke verdeling en ontwikkeling van zeegrasvelden.

Subgetijdse zeegrasvelden met *Zostera marina* zijn in de jaren 30 van de vorige eeuw verdwenen als gevolg van een ziekte (een overwoekering met de pathogene eencellige *Labyrinthula zosterae*). In de zuidelijke en centrale Waddenzee werd tussen de jaren 50 en 90 van de vorige eeuw een teruggang van intergetijdse zeegras (*Z. marina* en *Z. noltii*) waargenomen. Deze teruggang lijkt tot staan te zijn gebracht en er is enig herstel zichtbaar. In Nederland is ongeveer 130 ha waargenomen, vooral in de Eems-Dollard. Uit een volledig onderzoek in 2002 is gebleken dat Nedersaksen een totale oppervlakte van 750 ha zeegrasvelden heeft.

Intergetijdse zeegrasvelden zijn op dit moment ongelijk verdeeld; omdat de teruggang in de westelijke delen van de Waddenzee het grootst was, is het grootste gebied (meer dan 80%) gelegen in de noordelijke Waddenzee van Sleeswijk-Holstein (ongeveer 6000 ha). Beide *Zostera* soorten vertonen in het verloop der jaren grote verschillen qua omvang en vorm van de plaatselijke velden.

Eutrofiëring en veranderende hydrodynamische situaties lijken de belangrijkste variabelen te zijn die de verspreiding van zeegras in de Waddenzee bepalen, terwijl de positieve effecten van een laag zoutgehalte en de negatieve effecten van de schaaldiverterij en de kustverdedigingswerken meer van plaatselijk belang zijn.



Figuur 4.1: Gebieden met zeegras (ha) op intergetijdde platen in de Nederlandse Waddenzee (dichtheid zeegrasbed >5%) (boven) en de noordelijke Waddenzee van Sleeswijk-Holstein (dichtheid zeegrasveld >20%) (onder) (let op de verschillende x- en y-assen) (QSR 2004, pagina 203).

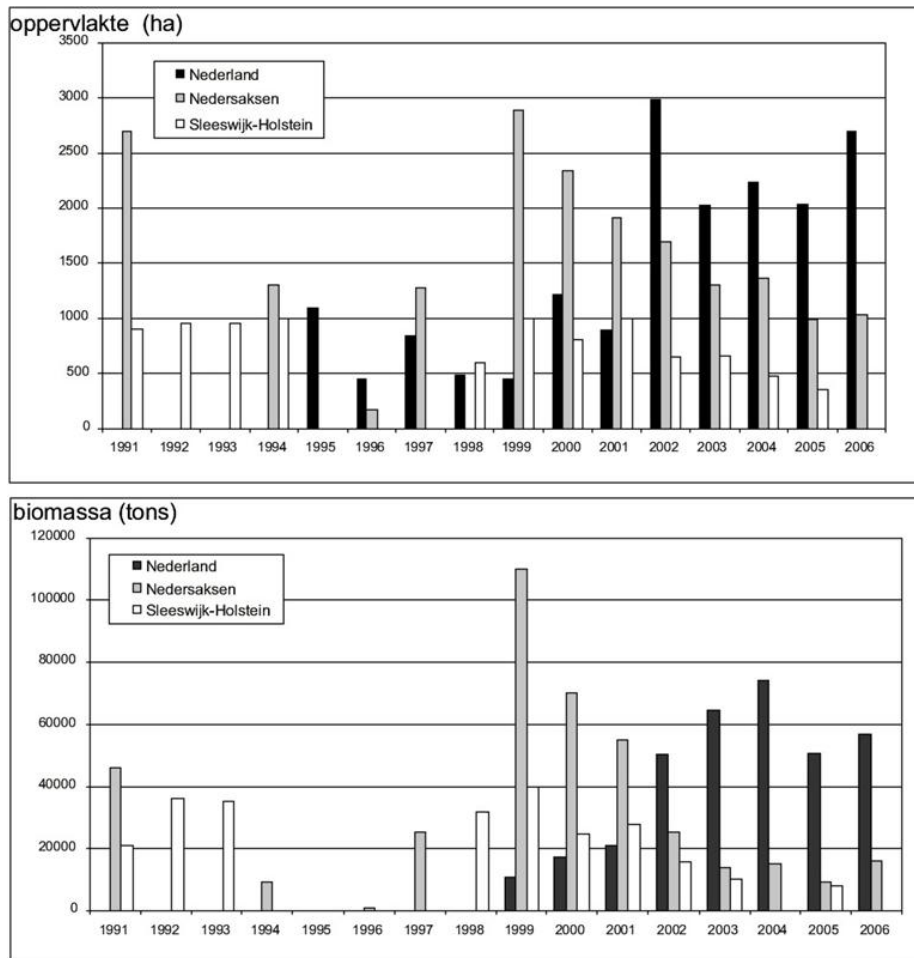
Blauwe-mosselbanken

Gezien hun biodiversiteit en bijzondere ecologische betekenis worden blauwe-mosselbanken speciaal beschermd. Derhalve wordt de visserij via beheerplannen in de gehele Waddenzee gereguleerd (zie hoofdstuk: natuurlijke rijkdommen / beheer). Het trilaterale Waddenzeeplan voorziet in een vergroting van het areaal en een meer natuurlijke verdeling en ontwikkeling van natuurlijke blauwe-mosselbanken.

Aldus zijn in het intergetijdde gebied op natuurlijke wijze ontstane blauwe-mosselbanken tot ontwikkeling gekomen (Fig. 4.2). Door een onvoldoende herstel sinds 1999 is de toestand echter verslechterd en is de biomassa in het algemeen teruggelopen.

Broedval is een cruciaal proces in de bevolkingsdynamiek van de blauwe mossel. De factoren die voor broedval van doorslaggevend belang zijn, doorgrondt men nog niet helemaal; ook de oorzaken van de regionale verschillen binnen de Waddenzee blijven voornamelijk een vraagteken.

Naast een succesvol herstel zijn de gevolgen van storm en ijsdek van kapitaal belang voor de langetermijnontwikkeling van blauwe-mosselbanken.



Figuur 4.2: Gebied (ha) en biomassa (t) van intergetijdse blauwe-mosselbanken in Nederland en Duitsland (Nedersaksen, Sleeswijk-Holstein) (geen staven = geen gegevens)

Kwelders

Kwelders vormen de natuurlijke verbinding tussen land en zee. Ze ontwikkelen zich in een nauwe interactie van hydrodynamische processen met de ontwikkeling van de vegetatie. Kwelders kunnen worden aangetroffen op de barrière-eilanden en Halligen, in de estuaria en langs de kust van het vasteland. Tijdens de afgelopen eeuwen zijn veel kwelders langs de kust van het vasteland drooggelegd via de vorming van nieuwe kwelders vóór de dijken; ook werden de kwelders intensief door vee of schapen begraaasd. Inmiddels worden alle kwelders in de Waddenzee beschermd via nationale en Europese natuurbehoudmaatregelen; bovendien zijn de kwelders in het Waddenzeeplan opgenomen. Het Waddenzeeplan voorziet in een toename van het natuurlijke kweldergebied, een uitbreiding van de natuurlijke soorten en een grotere dynamiek, en een verbetering van de structuur van de natuurlijke vegetatie van kunstmatige kwelders.

Gedurende de afgelopen decennia is het kweldergebied in de meeste delen van de Waddenzee groter geworden, vooral in de oostelijk gelegen delen van de eilanden en in beschutte gebieden langs de kust. De belangrijkste aangroei werd waargenomen in Nedersaksen (ongeveer 2700 ha, 1966 – 1997) en in Sleeswijk-Holstein (ongeveer 700 ha, 1988 – 2001). De recent uitgevoerde volledige inventarisatie van alle kwelders op basis van het periodiek in kaart brengen van de volledige vegetatie leverde een gebied op van totaal 31.325 ha (QSR 2004).

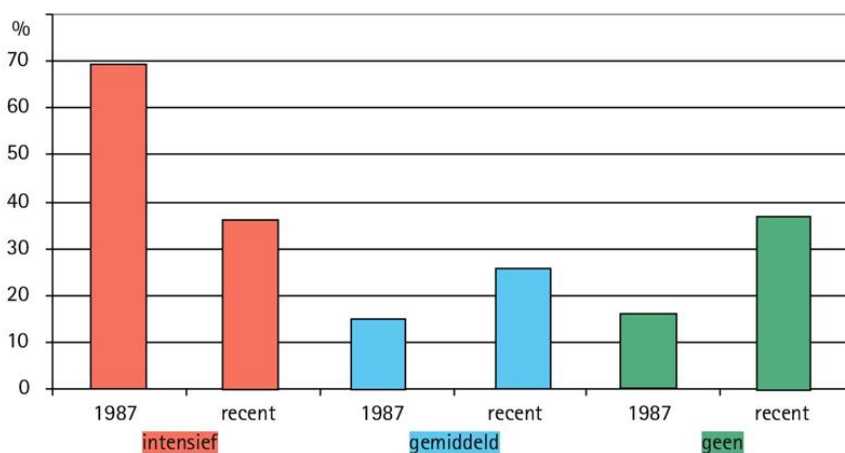
In Nederland en Duitsland is ruwweg 56% van de kwelders op de eilanden, en circa 7% van de kwelders op het vasteland nooit van kunstmatige afwatering voorzien of door vee begraaasd; derhalve kunnen deze kwelders als natuurlijk worden beschouwd. In de Hamburgse Waddenzee is bijvoorbeeld 35% van de kwelders nooit door enig landgebruik of kunstmatige afwatering beïnvloed.

Daarnaast is ongeveer 690 ha kwelders (310 in Nedersaksen, 40 in Hamburg en 340 in Nederland) ontpolderd en wordt de mogelijke ontwikkeling van nieuwe kweldergebieden en van de vegetatie bestudeerd.

Sinds 1980 is de begrazing door vee en kunstmatige afwatering voor kustverdediging of landbouwgebruik in het algemeen verminderd. In sommige gevallen wordt ten behoeve van de biologische verscheidenheid matige begrazing toegepast. In de afgelopen twintig jaar zijn veel gebieden met natuurlijke en seminatuurlijke kwelders ontwikkeld.

Op de eilanden kan het merendeel van de kwelders zich op natuurlijke wijze ontwikkelen en is sprake van verschillende ontwikkelingsstadia. In de afgelopen twintig jaar is de begrazing door vee voor landbouw- en veeteeltdoeleinden in het algemeen teruggelopen in alle gebieden. Bij ongeveer 60% van de kwelders werden in het geheel geen afwateringsvoorzieningen getroffen; bij nog eens 31% zijn gedurende de afgelopen tien jaar geen kunstmatige afwateringsvoorzieningen getroffen.

De kwelders langs het vasteland zijn doorgaans vóór de zeedijk gelegen. In de meeste gevallen is de ontwikkeling van deze kwelders actief door de mens ondersteund, bijvoorbeeld via afwatering of vermindering van de golfenergie. Vroeger werden veel kwelders intensief gebruikt voor de landbouw. Sinds het midden van de jaren 80 van de vorige eeuw is in Nederland en Duitsland sprake van een vermindering van de gebieden voor intensieve begrazing op het vasteland van 50% (Figuur 4.1). In het afgelopen decennium zijn ten aanzien van ongeveer 39% van de kwelders op het vasteland geen afwateringsmaatregelen getroffen. Dit heeft geleid tot een toename van de natuurlijke sedimentatie- en erosieprocessen alsmede van een natuurlijke kweldervegetatie.



Figuur 4.3: Intensiteit van de begrazing door vee van kwelders op het vasteland in de Waddenzee (landbouwgebruik en natuurbeheer) (Bron: TMAP en QSR 2004). (recente gegevens van QSR 2004, verschillende jaren).

De ontwikkeling van de kweldervegetatie wordt gemonitord door middel van de toepassing van een trilaterale geharmoniseerde determineertabel waarmee in het kader van de Doelen van het Waddenzeeplan een consistente en gedetailleerde analyse van de kweldervegetatie kan worden gemaakt. Hierbij wordt ook een beoordeling gemaakt van de veranderingen in de vegetatie als gevolg van veranderingen op het gebied van beheer, zeespiegelstijging, en de verspreiding van individuele soorten zoals *Spartina anglica*, *Atriplex prostrata*, *Elytrigia atherica*, *Elytrigia repens* en *Phragmites australis*.

Stranden en duinen

Stranden en duinen zijn als gevolg van natuurlijke krachten zoals de stroming van de Noordzee, golfslag en de wind permanent aan verandering onderhevig. Het genomineerde gebied telt ongeveer 4600 ha duinen, waarvan de meeste zich bevinden op de eilanden in Nedersaksen. Deze vormen een typisch voorbeeld van de barrière-eilanden in de Waddenzee.

Bijna alle stranden en duinen worden ingevolge nationale en EU-wetgeving beschermd en zijn opgenomen in het Waddenzeeplan; dit plan voorziet in een grotere natuurlijke dynamiek en vegetatiesuccessie.

De natuurlijke dynamiek van stranden en duinen kan hoofdzakelijk worden waargenomen in de onbewoonde oostelijke delen van de barrière-eilanden, waar geen kustverdedigingsmaatregelen hoeven te worden getroffen. Als gevolg van natuurlijk zandtransport hebben zich in deze gebieden strandvlakten en embryonische en primaire duinen ontwikkeld. Sinds het midden van de jaren 60 van de vorige eeuw is circa 870 ha nieuwe duinen tot ontwikkeling gekomen; tegelijkertijd heeft een erosie van 115 ha duinen plaatsgevonden.

In de bewoonde westelijke delen van de eilanden maken praktisch alle duinen echter onderdeel uit van het kustverdedigingsstelsel. De witte duinen worden in stand gehouden en tegen erosie beschermd, bijv. door de aanplant van helm. In deze gebieden wordt de natuurlijke dynamiek van de stranden plaatselijk en periodiek beïnvloed door kustverdedigingsmaatregelen, bijv. in de vorm van stenen golfbrekers en zandsuppletie van het strand of de duinvoet. Met de stijging van de zeespiegel zullen waarschijnlijk ook de kustverdedigingsmaatregelen worden aangescherpt. Daarnaast worden de stranden en de eilanden ook intensief voor de recreatie gebruikt.

De ontwikkeling van de achtergelegen barrièreduinen van Nedersaksen over een periode van 50 jaar is geanalyseerd door recente onderzoeksresultaten te vergelijken met diverse vegetatiekaarten die vanaf de jaren 40 van de vorige eeuw zijn samengesteld:

- Embryonale duinen ontwikkelen zich op natuurlijke wijze op de stranden van de oostelijke delen van de eilanden, terwijl ze in gebieden met intensief recreatief gebruik zijn afgenomen,
- Het gebied met witte duinen is bijna onveranderd gebleven; dit komt deels vanwege hun belang voor de kustverdediging,
- Grijs duinen blijven het belangrijkste duintype vormen; een ontwikkeling richting oudere successionele fasen, zoals blijkt uit de aanwezigheid van helm en kreupelhout, werd waargenomen,
- De gloppen (duinvalleien) vormen met hun soortenrijkdom een zeldzame maar belangrijke duinsoort die wordt gekenmerkt door een specifieke vegetatie en biodiversiteit. Op sommige eilanden vindt een versnelde successie plaats van gloppen naar drogere gemeenschappen; dit wordt veroorzaakt door een toegenomen grondwateronttrekking. Daarom werden op de eilanden Langeoog en Noorderoog beheerstelsels ingesteld om de effecten van grondwaterextractie op de vegetatie tot een minimum te beperken.

Vergelijkbare ontwikkelingen werden ook waargenomen in de duingebieden die aan het genomineerde gebied grenzen, bijv. op de Nederlandse en Sleeswijk-Holsteinse eilanden.

Trends en ontwikkelingen op het gebied van soorten en populaties

Vogels

Broedvogels

Veel vogelsoorten broeden op de kwelders, in de duinen en op de stranden van de Waddenzee. Gedurende deze periode zijn de vogels bijzonder kwetsbaar. Alle vogelsoorten worden beschermd ingevolge nationale en Europese wetgeving. Het trilaterale Waddenzeeplan is gericht op gunstige omstandigheden voor broedende vogels door middel van voldoende beschikbaar voedsel en natuurlijke succesvolle broedsels.

Onder de 31 vogelsoorten die regelmatig in het kader van het TMAP worden gemonitord, bevinden zich 6 soorten die met meer dan 25% van de Noordwest-Europese bevolkingen in de Waddenzee broeden. Sommige soorten zijn zeldzaam aangezien de Waddenzee aan de rand van hun Europese broedgebied ligt.

De kwaliteit van de leefgebieden is in de afgelopen decennia verbeterd, hetgeen bijvoorbeeld heeft geleid tot een toename van het aantal kustvogels, zoals de tureluur die op de kwelders broedt. Dankzij ongeveer 15 jaar monitoring (sinds 1994) kan een betrouwbare evaluatie van trends worden gemaakt, zowel voor de gehele periode als over de laatste vijf jaar. Met de evaluatie over de afgelopen vijf jaar kunnen de recente veranderingen in beeld worden gebracht (Tabel 4.2).

Als we het volledige Waddenzeegebied in ogenschouw nemen, kunnen we constateren dat gedurende het tijdvak 1990-2001 tien soorten aanzienlijk zijn toegenomen. De grootste toename geldt de aalscholver, de grote mantelmeeuw, de Euraziatische lepelaar, de kleine mantelmeeuw en de zwartkopmeeuw. Bijna al deze soorten hebben hun geografische broedgebied in het afgelopen decennium uitgebreid en in de periode 2002-2004 is een verdere toename geconstateerd. De broedende populatie van de meeste uitdijende soorten bleef gedurende de volledige

onderzoekperiode groeien (zie Tabel 4.2). Ten aanzien van de eidereend en de Noordse stern werd een dalende trend waargenomen indien alleen het tijdvak vanaf respectievelijk 1996 en 1998 in beschouwing wordt genomen.

Tabel 4.2: Broedende vogels in de Waddenzee in 2001 en trends in 1990-2001 (Koffijberg et al., 2006). Voorts wordt de internationale betekenis aangegeven (uitgedrukt als percentage van de gehele populatie die de Noordwest-Europese vliegroute volgt; volgens Rasmussen et al. 2000) en de status op de Rode Lijst (Waddenzee, SUS ontvankelijk; VUL kwetsbaar; END bedreigd; CRI kritiek; - geen rode lijst status, volgens Rasmussen et al., 1996). 2001 verwijst naar de broedende populatie in 2001. Trends worden getoond voor het volledige tijdvak 1991-2001 en voor de afgelopen vijf jaren (sinds 1996) om recente wijzigingen te onderkennen. - significante daling; = significant stabiel; (=) fluctuerend zonder significante trend; + significante toename (significant bij $P < 0,05$). Voor sommige soorten kon als gevolg van een te kleine of te verspreide populatie geen trend worden berekend ('geen gegevens'). Soorten die in Bijlage I van de EG-Vogelrichtlijn zijn opgenomen, worden apart vermeld.

Soorten	Bijlage I EG- Vogelrich- tlijn	% populatie N-W Europa	Rode Lijst status	2001	Trend 1990-2001	Trend 1996-2001
aalscholver <i>Phalacrocorax carbo</i>	-	1-5	-	2348	+	+
euraziatische lepelaar <i>Platalea leucorodia</i>	x	>25	SUS	831	+	+
bergeend <i>Tadorna tadorna</i> *	-	5-25	-	6480	+	+
eidereend <i>Somateria mollissima</i> *	-	1-5	-	10.500	+	(=)
middelste zaagbek <i>Mergus serrator</i>	-	<1	VUL	44	(+)	geen gegevens
blauwe kiekendief <i>Circus cyaneus</i>	x	1-5	-	126	(=)	-
ekster <i>Haematopus ostralegus</i> *	-	5-25	-	39.928	(=)	-
kluut <i>Recurvirostra avosetta</i> *	x	>25	-	10.170	=	(=)
bontbekplevier <i>Charadrius hiaticula</i> *	-	1-5	VUL	1093	-	-
strandplevier <i>Charadrius alexandrinus</i> *	x	>25	END	340	-	-
kievit <i>Vanellus vanellus</i> *	-	1-5	-	11.643	-	(=)
bonte strandloper <i>Calidris alpina schinzii</i>	x	1-5	CRI	24	(-) ¹	geen gegevens
kemphaan <i>Philomachus pugnax</i>	x	<1	CRI	33	(-) ¹	geen gegevens
watersnip <i>Gallinago gallinago</i>	-	<1	-	188	(-) ¹	geen gegevens
grutto <i>Limosa limosa</i>	-	1-5	VUL	2824	-	(=)
wulp <i>Numenius arquata</i>	-	<1	-	640	(=)	(=)
tureluur <i>Tringa totanus</i> *	-	5-25	-	17.815	(=)	(=)
steenloper <i>Arenaria interpres</i>	-	<1	CRI	1	geen gegevens	geen gegevens
zwartkopmeeuw <i>Larus melanocephalus</i>	x	1-5	-	9	+	+
dwergmeeuw <i>Larus minutus</i>	x	<1	SUS	-	geen gegevens	geen gegevens
kokmeeuw <i>Larus ridibundus</i> *	-	5-25	-	154.395	(=)	+
stormmeeuw <i>Larus canus</i> *	-	1-5	-	13.827	+	+
kleine mantelmeeuw <i>Larus fuscus</i> *	-	5-25	-	79.679	+	+
zilvermeeuw <i>Larus argentatus</i> *	-	5-25	-	78.402	-	(=)
grote mantelmeeuw <i>Larus marinus</i> *	-	<1	-	27	+	+
lachstern <i>Gelochelidon nilotica</i>	x	>25	CRI	56	(=)	(=)
grote stern <i>Sterna sandvichensis</i> *	x	>25	END	17.172	=	(=)
visdief <i>Sterna hirundo</i> *	x	5-25	-	13.594	-	+
noordse stern <i>Sterna paradisaea</i> *	x	1-5	-	8464	+	-
dwergstern <i>Sterna albifrons</i>	x	>25	END	1099	+	+
velduil <i>Asio flammeus</i>	x	<1	END	89	(=)	(=)

¹ berekening van de trend was niet mogelijk als gevolg van een gebrek aan gegevens; de rangschikking is gebaseerd op de onderzoeken van 1991, 1996 en 2001.

Bij negen soorten is sprake van een duidelijke daling; hierbij gaat het met name om de bontbekplevier, de strandplevier, de grutto en de kievit. De grootste daling lijkt te hebben plaatsgevonden bij drie soorten waarvoor deugdelijke trendberekeningen over het laatste decennium als gevolg van geringe aantallen en verspreide broedlocaties moeilijk te maken zijn (strandloper, kemphaan, snip). Recente tellingen wijzen erop dat de teruggang van de kievit, de grutto en de zilvermeeuw is afgevlakt, terwijl de visdiefpopulatie recentelijk een herstel te zien geeft. De populaties van de bontbekplevier en de strandplevier bleven in de periode 2002-2004 teruggelopen.

Bij sommige soorten worden de teruglopende aantallen veroorzaakt door toenemende recreatiedruk op de stranden en andere broedhabitats. De beschermingsmaatregelen voor op het strand broedende vogels hebben hun vruchten afgeworpen voor de kolonie broedende dwergsterns (*Sterna albifrons*), maar de strandplevier (*Charadrius alexandrinus*) en bontbekplevier (*Charadrius hiaticula*) blijven in aantallen teruglopen en zouden gebaat zijn met extra beschermingsinspanningen. De teruggang in broedende populaties van de eidereend (>75% in de Nederlandse Waddenzee), de ekster en waarschijnlijk ook de zilvermeeuw in vooral de Nederlandse Waddenzee werd gezien als een gevolg van intense schelpdiervisserij (kokkel en blauwe mossel); deze vorm van visserij is in Nederland inmiddels minder intensief geworden. In sommige gebieden is sprake van een verschuiving van de broedende aantallen van de kust van het vasteland naar de eilanden; de oorzaak hiervan is de toegenomen druk van roofdieren zoals de rode vos. Bij de soorten die op de kwelders broeden (bijvoorbeeld steltlopers en zangvogels) zijn uiteenlopende trends en wisselende populaties waargenomen; hierbij is evenwel geen duidelijk verband gebleken met veranderend landbouwgebruik of vegetatieontwikkeling binnen de betrokken gebieden.

Trekvogels

De uitzonderlijke betekenis van de Waddenzee voor trekvogels is erkend in verschillende internationale verdragen en richtlijnen, zoals het Ramsar-verdrag, het Verdrag inzake de bescherming van trekkende wilde dierensoorten (Verdrag van Bonn) en de EG Vogel- en Habitatrichtlijn. Al deze instrumenten zijn in de nationale wetgeving en de respectieve beschermingsstelsels uitgewerkt. Het Waddenzeeplan streeft naar gunstige omstandigheden voor trekvogels en voldoende grote ongestoorde pleister- en ruiplaatsen.

De hoeveelheid en kwaliteit van de gegevens over trekkende watervogels is in de afgelopen decennia aanzienlijk toegenomen. In aanvulling op onderzoeken waarbij de nadruk ligt op de aantallen overwinterende vogels en hun verspreiding in het kader van de internationale watervogeltelling van *Wetlands International*, worden in het kader van het TMAP op tal van locaties nadere gelijktijdige en volledige tellingen en tweemaandelijks springtijtellingen uitgevoerd. Derhalve zijn voor het eerst globale trends van de belangrijkste soorten voor de volledige Waddenzee berekend, waarbij alle maanden van het jaar worden meegenomen. De analyse van de trends van trekkende watervogels over de periode 1992 - 2000 geeft alarmerende resultaten te zien: 22 van de 34 soorten watervogels zagen hun aantallen teruglopen; hiervan zijn er 15 statistisch significant te noemen.

Deze trendberekening is in de periode 1994/95 - 2003/04 geactualiseerd en benadrukt de huidige ontwikkelingen in de Waddenzee (Blew et al., in voorbereiding). Deze geactualiseerde resultaten duiden erop dat de situatie van 34 soorten watervogels in de Waddenzee in vergelijking met de jaren 90 van de vorige eeuw is verbeterd (Tabel 4.3a). In het algemeen vertoonde een geringer aantal soorten een teruggang; de negatieve trends voor de soorten die zich met mosselen voeden en de per regio verschillende trends voor de meest talrijke soorten in de Waddenzee moeten echter nader worden beoordeeld.

De meeste soorten die in aantal zijn teruggelopen, waren voor de voeding afhankelijk van de bentos, waaronder tweekleppigen, voor 'snel bijtanken' tijdens hun trek naar de broed- en overwinteringsgebieden. Dit is een indicatie van verminderde voedselbeschikbaarheid, hoewel ook andere risicofactoren zoals overwintering in Afrika en broeden in het (sub)arctisch gebied een rol kunnen spelen. Voor sommige delen van de Waddenzee is aangetoond dat voor de vogelsoorten die in weekdieren zijn gespecialiseerd (bijvoorbeeld de eidereend, de scholekster, de kanoetstrandloper en de zilvermeeuw), de voedselbeschikbaarheid was verminderd als gevolg van de schelpdiervisserij. Voor de herbivore soorten (bijvoorbeeld de rotgans, de Euraziatische smient en de brandgans) lijkt de voedselbeschikbaarheid niet beperkt te zijn.

Van de acht soorten die ook gedurende een langere periode (1987/88 - 2003/04) een negatieve trend vertonen, komen er minder rotganzen en wilde eenden op de vliegrouete voor, alsmede de scholekster, de kanoetstrandloper en de zilvermeeuw als schaaldiereters. In beide perioden is blijvend sprake van negatieve trends in de Waddenzee voor de kempiaan en kluut. De algemene negatieve trend bij de goudplevier lijkt in grote mate te worden bepaald door de vogels in Sleeswijk-Holstein, terwijl Nederland en Nedersaksen stabiele cijfers vertonen. In het algemeen geldt dat voor een aantal soorten onverklaarde regionale verschillen in de verspreiding voorkomen; de redenen hiervoor moeten nader worden onderzocht.

In de tabellen 4.3a en 4.3b wordt een overzicht gegeven van de trendcategorieën in het Waddenzeegebied.

Tabel 4.3a: Trendcategorietoekenningen voor de periode 1994/1995 – 2003/2004 voor de Waddenzee en de vier regio's (in "trendtabellen") (volgens Blew at al. in voorbereiding). Trendcategorietoekenningen: ++ = sterke toename, + = toename, 0 = stabiel, - = afname, F = fluctuerend

Soorten	WS	DK	SH	Nds/HH	NL
Euraziatische lepelaar	++	++	++	++	++
Aalsolver	++	+	++	++	++
Pijlstaart	+	F	0	+	+
Bontbekplevier	+	++	+	+	+
Drieteenstrandloper	+	+	F	0	++
Grutto	+	F	-	0	+
Slobeend	0	+	0	+	0
Bergeend	0	0	-	0	+
Brandgans	0	F	0	0	+
Groenpootruiter	0	+	-	0	F
Kievit	0	F	0	0	F
Wulp	0	++	-	-	+
Stormmeeuw	0	0	0	F	0
Bonte strandloper	0	0	-	0	+
Kokmeeuw	0	0	-	0	0
Plevier	0	+	-	0	0
Regenwulp	0	F	F	-	F
Bonte tureluur	0	+	-	0	-
Tureluur	-	++	-	-	0
Wilde eend	-	F	0	0	0
Europese goudplevier	-	F	-	0	0
Europese zilvermeeuw	-	F	-	-	-
Euraziatische scholekster	-	0	-	-	-
Kluut	-	-	-	0	-
Rotgans	-	-	-	0	-
Grote mantelmeeuw	-	F	-	-	F
Euraziatische smient	-	0	-	-	F
Kanoetstrandloper	-	F	-	-	-
Kemphaan	-	F	-	F	0
Strandloper	F	++	F	F	F
Taling	F	+	0	F	F
Steenloper	F	++	0	F	0
Strandplevier	F	+	0	F	F

Tabel 4.3b: Tellingen van trendcategorietoekenningen voor de periode 1994/1995 – 2003/2004 voor het Waddenzeegebied (volgens Blew at al. in voorbereiding)

Trendcategorie	WS	DK	SH	Nds/HH	NL
sterke afname	0	0	0	0	0
afname	11	2	18	8	6
stabiel	12	6	9	14	9
toename	4	8	1	3	7
sterke toename	2	6	2	2	3
fluctuerend / onzeker	4	11	3	6	8

Hoogwatervluchtplaatsen zijn betrekkelijk goed beschermd; meer dan 80% van deze vluchtplaatsen ligt binnen de speciale beschermingszones. Ondanks deze situatie kunnen in alle delen van de Waddenzee verstoringen optreden. De buitenrecreatie heeft een grote impact, met pieken in juli en augustus; maar ook in toenemende mate in het voor- en najaar. In de vorm van zonering van de recreatieactiviteiten in tijd en ruimte en een overtuigend bezoekersvoorlichtingssysteem worden de potentieel botsende belangen tot een minimum beperkt. In de gehele Waddenzee zijn verschillende beschermingsregimes voor uitrustende vogels ingesteld.

Voor drie soorten zijn in de Waddenzee en in het offshoregebied omvangrijke ruigebieden aanwezig. Praktisch de volledige Noordwest-Europese bergeendenpopulatie ruit in het zuidelijk deel van de

Sleeswijk-Holsteinse Waddenzee. De voor het nationaal park verantwoordelijke instantie is erin geslaagd met verschillende gebruikersgroepen vrijwillige overeenkomsten te sluiten, gericht op de voorkoming van verstoringen tijdens het ruiseizoen.

De ruigebieden van de zwarte zee-eend liggen in het offshoregebied en nemen van noord naar zuid in belang af. Er zijn evenwel geen realistische schattingen van de aantallen in het Waddenzeegebied ruiende vogels. Ruigebieden worden gekozen aan de hand van de aanwezigheid van hun favoriete voedselbron (bijv. tweekleppigen *Spisula* spp.) en geringe mate van verstoring.

Zeezoogdieren

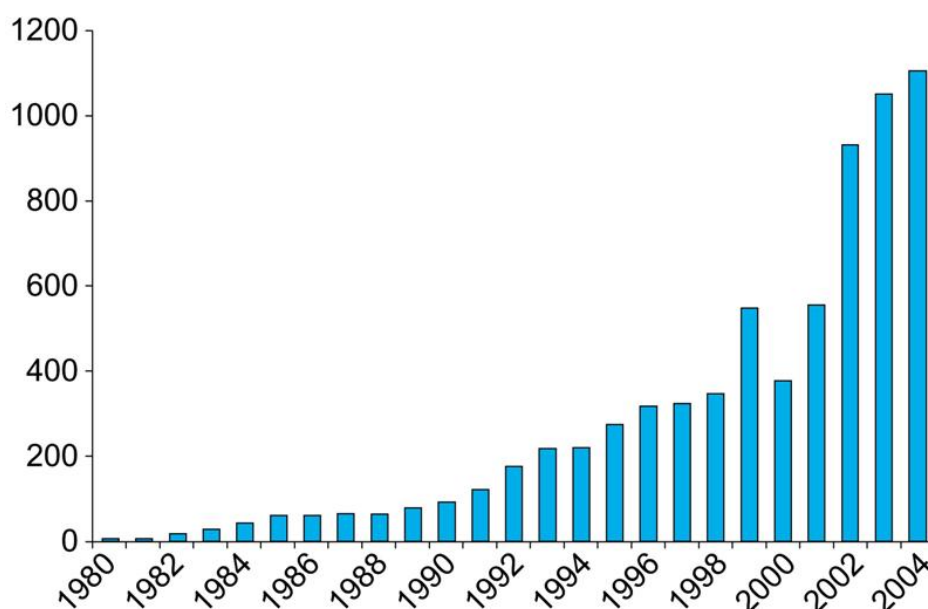
De aantallen gewone zeehonden en grijze zeehonden zijn in de afgelopen decennia sterk toegenomen. Trends voor de omvang van de bruinvispopulatie specifiek in de Waddenzee zijn nog niet bekend, maar het aantal waarnemingen in de afgelopen jaren is toegenomen. Het gaat om een Noordzee populatie.

Alle zeezoogdieren worden beschermd ingevolge nationale en Europese wetgeving. De gewone zeehonden en grijze zeehonden worden tevens beschermd door de Zeehondenovereenkomst en de bruinvis door de ASCOBANS-overeenkomst; dit zijn overeenkomsten in het kader van het Verdrag inzake de bescherming van trekkende wilde diersoorten (Verdrag van Bonn). De Zeehondenovereenkomst werd tussen de drie Waddenzeelands gesloten met het doel tot nadere samenwerking te komen voor het bereiken en in stand houden van een gunstige behoudstatus voor de populatie gewone en grijze zeehonden in de Waddenzee.

Het Waddenzeplan voorziet in levensvatbare aantallen en een natuurlijke voortplantingscapaciteit van de gewone zeehond, de grijze zeehond en de bruinvis.

Grijze zeehonden

De grijze zeehond was in het Waddenzeegebied (zuidoostelijke Noordzee) eeuwenlang uitgestorven als gevolg van de jacht. Inmiddels neemt het aantal grijze zeehonden in de Waddenzee toe. In de westelijke Nederlandse Waddenzee is de ontwikkeling van de populatie grijze zeehonden sinds hun vestiging begin jaren 80 van de vorige eeuw florerend te noemen; uit een tijdens de ruiperiode (maart/april) uitgevoerd onderzoek is gebleken dat sprake is van een jaarlijkse stijging van gemiddeld 20%: in 2005 werden tijdens de ruiperiode 1500 exemplaren geteld (Fig. 4.4).



Figuur 4.4: Tellingen tijdens de ruiperiode (maart/april) van de grijze zeehond in de Nederlandse Waddenzee

In de Sleeswijk-Holsteinse Waddenzee werden recentelijk 30 (minimumschatting) nieuwe zeehondenjongen geteld. Tellingen op het hoogtepunt van het ruiseizoen (begin april) leverden een totaal op van ongeveer 160 grijze zeehonden. In het algemeen zijn de aantallen per jaar met gemiddeld 4-5% toegenomen.

Naast de reproductieve kolonies in de Nederlandse Waddenzee en in de Waddenzee van Sleeswijk-Holstein, hebben grijze zeehondenkolonies zich in de Waddenzee van Nedersaksen (meer dan 40 grijze zeehonden inclusief jongen in het gebied Borkum Riff in 2005) en het eiland Helgoland in de Duitse Bocht gevestigd; in het voorjaar van 2005 werden er ongeveer 150 zeehonden waargenomen.

Gewone zeehond

De gewone zeehond is de meest voorkomende oorspronkelijke zeezoogdiersoort in de Waddenzee en de populatie gewone zeehonden in de volledige Waddenzee kan als een eenheid worden beschouwd. Er vinden weliswaar uitwisselingen plaats in andere gebieden zoals de Wash (Verenigd Koninkrijk) en het Kattegat/Skagerrak (Zweden/Denemarken), maar dit gebeurt slechts op zeer kleine schaal.

In de Waddenzee rusten de gewone zeehonden vooral op de intergetijde zandbanken langs de geulen, die bij laagtij boven het water uitsteken. De zandbanken hebben een functie als ontmoetingsplaats, verloskamer, kraamkamer en ruiplaats.

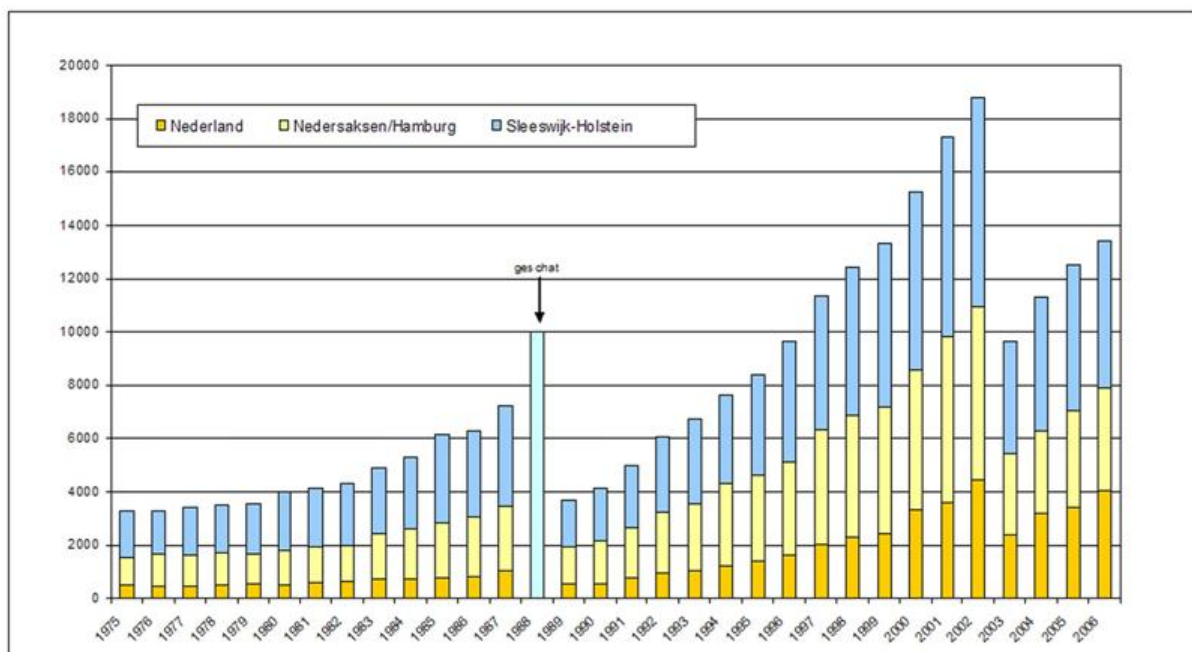
Na een rampzalig zeehondenvirus (PDV) epizoötie in 1988, is de populatie gewone zeehonden inmiddels bijna vervijfvoudigd, van circa 4400 in 1989 tot 20.975 in 2002 (Fig. 4.5).

In 2002 sloeg een tweede PDV-epizoötie toe en in 2003 werd slechts 47% van het verwachte aantal zeehonden (indien geen epizoötie zou hebben plaatsgevonden) geteld, te weten een populatie van 9654 gewone zeehonden in de Duits-Nederlandse Waddenzee. Dit aantal is vergelijkbaar met de in 1996 getelde populatie.

In augustus 2005 werd bij gecoördineerde onderzoeken in de ruiperiode in de Duits-Nederlandse Waddenzee een totaal aantal van 12.555 zeehonden geteld (5505 in Sleeswijk-Holstein, 3607 in Nedersaksen/Hamburg en 3443 in Nederland).

Het maximaal aantal jonge zeehonden dat tijdens het werpseizoen in juni werd geteld, bedroeg 4119 (2046 in Sleeswijk-Holstein, 1176 in Nedersaksen/Hamburg en 897 in Nederland).

Aan de hand van recent onderzoek via satelliettelemetrie wordt geconcludeerd dat zeehonden zich, zowel qua aantallen als gebiedsbereik, in veel grotere mate in de Noordzee begeven dan eerst werd verondersteld.



Figuur 4.5: Aantal getelde gewone zeehonden (*Phoca vitulina*) in de verschillende Waddenzeeregio's sinds 1975: Nederland, Nedersaksen/Hamburg en Sleeswijk-Holstein

Bruinvis

De bruinvis komt in de gehele Noordzee en aangrenzende wateren in grote aantallen voor. Bruinvissen werden doorgaans veel waargenomen in de grote riviermondingen en in de Waddenzee.

Volgens de SCANS survey in de Noordzee en aangrenzende wateren werden in 1194 en 2005 het gehele Noordzeegebied ongeveer 230.000 bruinvissen geteld. In vergelijking met andere delen van de Noordzee werden in de Sleeswijk-Holsteinse Waddenzee hoge dichtheden van bruinvissen en in het bijzonder groepen moederzeehonden met jongen waargenomen. Het Duitse gebied ten westen van Sylt vervult een belangrijke functie als opvoedingsgebied voor bruinvissen.

Langs de kust van het Nederlandse vasteland zijn vaste waarnemingspunten ingericht, die meer regelmatige tellingen opleveren. Uit deze gegevens blijkt dat de bruinvissen sinds het midden van de jaren 90 van de vorige eeuw vaste bezoekers gedurende het hele jaar worden; steeds regelmatig worden groepen van moeders met jongen gesignaleerd en het aantal waargenomen bruinvissen is aanzienlijk toegenomen (een stijging van 41% per jaar).

In de zomer van 2002-2006 zijn onderzoeken vanuit de lucht uitgevoerd; hieruit is gebleken dat er gemiddeld circa 50.000 bruinvissen in de Duitse EEZ van de Noordzee vertoeven.

Vis

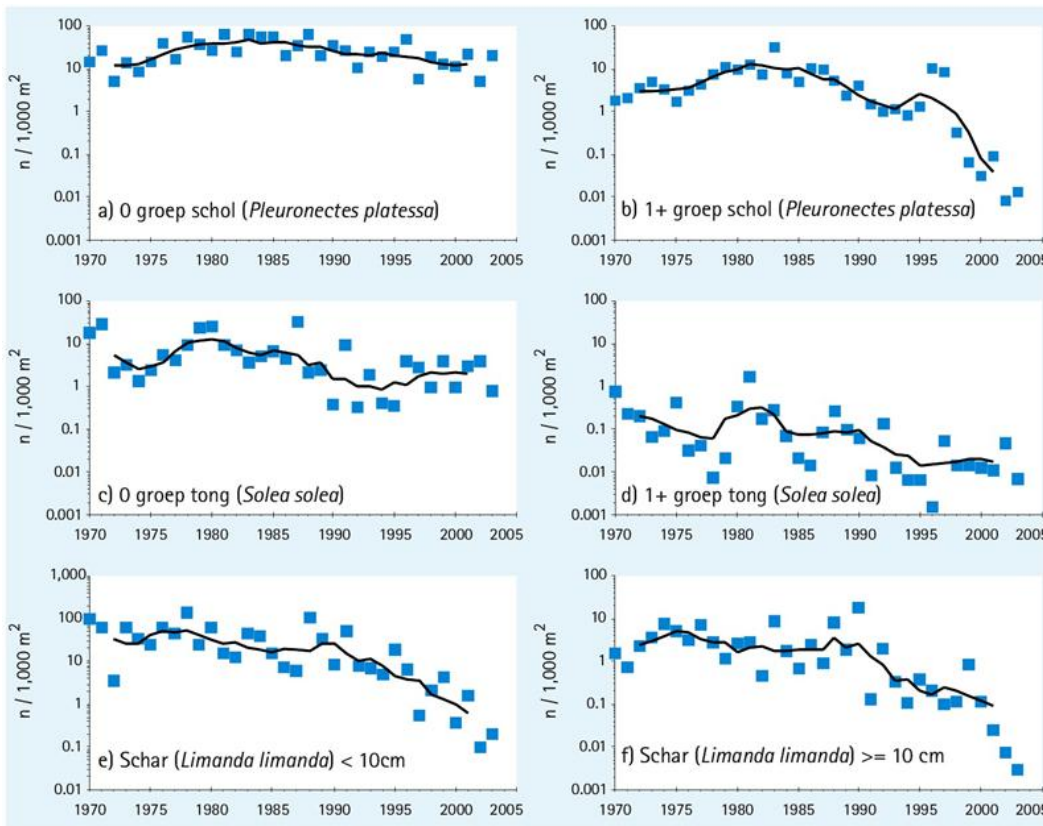
Vis vervult een belangrijke rol in de ecologie van de Waddenzee en van de daarmee in verbinding staande estuaria. Ingevolge de Kaderrichtlijn Water (overgangswateren en rivieren) en de Habitatrichtlijn gelden voor de Waddenzee beschermingsstelsels. Op EU- en nationaal niveau worden stelsels voor het visserijbeheer geïmplementeerd.

Uit langetermijnmonitoring van bodemvissen in Nederland en Duitsland (vanaf midden jaren 70 van de 20^e eeuw) en pelagische vissen in de Sleeswijk-Holsteinse Waddenzee en in sommige estuaria kunnen trends worden onderkend met betrekking tot de ontwikkeling van de vispopulatie in de Waddenzee. De 23 geanalyseerde vissoorten vertonen grote regionale verschillen in aantallen alsmede in seizoensgebonden verspreiding. Daarnaast is sprake van wisselende hoeveelheden en grotere tijdsbestekken, zoals decennia, waardoor het soms moeilijk is om ruimtelijke en regionale ontwikkelingen te kunnen ontdekken.

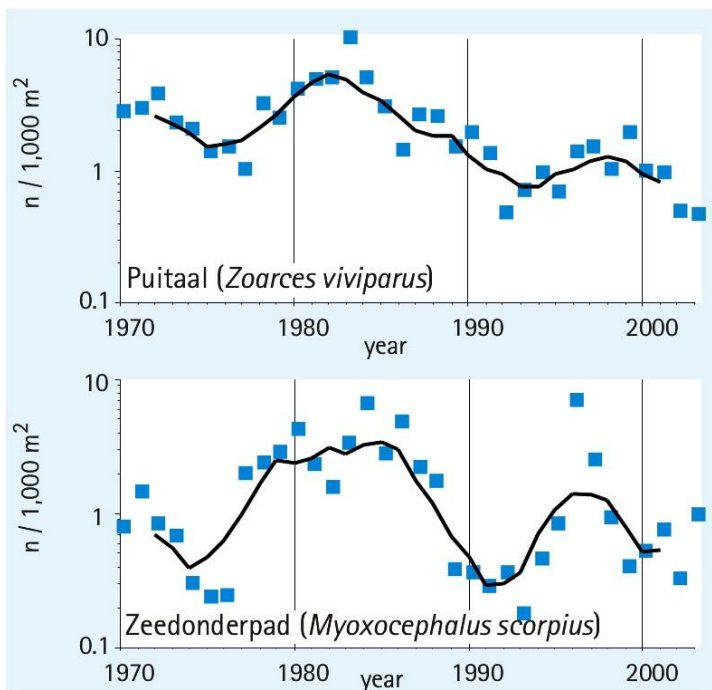
Positieve trends konden worden waargenomen voor de haring, hetgeen in overeenstemming is met het verspreidingspatroon voor de gehele Noordzee, alsmede voor de ansjovis. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de hogere temperaturen. In Sleeswijk-Holstein zijn grote aantallen fint geteld en is sprake van een opgaande trend (hetzelfde geldt voor de Duitse Bocht); dit wordt mogelijk veroorzaakt door een stabiele paaiende populatie in de monding van de Elbe. In de Eemsmonding werden lagere aantallen geteld.

Het aantal jonge platvissen die de Nederlandse Waddenzee als kraamkamer gebruiken, loopt terug; vooral de schol en de schor komen in geringere aantallen voor (Fig. 4.6). Dit wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door een verschuiving in de verspreiding van jonge platvissen naar het offshoregebied en houdt geen verband met veranderingen in de plaatselijke omgeving in de Waddenzee; de oorzaken van deze verschuiving zijn nog niet helemaal duidelijk.

De vijfdradige meun of haakneus, die is geclassificeerd als (bijna) residente soort vertoont geen duidelijke trend qua hoeveelheid over een langere periode, terwijl de hoeveelheid van de werkelijk residente soorten als de zeedonderpad en de puitalen op een tienjarige schaal lijken te fluctueren.



Figuur 4.6: Jonge zeeplatvissen: vangstcijfers naar leeftijdsgroep of grootte van de schol (*Pleuronectes platessa*) (a-b), de tong (*Solea solea*) (c-d) en de schar (*Limanda limanda*) (e-f) in de Nederlandse Waddenzee (DFS gegevens): het jaarlijks gemiddelde (symbolen) en het vijfjarig voortschrijdend gemiddelde (vaste lijn).



Figuur 4.7: Residente soorten: vangstcijfers voor de puitaal (*Zoarces viviparus*) (a) en de zeedonderpad (*Myoxocephalus scorpius*) (b) in de Nederlandse Waddenzee (DFS-gegevens): het jaarlijks gemiddelde (symbolen) en het vijfjarig voortschrijdend gemiddelde (vaste lijn).

Macrozoöbenthos

De bentische macrofaunagemeenschappen spelen een sleutelrol in de voedselketen van de Waddenzee. Het zijn karakteristieke soorten van uiteenlopende habitattypes ingevolge de Habitatrichtlijn en ze zijn als biologisch kwalitatief aspect in de Kaderrichtlijn Water opgenomen.

Langetermijngegevens die teruggaan op de jaren 70 van de 20^e eeuw tonen grote fluctuaties in de macrozoöbenthosbiomassa en in de hoeveelheid aanwezige soorten in verschillende delen van de Waddenzee. Er werden echter twee tegengestelde trends waargenomen: de biomassa van veelborstelige wormen nam toe terwijl de biomassa van tweekleppigen afnam. Het is nog niet bekend wat de redenen van deze trends zijn. De waargenomen teruggang van de aanwas van tweekleppigen in de afgelopen 15 jaar, die vergezeld gaat van een verschuiving van de verspreidingscentra richting de oevers, kan gedeels worden verklaard door de toegenomen druk door roofdieren op de jonge tweekleppigen, in het bijzonder door garnalen en strandkrabben. Deze effecten zijn in verschillende delen van de Waddenzee geconstateerd en vallen samen met de warmere winters. Dit betekent dat klimatologische factoren van invloed zijn op de aanwas en daarmee op de populatieomvang van tweekleppigen in de Waddenzee. Op een meer regionale schaal kunnen ook veranderingen in de sedimenttoestand een rol spelen.

Gedurende de afgelopen eeuw zijn veranderingen in de samenstelling van macrozoöbenthosgemeenschappen waargenomen als gevolg van invasies door nieuwe soorten, zoals de Amerikaanse zwaardschede *Ensis americanus*, het muiltje *Crepidula fornicata*, en de in de estuaria voorkomende veelborstelige worm (*Marenzelleria cf. wireni*). Tot op heden zijn deze nieuwkomers zonder nadelige effecten in het ecosysteem van de Waddenzee geïntegreerd. Het is echter nog onduidelijk op welke wijze de Japanse oester (*Crassostrea gigas*) de ecologische situatie van het droogvallende wad zal beïnvloeden, bijvoorbeeld door een invasie van de habitats van de blauwe-mosselbanken of door beïnvloeding van het voedselaanbod van mosseletende vogels.

In de eerste helft van de 20e eeuw kwamen er in de noordelijke Duitse Waddenzee circa 100 soorten voor. Van deze 100 soorten zijn er 28 sterk in aantal teruggelopen, hoofdzakelijk als gevolg van het verdwijnen van natuurlijke oesterbanken en riffen die werden aangelegd door de gangenbouwende veelborstelige worm *Sabellaria spinulosa*. Andere soorten zijn in aantal toegenomen, hierbij gaat het in het bijzonder om een aantal veelborstelige wormen die aan verstoorte habitats zijn aangepast.

4.b Factoren die de site kunnen beïnvloeden

(i) Ontwikkelingsdruk

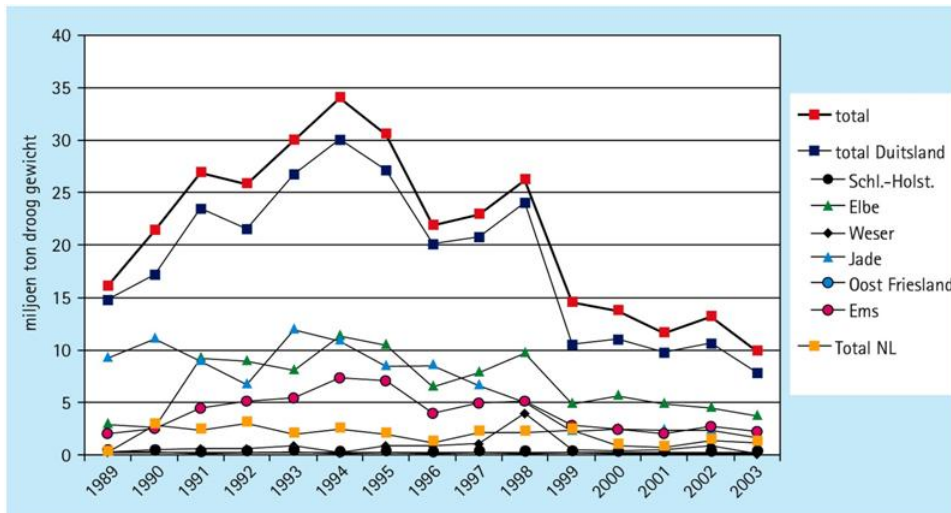
Alle menselijke activiteiten binnen het genomineerde gebied die aantoonbaar nadelige gevolgen hebben, worden in tijd en ruimte gereguleerd of, waar nodig, verboden. Voor alle toegestane activiteiten geldt een vergunningstelsel; een vergunning wordt pas verleend na de beoordeling van de effecten die de activiteiten op het gebied zullen hebben, e.e.a. in overeenstemming met de Habitatrichtlijn die in de nationale wetgeving is uitgewerkt. In artikel 6 (3) van de Habitatrichtlijn wordt – zoals in hoofdstuk 3 vermeld – gesteld dat "Voor elk plan of project dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van het gebied, maar afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor zo'n gebied, een passende beoordeling moet worden gemaakt van de gevolgen voor het gebied, rekening houdend met de instandhoudingsdoelstellingen van dat gebied. ... de bevoegde nationale instanties geven slechts toestemming voor dat plan of project nadat zij de zekerheid hebben verkregen dat het de natuurlijke kenmerken van het betrokken gebied niet zal aantasten ..." Voorts wordt in paragraaf 4 van de Richtlijn bepaald dat "Indien een plan of project, ondanks negatieve conclusies van de beoordeling van de gevolgen voor het gebied, bij ontstentenis van alternatieve oplossingen, om dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard, toch moet worden gerealiseerd, de Lidstaat alle nodige compenserende maatregelen [neemt] om te waarborgen dat de algehele samenhang van Natura 2000 bewaard blijft...". Voorts omvat het Waddenzeeplan naast de Doelen ook een aantal Gemeenschappelijke Beginselen die fundamenteel zijn voor besluiten inzake de bescherming en het beheer van de Waddenzee. De uitkomst luidt dat het genomineerde gebied geen significante ontwikkelingsdruk kent.

Er is evenwel een aantal activiteiten, waarvan de meest belangrijke zich buiten het genomineerde gebied voltrekken, die het genomineerde gebied mogelijk kunnen beïnvloeden. Deze activiteiten zijn echter essentieel voor de regionale economie en de leefomstandigheden van de mensen die in het gebied wonen of dit als toerist bezoeken. Deze activiteiten betreffen de scheepvaart en de daaraan gerelateerde (onderhouds-) baggerwerkzaamheden op de scheepvaartroutes en havenontwikkeling, alsmede bodemdaling als gevolg van gaswinning en kustverdediging. Daarnaast is de kwestie van geïntroduceerde soorten een mogelijke druk waar aandacht aan moet worden besteed. Voorts is er een aantal activiteiten dat het genomineerde gebied zou kunnen verstoren, zoals de burgerluchtvaart, militaire activiteiten, de jacht en het leggen van kabels.

Havens, industrie en baggerwerkzaamheden

Er zijn veel havens die aan het genomineerde gebied grenzen. De overgrote meerderheid van de kleinere havens grenst direct aan het genomineerde gebied op het vasteland of op de eilanden. Het zijn vitale infrastructurele voorzieningen voor de lokale en regionale economie, in het bijzonder in termen van de bevoorrading van de eilanden, het vasteland en de maritieme installaties alsmede het verkeer van en naar de eilanden. Voorts zijn er verschillende internationaal belangrijke zeehavens die aan het genomineerde gebied grenzen of in de omgeving ervan gelegen zijn; deze havens zijn zowel in regionaal als nationaal opzicht economisch van groot belang. De toegang tot de havens nu en in de toekomst is daarom noodzakelijk; hiervoor zijn baggerwerkzaamheden nodig, hoofdzakelijk om de scheepvaartroutes te onderhouden, maar ook om deze uit te breiden om een zo modern mogelijk scheepvaartvervoer mogelijk te maken. In de periode 1998 – 2003 werd tussen de 9 en 26 miljoen ton (droog gewicht) baggerspecie per jaar in de Waddenzee gestort (gemiddeld 14,8 miljoen ton/jaar) (zie Figuur 4.8). Gemiddeld werd 12,3 miljoen ton per jaar (droog gewicht) in of in de nabijheid van het Duitse deel van de Waddenzee gestort, en 1,4 miljoen ton in het Nederlandse deel. In beide gevallen zijn deze gemiddelden afgenomen in vergelijking met de gemiddelde hoeveelheden gestorte baggerspecie in de periode 1989 - 1997.

Aangezien de meeste gestorte baggerspecie afkomstig is van onderhoudsbaggerwerkzaamheden hangen de hoeveelheden hoofdzakelijk af van de natuurlijke variatie in sedimentatie- en beroeringsprocessen. In het algemeen kan geen trend in de hoeveelheden gestorte baggerspecie worden waargenomen. Sinds 1999 zijn de hoeveelheden in de Elbe, de Jade en de Weser in vergelijking met de voorgaande jaren afgenomen.



Figuur 4.8: Hoeveelheden gestorte baggerspecie in de Waddenzee (ton droog gewicht) (periode 1989 – 2003). Gegevensbron: OSPAR jaarverslagen, 1999 QSR. Tot 1997 (voor Nederland tot 1994) werden de gegevens gerapporteerd in ton droog nat gewicht; ter vergelijking zijn de cijfers over 1998 (voor Nederland vóór 1995) geconverteerd naar droog gewicht (nat gewicht/1,97). Uit: Waddenzee Quality Status Report 2004, p.72.

Baggeractiviteiten kunnen mogelijk leiden tot geomorfologische veranderingen of veranderingen in het getijdenregime. Voor baggeractiviteiten geldt derhalve een milieueffectrapportage en vergunningenstelsel in geval van uitbreiding van bestaande vaargeulen of het uitbaggeren van nieuwe. Uit verschillende studies naar de milieueffecten is evenwel gebleken dat het effect van baggerwerkzaamheden in tijd en ruimte beperkt is, omdat de baggerwerkzaamheden aansluiten op de natuurlijke morfologische ontwikkelingen. In het algemeen wordt de baggerspecie opnieuw in het systeem gestort, mits de baggerspecie een bepaald verontreinigingsniveau - ook wel actieniveau of actiedrempel genoemd - niet overschrijdt. Zwaar verontreinigde baggerspecie moet verplicht op het vasteland worden gestort. In specifieke gevallen kan baggerspecie voor kustverdedigingsdoeleinden worden gebruikt.

Nederland is voornemens de scheepvaartroute van de Noordzee naar de Eemshaven te verbreden. Dit initiatief houdt verband met de plannen van een aantal energiebedrijven om in het havengebied te investeren. Op dit moment is de ingang van de haven de bottleneck, deze is namelijk niet diep genoeg voor grote schepen (Panamax-afmetingen). Met inachtneming van specifieke voorwaarden uit hoofde van de EU-richtlijnen zoals de Kaderrichtlijn Water, de Habitat- en Vogelrichtlijn alsmede ingevolge de PKB, verleent de Nederlandse overheid haar medewerking aan de uitdieping tot 15,5 meter onder 0 en de verbreding van de waterweg tot 300 meter op rechte stukken en tot 400 meter in bochten. Nader onderzoek is nodig om de effecten op de kustverdediging alsmede de overige kosten en opbrengsten te beoordelen. Het Eems-Dollardverdrag tussen Nederland en Duitsland tot regeling van de samenwerking in de Eemsmonding, wordt bij dit project in acht genomen. De uitvoering van de werkzaamheden staat op de agenda voor het voorjaar van 2010.

Ter beoordeling van de milieueffecten van de verschillende alternatieven wordt op basis van vrijwilligheid een procedure voor een milieueffectrapportage (MER) doorlopen. Parallel aan dit project voeren ook de havenautoriteiten van Groningen Seaports een milieueffectrapportage uit voor het uitdiepen en verbreden van de Eemshaven.

Op dit moment wordt ook een vergroting van de Elbe buiten het genomineerde gebied gepland om ervoor te zorgen dat vooral containerschepen met een diepte van 14,5 m naar de haven van Hamburg kunnen varen en dat de haven van Hamburg de toekomstige vraag naar schepen aankan. Volgens de planning moet de uitbreiding in 2009 zijn beslag krijgen. De officiële goedkeuringsprocedure voor het project is thans in gang.

In het genomineerde gebied zijn nieuwe nog niet goedgekeurde plannen voor zowel de bouw van nieuwe als de uitbreiding van bestaande havens en industriële voorzieningen niet toegestaan tenzij ze noodzakelijk zijn om redenen zwaar maatschappelijk belang en er geen alternatieven zijn. In

bijzondere gevallen kunnen ontheffingen worden verleend in overeenstemming met de bepalingen van de Habitatrichtlijn. In artikel 6 (4) van deze Richtlijn, die is geïmplementeerd in Duitse en Nederlandse wetgeving, wordt bepaald dat bij ontstentenis van alternatieve oplossingen voor een uitbreiding, het project om dwingende redenen van groot openbaar belang, in dit geval een haven (uitbreidings-) project, toch kan worden gerealiseerd mits de nodige compenserende maatregelen worden genomen om de algehele samenhang van het gebied te waarborgen.

Er zijn plannen voor uitbreiding en nieuwe vestigingen in de nabijheid van het bestaande Jade industriegebied, dat buiten het genomineerde gebied ligt. Het gaat om een nieuwe krachtcentrale, de uitbreiding van raffinaderijcapaciteit, de constructie van een opslag voor vloeibaar gas en aanvullend chemische en petrochemische bedrijven, inclusief de nodige havenfaciliteiten en infrastructuur.

Nabij een bestaand industrieel gebied buiten het genomineerde gebied zal volgens planning in 2007 te Wilhelmshaven de aanleg van een nieuwe containerterminalhaven, de "Jade Weser Haven", aanvangen.

Het betrokken gebied is gelegen in een industrieel centrum met een olieraffinaderij, chemische fabrieken, en een elektriciteitscentrale, in de onmiddellijke omgeving van de diepe vaargeul van de Jade. Het is de bedoeling dat dit project een antwoord biedt op de verwachte aanzienlijke groei van het containerverkeer en van de overslagactiviteiten in de Duitse havens, alsmede op de trend naar grotere containerschepen in combinatie met de daarmee verband houdende vraag in termen van bereikbaarheid voor schepen met een steeds grotere diepgang en de afhandeling van langere en grotere schepen bij de haveninstallaties. Volgens de planning zal de haven in 2009/2010 bedrijfsklaar zijn.

Het project voorziet in de eerste fase in de inpoldering van een gebied van circa 360 ha van de Jade buiten het genomineerde gebied; hiervan is 120 ha voorzien als terrein voor de verwerking van containers. De bestaande vaargeul wordt gedeeltelijk in westelijke richting verplaatst met het oog op het minimaliseren van de getijdeneffecten en het toekomstige onderhoud van de vaargeul. Daarna wordt tussen de nieuwe vaargeul en de kade een ruimte ingericht waar de schepen kunnen keren. Het opgebaggerde materiaal wordt voor de inpoldering gebruikt.

In het kader van het project is een uitgebreide milieueffectrapportage uitgevoerd. Volgens een expertise door de Duitse "Bundesanstalt für Wasserbau" (BAW) heeft de aanleg van een dwarsprofiel in de Jade – als gevolg van de aanleg van havenvoorzieningen in de Jade Weser Haven – geen aanmerkelijke gevolgen voor de getijdendynamiek binnen het genomineerde gebied en kunnen veranderingen op het gebied van sedimentatie en erosie praktisch worden uitgesloten.

Bovendien heeft de milieueffectrapportage geen bevestiging gegeven van de angst dat de aanleg van de Jade Weser Haven de Jade minder waardevol zou maken uit oogpunt van trekkende soorten, in het bijzonder zeezoogdieren. De algemene stijging van de omvang van het scheepvaartverkeer die in de zuidelijke Noordzee en, als onderdeel ervan, in de Jade kan worden verwacht, kan leiden tot een verhoging van het risico van ongevallen op zee en daarmee van de kans op nadelige effecten in het beschermde gebied, bijvoorbeeld als gevolg van ongevallen met olietankschepen. De verbeterde technologieën op het gebied van de veiligheid van schepen en het verkeersbegeleidingsysteem, met name het automatische identificatiesysteem (AIS) dat in de Duitse Bocht is ingesteld en dat de best beschikbare technologie is, beperken ook het risico voor de Jadehaven en de Jadevaargeul zal verder bijdragen om de risico's te beperken.

Er wordt eveneens gesproken over de bouw van een kolencentrale en de vergroting van afhandelingsfaciliteiten dichtbij de haven van Nordenham. Dit is buiten het genomineerde gebied. Ten zuid oosten van de haven Cuxhaven langs de Elbe zijn uitbreidingen respectievelijk inbreidingen van de bestaande havenfaciliteiten gepland.

In de PKB is voorzien in een ontheffing van het verbod op de uitbreiding van havens in of grenzend aan de Waddenzee ten behoeve van de verplaatsing van de TESO haven voor veerboten in Den Helder en een beperkte uitbreiding van plezierjachthavens op de eilanden. Deze ontheffingen worden uitsluitend verleend indien aan het beoordelingskader van de PKB wordt voldaan. Een mogelijke uitbreiding van de haven van Harlingen wordt bij voorkeur binnendijs uitgevoerd. Indien in dit laatste geval met een wetenschappelijk onderbouwd plan wordt aangetoond dat een uitbreiding in het

genomineerde gebied binnen het beoordelingskader van de PKB mogelijk is, zal de overheid faciliterend optreden door middel van een partiële aanpassing van de PKB.

Opsporing en winning van gas en olie

Zuidwal is gelegen in de westelijke Waddenzee tussen Harlingen en Vlieland. Het gas wordt via een pijpleiding getransporteerd naar Harlingen. Uit een uitgebreide studie in 1999 en uit een door het ministerie van Verkeer en Waterstaat in 2004 gepubliceerd rapport blijkt dat de effecten van gaswinning op de locatie Zuidwal hoogstwaarschijnlijk zeer minimaal zijn.

Het belangrijkste effect dat voortvloeit uit de exploitatie van gasbronnen grenzend aan en gelegen binnen het genomineerde gebied vanaf locaties buiten het Nederlandse deel van het genomineerde gebied, met uitzondering van enkele locaties, is de bodemdaling. De potentiële effecten als gevolg van de bodemdaling zijn sinds 1963 gemonitord toen met de productie werd begonnen. Er is geen verlies aan natuurlijke waarden waargenomen. Daling van de wadplaten werd volledig gecompenseerd door natuurlijke sedimentatie. Kwelders komen nog steeds hoger te liggen als gevolg van sedimentatie en tot op heden zijn geen andere ecologische effecten waargenomen dan een vertraging van de veroudering van deze kwelders.

De enig zichtbare verandering qua habitat op het eiland Ameland (buiten het genomineerde gebied) was een lokale verandering in de zin dat lage gloppen natter zijn geworden en gedurende de winter gedurende aanzienlijke tijd onder water kunnen staan.

De ontwikkeling van kleine velden in Nederland heeft duidelijk zijn toppunt bereikt en naar verwachting zal de productie uit de meeste kleine velden in de komende decennia eindigen. Nieuwe activiteiten op het vaste land of op de eilanden, voornamelijk met het doel om het gebruik van bestaande infrastructuur en kennis te optimaliseren, worden echter niet uitgesloten. In dit verband worden enkele activiteiten verwacht, maar er worden geen nieuwe gas opsporings- en winningsinstallaties in het genomineerde gebied zelf voorzien.

De algemene conclusie is dat bodemdaling in de Waddenzee geen probleem is zolang het tempo van de bodemdaling niet groter is dan de veerkracht van het systeem om de stijging van de zeespiegel op te vangen. Deze natuurlijke grenzen bedragen volgens berekeningen 3 à 6 mm per jaar, afhankelijk van de omvang van het getijdenbekken. Het huidige tempo van de zeespiegelstijging laat voldoende ruimte over voor de betrokken bodemdaling. De erosie van de kust van het eiland Ameland als gevolg van de zeespiegelstijging en bodemdaling wordt reeds beheerd en voorkomen door middel van strand- en vooroeversuppletie.

In vroeger dagen werd de ruwe olie die op de productielocatie Mittelplate (Sleeswijk-Holsteinse deel van de Waddenzee) werd gewonnen, door middel van drie speciale dubbelwandige tankschepen naar Brunsbüttel vervoerd. In 2003 werden de plannen voor een pijpleiding goedgekeurd en in 2005 werd de pijpleiding in gebruik genomen. Hiermee werd de verstoring van ruiende ganzen tot een minimum beperkt en de mogelijke risico's van olie-incidenten praktisch uitgesloten. Gedurende de volledige exploitatieperiode van "Mittelplate A" hebben monitoringactiviteiten plaatsgevonden om de ecologische effecten van de boorlocatie in de gaten te houden. Tot op heden zijn op de locatie zelf of in de omgeving ervan geen negatieve effecten aangetroffen. De productielocatie kan worden beschouwd als een "nulemissie-eenheid".

In aanvulling op de bekende voorraden van olie en gas die thans worden geëxploiteerd worden verdere voorraden verondersteld aanwezig te zijn in het gebied van de Duitse Waddenzee. Als het algemeen maatschappelijk belang het vereist zou het in beginsel mogelijk moeten zijn met het oog op een verstandig gebruik van energiebronnen deze voorraden onder de Waddenzee op te sporen, rekening houdend met omgevingsaspecten.

Op basis van de huidige beschikbare kennis worden de volgende voorraden verondersteld aanwezig te zijn.

Het is bekend dat in het Eemsestuarium ten oosten van het verdragsgebied met Nederland op de overgang van land naar zee gas gevonden kan worden. In het uitmondingsgebied van de Jade en verder in de Waddenzee worden olievoorraden verondersteld. Deze zijn verbonden met het olieveld "Mittelplate". Tenslotte mag op basis van de ondergrondse structuren met een hoge mate van waarschijnlijk worden aangenomen dat er olie is in het gebied noordwest van Cuxhaven.

De noodzakelijke onderzoeksboringen zullen worden uitgevoerd in overeenstemming met het Waddenzee Plan (Declaratie van Stade 1997), de Nationale Park Wet, Natura 2000 en de Kaderrichtlijn Water. Bovendien zullen alle internationale regels voor de bescherming van de zee en de kusten, zoals PSSA, OSPAR, AEWA, MARPOL, PARCOM, de Ramsar Convention en de Convention van Bonn worden toegepast.

Kustverdediging en -bescherming

Kustverdediging en –bescherming tegen overstromingen, inclusief drainage van het kustgebied, zijn onlosmakelijk met de Waddenzeekust verbonden. In wezen is de gehele kustlijnbegrenzing van het genomineerde gebied afgezoomd met zeewallen of duinstelsels om de mensen die in het gebied wonen en hun economische bestaansmiddelen te beschermen. Er zijn geen voorzienbare omstandigheden waardoor het huidige niveau van bescherming in het geding zou kunnen komen. De huidige lijn en het stelsel van kustverdediging en –bescherming zullen worden gehandhaafd en in de voorzienbare toekomst wordt geen verdere inpoldering van delen van het genomineerde gebied ondernomen of gepland. De huidige en toekomstige normen inzake overstromingsverdediging vragen echter om voortdurende versterking en aanpassingen van toekomstige kustbeschermingsmaatregelen gericht tegen een stijgende zeespiegel. Dit kan niet worden gerealiseerd zonder gevolgen voor het genomineerde gebied. Verzwaring van de bestaande dijken zal worden uitgevoerd op de dijken. Het gebruik van zand voor kustverdedigingsdoeleinden wordt zoveel mogelijk gecombineerd met onderhoudsbaggerwerkzaamheden aan de vaargeulen. De kustverdediging op de eilanden binnen het genomineerde gebied vindt plaats door middel van zandsuppletie vanuit het offshoregebied; dit is de meest milieuvriendelijke en efficiënte oplossing om afkalvende kusten te stabiliseren.

Aangezien de natuurlijke dynamiek in het getijdengebied rechtstreeks verband houdt met de kustverdedigings en –beschermingsactiviteiten op de kust van het vasteland, de eilanden en het offshoregebied, wordt het kustverdedigings en -beschermingsbeleid in beginsel op deze onderlinge relaties gebaseerd.

Sinds het QSR van 1999 is op het trilateraal niveau aanzienlijke vooruitgang geboekt op de weg naar harmonisatie van de belangen van natuurbescherming enerzijds en kustverdediging anderzijds, zoals overeengekomen in het Waddenzeeplan. Een voorbeeld is de vorming van een groep van experts voor de kustverdediging en zeespiegelstijging in 1999. Voor het eerst bespreken deskundigen op het gebied van nationale kustverdediging en milieubeheer, op trilateraal niveau, strategieën voor de duurzame instandhouding van veiligheidsnormen op het gebied van kustverdediging, die een positief effect of althans geen negatief effect hebben op de natuurlijke rijkdommen, zoals de natuurlijke dynamiek en de kwaliteit van de habitats. Daarnaast is in de afgelopen jaren een integratie tot stand gekomen van natuurbescherming en kustverdediging. Voorbeelden hiervan zijn de positieve ervaringen van de eerste vijf jaren van geïntegreerd kweldermanagement in Sleeswijk-Holstein, het gezamenlijk overeengekomen kwelderplan dat in 2003 voor een deel van de kustlijn in Nedersaksen is ontwikkeld, en de hernieuwde inpoldering van zomerpolders in het gebied 'Noord Friesland Buitendijks' en op het eiland Langeoog in het Nedersaksische deel van het genomineerde gebied.

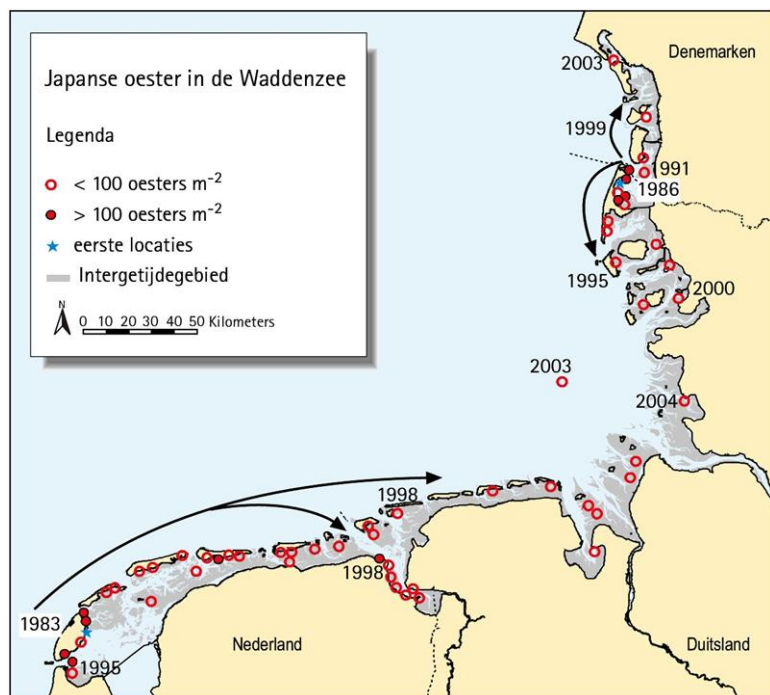
Geïntroduceerde soorten

Aan de Noordzeekust zijn de algen en ongewervelde dieren geïntroduceerd via de scheepvaart of aquacultuur. Meestal vestigden ze zich binnen de riviermondingen en op harde substraten, met meer dan 80 bekende soorten waarvan er 52 eveneens in de Waddenzee voorkomen.

Van de circa 52 bekende geïntroduceerde soorten zijn er zes die al een effect hebben gehad of binnenkort zullen hebben op de samenstelling van de bestaande biota in de Waddenzee, zoals Engels slijkgras *Spartina anglica*, Japans bessenwier *Sargassum muticum*, *Marenzelleria cf. wireni*, de Amerikaanse zwaardschede *Ensis americanus*, het muiltje *Crepidula fornicata*, en de Japanse oester *Crassostrea gigas*. Deze soorten veroorzaken uiteenlopende effecten, waarvan sommige dynamisch van aard zijn (bijv. sedimentretentie door *Spartina*, levering van habitat door *Sargassum*, voedsel voor vogels door *Ensis*, verplaatsing van zeegras door *Spartina* en verdringing van mosselen door *Crassostrea*). De opwarming van de aarde kan in de komende jaren gunstige effecten hebben voor *Spartina*, *Crepidula* en *Crassostrea*, waardoor de dominantiepositie verder verandert. Sommige introducties zijn lokaal zeer talrijk geworden, zoals de borstelworm *Marenzelleria*. Tot op heden is onbekend wat de effecten op de gemeenschap zullen zijn. Er zijn echter geen bewijzen dat de

geïntroduceerde soorten hebben geleid tot uitsterving van oorspronkelijke soorten in de Waddenzee (Wolff, 2000).

De ontwikkelingen op het gebied van geïntroduceerde soorten worden nauwlettend gevolgd en gemonitord. Geen enkele soort mag opzettelijk in het genomineerde gebied worden geïntroduceerd voor bijvoorbeeld aquacultuur zonder een beoordeling conform de Habitatrichtlijn.



Figuur 4.9: De Japanse oester *Crassostrea gigas* in de Waddenzee. De sterretjes geven de locatie en het jaar (in vakjes) van eerste voorkomen aan (Texel, Sylt). De andere jaartallen geven de eerste officiële vestigingen via larvenverspreiding voor geselecteerde locaties aan. De cirkels geven de gemiddelde dichtheid in 2003 aan. (Uit: Quality Status Report 2004, pagina 158.)

Overige activiteiten

Hoewel de bouw van nieuwe windturbines in het genomineerde gebied verboden is, kan worden aangenomen dat de kabels van reeds geplande en voorziene windmolenparken op de Noordzee in de meeste gevallen door het genomineerde gebied zullen lopen. Dit heeft echter vooral een tijdelijk effect op de Waddenzee. Voor de aanleg van dergelijke kabels is ook een beoordeling en vergunning ingevolge de Habitatrichtlijn vereist.

Onvermijdelijk zullen nog meer kabels en pijpleidingen worden aangelegd en onderhouden in het genomineerde gebied, waaronder kabels en leidingen ten behoeve van de eilanden. Ook voor de aanleg van deze infrastructurele voorzieningen is een beoordeling en vergunning ingevolge de Habitatrichtlijn nodig, met als doel dat de ingreep in het genomineerde gebied slechts tijdelijke gevolgen heeft.

De visserij kan het natuurlijke milieu van het genomineerde gebied beïnvloeden. In de jaren 80 en 90 van de 20^e eeuw is de kwaliteit van de diverse platen in de Nederlandse Waddenzee hard achteruitgegaan, hoofdzakelijk als gevolg van de effecten van de mossel- en kokkelvisserij die gevolgen voor de biologische kwaliteit had, maar ook voor de dynamiek en samenstelling van de sedimenten. De sindsdien genomen herstelmaatregelen lijken evenwel effect te sorteren. Zoals in hoofdstuk 2 uiteengezet, is de belangrijkste visserij in het genomineerde gebied heden ten dage de visserij op de blauwe mossel en de garnaal. De garnalenvisserij vindt voor het grootste deel zeewaarts

van de eilande plaats. Voor deze vormen van visserij geldt een globaal gecoördineerd beheerstelsel dat moet waarborgen dat het genomineerde gebied niet negatief wordt beïnvloed.

Er kan verstoring ontstaan door het burgerluchtvaartverkeer over het genomineerde gebied, in het bijzonder door vluchten over land naar en van de eilanden, maar ook door helikoptervluchten van luchthavens op het vasteland naar offshore-installaties. Er zijn minimumvlieghoogtes en corridors ingevoerd met als doel verstoring te minimaliseren. Ook het gebruik van ultralichte vliegtuigen en reclamevliegtuigen is verboden of gereguleerd. De Duitse Waddenzee Nationale Parken zijn op vliegkaarten aangeduid als gevoelige gebieden en het wordt aanbevolen deze te mijden. In het Nederlandse deel van het gebied is de minimum vlieghoogte 450 meter en in speciale daarvoor aangewezen corridors 300 meter indien de weersomstandigheden dat noodzakelijk maken.

De jacht binnen het genomineerde gebied is verboden, met uitzondering van een aantal gebieden op de eilanden van Nedersaksen, waar maximaal 10 dagen per jaar mag worden gejaagd. Verder zijn in het gehele gebied ontheffingen mogelijk voor jacht in het kader van wildbeheer en schadebestrijding. In de afgelopen jaren zijn de militaire activiteiten sterk teruggebracht. Binnen het genomineerde gebied bevinden zich enkele oefenterreinen, zoals het schietterrein "Vliehors" op het eiland Vlieland en enkele getijdengebieden voor de "Meldorfer Bucht" in Ditmarschen (Sleeswijk-Holstein). Alle activiteiten zijn in de tijd beperkt, zodanig dat rekening wordt gehouden met de broed- en ruiperioden van vogels en zeehonden.

In aanvulling op de beschreven activiteiten worden in het genomineerde gebied de volgende activiteiten op het gebied van mariene (bio)technologie en marien onderzoek uitgevoerd of zijn gepland:

- Bouw en operationeel maken van een toepassingsgerichte onderzoeksfaciliteit voor marine aquacultuur in Büsum/Sleeswijk-Holstein, die met een zeewaterpijp is verbonden met de Noordzee.
- Een oceaan-monitoring-systeem, dat de gehele Waddenzee beslaat. Het systeem levert data voor onderzoeksprojecten en kustbeschermingsmaatregelen en het dient als een onderzoeksplatform voor deelnemende organisaties.
- Het kweken van algen voor productie en voor onderzoek naar de verdere ontwikkeling van methoden voor de productie van algen voor voedselproductie.

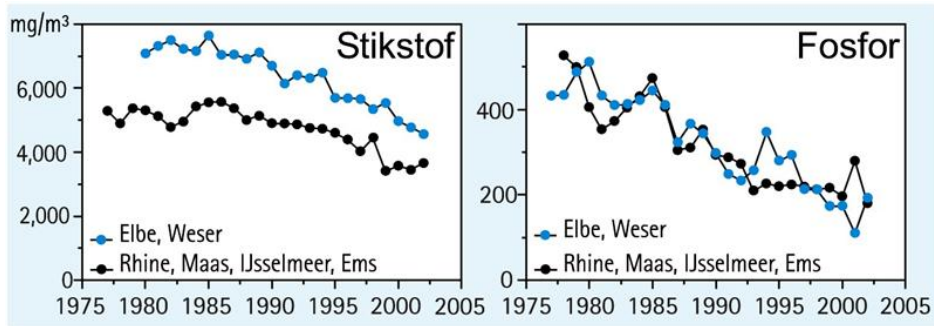
(ii) Milieudruk (bijv. verontreiniging, klimaatverandering, woestijnvorming)

Verontreiniging

Rivieren zijn verreweg de grootste toevoerkanalen van verontreinigende stoffen van het land naar de Waddenzee. De Duitse rivieren de Elbe, de Weser en de Eems lozen, samen met het Nederlandse IJsselmeer, jaarlijks gemiddeld 60 km³ water in de Waddenzee. De rivieren vervoeren zware metalen, PCB's en pesticiden zoals lindaan alsmede grote hoeveelheden nutriënten. De hoeveelheid verontreinigende stoffen wordt in grote mate bepaald door de hoeveelheid water die door de rivieren wordt geloosd. Als gevolg van de verschillen in de regen- en sneeuwval in de stroomgebieden vertonen de lozingen jaarlijks grote fluctuaties. Ingrijpende beperkingen van de toevoer van metalen in de Waddenzee vonden hoofdzakelijk plaats aan het einde van de jaren 80 tot begin jaren 90 van de 20^e eeuw en gematigd doorgaand tot 2002. In de Waddenzee zelf kan een algemene vermindering van de concentratie van verontreinigende stoffen worden waargenomen.

Nutriënten

De twee belangrijkste nutriënten zijn nitraat en fosfaat. Van deze twee stoffen zijn de fosfaatconcentraties in het water van de Waddenzee vanaf het midden van de jaren 80 van de vorige eeuw gedaald, vooral dankzij het gebruik van fosfaatvrije wasmiddelen en waterzuivering.

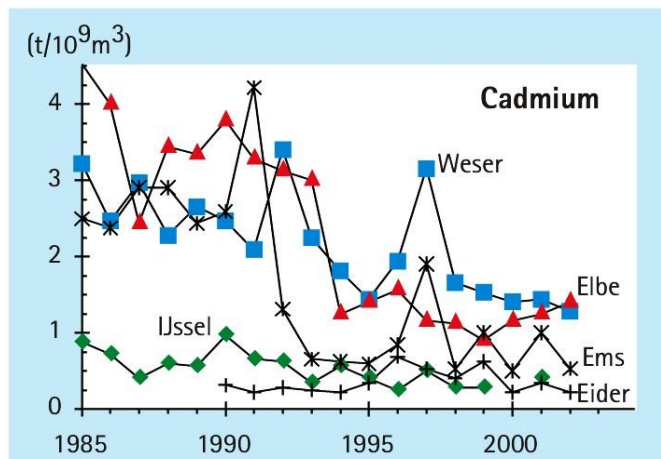


Figuur 4.10: Aanvoer door de rivieren van stikstof en fosfor (genormaliseerd naar de jaarlijkse zoetwaterlozing). (Uit: QSR 2004, Fig. 5.3, pagina 144.)

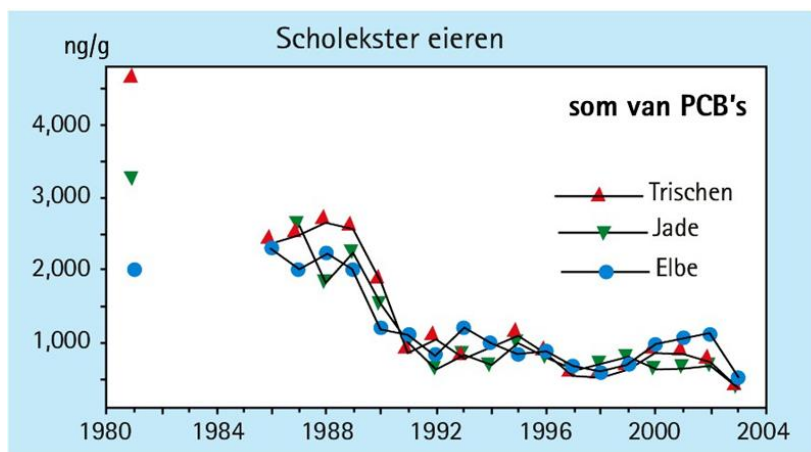
Hoewel de toevoer van nutriënten, vooral van fosfaat, wel verminderd is, is het huidige nutriëntenniveau in de Waddenzee nog steeds ongeveer vijfmaal zo hoog als voor het industriële tijdperk. De gehele Waddenzee moet toch nog worden beschouwd als een eutrofiëringsprobleemgebied; dit betekent dat het doel dat de Waddenzee niet langer als eutrofiëringsprobleemgebied behoeft te worden aangemerkt, nog niet is bereikt. Uit de waargenomen regionale verschillen blijkt dat in de zuidelijke Waddenzee sprake is van een grotere mate van eutrofiëring dan in de noordelijke Waddenzee.

Gevaarlijke stoffen

Ten aanzien van sommige metalen, zoals kwik, lood en zink, is het streefgetal van achtergrondconcentraties in sedimenten en biota (blauwe mosselen en vogeleieren) niet in alle subgebieden van de Waddenzee gehaald. In de meeste delen van de Waddenzeeregio vertonen de concentraties van tal van verontreinigende stoffen in de sedimenten en in de levende wezens een dalende trend. Het aantal lozingen van sommige milieuvreemde (xenobiotische) verbindingen in de Waddenzee en de aanwezige concentraties daarvan, is afgenomen. Een aantal van deze stoffen blijft een gevaar voor het ecosysteem vormen. Veel nieuw ontwikkelde xenobiotische stoffen, waaronder hormoonverstorende stoffen, komen veelvuldig in het ecosysteem van de Waddenzee voor en kunnen een schadelijk effect op het ecosysteem hebben.



Figuur 4.11: Aanvoer door de rivieren van cadmium. (Uit: QSR 2004, Fig. 4.2.2, pagina 87.)



Figuur 4.12: PCB-concentratie in de eieren van scholeksters, 1981-2003. Uit: QSR 2004, Fig. 4.5.4, pagina 126.

Olieverontreiniging

Het genomineerde gebied grenst aan een van 's werelds drukste scheepvaartroutes voor de kust van de zuidelijke Noordzee. Bovendien ligt deze regio qua klimaat binnen een zone die wordt gedomineerd door westelijke winden, met veranderlijk weer en slechte weersomstandigheden, zoals harde wind en beperkt zicht. Ondanks alle nationale en internationale activiteiten en ondanks de vooruitgang die is geboekt bij de verbetering van de veiligheid van schepen, van de scheepvaart en van de bescherming tegen verontreiniging op zee, blijft de scheepvaart een potentieel risico vormen in termen van substantiële aantasting van de Waddenzee en de aangrenzende kustlijn. Een eventueel ongeluk met een olietanker zou het gebied ernstig kunnen schaden.

De meest voorkomende bron van olievervuiling wordt niet gevormd door rampen met olietankschepen, maar door illegale lozingen van stookolierestanten, afkomstig van de bedrijfsvoering aan boord van schepen; dit vormt een voortdurende bedreiging voor de vogels, ondanks het feit dat de Noordzee uit hoofde van Bijlage I en II van het Marpol-verdrag is aangewezen als Bijzonder Gebied en een sinds 1986 succesvol geïntroduceerd lucht surveillings systeem voor het hele gebied. Een groot aantal van de op de stranden aangespoelde vogels is met olie besmeurd. Vergeleken met de jaren 90 van de vorige eeuw, is het aantal gemelde olie-incidenten voor de Duitse en Nederlandse kust afgenomen. Sinds het midden van de jaren 80 van de 20^e eeuw is het aantal gesignaleerde incidenten per vlieg uur teruggelopen van 1,5 naar 0,2. Van sommige specifieke soorten aan strand gespoelde vogels was in de jaren 80 niet minder dan 90% besmeurd; dit percentage is in het algemeen gedaald, maar nog steeds hoog.

Klimaatverandering

Klimaatverandering en in het bijzonder de mogelijke effecten daarvan vormen sinds de jaren 90 van de vorige eeuw een centraal thema in de politiek. Voor de leek is het begrip klimaatverandering bijna een synoniem geworden van door de mens veroorzaakte toenames van de concentraties zogeheten broeikasgassen in de atmosfeer, in het bijzonder kooldioxide. Als gevolg hiervan worden hogere temperaturen en, daarmee, hogere waterniveaus voorspeld, veroorzaakt door de thermische expansie van het water in de oceanen en het smelten van gletsjers en ijskappen op de Noord- en Zuidpool. Ook worden veranderingen in het windklimaat verwacht of zijn, volgens sommige publicaties, reeds opgetreden. Hoewel het klimaat altijd aan veranderingen onderhevig is geweest, is de verwachte snelheid van de verandering nieuw aan de huidige situatie. Deze versnelling kan ingrijpende gevolgen voor de Waddenzee hebben.

Veranderingen ergens in het systeem zullen sedimentverplaatsingen van of naar andere delen van het systeem veroorzaken en leiden tot een nieuw dynamisch evenwicht. Daarom zal een gematigde stijging van de zeespiegel in de Waddenzee, veroorzaakt door zowel natuurlijke als door de mens veroorzaakte processen, gecompenseerd worden door aanvoer van buiten af van sedimenten die - op lange termijn - afkomstig zijn van de getijdengeulen, de oevers en de stranden en duinen van de barrière-eilanden. Naast deze hydrodynamische en geomorfologische processen moet ook het belang van

biotische processen voor sedimentatie en erosie worden onderstreept. In dit verband wordt met nadruk gewezen op het belang van zeegrasbestanden en mosselbanken voor biodepositie en erosievermindering en op de rol van vegetatie bij de vorming van duinen.

Concluderend kan worden gezegd dat veranderingen die door de zeespiegelstijging worden veroorzaakt in de regel niet eenvoudig te onderscheiden zijn van veranderingen die voortkomen uit een hoge mate van natuurlijke veranderlijkheid, hetgeen een specifiek kenmerk van het Waddenzeesysteem is. Bovendien zullen er grote verschillen zijn in de veranderingen die zich in de verschillende getijdenbekkens zullen voordoen. Omdat de Waddenzee ten opzichte van veranderingen zeer veerkrachtig is, is het aannemelijk dat het systeem in staat zal zijn zichzelf zonder al te grote veranderingen aan te passen aan een stijging van de zeespiegel van circa 25 cm in 50 jaar (het meest realistische scenario).

Boven deze niveaus ontstaat naar verwachting een omslagpunt omdat de capaciteit van het systeem om de veranderingen te compenseren uitgeput zal raken. Wanneer een dergelijk omslagpunt, dat voor de uiteenlopende bekkens verschillend zal zijn, eenmaal is gepasseerd, ontstaan naar verwachting ingrijpende veranderingen in de morfologische en daarmee in de biologische parameters. Een van de belangrijkste wijzigingen zal een beperking van de oppervlakte van het intergetijde gebied zijn. Geschat wordt dat in het 'worst case scenario' (50 cm/50 jaar) de omvang van het droogvallende wad met 15% zou kunnen afnemen waarbij de getijdenbekkens meer het karakter van getijdenlagunes zouden krijgen. Als het klimaat ook nog stormachtiger zou worden, zou deze ontwikkeling verder versterkt worden.

Het kleiner worden van het droogvallende wad zal ingrijpende gevolgen voor de biologische parameters hebben, vooral voor vogelsoorten die op het droogvallende wad zijn aangewezen voor het foerageren. Naar verwachting zal de populatie van dergelijke soorten afnemen, niet uitsluitend vanwege het feit dat het potentiële foerageergebied kleiner wordt, maar ook omdat het tijdsbestek waarbinnen foerageren mogelijk is korter wordt, hetgeen zo mogelijk nog belangrijker is. In het 'worst case scenario' kunnen ook veranderingen bij andere morfologische en biologische parameters worden verwacht. Hierbij moet onder andere worden gedacht aan een grotere erosie op de barrière-eilanden, een significante erosie van de kwelderkliffen, een afname van de bentische biomassa, een afname van zeegras en een toename van typische kweldervegetatie.

De belangrijkste sociaal-economische consequentie is een toename van de kosten voor kustverdediging. Bij het meest realistische scenario (25 cm in 50 jaar) wordt een toename van de kosten voor dijkonderhoud en –verzwaring verwacht van ten minste 5 à 15%. In het 'worst case scenario' kunnen de kosten om de dijken veilig te houden in Duitsland met 75% stijgen en in Nederland zelfs nog meer. Ook de kosten voor andere kustverdedigingsmaatregelen, zoals zandsuppletie en kwelderwerken, zullen aanzienlijk hoger worden. Een andere belangrijke consequentie van een stijgende zeespiegel is dat de mogelijkheden voor het lozen van zoetwater vanaf het vasteland in de zee zullen worden beperkt en dat extra capaciteit voor sluizen, pompen en/of opslag van zoetwater nodig zal zijn.

(iii) Natuurrampen en risico's (aardbevingen, overstromingen, branden, enz.)

Er wordt niet verwacht dat de Waddenzee te maken zal krijgen met natuurrampen als in de richtsnoeren bedoeld in de zin dat deze een bedreiging voor het gehele gebied en van de integriteit ervan zullen vormen. Het genomineerde gebied komt voort uit een complexe interactie van erosie en sedimentafzetting op de ondiepe kust van de Noordzee. Deze nog steeds doorgaande dynamiek vormt het belangrijkste kenmerk van het genomineerde gebied. Het systeem heeft in het verleden zware stormen doorstaan; deze hebben het landschap veranderd en vroegere nederzettingen weggevaagd. Duizenden mensen en vee zijn bij deze stormvloedden verdronken. Deze ervaringen uit het verleden hebben geleid tot de huidige verdedigings- en beschermingsplannen met de hoogst mogelijke veiligheidsnormen voor de bewoners binnen en buiten het Waddenzeegebied.

Het genomineerde gebied heeft echter te maken met bepaalde risico's van de scheepvaart zeewaarts van de begrenzingen van het gebied. Zoals hierboven aangegeven heeft de toegang tot de havens in relatie met transitovervoer naar Scandinavië of naar de Baltische Zee ervoor gezorgd dat het zeegebied voor de Nederlandse en Duitse kust een van de regio's met de grootste verkeersdichtheid ter wereld is.

Het (in zee gelegen gedeelte van het) genomineerde gebied is aangewezen als bijzonder kwetsbaar zeegebied (PSSA). De aanwijzing als PSSA maakt onderdeel uit van een allesomvattend stelsel van beschermingsmaatregelen voor de veiligheid van de scheepvaart en schepen dat door de Internationale Maritieme Organisatie (IMO), de Europese Unie of op trilateraal of nationaal niveau is opgezet. Dit stelsel omvat in het bijzonder een verkeersbegeleidingssysteem (VTMS), een verkeersscheidingsstelsel (TSS), begeleiding door scheepsloodsen en gezamenlijke rampenplannen.

Het verkeersscheidingsstelsel (TSS) scheidt het zeescheepvaartverkeer aan de hand van de belangrijkste verkeersrichtingen in twee éénrichtingsroutes. Vaartuigen die gevaarlijke goederen vervoeren en schepen met een grote diepgang varen op de ver van de kust verwijderde offshoreroutes en worden daarmee van het overige scheepvaartverkeer gescheiden; dit is in overeenstemming met de door de Internationale Maritieme Organisatie (IMO) aangenomen verplichte routeringsystemen voor schepen. De dichtheid van de scheepvaart is gelijk verdeeld over alle maanden van het jaar, met uitzondering van de pleziervaart, die doorgaans tot de zomermaanden beperkt is. Gelet op de kenmerken van het scheepvaartverkeer in het gebied hebben de Waddenzee en de Noordzee een uitstekende staat van dienst met slechts een gering aantal ongevallen en incidenten. In de periode 1995-1999 vonden er bijvoorbeeld bijna 800.000 scheepsbewegingen in de Duitse Noordzee plaats, met slechts 100 incidenten.

Er liggen uitgebreide noodplannen klaar om bij olieverontreiniging of andere noodsituaties in te grijpen: noodsleepdiensten en wederzijdse bijstand bij noodgevallen tussen de Waddenzeelanden; deze samenwerking past in het kader van de DENGERNETH-overeenkomst die voortvloeit uit het Verdrag van Bonn voor samenwerking bij verontreiniging van de Noordzee door olie en andere schadelijke stoffen. De beste aanpak is het voorkómen van ongevallen; in dit verband worden permanente inspanningen geleverd om de veiligheid van de scheepvaart en veiligheid van schepen in stand te houden en, waar nodig, te vergroten door verbetering van het VTMS-systeem en van de internationale samenwerking.

Risicovolle bedrijven en/of stoffen zijn toegestaan mits in geval van calamiteiten geen onherstelbare schade aan het genomineerde gebied wordt veroorzaakt.

(iv) Druk door bezoekers/toerisme

Toerisme en recreatieactiviteiten vormen een wezenlijk onderdeel van de publieksbeleving van de Waddenzee, een unieke gelegenheid om de natuurlijke en landschappelijke waarden van het gebied te ervaren waarmee tegelijkertijd een belangrijke bijdrage aan de regionale en lokale economie wordt geleverd; deze activiteiten kunnen echter ook een mogelijke negatieve impact op de waarden van de Waddenzee hebben. Het grootste deel van de toeristische activiteiten met inbegrip van de ontwikkeling van bijvoorbeeld infrastructuur vindt plaats buiten de Waddenzee, maar alle activiteiten hangen zodanig met het genomineerde gebied samen dat bij de beschrijving en beoordeling van toerisme en bezoekersactiviteiten een grotere invalshoek moet worden genomen.

Bij de beschrijving van de activiteiten wordt doorgaans onderscheid gemaakt tussen toerisme en recreatie te land, wadlopen - een specifieke activiteit in het genomineerde gebied die bijna nergens anders mogelijk is - en tot slot de plezierscheepvaart.

Toerisme en recreatie te land

Jaarlijks overnachten ongeveer 10 miljoen toeristen in de Waddenzeeregio, terwijl 30 tot 40 miljoen dagjesmensen de regio bezoeken (de regio bestaat uit de Waddenzee, de Waddeneilanden en de aanliggende gebieden op het vasteland).

Met betrekking tot de Duitse kust zijn gedetailleerdere gegevens beschikbaar waarin eveneens rekening wordt gehouden met accommodatie die niet in de officiële statistieken voorkomt (Tabel 4.4). Uit recente studies in Sleeswijk-Holstein blijkt dat de officiële toerismestatistieken veel lager zijn dan de feitelijke aantallen gasten, overnachtingen en, dientengevolge, de daadwerkelijke omzet. Kosthuizen en pensions met minder dan 9 bedden alsmede bezoeken aan vrienden en kennissen leveren een aanzienlijke bijdrage (53% van het totaal) die niet in de officiële statistieken wordt opgenomen (Tabel 4.4).

In de Nedersaksische Waddenzeeregio werd een omzet van 1,53 miljoen euro voor het toerisme (alle soorten accommodatie) berekend, bestaande uit 27,7 miljoen overnachtingen plus 2,6 miljoen overnachtingen op campings en 16,5 miljoen dagtrips. Daarmee zijn de toerismecijfers (zie Tabel 4.4)

veel hoger dan in de officiële statistieken wordt vermeld (accommodaties met meer dan 8 bedden). Tabel 4.4 toont een totaal van 43,5 miljoen overnachtingen voor de Waddenzeeregio's Nedersaksen en Sleeswijk-Holstein.

In 2005 bedroeg het totale aantal overnachtingen in het Nederlandse Waddenzeegebied 10 miljoen (deze gegevens omvatten accommodaties met minder dan negen bedden; gegevensbron: officiële nationale statistieken: CBS 2005, Toerdata Noord, 2006).

Tabel 4.4: Toerisme in de Waddenzeeregio's Nedersaksen en Sleeswijk-Holstein in verschillende typen accommodatie. (Gegevensbron: Nedersaksen: accommodaties > 8 bedden: Niedersächsisches Landesamt für Statistik, andere accommodaties: Regionale Innovationsstrategie Weser-Ems (RIS, 2004). Sleeswijk-Holstein: Accommodaties > 8 bedden: Statistisches Landesamt Schleswig-Holstein, andere accommodaties: SGVSH en TVSH (2003), jaar van gegevensverzameling: 2002) (Tabel uit Quality Status Report 2004, pagina 40)

Type accommodatie	Bestemming Noordzeekust Nedersaksen		Bestemming Noordzeekust Sleeswijk-Holstein	
	Overnachtingen	Aandeel van totaal	Overnachtingen	Aandeel van totaal
Accommodaties > 8 bedden (in officiële statistieken vermeld)	11,9 miljoen	43%	7,5 miljoen	47%
Accommodaties < 9 bedden (kosthuizen, pensions)	13,3 miljoen	48%	7,1 miljoen	45%
Bezoeken aan vrienden en kennissen	2,5 miljoen	9%	1,2 miljoen	8%
Totaal	27,7 miljoen	100%	15,8 miljoen	100%

Het toerisme heeft een uitermate grote economische waarde voor de regio (geschatte omzet van 2,8 tot 5,3 miljard euro per jaar) en zorgt voor steeds meer werkgelegenheid (circa 37.900 banen in de gehele Waddenzeeregio in 2000). Als gevolg van de mondialisering, grotere concurrentie en veranderende behoeften bij de consument is het toerisme in de Waddenzee aan verandering onderhevig, waardoor tegelijkertijd nieuwe kansen ontstaan. De groeimarkten van wellness/fitness, wandelen/trekken en natuurvakanties en vrijetijdsbesteding passen goed in de Waddenzeeregio. Ook de vergrijzing kan een positief effect hebben. Daarom zijn aantrekkelijke outdoor- en indooraanbiedingen belangrijk voor de ervaring van de natuur, emotionele ervaringen en ludieke milieupopvoeding voor alle doelgroepen, met inbegrip van gehandicapten en ouderen.

Wadlopen

Wadlopen is een activiteit waarbij het getijdengebied bij laagwater wordt overgestoken; wadlopen is een unieke natuurervaring die nauwelijks ergens anders ter wereld op deze wijze kan worden beleefd. Wandelen op de "zeebodem" is de meest uitzonderlijke wijze om het "mysterie" van de Waddenzee te beleven en biedt een goed begrip van waar het in dit gebied om draait en waarom het zo buitengewoon is.

In Nederland vindt wadlopen hoofdzakelijk plaats op het Groninger wad en op het oostelijk deel van het Friese wad. Het aantal wadlopers per jaar in de periode 1997-2002 loopt uiteen van 65.000 tot 80.000. In Nedersaksen bedraagt het aantal vanuit vliegtuigen getelde personen tussen de 10.000 in het jaar 2000 en 18.000 in 2002 (som van vijf vluchten tijdens de zomervakanties). Groepen wandelaars (naar aangenomen deel uitmakend van een georganiseerde trip) vormen een aandeel van 15-29% van het totale aantal getelde personen. In Sleeswijk-Holstein is het aantal georganiseerde tochten in de Waddenzee in de periode 1999-2002 met 20% gestegen. In 2002 vonden bijna 5000 georganiseerde wandelingen plaats met 116.000 deelnemers.

In Nederland is het wadlopen gereguleerd in de Provinciale Verordening op het wadlopen. Vaak gaat het om een wandeling of een oversteek naar een van de eilanden. Wadlopen is uitsluitend toegestaan met een door de provincie verleende vergunning. Om redenen van veiligheid van de deelnemers en bescherming van de natuurlijke en landschappelijke waarden van het gebied was men het erover eens dat een uitbreiding van het aantal trips en van het aantal deelnemers niet aan te bevelen was. Daarom hebben zeven wadlooporganisaties en de provincies een wadloopconvenant gesloten. Dit convenant bevat afspraken over het maximum aantal trips en deelnemers en over de zonering van de wadlooproutes. Bovendien werd een gedragscode voor deelnemers opgesteld. Het jaarlijkse aantal wadlopers mag niet meer dan 50.500 bedragen. In de afgelopen jaren bleef het aantal wadlopers ruim onder deze limiet. Het jaarlijkse gemiddelde aantal mensen dat zich met wadloopactiviteiten bezighoudt, bedraagt ongeveer 30.000 tot 35.000. Daarnaast worden vergunningen verleend voor begeleide wandelingen ten behoeve van milieuonderricht. Totaal nemen jaarlijks ongeveer 75.000 mensen deel aan een van deze soorten begeleide tochten.

Net als in het Nederlandse deel van het genomineerde gebied gelden ook in Nedersaksen strikte regels voor wadlopen met groepen. Het begeleiden van wandeltochten op de wadden van het vasteland of de eilanden en voor het oversteken naar sommige eilanden – er zijn officiële routes naar slechts 4 van de 7 Oost-Friese eilanden – is uitsluitend toegestaan met een vergunning; voor deze vergunningen moeten examens worden afgelegd op het gebied van veiligheid, eerstehulp, waddenecologie en aangelegenheden die met het Nationaal Park verband houden. Voor het grootste deel van het Sleeswijk-Holsteinse deel van de Waddenzee gelden vergelijkbare regels. Gidsen die daarnaast deelnemen aan opleidingscursussen voor het Nationaal Park worden gecertificeerd als Nationale Parkgidsen. Naast de begeleide tochten is wadlopen een zeer populaire vrijetijdsbesteding.

Plezierscheepvaart

In het algemeen kan alleen in de Nederlandse Waddenzee een duidelijke trend worden waargenomen wat betreft het aantal boten. Sinds 1982 zijn zowel de aantallen sluispassages als de aantallen aanlegplaatsen toegenomen. Het aantal ligplaatsen in de jachthavens in de omgeving van de Waddenzee is in de periode 2001-2006 toegenomen van 4100 tot 4377. De hoogste dichtheid van plezierjachten en rondvaartboten/veren werd gemeten rond de Noord-Friese eilanden.

Regulering

De toeristische en recreatieve activiteiten in en grenzend aan het genomineerde gebied worden uitgebreid gereguleerd. Het is moeilijk zonet onmogelijk om de draagkracht te bepalen van een gebied als de genomineerde site, dat zo omvangrijk en complex is; maar er kan met zekerheid worden gesteld dat de recreatieve activiteiten dermate goed zijn gereguleerd en in banen worden geleid, dat deze geen negatieve effecten op het genomineerde gebied hebben. Het gebied is prima in staat het huidige activiteiteniveau en mogelijk toekomstige hogere niveau op te vangen. Sterker nog, omdat de genomineerde site veel toeristen aantrekt die van het unieke natuurschoon, de stilte en het mooie landschap willen genieten, leveren zij een aanzienlijke bijdrage aan de bewustwording van de natuurlijke waarden van het gebied, en in bredere zin aan de bescherming en het behoud van de Waddenzee en het welzijn van degenen die in de regio leven.

Binnen het genomineerde gebied is een zoneringssysteem van toepassing, waarmee de toegang en plezierscheepvaart in tijd en ruimte worden gereguleerd. De meest kwetsbare gebieden zoals broeden en pleisterplaatsen voor vogels en zeehonden zijn het gehele jaar of een deel ervan gesloten. Ook zijn er regels en een gedragscode van toepassing voor het droogvallen met plezierboten. Er bestaan vrijwillige overeenkomsten tussen pleziervaartverenigingen en de autoriteiten die met de natuurbescherming belast zijn om aanvullende bescherming te bieden en verstoringen te voorkomen in die gebieden waar de toegang niet verboden is. Wadlopen is in beginsel uitsluitend toegestaan met een vergunning en op aangewezen routes. In het grootste deel van het genomineerde gebied gelden maximumsnelheden voor pleziervaartuigen. Het gebruik van jetski's, waterski's het soortgelijke voorzieningen is in beginsel verboden of beperkt tot kleinere aangewezen gebieden binnen de genomineerde site.

Voor activiteiten in de gebieden die aan de genomineerde site grenzen, bestaat een uitgebreid planningssysteem dat het toerisme reguleert en in goede banen leidt. Voor de bouw van toeristische infrastructuur zoals bijvoorbeeld jachthavens moet een beoordelings- en planningsprocedure worden doorlopen; de bouwplannen worden slechts goedgekeurd indien er geen nadelige gevolgen voor het genomineerde gebied aan kleven. In de Nederlandse Waddenzee bestaat een sinds lange tijd gevolgd

beleid dat de hotelcapaciteit tot de huidige capaciteit beperkt blijft. Het planningsbeleid, waaronder de ruimtelijke ordening valt, beperkt tevens het gebruik van de ruimte en de natuurlijke rijkdommen. Alles in overweging nemende worden de toeristische en recreatieve activiteiten goed in toom gehouden en is het huidige plannings-, regelgevende en beheersysteem robuust genoeg om een toename van de activiteiten op te vangen en eventuele negatieve effecten op de genomineerde site te voorkomen.

v) Aantal inwoners binnen het genomineerde gebied en de bufferzone

Aantal inwoners in het genomineerde gebied: 43 (2007).

5. BESCHERMING EN BEHEER VAN DE SITE

5.a Eigenaarschap

Het overgrote deel van het genomineerde gebied is eigendom van de overheid en slechts een klein deel is eigendom van particulieren.

Tabel 5.1: Overzicht van eigenaarschap in het genomineerde gebied

	Gebied	ha	Km ²	eigenaarschap
1	Nationaal Park Waddenzee Sleeswijk- Holstein	441.000	4.410,0	97,3% federaal eigendom 2% van de deelstaat Sleeswijk-Holstein 0,2% privé-eigendom
2	Nationaal Park Waddenzee Hamburg	13.750	137,5	97,8% federaal eigendom 2% eigendom van de stad Hamburg 0,2% is privé-eigendom
3	Nationaal Park Waddenzee Nedersaksen	277.700	2777,0	92,5% federaal eigendom 6% van de deelstaat Nedersaksen 1% gemeente-eigendom 0,5% privé-eigendom
4	PKB-gebied Waddenzee	257.000	2570,0	Staatseigendom 241.070 ha (93,8%) "Groninger Landschap" 4450 ha "Noord-Hollands Landschap" 120 ha "Natuurmonumenten" 10.690 ha "Wetterskip Fryslân" 670 ha
	TOTAAL WADDENZEEGEBIED	989.450	9894,5	

In het Nederlandse deel van het genomineerde gebied is circa 6% eigendom van drie private stichtingen en een regionale autoriteit.

- "Het Groninger landschap" is een private provinciale stichting voor natuurbehoud en –beheer. Het doel van de stichting is het behouden van de natuur en cultuurgeschiedenis in de provincie Groningen. "Het Groninger landschap" is eigenaar van de "Punt van Reide" (46 ha), kwelders in de Dollard (4204 ha) en de kwelders "Noordkust" (200 ha);
- "Het Noord-Hollands Landschap" is eigenaar van een aantal kleinere gebieden zoals het "Balgzand" en "Amstelmeer", met een oppervlakte van totaal 120 ha;
- "Natuurmonumenten" is een private stichting voor natuurbehoud. Natuurmonumenten is eigenaar van bijna 10.700 ha van het genomineerde gebied. Natuurmonumenten is eigenaar van de gebieden "Uithuizerwad" (63 ha), modderplaten in de Dollard (3846 ha), Griend (100 ha) en de Schorren (6681 ha);
- "Wetterskip Fryslân" (Waterschap Friesland), is een regionale overheidsinstantie. Het waterschap is verantwoordelijk voor het waterbeheer in de provincie. Het waterschap is eigenaar van 670 ha kwelders aan de noordkust van de provincie Fryslân.

De private natuurbehoudstichtingen "Het Groninger landschap", "Het Noord-Hollands Landschap" en "Natuurmonumenten" dienen openbare doelen. Ze beschermen en beheren de gebieden binnen de genomineerde site voornamelijk namens de nationale overheid, met inbegrip van publieksvoorlichting over het gebied. Kleinere delen, vooral kwelders op het vasteland, zijn privé-eigendom van bijvoorbeeld landbouwers. Deze zijn georganiseerd in de Vereniging van Landeigenaren.

5.b Beschermingsstatus van het gebied

Zoals in hoofdstuk 3 van het nominatiedossier wordt gesteld, geldt voor de Waddenzee een allesomvattende beschermings-, beheer- en monitoringregeling, zowel in nationaal als internationaal verband, die ongekend is in termen van de geïntegreerde en geharmoniseerde aanpak. De erkenning dat voor de Waddenzee een gezamenlijke aanpak voor de bescherming en het beheer nodig was om

ervoor te zorgen dat het gebied zou worden beschermd en beheerd met inachtneming van het gedeelde karakter ervan, is meer dan een generatie oud.

De eerste formele Wetenschappelijke Waddenzeeconferentie werd gehouden in 1975. In 2009 zal de 11^e Wetenschappelijke Conferentie worden gehouden. Tijdens de symposia wisselen wetenschappers van de drie Waddenzeelands relevante onderzoeksresultaten uit en formuleren ze aanbevelingen ten behoeve van de politiek. Tijdens de symposia komen ook beheerkwesties aan bod. De uitkomsten van de wetenschappelijke symposia waren en zijn nog steeds belangrijk voor de ontwikkeling van trilateraal en nationaal beleid in termen van bescherming, beheer, monitoring en onderzoek.

De eerste Regeringsconferentie inzake de Bescherming van de Waddenzee werd in 1978 te Den Haag gehouden. In 1982 werd tijdens de Derde Waddenzeeconferentie in Kopenhagen de "Gezamenlijke Verklaring inzake de bescherming van de Waddenzee" ondertekend. Binnen het Waddenzeesamenwerkingsverband worden elke 3-4 jaar conferenties gehouden. De 10^e Waddenzeeconferentie werd in 2005 op het eiland Schiermonnikoog gehouden.

Parallel aan en binnen dit kader kwam de nationale bescherming van de Waddenzee van de grond, zodat sedert een generatie voor het gehele genomineerde gebied ingevolge de nationale wetgeving de hoogste en meest complete juridische bescherming geldt. Het is uitermate belangrijk om de keuze die een generatie geleden werd gemaakt, te eerbiedigen, namelijk om praktisch "avant la lettre" te kiezen voor een aanpak waarbij het ecosysteem en het duurzaam gebruik van de Waddenzee centraal staan, met een voortzetting van de menselijke activiteiten in het gebied.

Daarnaast wordt het genomineerde gebied beschermd door de nodige EU-wetgeving en -aanwijzingen, alsmede door internationale overeenkomsten en verdragen die een bijdrage leveren aan de bevordering en bescherming van het internationale belang van het gebied.

Trilaterale Waddenzeesamenwerking

1. Gezamenlijke Verklaring inzake de Bescherming van de Waddenzee, 1982

De "Gezamenlijke Verklaring inzake de Bescherming van de Waddenzee" werd in 1982 tijdens de Derde Waddenzeeconferentie in Kopenhagen ondertekend. De regeringen erkennen hun verantwoordelijkheid voor het behoud van het ecosysteem en verklaren hun intentie om hun activiteiten en maatregelen te coördineren voor de uitvoering van een aantal internationale instrumenten op het gebied van natuurbescherming, waaronder het Ramsar-verdrag en de EG-Vogelrichtlijn, voor een allesomvattende bescherming van de Waddenzeeregio in haar geheel, inclusief de flora en fauna.

Sinds 1982 zijn tot dusverre zeven gouvernementele Waddenzeeconferenties gehouden en de trilaterale samenwerking is versterkt en geïntensiveerd.

2. Bestuurlijke overeenkomst inzake een Gemeenschappelijk Secretariaat voor samenwerking bij de bescherming van de Waddenzee, 1987

Het Gemeenschappelijk Waddenzeesecretariaat werd ingesteld in 1987, na een besluit tijdens de 4^e Waddenzeeconferentie die in 1985 te Den Haag werd gehouden. De basis van het secretariaat wordt gevormd door de in 1987 tussen de bevoegde ministers van de drie landen gesloten Bestuurlijke Overeenkomst. In de Bestuurlijke Overeenkomst zijn de taken en de financiering van het secretariaat en de personeelsleden ervan vastgelegd. Sinds de oprichting in 1987 is het secretariaat te Wilhelmshaven gevestigd.

3. Overeenkomst inzake de bescherming van zeehonden in de Waddenzee, 1990

De Zeehondenovereenkomst werd gesloten op 1 oktober 1991; deze overeenkomst vormde de eerste overeenkomst als omschreven in artikel 4 van het Verdrag inzake de bescherming van trekkende wilde diersoorten (CMS, Verdrag van Bonn). De Zeehondenovereenkomst werd tussen de Waddenzeelands gesloten met het doel tot nadere samenwerking te komen voor het bereiken en in stand houden van een gunstige behoudstatus voor de populatie gewone zeehonden in de Waddenzee.

4. Verklaringen van de Trilaterale Conferenties over de bescherming van de Waddenzee, 1978 - 2005

De tijdens de Waddenzeeconferenties uitgegeven verklaringen zijn politieke verklaringen waarin tussen de regeringen afspraken worden gemaakt die relevant zijn voor alle samenwerkingsgebieden, zoals beheer, monitoring, internationale samenwerking, enz. De verklaringen vormen daarom een

integreerend bestanddeel van de totale bescherming en het beheer in het genomineerde gebied waartoe de regeringen zich hebben gebonden. De **grondgedachte** van het Trilaterale Waddenzeebeleid als overeengekomen tijdens de 6^e Conferentie te Esbjerg, 1991, houdt in dat, voor zo ver mogelijk, **een natuurlijk en duurzaam ecosysteem wordt verwezenlijkt waarin natuurlijke processen zich ongestoord kunnen voltrekken**. Het Waddenzeeplan, het beleid en beheer voor het genomineerde gebied, waaronder de centrale doelen en beginselen van de Waddenzeesamenwerking, is ook een overeenkomst die werd gesloten tijdens de 8^e Conferentie te Stade in 1997. Bij dezelfde gelegenheid werd de aftrap gegeven voor het Trilaterale monitoring- en beoordelingsprogramma (TMAP) dat met de implementatie van het Waddenzeeplan samenhangt.

5. Waddenzeeforum

Tijdens de Waddenzeekonferentie van 2001 werd het Waddenzeeforum (WSF) ingesteld. Het WSF is een stakeholderforum van vertegenwoordigers van regionale en lokale overheden en het maatschappelijke middenveld in de Waddenzeeregio. De taak van het WSF was het ontwikkelen van een duurzame ontwikkelingsstrategie voor de Waddenzeeregio, met eerbiediging van het huidige beschermingsniveau van de Waddenzee. De duurzame ontwikkelingsstrategie van het WSF getiteld "Het IJs breken" werd aan de Waddenzeekonferentie van 2005 voorgelegd; tijdens deze conferentie onderschreven de regeringen de strategie als de aanvang van een proces ter implementatie van deze strategie via het WSF actieplan.

Nationale bescherming van de Waddenzee

Nederland

De bescherming van het Nederlandse deel van het genomineerde gebied combineert een unieke nationale aanpak van fysieke planning (de Planologische Kernbeslissing Derde Nota Waddenzee (PKB)), met een aanwijzing van het genomineerde gebied ingevolge de Wet Natuurbehoud, 1998, ondersteund door middel van aanvullende aanwijzingen.

1. Planologische Kernbeslissing Derde Nota Waddenzee (PKB), 2007

Sinds 1980 wordt de Nederlandse Waddenzee beschermd ingevolge de planologische kernbeslissing Derde Nota Waddenzee (PKB), die een nationale planologische beschikking is waarin de complete doelstellingen voor het behoud, beheer en gebruik van de Waddenzee worden gedefinieerd. De PKB is een specifiek en geïntegreerd planologisch instrument van de Wet op de ruimtelijke ordening en de doelstellingen en voorwaarden ervan zijn bindend voor alle lokale, regionale en overheidsautoriteiten. Het PKB-document geldt voor het gehele Nederlandse deel van het genomineerde gebied. De PKB wordt geregeld gewijzigd. De laatste wijziging werd na aanneming door het parlement in 2007 uitgevaardigd.

2. Beschermd natuurgebied

Via de Natuurbeschermingswet (1998) worden natuurgebieden die ingevolge de Habitatrictlijn als Bijzonder Beschermingszone (SAC) en ingevolge de Vogelrichtlijn als Speciale Beschermingszone (SPA) worden aangemerkt, uit hoofde van de Natuurbeschermingswet als natuureservaat beschermd. De behoudsdoelen van deze NATURA 2000-gebieden zijn vastgelegd in een ministeriële beschikking, tezamen met de begrenzings van het gebied. Voor elk gebied worden beheerplannen opgesteld waarin de vereiste maatregelen worden vastgelegd. Vervolgens worden met de provinciale autoriteiten afspraken gemaakt om deze plannen uit te voeren. Het is wettelijk verboden om zonder vergunning activiteiten te ondernemen die het beschermde gebied vernietigen en/of beschadigen, met inbegrip van de flora en fauna of de landschappelijke waarde ervan. De grondgedachte is dat menselijke activiteiten zijn toegestaan zolang deze niet in strijd zijn met het belangrijkste beleidsdoel van de PKB. Daarom bevat de huidige wetgeving een beoordelingskader dat moet worden gehanteerd wanneer de aanvaardbaarheid van voorgestelde nieuwe activiteiten moet worden bepaald.

3. Raad voor de Wadden, 2002

In 2002 werd de Raad voor de Wadden ingesteld. De Raad voor de Wadden is een onafhankelijke adviesraad die aan de regering en het parlement advies uitbrengt over kwesties die voor de Waddenzeeregio van algemeen belang zijn, zoals (regionaal, nationaal en/of trilateraal) beleid met betrekking tot onder andere visserij, recreatie, de ontwikkeling van beheerplannen en de verbetering van de overkoepelende structuur voor het gebied en met betrekking tot de ontwikkeling van een duurzaam ontwikkelingsperspectief. De leden van de Raad voor de Wadden worden benoemd op grond van hun technische kennis; ze vertegenwoordigen geen specifieke sectorbelangen.

4. Ecologische hoofdstructuur

Het Nederlandse deel van het genomineerde gebied is ook aangewezen als onderdeel van de ecologische hoofdstructuur (EHS), een samenhangend nationaal ecologisch netwerk van natuurgebieden. Het doel van de EHS is het voorkómen dat planten en dieren uitsterven in geïsoleerde gebieden en het tegengaan van de achteruitgang van natuurgebieden. Voor elk van de gebieden van de EHS is een specifiek natuurdoel geformuleerd. Dit is een meetbaar doel voor een natuurgebied. In de nationale grensgebieden sluit de EHS aan op andere gebieden van het pan-Europees Ecologische Netwerk (PEEN).

5. Nationale parken

Delen van de eilanden Schiermonnikoog en Texel, die ook binnen het genomineerde gebied liggen, zijn onderdeel van nationale parken die als zodanig zijn aangewezen op basis van nationale wetgeving.

6. Milieubeschermingsgebied

Gebieden die op basis van de Natuurbeschermingswet (1998) of op grond van het Ramsar-verdrag een bijzondere behoudstatus hebben, en deel van het genomineerde gebied uitmaken, zijn ingevolge de Milieubeschermingswet als milieubeschermingsgebied aangewezen. Dit betekent dat de provinciale milieubeschikking die door het provinciaal bestuur wordt uitgevaardigd ten minste voorschriften moet bevatten betreffende de bescherming van de kwaliteit van het grondwater en de voorkoming en beperking van geluidsoverlast.

Duitsland

In Duitsland zijn de deelstaten verantwoordelijk voor de uitvoering van de federale wet inzake natuurbehoud. De federale wet inzake natuurbehoud is een federale kaderwet voor natuurbehoud die bepalingen omvat voor de instelling van natuurreservaten en nationale parken. Overeenkomstig § 24 van de federale wet inzake natuurbehoud (2002) zijn nationale parken grote gebieden van nationaal belang waarvan het grootste deel onverstoorde is en die in aanmerking komen om als natuurbeschermingsgebied te worden aangewezen. Het doel is om in het grootste deel van het betrokken gebied ongestoorde interacties in het ecosysteem en hun natuurlijke dynamische processen zo veel mogelijk te behouden.

Sleeswijk-Holstein, Nedersaksen en Hamburg hebben voor het genomineerde gebied in respectievelijk 1985, 1986 en 1990 nationale parken ingesteld. De doelstellingen van de nationale parken zijn de bescherming van de Waddenzee en de facilitering van natuurlijke processen met zo min mogelijk verstoring en andere nadelige effecten van menselijke activiteiten. De nationale parken zijn onderverdeeld in twee of drie zones waarvan zone I de uit ecologisch oogpunt meest waardevolle gebieden omvat. Derhalve gelden voor zone I strikte regels, waaronder beperkingen van de toegang voor het publiek. In zone II zijn gebruik en activiteiten toegestaan, mits de algemene beschermingsdoelstellingen in acht worden genomen. Elk van de nationale parken wordt beheerd door een bestuurlijke autoriteit, de nationale parkautoriteiten, die verantwoordelijk zijn voor de uitvoering van de bepalingen van de wet- en regelgeving inzake nationale parken.

1. Wet inzake de bescherming van de Sleeswijk-Holsteinse Waddenzee, 1985 (gewijzigd in 1999)

Ingevolge een federale wet werd in 1985 het Nationaal Park Waddenzee Sleeswijk-Holstein ingesteld; deze wet werd in oktober 1999 gewijzigd. Ten opzichte van de wet van 1985 omvat de gewijzigde wet in het bijzonder een uitbreiding van het nationaal park richting zee, inclusief een klein beschermingsgebied voor walvisachtigen voor de kust van de eilanden Sylt en Amrum, een nieuwe formulering van de beschermingsdoelstelling en een introductie van een nieuw zoneringssysteem waaronder een referentiegebied. Er zijn twee officiële trustee-raden, die de lokale autoriteiten en de grootste belangen van de stakeholders op bondslandniveau vertegenwoordigen. Ze adviseren de autoriteiten van het nationaal park met betrekking tot de dagelijkse gang van zaken en langetermijnplanning.

2. Beschikking inzake de bescherming van opgravingen, 1973

Deze in 1973 uitgevaardigde beschikking is gericht op de bescherming van archeologische waarden in het zeegebied van het Sleeswijk-Holsteinse deel van het genomineerde gebied ten noorden van het schiereiland Eiderstedt.

3. Wet inzake het Nationaal Park Waddenzee Nedersaksen, 2001

In 1986 werd bij officiële overheidsbeschikking het Nationaal Park Waddenzee Nedersaksen ingesteld; in 1999 werd deze beschikking tot wet uitgeroepen. In 2001 werd de wet gewijzigd ter opneming van een grote uitbreiding van het gebied richting zee en in de Eemsmonding, alsmede een hernieuwde zonering van het park.

4. Wet inzake het Nationaal Park Waddenzee Hamburg, 2001

Bij nationale wet werd in april 1990 het Nationaal Park Waddenzee Hamburg ingesteld; deze wet werd in 2001 gewijzigd. De wijziging had betrekking op een uitbreiding van het nationaal park richting zee tot en met de driemijlszone alsmede op een nadere definitie van de beschermingsdoelstellingen (conform de IUCN-aanbevelingen). Elke activiteit die de vernietiging, beschadiging of verandering van het beschermd gebied of enig deel daarvan zou kunnen veroorzaken of die zou kunnen leiden tot een blijvende verstoring, is verboden.

5. Beschikking inzake de scheepvaart op de federale waterwegen in het nationaal park in het Noordzeegebied, 1997

Het zeegebied van het Duitse deel van het genomineerde gebied is een federaal vaargebied. De scheepvaart moet derhalve worden gereguleerd door middel van een beschikking van de bondsminister voor Verkeerszaken. In 1992 werd een beschikking uitgevaardigd, die in 1995 en 1997 werd gewijzigd. De beschikking regelt snelheidslimieten voor de scheepvaart in de nationale parken en in de afgesloten gebieden, waaronder pleisterplaatsen voor zeehonden, en broed- en ruigebieden voor vogels.

Internationale bescherming van de Waddenzee

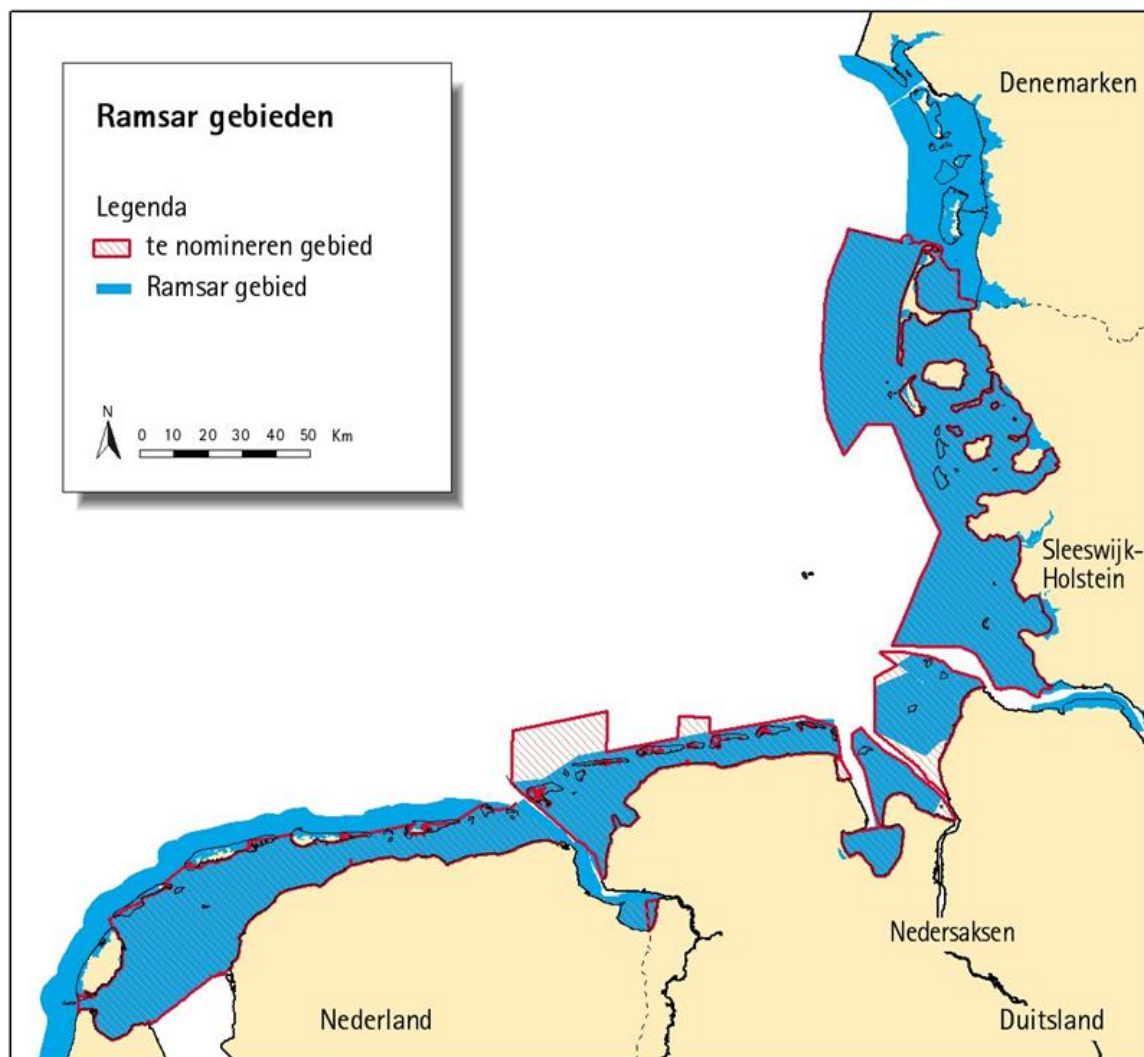
De Waddenzeelanden zijn partij bij een aantal internationale overeenkomsten, conventies en verdragen, met name het Verdrag inzake watergebieden van internationale betekenis, in het bijzonder als verblijfplaats voor watervogels (Ramsar-verdrag), het Verdrag inzake biologische diversiteit (CBD), het Verdrag inzake de bescherming van trekkende wilde diersoorten (CMS, Verdrag van Bonn), dat eveneens betrekking heeft op de Overeenkomst inzake de bescherming van zeehonden in de Waddenzee (Zeehondenovereenkomst), het Verdrag inzake het behoud van Afrikaans-Euraziatische trekkende watervogels (AEWA) en de Overeenkomst inzake de bescherming van kleine walvisachtigen in de Baltische Zee en de Noordzee (ASCOBANS), het Verdrag inzake het behoud van wilde dieren en planten en hun natuurlijk leefmilieu in Europa (Verdrag van Bern) en het Verdrag inzake de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan (OSPAR-verdrag). Het genomineerde gebied is tevens aangewezen als Mens en Biosfeer Reservaat in het kader van het gelijknamige programma van de Organisatie van de Verenigde Naties voor Onderwijs, Wetenschap en Cultuur (UNESCO).

In dit kader wordt een aantal van de meest relevante internationale verdragen en overeenkomsten ter bescherming van de Waddenzee genoemd, maar er zijn nog andere verdragen en overeenkomsten op de genomineerde site van toepassing.

Als gevolg van de nauwe interacties tussen de Waddenzee en de aangrenzende Noordzee is het trilaterale beleid en beheer inzake verontreiniging nauw gerelateerd aan de OSPAR- en Noordzeeconferenties.

1. Ramsar-locaties

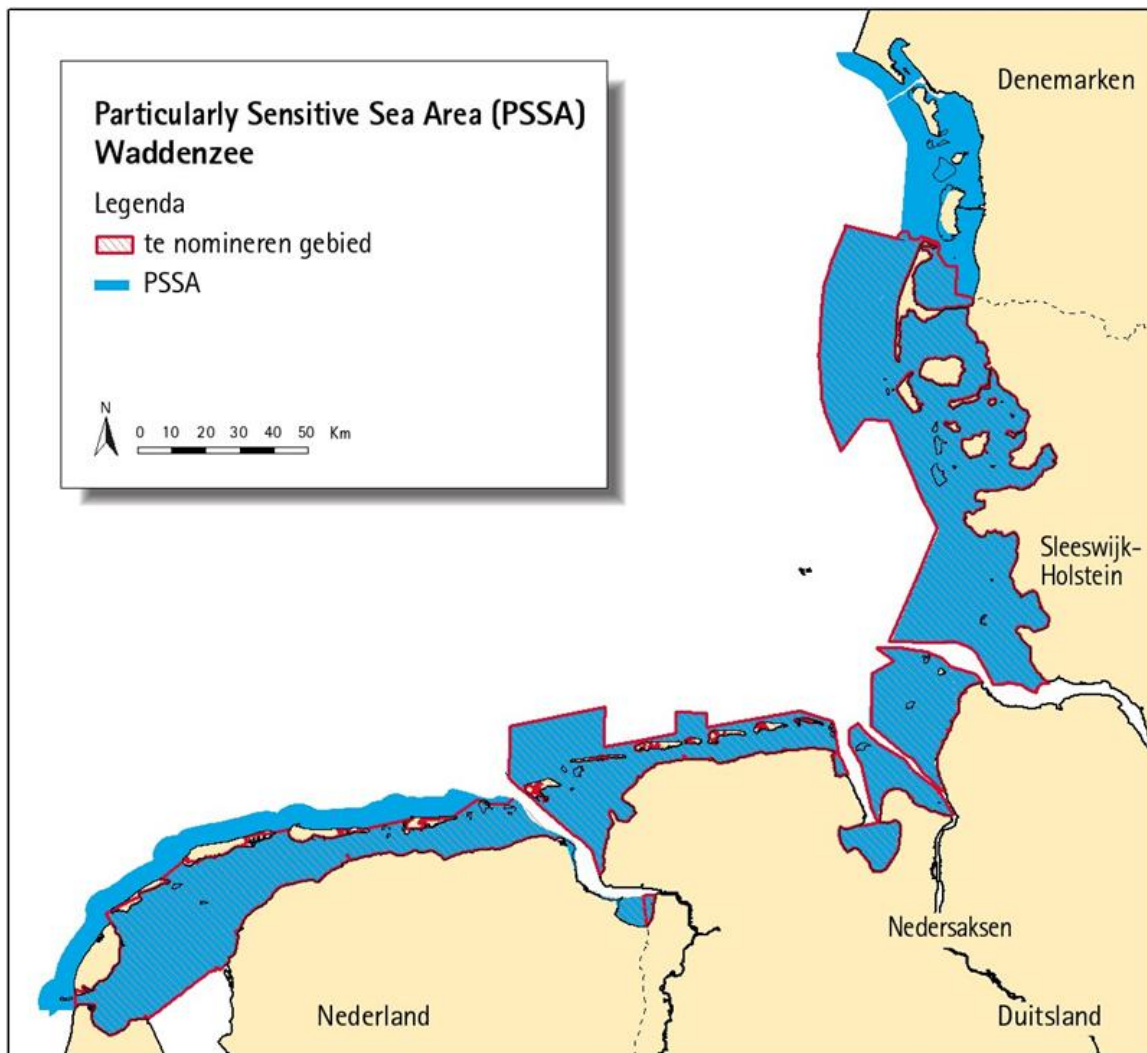
Het *Ramsar-verdrag* van 1971 is een wereldwijd verdrag voor het behoud van wetlands: ondiepe open wateren en elk land dat periodiek of afwisselend onder water staat of met water verzadigd is. In het kader van het Verdrag worden door de Verdragsluitende Partijen watergebieden van internationale betekenis aangewezen. Het overgrote deel van de Waddenzee is als Ramsar-locaties aangewezen.



Figuur 5.1: Overzicht van Ramsar gebieden in en nabij het te nomineren gebied.

2. Bijzonder kwetsbaar zeegebied de Waddenzee

In 2002 werd de Waddenzee door de Internationale Maritieme Organisatie (IMO) aangewezen als bijzonder kwetsbaar zeegebied (PSSA). Het gebied dat als PSSA is aangewezen, is het overgrote deel van de Waddenzee. Het PSSA bestrijkt een oppervlakte van circa 13.000 km²; de belangrijkste scheepvaartroutes bevinden zich buiten het aangewezen gebied. De aanwijzing als PSSA houdt geen beperking in voor de scheepvaart in het gebied, noch voor het gebruik van de aan de Waddenzee gelegen havens. De aanwijzing van de Waddenzee als PSSA wordt gezien als een erkenning van het uitgebreide stelsel van nationale en internationale beschermingsmaatregelen dat reeds voor de Waddenzee en de aangrenzende Noordzee geldt. Voorbeelden hiervan zijn de bijzondere gebieden in het kader van MARPOL ter bestrijding van lozingen van olie en afval, routingssystemen waardoor bepaalde routes verplicht zijn voor schepen die gevaarlijke stoffen vervoeren, alsmede verplichte meldingssystemen voor schepen. Afsproken is dat vóór de Waddenzeeconferentie van 2010 een evaluatie van het PSSA zal plaatsvinden.



Figuur 5.2: Overzicht van bijzonder kwetsbaar zeegebied (PSSA) in de Waddenzee.

3. Mens en Biosfeer reservaten

Het genomineerde gebied is door Nederland en de drie Duitse deelstaten aangewezen als Mens en Biosfeer Reservaat in het kader van het UNESCO *Man and Biosphere* (MAB) programma. Terwijl de MAB-reservaten in het Nederlandse, het Nedersaksische en het Hamburgse deel bijna samenvallen met het genomineerde gebied, omvat het Sleswijk-Holsteinse MAB-reservaat ook vijf Halligen in de hoedanigheid van aan het genomineerde gebied grenzende ontwikkelingszone.

4. Overeenkomst inzake de bescherming van kleine walvisachtigen in de Baltische Zee en de Noordzee (ASCOBANS), 1991

De Overeenkomst inzake de bescherming van kleine walvisachtigen in de Baltische Zee en de Noordzee (ASCOBANS) werd in 1991 gesloten onder auspiciën van het Verdrag inzake de bescherming van trekkende wilde diersoorten (UNEP/CMS of Verdrag van Bonn) en is in 1994 in werking getreden. Het genomineerde gebied ligt binnen het door de Overeenkomst bestreken gebied. Het doel van de Overeenkomst is het bevorderen van nauwe samenwerking tussen de Partijen voor het realiseren en in stand houden van een gunstige behoudstatus voor kleine walvisachtigen. Een behoud- en beheerplan dat deel van de Overeenkomst uitmaakt, verplicht de Partijen ertoe zorg te dragen voor habitatbehoud en -beheer, surveys en onderzoek, beperking van de verontreiniging en publieksvoorlichting.

5. Verdrag inzake het behoud van Afrikaans-Euraziatische trekkende watervogels, 1995

In het Verdrag inzake het behoud van Afrikaans-Euraziatische trekkende watervogels (AEWA), dat is gesloten ingevolge het Verdrag van Bonn, ligt de nadruk op trekkende watervogels. Het Verdrag werd in 1995 te Den Haag gesloten en is in 1999 in werking getreden. Het Secretariaat bevindt zich in Bonn, Duitsland. De door AEWA gehanteerde vliegroudebenedering van watervogels is uniek. Het AEWA-

verdrag is een regionaal verdrag dat gericht is op watervogels die voor tenminste een deel van hun jaarlijkse cyclus van wetlands afhankelijk zijn, waaronder veel soorten pelikanen, ooievaars, flamingo's, eenden, waadvogels, sterns, meeuwen en ganzen. Het AEWA-verdrag bestrijkt een gebied van 117 staten in Afrika, Europa – inclusief delen van Canada -, Centraal Azië en het Midden-Oosten. Het geografisch gebied strekt zich uit van de noordelijkste uitlopers van Canada en de Russische Federatie tot het meest zuidelijk gelegen punt in Afrika. Het AEWA-verdrag is van bijzondere betekenis voor de Waddenzee omdat dit de belangrijkste tussenstop voor trekkende vogels in het verdragsgebied is.

Europese Unie

De EU-milieuwetgeving is van bijzondere betekenis voor de Waddenzee en is in de afgelopen twee decennia nog belangrijker geworden. De EU-wetgeving is grensoverschrijdend en bestrijkt in toenemende mate het volledige spectrum van milieubeleidszaken. De EU-wetgeving heeft ook rechtstreekse gevolgen voor de wetgeving van de lidstaten. Van de volledige lijst van milieuwetgeving vormen de Habitat- en Vogelrichtlijn en de Kaderrichtlijn Water de belangrijkste wetgeving voor de bescherming en het duurzaam gebruik van het genomineerde gebied.

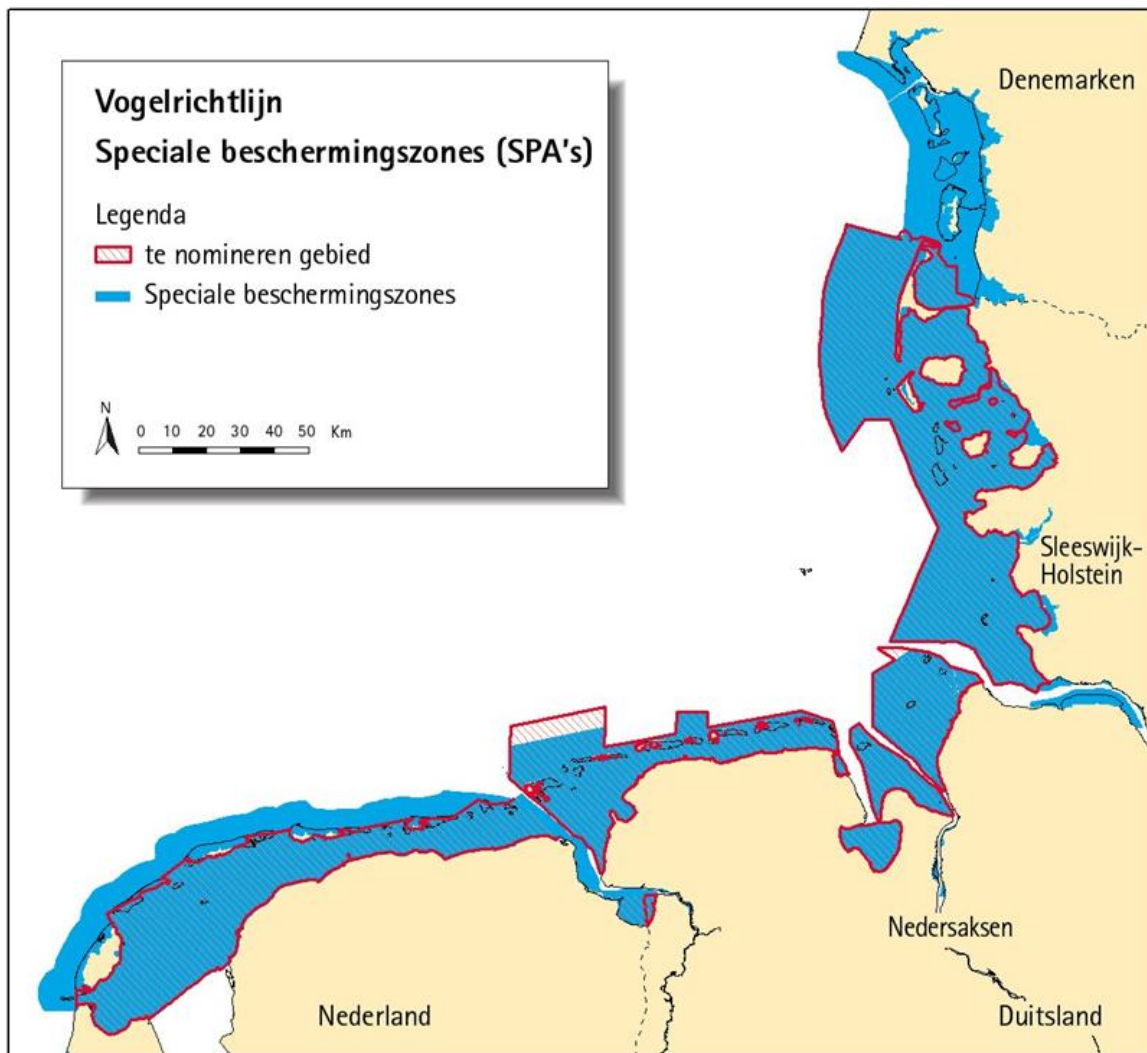
1. Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn

Richtlijn 79/409/EEG van de Raad inzake het behoud van de vogelstand (Vogelrichtlijn) werd in 1979 aangenomen en is gericht op de bescherming van alle soorten natuurlijk voorkomende vogels binnen het grondgebied van de lidstaten. Overeenkomstig de Vogelrichtlijn moeten de lidstaten de grondgebieden die voor het behoud van de in Bijlage 1 van de Richtlijn genoemde soorten het meest in aanmerking komen als Speciale Beschermingszone (SPA) aanmerken. Het overgrote deel van het genomineerde gebied is als SPA aangewezen.

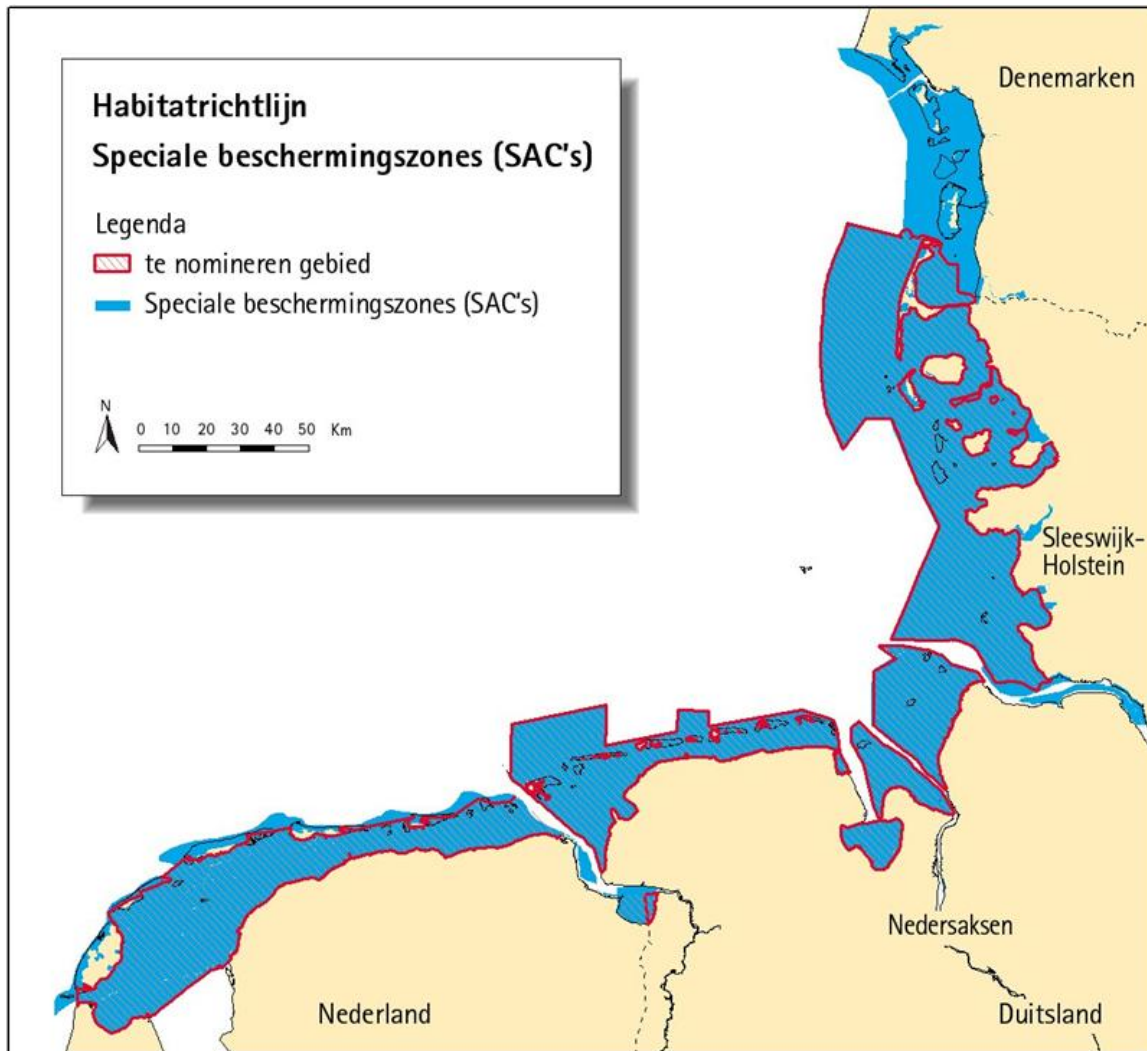
De in 1992 aangenomen Richtlijn 92/43/EEG van de Raad inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna (Habitatrichtlijn) vormt een aanvulling op de Vogelrichtlijn van 1979. Het doel van de Habitatrichtlijn is de waarborging van het behoud van de biodiversiteit door middel van de bescherming van belangrijke, zeldzame of bedreigde habitats en de habitats van bepaalde soorten. In het kader van de Habitatrichtlijn wordt een samenhangend ecologisch netwerk, NATURA 2000 genoemd, ingesteld. NATURA 2000 bestaat uit gebieden die ingevolge de Habitatrichtlijn als Bijzonder Beschermingszone (SAC) en ingevolge de Vogelrichtlijn als Speciale Beschermingszone (SPA) zijn aangewezen. Het genomineerde gebied is of wordt als SAC aangewezen.

De Waddenzee maakt onderdeel uit van NATURA 2000 en is als zodanig onderworpen aan de bepalingen van de Habitatrichtlijn, met artikel 6 als cruciaal artikel. Artikel 6 bepaalt dat de lidstaten voor SACs de nodige behoudsmaatregelen moeten nemen, zoals, indien nodig, passende beheerplannen die speciaal voor de gebieden zijn ontworpen of die in andere ontwikkelingsplannen worden geïntegreerd. De lidstaten moeten tevens passende maatregelen nemen om te voorkomen dat in de bijzondere beschermingsgebieden de natuurlijke habitats en de habitats van soorten alsmede de verstoring van de soorten waarvoor de gebieden zijn aangewezen, achteruit gaan, voor zover een dergelijke verstoring significant kan zijn in relatie tot de doelstellingen van deze Richtlijn. Om de zes jaar moet bij de Europese Commissie een rapport inzake de ecologische status van NATURA 2000 worden ingediend.

Bij een plan of project dat significante gevolgen voor de gebieden kan hebben, moet een passende beoordeling worden gemaakt van de gevolgen voor het gebied. Alleen als het plan of project geen nadelige gevolgen voor het aangewezen beschermingsgebied heeft, mag een bevoegde autoriteit het plan of project goedkeuren. Indien een plan of project, bij ontstentenis van alternatieve oplossingen, om dwingende redenen van zwaarwegend openbaar belang toch moet worden gerealiseerd, moeten compenserende maatregelen worden genomen om te waarborgen dat de algehele samenhang van het NATURA 2000 netwerk bewaard blijft. Deze bepalingen zijn wettelijk afdwingbaar door het Europese Hof van Justitie.



Figuur 5.3: Overzicht van de Speciale Beschermingszones (SPAs) op basis van de Vogelrichtlijn in en aangrenzend aan het genomineerde gebied.



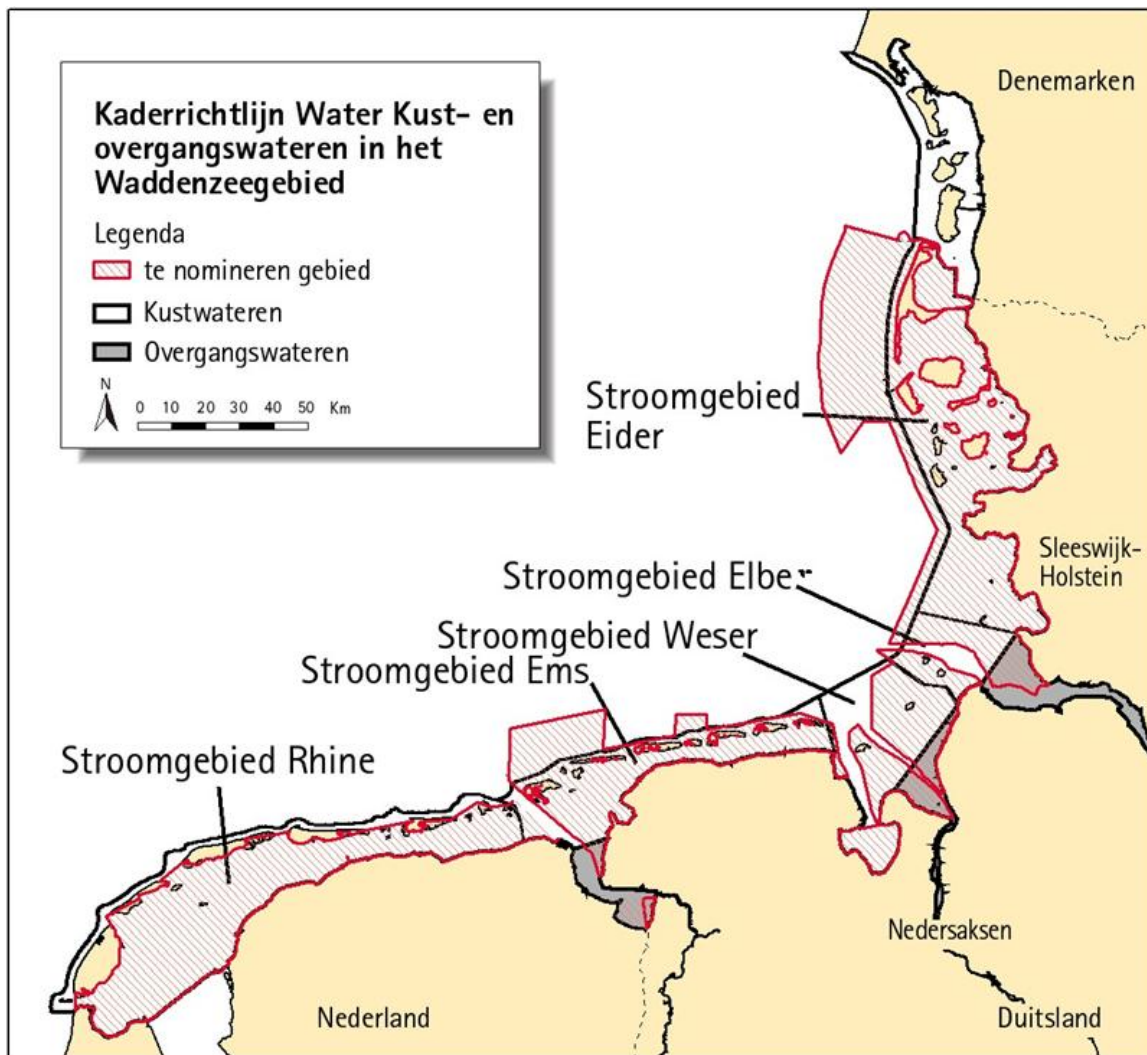
Figuur 5.4: Overzicht van de Speciale Beschermingszones (SACs) op basis van de Habitatrichtlijn in en aangrenzend aan het genomineerde gebied.

2. Kaderrichtlijn Water

Richtlijn EG/2000/60 van de Raad tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid (Kaderrichtlijn Water, KRW) werd in 2000 uitgevaardigd. Deze Kaderrichtlijn is gericht op de coördinatie van alle watergerelateerde maatregelen op Europees niveau. Sleutelementen van de Kaderrichtlijn Water zijn onder andere de bescherming - op holistische wijze - van alle wateren, oppervlaktewaterlichamen en grondwaterlichamen en het realiseren van een goede kwaliteit ('goede ecologische toestand') tegen 2015. In 2005 werd door de lidstaten een eerste analyse van de belasting van wateren en gevolgen gerapporteerd.

Tegen 2009 moet een stroomgebiedbeheerplan worden opgesteld, gebaseerd op de uitkomsten van een programma voor operationele monitoring (dat in 2006 gereed moet zijn). Stroomgebiedbeheerplannen moeten elke 6 jaar opnieuw worden beoordeeld.

De Waddenzee is toegewezen aan zes verschillende stroomgebiedsdistricten (SGD's), die in kust- en overgangswateren zijn onderverdeeld. Deze SGD's vormen de belangrijkste beheereenheden van de Kaderrichtlijn Water en bestrijken alle typen oppervlaktewater- en grondwaterlichamen. De kustwateren bestrijken de gebieden tot op 1 zeemijl van de basislijn en ten aanzien van de chemische toestand eveneens de territoriale wateren (tot 12 zeemijlen) (Figuur 1.8).



Figuur 5.5: Overzicht van de Kaderrichtlijn Water Kust en Overgangswateren in en aangrenzend aan het genomineerde gebied.

In het geval van de Habitat- en Vogelrichtlijn en de Kaderrichtlijn Water werd tijdens de Conferentie van Schiermonnikoog bevestigd dat een gecoördineerde en consistente uitvoering een centraal doel zal blijven. Het Waddenzeeplan zal in overeenstemming met de genoemde richtlijnen verder worden ontwikkeld in een beheerplan.

3. Overige EU-wetgeving

Andere relevante EU-wetgeving omvat onder meer de Richtlijn Milieueffectrapportages en de Richtlijn Strategische Milieubeoordeling die van cruciaal belang zijn voor de beoordeling van de milieueffecten van beleid, plannen en concrete projecten. Ook de aanbeveling van het Europees Parlement en de Raad inzake Geïntegreerde Kustbeheerstrategie is van bijzonder belang voor de Waddenzee omdat het gebied in het overgangsgebied tussen land en zee ligt en moet worden beheerd met inachtneming van dit specifieke kenmerk.

5.c Middelen voor de uitvoering van de beschermende maatregelen.

Een wezenlijk kenmerk van de bescherming die het genomineerde gebied geniet, is dat de bescherming wordt geboden in een allesomvattend beschermings- en beheerprogramma in het kader van de trilaterale Waddenzeesamenwerking met aanvullende beschermingslagen uit hoofde van internationale juridische instrumenten binnen hetzelfde allesomvattende programma.

De trilaterale Waddenzeesamenwerking vormt het globale gemeenschappelijke kader voor de bescherming van het genomineerde gebied binnen de door de Partijen ondertekende Gezamenlijke Verklaring. Bij opeenvolgende ministeriële conferenties en in het kader van het Waddenzeeplan zijn

gemeenschappelijke beginselen, doelstellingen en beleidslijnen overeengekomen. Wij laten ons zoveel mogelijk leiden door de tijdens de Waddenzeeconferentie van 1991 tot uitdrukking gebrachte wens een natuurlijk en duurzaam ecosysteem te realiseren, waarin natuurlijke processen ongestoord hun gang kunnen gaan. Deze algemene grondgedachte wordt geschraagd door tal van beheerbeginselen zoals het beginsel van zorgvuldige besluitvorming en het voorzorgsbeginsel. Voorts is bij de Waddenzeeconferentie van 1994 een complete set van hoofdzakelijk ecologische Doelen door het samenwerkingsverband overeengekomen, in samenhang met de gemeenschappelijke afbakening van het Waddenzee Samenwerkingsgebied als basis voor het gemeenschappelijk beheer van de Waddenzee. Zoals eerder aangegeven zijn deze overeenkomsten gevolgd door tal van andere aanvullende overeenkomsten die voor de bescherming van de Waddenzee van betekenis zijn.

Hoewel deze overeenkomsten politiek van aard zijn en geen rechtstreekse juridische gevolgen hebben, betreft het verplichtingen die op het hoogste niveau tussen regeringen zijn aangegaan, met de bedoeling dat de regeringen deze overeenkomsten zullen toepassen, handhaven of ten uitvoer zullen leggen door middel van de hantering van hun nationale en internationale instrumenten en hun volledige arsenaal van andere regelgevende en beheerinstrumenten.

Ondanks het feit dat er verschillen bestaan ten aanzien van de samenstelling van de desbetreffende nationale en wettelijke beschermingsinstrumenten binnen het algehele kader, hetgeen automatisch voortvloeit uit de duidelijke verschillen in juridische stelsels, zijn zij qua doelstellingen, beschermingsregels en handhaving vergelijkbaar.

Duitse Waddenzee

De beschermingsdoelstellingen van de nationale parken in de Duitse Waddenzee die betrekking hebben op het Duitse deel van het genomineerde gebied, zijn de bescherming van de Waddenzee en haar natuurlijke ontwikkeling. De natuurlijke processen moeten zich met zo min mogelijk verstoring kunnen voltrekken. Er wordt evenwel uitdrukkelijk bepaald dat kustverdedigingsmaatregelen en daarmee verband houdende maatregelen niet mogen worden beperkt. Voorts wordt in de wetgeving inzake het Nationaal Park Sleeswijk-Holstein bepaald dat onredelijke inbreuk op de belangen en gebruiken van de lokale bevolking zal worden vermeden. Bovendien moeten alle aangelegenheden die met het gebruik en de exploitatie verband houden onpartijdig worden beoordeeld met inachtneming van de globale beschermingsdoelen van de nationale parken en de individuele gevallen. De activiteiten op het gebied van natuurbehoud door het nationaal park moeten, dankzij de positieve effecten op het toerisme en de reputatie van de regio, in principe leiden tot een verbetering van de leef- en werkomstandigheden voor de bevolking die in de regio woont. Dit is momenteel binnen het gehele Waddenzeegebied de algemene opvatting ten aanzien van de toegevoegde functie van de beschermings- en beheerprogramma's voor het genomineerde gebied die tevens in het Waddenzeeplan zijn opgenomen.

De nationale parken zijn respectievelijk onderverdeeld in twee en drie beschermings- en beheerzones met verschillende niveaus van regulering. In de meest beschermde zone zijn de toegang en het gebruik van de natuurlijke rijkdommen in beginsel verboden. In de andere zones zijn de toegang en het gebruik van natuurlijke rijkdommen toegestaan onder bepaalde voorwaarden.

Het Nationaal Park Sleeswijk-Holstein is verdeeld in twee zones, waarin verschillende activiteiten toegestaan zijn. De kernzone, zone 1, omvat samenhangende getijdenbekkens en bestrijkt ongeveer 36% van het nationaal park. Toegang door het publiek is verboden, met uitzondering van bijvoorbeeld aan de kustlijn grenzende getijdengebieden, wadlooproutes, en commerciële visserij als bedoeld in Afdeling 6 (2) van de Wet inzake het nationale park. Binnen de kernzone is een gebied ten zuiden van de Hindenburg-dam aangewezen als gebied waarbinnen het gebruik van natuurlijke rijkdommen volledig verboden is. Scheepvaartverkeer in dit gebied is uitsluitend toegestaan op de aangewezen scheepvaartroutes. Het gebied bestrijkt ongeveer 3% van de totale oppervlakte van het nationaal park. Elke activiteit die de vernietiging, beschadiging of verandering van het beschermde gebied of enig deel daarvan zou kunnen veroorzaken of die zou kunnen leiden tot een blijvende verstoring, is verboden. De toegestane activiteiten worden expliciet vermeld in Afdeling 6 van de Wet inzake het nationaal park. De soort activiteiten en de locatie ervan worden hoofdzakelijk bepaald door het zoneringsconcept. Bovendien zijn de jacht en kokkelvisserij, die in aanloop naar de nieuwe wijziging al bijna niet meer voorkwamen, inmiddels volledig verboden in het nationaal park. Hetzelfde geldt voor windturbines.

Het Nationaal Park Hamburg is verdeeld in twee zones. Zone 1 is gereserveerd voor de vorming en verdere ontwikkeling van een natuurlijke dynamiek; deze zone beslaat ongeveer 92% van het

nationaal park. Toegang door het publiek is verboden, met uitzondering van wandelroutes (hoofdzakelijk voor wadlopen) en de getijdenplaten ten noorden van het eiland Neuwerk ("Kleiner Vogelsand"). Zone II (circa 8%) is gereserveerd voor recreatie, duurzaam toerisme en natuuractiviteiten die verenigbaar zijn met de voor het nationaal park gestelde doelen. Ook is er een aantal boerenbedrijven dat voorziet in het onderhoud van het ongeveer honderd jaar oude historische kleinschalige landschap van het eiland Neuwerk. Op Neuwerk staat het oudste heidense bouwwerk aan de Waddenzee, de oude 30 meter hoge toren uit 1300-1310, die sinds 1814 als vuurtoren wordt gebruikt. De toren wordt de "Nige Wark" (nieuw bouwwerk) genoemd en is een indrukwekkend overblijfsel uit de Hanzetijd gedurende de middeleeuwen in de Waddenzee. De commerciële visserij is verboden, met uitzondering van de garnalenvisserij langs drie smalle scheepvaartroutes (minder dan 1% van het gebied). De jacht is verboden in het gehele nationaal park.

Het Nationaal Park Nedersaksen, dat het onbewoonde deel van de Oost-Friese eilanden omvat, is verdeeld in drie zones. Zone 1 - de kernzone - bestrijkt 61% van het totale gebied en omvat de ecologisch gezien meest waardevolle gebieden. Alle activiteiten die het nationaal park of de onderdelen ervan vernietigen, beschadigen of veranderen, zijn verboden. De toegang door het publiek is verboden, met uitzondering van aangewezen paden en routes. Sommige menselijke activiteiten (agrarische activiteiten, jacht op delen van de eilanden, en visserij) blijven mogelijk, zij het onder beperkende voorwaarden. Zone 2 - de tussenliggende zone - bestrijkt 38,5% van het totale gebied. Alle activiteiten die de aard van de Waddenzee met inbegrip van de eilanden, in het bijzonder de landschappelijke waarden of natuurindrukken veranderen, zijn verboden. In een bijlage bij de Wet zijn de specifiek verboden activiteiten vermeld. Toegang tot deze zone is toegestaan, met uitzondering van de kwelders gedurende het broedseizoen voor vogels, van 1 april en met 31 juli. Zone 3 - de recreatiezone - bestrijkt 0,5 % van het totale gebied. Hier zijn uitsluitend recreatieve activiteiten toegestaan alsmede activiteiten die met gezondheidscentra verband houden. Para

Het gebruik van natuurlijke rijkdommen en activiteiten die niet verboden zijn, kustverdedigingsactiviteiten of traditionele activiteiten zijn ingevolge bovengenoemde wetgeving inzake het nationaal park onderworpen aan een vergunningstelsel. Voordat vergunningen en/of ontheffingen voor bepaalde activiteiten of projecten worden verleend, moeten deze aan de Habitatrichtlijn worden getoetst.

Nederlandse Waddenzee

Zoals in het voorgaande hoofdstuk is aangegeven, wordt bij de bescherming van het Nederlandse deel van het genomineerde gebied – die qua structuur weliswaar vergelijkbaar is met de Duitse bescherming - een unieke nationale aanpak van fysieke planning gecombineerd met een aanwijzing van het genomineerde gebied ingevolge de Natuurbeschermingswet (1998), ondersteund door middel van aanvullende aanwijzingen.

Het hoofddoel van de Planologische kernbeslissing Derde Nota Waddenzee (PKB) is een duurzame bescherming en ontwikkeling van de Waddenzee als natuurgebied en het behoud van het open landschap. Dit omvat expliciet het behoud van landschappelijke kwaliteiten, in het bijzonder de rust, de openheid en de natuurlijke rijkdom. Deze in het PKB opgenomen doelstelling houdt nauw verband met de Doelen, als vervat in het Waddenzeplan. De doelstellingen en de voorwaarden van de PKB zijn bindend voor alle lokale, regionale en overheidsautoriteiten. De PKB moet derhalve worden opgenomen in regionale en lokale ruimtelijke ordeningsplannen, met inachtneming van het feit dat het genomineerde gebied is verdeeld over drie aangrenzende provincies en de aangrenzende gemeenten. De verdeling over gemeenten heeft plaatsgevonden in de jaren 80 van de 20^e eeuw om ervoor te zorgen dat de PKB ten uitvoer zou worden gelegd binnen het kader van de ruimtelijke ordening, waarmee gewaarborgd zou worden dat de doelstellingen en beleidslijnen van de PKB ook voor de lagere bestuursniveaus bindend zouden zijn. De lokale plannen zijn bindende juridische documenten met rechtstreekse gevolgen voor de individuele burger of bedrijven. Voor deze aanpak werd eveneens gekozen om de regionale en lokale autoriteiten bij de plannen te betrekken en hen hieraan te binden.

De aanwijzing van het genomineerde gebied als beschermd natuurgebied staat er borg voor dat de bepalingen van de Natuurbeschermingswet (1998) kunnen worden toegepast. De PKB, in combinatie met de Natuurbeschermingswet, staat garant voor een speciale bescherming voor het Nederlandse deel. Het is wettelijk verboden om zonder vergunning activiteiten te ondernemen die het beschermde gebied vernietigen en/of beschadigen, met inbegrip van de flora en fauna of de landschappelijke waarde ervan. De grondgedachte is dat menselijke activiteiten zijn toegestaan zolang deze niet in strijd zijn met het belangrijkste beleidsdoel van de PKB. Daarom bevat de huidige wetgeving een

beoordelingskader dat moet worden gehanteerd wanneer de aanvaardbaarheid van voorgestelde nieuwe activiteiten moet worden bepaald.

De PKB in combinatie met de Natuurbeschermingswet (artikel 20) of het Wetboek van Strafrecht (artikel 461) maken het mogelijk zones in het gebied gedurende het hele jaar of een deel daarvan voor publieke toegang af te sluiten. De begrenzing van deze zones kan jaarlijks worden geactualiseerd. Het gaat hierbij vooral om zones die belangrijk zijn voor zeehonden en broedende vogels. Ongeveer een kwart van de getijdenplaten zijn voor de bodemberoerende visserij. Op basis van de bilaterale overeenkomst zoals vervat in de PKB en het Nederlandse Beleidsbesluit Schelpdiervisserij (2004) is in het oostelijk deel van het Nederlandse deel van het genomineerde gebied een referentiegebied aangewezen. Dit gebied bestrijkt ongeveer 7400 ha, ofwel circa 3% van het genomineerde gebied; dit referentiegebied bevat alle belangrijke ecologische kenmerken. Het referentiegebied werd al in 1993 voor de schelpdiervisserij gesloten. In dit gebied is de exploitatie van biotische en abiotische rijkdommen en andere versturende activiteiten niet toegestaan. Het gebied dient voor vergelijkende monitoring- en onderzoeksactiviteiten in de Waddenzee.

Betrokkenheid van belanghebbenden

In het Nederlandse, Nedersaksische en Sleeswijk-Holsteinse deel van het genomineerde gebied zijn adviesraden ingesteld. Alleen in het Hamburgse gebied is geen adviesraad ingesteld, omdat hier op zeer regelmatige basis rechtstreekse communicatie met de circa 40 inwoners op Neuwerk mogelijk is. Hoewel er verschillen bestaan in de opdrachten en samenstelling van de raden zijn deze zeer belangrijk in termen van overleg en advies over Waddenzeeaanlegingen en voor de betrokkenheid van lokale en regionale belanghebbenden bij aangelegingen betreffende de bescherming en het beheer van het genomineerde gebied. De Nederlandse Raad voor de Wadden bestaat uit personen die expertise op een bepaald gebied hebben en niet uit personen die een lokaal of sectorbelang vertegenwoordigen. De taak van de Raad voor de Wadden is het uitbrengen van advies aan de autoriteiten met betrekking tot aangelegingen van algemeen belang voor de bescherming en het beheer van de Waddenzee, maar de Raad kan ook op eigen initiatief bepaalde kwesties onderzoeken en advies uitbrengen.

De twee Sleeswijk-Holsteinse Beheerraden bestaan uit vertegenwoordigers van de regionale en lokale overheden en regionale belanghebbenden die een commercieel, recreatief en/of milieubelang vertegenwoordigen. Naast de adviserende functie van de Raden ten behoeve van het nationaal park, moeten de Raden om advies worden gevraagd en moeten deze vervolgens toestemming verlenen met betrekking tot principekwesties en langetermijnplanning.

De adviesraad van het Nationaal Park Nedersaksen bestaat eveneens uit vertegenwoordigers van de regionale en lokale overheden en regionale belanghebbenden die een commercieel, recreatief en/of milieubelang vertegenwoordigen. Tijdens periodieke vergaderingen wordt de Raad op de hoogte gebracht van alle belangrijke activiteiten in het nationaal park en brengt de Raad advies uit aan de autoriteiten van het nationaal park.

EU-wetgeving

Zoals in het voorgaande hoofdstuk uiteengezet, wordt de EU-wetgeving ook voor de bescherming en het beheer van de Waddenzee steeds belangrijker. Met name de Habitatrichtlijn, in combinatie met de Vogelrichtlijn, is van bijzondere betekenis voor het genomineerde gebied. De doelstelling van het NATURA 2000-netwerk is het leveren aan een bijdrage aan het waarborgen van de biodiversiteit door middel van het behoud van natuurlijke habitats en van in het wild voorkomende fauna en flora op het Europees grondgebied van de lidstaten. De in het kader van de Habitatrichtlijn genomen maatregelen moeten zijn ontworpen om natuurlijke habitats en soorten in het wild voorkomende fauna en flora die van gemeenschappelijk belang zijn, met een gunstige behoudstatus in stand te houden of te herstellen.

Het genomineerde gebied is of wordt als Bijzonder Beschermingszone (SAC) aangewezen. Bij de Waddenzee is dit reeds het geval. Voorts zullen er voor de wettelijke bescherming en het beheer van het genomineerde gebied doelstellingen voor de behoudstatus worden geformuleerd. Dit zal zijn beslag krijgen in een trilateraal kader. In Nederland is dit proces inmiddels voltooid (2007) in de zin dat alle NATURA 2000-gebieden officieel zullen worden aangewezen, met inbegrip van de bijbehorende behoudsdoelen. Voor elk gebied worden beheerplannen opgesteld waarin de vereiste maatregelen worden vastgelegd. Vervolgens worden met de provinciale autoriteiten afspraken gemaakt om deze plannen uit te voeren. Voor het Duitse deel van het genomineerde gebied zijn of worden

behoudsdoelstellingen aangewezen. Deze doelstellingen zijn van wezenlijk belang in de zin dat ze een indicatie geven van de maatregelen die nodig zijn om habitats in stand te houden of zodanig te herstellen dat ze een gunstige behoudstatus krijgen.

Voorts introduceert artikel 6 van de Habitatrictlijn, zoals in het voorgaande hoofdstuk uiteengezet, de beoordeling van projecten en plannen als een integrerend bestanddeel voor de goedkeuring van deze projecten en plannen, en in bredere zin van alle activiteiten in het genomineerde gebied. Indien uit de beoordeling blijkt dat het plan of project schadelijke gevolgen voor het genomineerde gebied heeft, kan het niet worden goedgekeurd, tenzij er geen alternatieven bestaan en er sprake is van dwingende redenen van zwaarwegend openbaar belang. Een en ander moet worden gecompenseerd.

Het is van belang te benadrukken dat de autoriteit die een vergunning verleent de bevoegde autoriteit is en dat deze autoriteit in veel gevallen niet de bevoegde autoriteit voor de natuurbescherming is. De bevoegde autoriteit moet het beschermingskader volledig in acht nemen.

Toezicht op de naleving

De hierboven uiteengezette beschermingsmaatregelen en het globale juridische, plannings- en beheerkader kunnen rechtstreeks worden gehandhaafd. Veel aandacht wordt geschonken aan de naleving van de regelgeving door middel van de instelling van beheer- en handhavingsunits, coördinatie met alle andere overheidsinstanties die in het genomineerde gebied actief zijn, de invoering van ultramoderne technieken voor toezicht op de naleving van regelgeving en door middel van toezicht vanuit de lucht.

In Duitsland ligt de verantwoordelijkheid van de meeste handhavingsmaatregelen bij de deelstaten. De belangrijkste verantwoordelijkheid in de Waddenzee die rechtstreeks aan het federale niveau is toegewezen, is de bevoegdheid voor de regulering en handhaving van alle maatregelen die met de scheepvaart verband houden; het zeegebied binnen de genomineerde site is namelijk een federale scheepvaartroute. De regelgeving voor de scheepvaart valt daarom onder het toezicht van het Federale ministerie van Verkeerszaken, via de federale scheepvaartinstanties. Op het niveau van de deelstaten wordt de regelgeving in het algemeen wettelijk geïmplementeerd via de reguliere politie en waterpolitie van de desbetreffende Bondsministeries van Binnenlandse Zaken. De Bondsministeries die verantwoordelijk zijn voor bijvoorbeeld natuurbehoud, kustverdediging en -bescherming, waterbeheer, visserij en economische zaken, treden hetzij rechtstreeks op of via hun respectieve regionale autoriteiten. Er bestaat een nauwe samenwerking op alle niveaus; zo is de waterpolitie verantwoordelijk voor de handhaving van de regels voor het nationaal park en de visserij. Voor de tenuitvoerlegging van de wetgeving inzake het nationaal park zijn de nationale parkautoriteiten in Sleeswijk-Holstein, Hamburg en Nedersaksen rechtstreeks verantwoordelijk. Deze autoriteiten worden - per bondstaat uiteenlopend - ondersteund door toezichthouders, vrijwilligers en NGO's. De gewesten en gemeenten hebben ook hun eigen aandeel in de verantwoordelijkheid voor de handhaving van de wetgeving die in de Waddenzee van kracht is.

In het Sleeswijk-Holsteinse deel ondersteunen 16 "Rangers" van de nationale parkdienst de nationale parkautoriteit bij het toezicht over het gebied, tezamen met niet-gouvernementele organisaties, die in dit verband contractuele taken in het gebied hebben gekregen. In het Hamburgse deel staat de wettelijke beschermingsstatus van het gebied onder toezicht en controle van leden van de Hamburgse nationale parkautoriteit en de NGO-partner ("Verein Jordsand"), die op het eiland Neuwerk is gevestigd. In het Nedersaksische gebied adviseren toezichthouders en vrijwilligers die op uiteenlopende locaties in het park worden ingezet de bezoekers; verder zorgen zij voor het gebied.

In het Nederlandse deel van het genomineerde gebied hebben de nationale overheid alsmede de provincies en gemeenten hun eigen verantwoordelijkheden voor de handhaving van de (nationale) wetgeving die voor de Waddenzee van kracht is. Het toezicht op de naleving van de regelgeving voor de scheepvaart, de visserij, het natuurbehoud en recreatie wordt hoofdzakelijk uitgevoerd door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, het ministerie van Verkeer en Waterstaat, de Waterpolitie, de Koninklijke Marechaussee en de douanediens. Daarnaast is sprake van incidentele inzet van toezichthouders/inspecteurs van de provincies en sommige landbeheerders en regionale politiekorpsen. Deze organisaties werken samen in het kader van het Overlegorgaan Handhaving Waddenzee. De handhavingsprojecten zijn opgenomen in een gemeenschappelijk langetermijnactieprogramma. De samenwerking wordt verder bevorderd door het Servicepunt Handhaving Waddenzee.

Er moet echter worden erkend dat het handhavingsvraagstuk vanwege meerdere redenen de aandacht opeist. Handhaving is niet eenvoudig in een gebied met een omvang als de genomineerde site, mede gelet op de natuurlijke kenmerken ervan, zoals het beperkt toegankelijke mariene getijdengebied. Verder levert de wettelijke handhaving geen bijdrage aan de vergroting van de acceptatie; derhalve hebben vrijwillige overeenkomsten in de afgelopen jaren een steeds grote rol gespeeld.

In het Nederlandse deel van het genomineerde gebied is voor een proefperiode van vier jaar droogvallen met schepen toegestaan op een afstand van meer dan 200 m vanaf de afbakening van de scheepvaartroute, behoudens in de afgesloten gebieden, mits de hiervoor ingestelde gedragscode in acht wordt genomen. Hiertoe hebben de gezamenlijke autoriteiten en de watersportorganisaties in het Nederlandse Waddenzeegebied het beleidsdocument 'Verantwoordelijk droogvallen op de Waddenzee' ondertekend. De recreatieorganisaties dringen er bij hun leden op aan de gedragscode 'Wad ik hou van jou' in acht te nemen en binnen hun organisaties maatregelen te nemen indien de gedragscode wordt geschonden. De gedragscode is niet alleen van toepassing op plezierjachten, maar op iedereen die zich op de Waddenzee begeeft. Ook wadlopers moeten de in de gedragscode vervatte regels in acht nemen. De gedragscode is speciaal gericht op het gedrag van de mensen ten aanzien de bescherming van de soorten en habitats waarop de aanwijzing van de Waddenzee als NATURA 2000-gebied is gebaseerd. De gedragscode is in ruime mate verspreid en kan worden gevonden in alle jachthavens, in toeristische kaarten, in dagbladen en in magazines. Hydrografische kaarten van de Waddenzee verwijzen naar de gedragscode. De proef wordt jaarlijks geëvalueerd en in 2007 wordt een eindevaluatie uitgevoerd. Op basis van de positieve resultaten tot dusver is besloten de proef voor verantwoord droogvallen te verlengen met maximaal vier jaar. De uiteindelijke beslissing over het formaliseren van het thans gehanteerd droogvalbeleid zal worden genomen op basis van een algemene afweging die zal worden gemaakt in het kader van het integrale Beheer- en ontwikkelingsplan voor de Waddenzee. De uitkomst van de eindevaluatie zal belangrijk zijn voor deze algemene afweging.

In het Sleeswijk-Holsteinse deel van het genomineerde gebied zijn tal van voorbeelden te vinden van dergelijke (vrijwillige) overeenkomsten tussen de nationale parkautoriteit en uiteenlopende belanghebbenden, zoals met de mossel- en garnalenvissers of de watersportraad. Rederijen die in het gebied rondvaarten organiseren, gidsen voor georganiseerde tochten, ondernemingen in de toeristenbranche en zelfs lokale overheden hebben als partners van het nationaal park vrijwillige overeenkomsten ondertekend. Uit periodieke evaluaties is gebleken dat met succes win-winsituaties voor beide partners kunnen worden gecreëerd. Verder zijn er contractuele afspraken met een aantal gemeenten van kracht, die in detail het gebruik van afzonderlijke kustgebieden regelen, zoals St. Peter-Ording, Westerhever of Hamburger Hallig. Ook in Nedersaksen worden vrijwillige overeenkomsten en certificeringen steeds belangrijker, in het bijzonder met de regelingen die zijn ingesteld in het kader van het voortschrijdende uitvoeringsproces in het kader van de ontwikkeling van een biosfeerreservaat in de Waddenzeeregio Nedersaksen. De drie nationale parken in Duitsland werken alle samen bij de bevordering van het concept van vrijwillige overeenkomsten met potentiële nationale parkpartners.

5.d Bestaande plannen in relatie tot de gemeente en de regio waarin het genomineerde gebied is gelegen (bijvoorbeeld regionaal of lokaal plan, beschermingsplan, plan voor toeristische ontwikkeling)

Het is belangrijk om te benadrukken dat voor het gehele gebied van de genomineerde site een samenhangend beschermings- en beheerstelsel geldt dat voortvloeit uit de aanwijzingen als beschermd gebied en nationaal park, waarmee het nationaal en internationaal – ook op Europees niveau – de hoogste beschermingsstatus geniet. Daarom geldt als regel dat bij de regionale en lokale planning, waaronder de ruimtelijke planning, voorrang wordt gegeven aan de beschermingsstatus van het genomineerde gebied. Het thans gehanteerde planningsstelsel moet daarom worden beschouwd als een ondersteunend instrument voor het huidige beschermingsstelsel.

Op dit moment vinden belangrijke ontwikkelingen plaats. Naar aanleiding van de aanbeveling van het Europees Parlement en de Europese Raad inzake de ontwikkeling van een Geïntegreerd Beheer van Kustgebieden (GBKG) voor het kustgebied van de Europese Unie (2002/413/EG), hebben Nederland en Duitsland bij de Europese Commissie verslag uitgebracht over de status van het GBKG voor hun kustgebieden, waaronder het genomineerde gebied, en op welke wijze zij voornemens zijn hierop met een GBKG-strategie aan te sluiten. Deze aanpak lijkt zeer essentieel van aard te zijn omdat de

bescherming en het beheer van zeegebieden een uitdaging vormt in de zin dat tal van factoren en ontwikkelingen potentieel van grote invloed op het genomineerde gebied zijn, terwijl voor deze ontwikkelingen ingevolge nationale en internationale stelsels tegelijkertijd uiteenlopende regelgeving geldt. Het GBKG poogt dergelijke ontwikkelingen richting te geven en te beheren en, wat het genomineerde gebied aangaat, ervoor te zorgen dat dit zijn integriteit behoudt en dat bij de ontwikkelingen de factor duurzaamheid in acht wordt genomen. Daarom is het genomineerde gebied het gebied dat potentieel het meeste zal profiteren van de verdere ontwikkeling van de GBKG-strategie en tegelijkertijd het gebied dat het meest doorslaggevend zal zijn binnen de GBKG-strategie voor dit deel van de kust en het aangrenzende zeegebied. De bestaande Trilaterale Samenwerking met bijvoorbeeld het WSP, aangevuld met regionale organisatiestructuren zoals het Waddenzee Forum of 'Euregio de Wadden' zijn bestaande elementen van een ICZM.

Het leeuwendeel van de GBKG-strategie is reeds verwerkt in de huidige nationale planning, die ook is ontwikkeld of relevant is voor het genomineerde gebied.

Duitsland

In het bijzonder met betrekking tot de GBKG hebben de federale overheid, de deelstaten en de lokale overheden afzonderlijk van de verdere ontwikkeling van een set van wettelijke instrumenten activiteiten ontwikkeld met het doel kennis en ervaring te ontwikkelen, duurzaamheid in de kustgebieden te koesteren en samenwerking tussen overheids-, economische, sociale en onderzoeksinstituten en organisaties te verbeteren evenals het verder ontwikkelen van de kwaliteit van de beschikbare kennis binnen het kader van onderzoek- en projectondersteuning.

Met betrekking tot de bestaande set van instrumenten en activiteiten beschouwt de nationale strategie vier gebieden waar verdere stappen moeten worden gezet:

- (1) verder optimalisering van de set van wettelijke instrumenten in overeenstemming met de basale GBKG principes;
- (2) creëren van de basis voor voortzetting van het dialoog proces;
- (3) best practice projecten en de evaluatie daarvan;
- (4) ontwikkeling en toepassing van GBKG indicatoren.

Planning, waaronder ruimtelijke planning, valt onder de bevoegdheid van de deelstaten, regionale en lokale overheden. De ruimtelijke planning van Nedersaksen en Sleeswijk-Holstein omvat de territoriale wateren, waaronder de Duitse delen van het genomineerde gebied. In de ruimtelijke planning van beide deelstaten is aan het genomineerde gebied in de regionale plannen de status van prioritair gebied voor natuurbescherming toegekend; een en ander is als zodanig op het kaartmateriaal van de deelstaten voor ruimtelijke planning aangegeven. Als gevolg hiervan moet bij de ruimtelijke planning ten volle rekening worden gehouden met de status van het genomineerde gebied en de geldende voorwaarden; er mogen geen plannen worden gemaakt of ten uitvoer worden gelegd die niet met deze status verenigbaar zijn.

Het deelstaat planningprogramma van Nedersaksen ("Landesraumordnungsprogramm Niedersachsen") wordt thans (2007) opnieuw tegen het licht gehouden. Naast de instandhouding en ontwikkeling van de toestand van het genomineerde gebied wordt in dit planningsprogramma voorts bepaald dat het genomineerde gebied gezien de unieke aard ervan moet worden beschermd, ondersteund en ontwikkeld door middel van passende ontwikkelingen in de omringende omgeving. Voorts wordt bepaald dat het MAB-gebied in het aan het genomineerde gebied grenzende gebied verder moet worden ontwikkeld door middel van modelprojecten in het kader van duurzame ontwikkeling.

De ruimtelijke planning van Sleeswijk-Holstein ("Landesraumordnungsplan"), 1998, voorziet in de bovengenoemde status van het gedomineerde gebied. Het rapport inzake de ruimtelijke planning voor kust en zee van 2005 poogt een compleet overzicht te geven van alle gebruiksvormen van het kustgebied met de ruimtelijke implicaties en de daaruit voortvloeiende maatregelen, waarbij het genomineerde gebied volledig wordt opgenomen in de toekomstige ruimtelijke planning, in overeenstemming met de planningstatus.

Bij het hierboven uiteengezette planningsstelsel van de deelstaten is een belangrijke stap voorwaarts gezet op weg naar de implementatie van een GBKG-aanpak waarbij het Duitse deel van het genomineerde gebied een belangrijke plaats inneemt en een aanvullende beschermingslaag krijgt.

Nederland

Er wordt in herinnering geroepen dat de bescherming van het Nederlandse deel van het genomineerde gebied wordt geregeld in het kader van de ruimtelijke planning door middel van de Planologische kernbeslissing Derde Nota Waddenzee (PKB). Bovendien is het genomineerde gebied verdeeld over de aangrenzende provincies en gemeenten die verplicht zijn hun bevoegdheden op het gebied van ruimtelijke planning eveneens op het genomineerde gebied toe te passen. Dit werd zoals eerder vermeld opzettelijk zo gedaan om ervoor te zorgen dat de ruimtelijke planning van de drie bestuurlijke niveaus op samenhangende wijze zou worden toegepast en dat hierin mede rekening zou worden gehouden met de overgang tussen land en zee. Bij de Nederlandse aanpak is de regionale en lokale (ruimtelijke) planning dan ook van meet af aan meegenomen.

Er wordt nog eens onderstreept dat de PKB voor de regionale en lokale overheden een verplicht instrument is. Sommige besluiten zijn voor deze bestuurlijke niveaus rechtstreeks bindend. Andere besluiten zijn meer indicatief van aard. De provincies en gemeenten moeten in de eigenlijke planning met deze besluiten rekening houden. Een aantal besluiten is van essentieel belang en kan uitsluitend worden gewijzigd door een herziening van de PKB.

De provincies Groningen, Fryslân en Noord-Holland werken samen in de Stuurgroep Waddenprovincies. De provincies hebben een gemeenschappelijk geïntegreerd beleid vastgesteld in het Interprovinciaal Beleidsplan Waddenzee (IBW). Dit IBW omvat de gemeenschappelijke standpunten en doelen met betrekking tot de toekomstige ontwikkelingen in de Waddenzee. Het belangrijkste doel van het gemeenschappelijke beleid is het duurzaam behoud en de duurzame ontwikkeling van de Waddenzee als natuurreservaat. Binnen deze context zijn bepaalde menselijke activiteiten mogelijk. Er zijn twee randvoorwaarden: de veiligheid van de inwoners en de toegankelijkheid van de eilanden en havens.

Het IBW wordt gebruikt als basis voor:

- het aansturen van beleid van provinciale, gemeentelijke en nationale overheden;
- het bepalen van de provinciale standpunten inzake beleid en initiatieven van de nationale overheid;
- het nemen van initiatieven om activiteiten in gang te zetten die een bijdrage leveren aan de verwezenlijking van de gemeenschappelijke doelen;
- participatie bij beheer- en uitvoeringsactiviteiten van anderen;
- overleg met belanghebbenden, zoals publieke organisaties en private ondernemingen in de regio;
- het beoordelen van plannen van gemeenten in de betrokken regio.

Op basis van de Wet rampen en zware ongevallen en de Wet Openbare werken en waterbeheer heeft het Regionaal College Waddengebied (RCW) het Provinciaal coördinatieplan rampenbestrijding opgesteld. In het plan wordt aangegeven wie op enig moment voor een bepaalde taak de leiding heeft en welke bestuurlijke maatregelen in de nabije toekomst moeten worden genomen om de gecoördineerde rampenbestrijding te optimaliseren. Overeenkomsten op dit gebied alsmede operationele plannen inzake rampenbestrijding maken deel uit van het plan. Het plan is door de betrokken gemeenten, provincies en rijksoverheid ondertekend.

De eilanden in de Nederlandse Waddenzeeregio werken samen in het orgaan "De Waddeneilanden". Hun gemeenschappelijke beleid is vastgelegd in het Beleidsplan 2006 - 2010. De eilanden in Sleeswijk-Holstein werken samen in de "Eilanden en Hallig Conferentie". Op het niveau van internationale aangelegenheden vindt nadere samenwerking tussen de Duitse, Nederlandse en Deense eilanden plaats door middel van een samenwerkingsorgaan dat Euregio wordt genoemd.

5.e Beheerplan of ander beheersysteem

Beheer

Het Trilaterale Waddenzeeplan (WSP) werd in 1997 aangenomen tijdens de achtste Waddenzeeconferentie te Stade, Duitsland. Het WSP is het gemeenschappelijke grensoverschrijdende beleids- en beheerplan voor het Waddenzeegebied. Het Waddenzeegebied omvat mede het genomineerde gebied. Het is van belang te benadrukken dat het WSP een beleids- en beheerplan is dat door de regeringen ten behoeve van een grensoverschrijdend gebied is aangenomen. Het WSP heeft daarom een breder perspectief dan een traditioneel beheerplan voor

een bepaald gebied, in die zin dat het WSP mede de visie, beginselen, beleidslijnen en maatregelen omvat en een kader vormt voor de geïntegreerde bescherming en het geïntegreerd beheer van de Waddenzee. Het WSP is op zichzelf geen beheersysteem, maar maakt gebruik van de beschikbare beheersystemen op nationaal niveau. Derhalve combineert het WSP slechts een strategische beleids- en beheerbenadering met een nationaal beheersysteem voor het juiste beheer van het genomineerde gebied.

Het WSP is een samenhangende benadering van de bescherming en het beheer van de Waddenzee in een grensoverschrijdend verband. In wezen is het een ecosysteembenadering, gericht op het realiseren en daarmee ook het in stand houden van de voltallige habitattypes die tot een natuurlijke en dynamische Waddenzee behoren.

Het plan omvat een visie, gedeelde beginselen, doelen, alsmede beleid en beheermaatregelen in combinatie met andere activiteiten. De visie van het WSP is de volgende:

- Een gezond milieu dat de verscheidenheid van habitats en soorten, de ecologische integriteit en veerkracht in stand houdt, als algemene verantwoordelijkheid.
- Duurzaam gebruik.
- Instandhouding en bevordering van de waarden van ecologische, economische, cultuurhistorische en sociale aard, alsmede de kustverdediging, en het creëren van mogelijkheden en genot voor inwoners en gebruikers.
- Geïntegreerd beheer van menselijke activiteiten waarbij rekening wordt gehouden met de sociaal-economische en ecologische relatie tussen de Waddenzee en de aangrenzende gebieden.
- Een geïnformeerde, betrokken en participerende gemeenschap.

De gedeelde beginselen omvatten de reeds genoemde centrale grondgedachte, namelijk het realiseren van een natuurlijk en duurzaam ecosysteem, waarin natuurlijke processen ongestoord hun gang kunnen gaan. De bijbehorende beheerbeginselen zijn fundamenteel voor het gemeenschappelijk beheer van de Waddenzee:

- het beginsel van zorgvuldige besluitvorming, dat wil zeggen besluitvorming op basis van de best beschikbare informatie;
- het vermijdingsbeginsel, hetgeen betekent dat activiteiten die potentieel schadelijk voor de Waddenzee zijn, moeten worden vermeden;
- het voorzorgbeginsel, hetgeen betekent dat maatregelen dienen te worden genomen ter vermijding van activiteiten die naar verwachting aanzienlijke schadelijke gevolgen voor het milieu hebben, zelfs wanneer er niet voldoende bewijs is om een causaal verband tussen de activiteiten en de gevolgen aan te tonen;
- het verplaatsingsbeginsel, hetgeen inhoudt dat nagegaan dient te worden of activiteiten die schadelijk voor het Waddenzeemilieu zijn, kunnen worden verplaatst naar gebieden waar zij geringere gevolgen voor het milieu hebben;
- het compensatiebeginsel, hetgeen betekent dat de schadelijke gevolgen van activiteiten die niet kunnen worden vermeden in evenwicht moeten worden gebracht door compenserende maatregelen; in die delen van de Waddenzee waar het Beginsel nog niet is geïmplementeerd, wordt naar compenserende maatregelen gestreefd;
- het herstelbeginsel, hetgeen inhoudt dat, waar mogelijk, delen van de Waddenzee moeten worden hersteld indien door middel van referentiestudies kan worden aangetoond dat de huidige situatie niet optimaal is, en dat de oorspronkelijke staat waarschijnlijk kan worden hersteld;
- het beginsel van best beschikbare technieken en beste milieupraktijken, als geformuleerd door de Commissie van Parijs.

Een zeer wezenlijk beginsel is dat onredelijke aantasting van de belangen van de lokale bevolking en van het traditionele gebruik dat zij van het Waddenzeegebied maken, moet worden voorkomen. Alle belangen van gebruikers moeten op basis van redelijkheid en billijkheid en met inachtneming van de algemene beschermingsdoelen, en de bijzondere omstandigheden van het geval, worden afgewogen.

Zoals hierboven benadrukt is het trilaterale behoudbeleid en –beheer gericht op het verwezenlijken van de voltallige habitattypes die bij een natuurlijke en dynamische Waddenzee behoren. Elk van deze habitats heeft behoefte aan een bepaalde kwaliteit, die kan worden bereikt door middel van het juiste beheer van het gebied. Deze kwaliteit kan worden beschreven door middel van bepaalde

kenmerkende structuren, de aanwezigheid van bepaalde organismen, de afwezigheid van versturende en/of giftige elementen en door de chemische toestand van de Habitat.

Ten behoeve van het gemeenschappelijk beheer worden zes habitattypes onderscheiden:

- het offshore gebied
- de stranden en duinen
- het getijdengebied
- de kwelders
- de estuaria
- de plattelandsgebieden.

Voor de eerste vijf habitattypes werden ecologische doelen aangenomen met het doel het gebied dat natuurlijk, dynamisch en onverstoord is, te vergroten. Voor de plattelandsgebieden op de eilanden en het vasteland is het doel de verbetering van de omstandigheden voor vogels. Daarnaast zijn aanvullende doelen ten aanzien van zeezoogdieren, vogels en mosselbanken overeengekomen, omdat dit belangrijke indicatoren zijn van de biologische kwaliteit van het ecosysteem. Er zijn ook doelen gesteld voor de chemische kwaliteit van de Waddenzee. De essentie van deze doelen is dat de concentraties van natuurlijk voorkomende stoffen (bijvoorbeeld nutriënten en zware metalen) zich op natuurlijke niveaus moeten bevinden en dat lozingen van niet-natuurlijke stoffen, bijvoorbeeld pesticiden, nihil moeten zijn.

De ecologische doelen gelden voor het volledige Waddenzee samenwerkingsgebied. Er zijn echter verschillen in de mate waarin de doelen ten uitvoer zullen worden gelegd, afhankelijk van het feit of natuurbehoud of menselijk gebruik voorrang krijgt. Het WSP geldt voor het volledige Waddenzeegebied en heeft ook betrekking op items die niet allemaal onderdeel van nationale beschermingsgebieden uitmaken, zoals estuaria, duinen en het offshore gebied. Voor bijna alle menselijke activiteiten zijn gemeenschappelijke overeenkomsten voor een allesomvattende bescherming van de Waddenzee onderschreven. In het WSP wordt ook benadrukt dat duurzame menselijke activiteiten in het gebied in de toekomst mogelijk blijven.

Projecten en maatregelen vormen onderdeel van het WSP. Over een aantal, met de doelenaanpak verenigbare, projecten en maatregelen, werd overeenstemming bereikt ten tijde van de aanneming van het Waddenzeeplan in 1997. De projecten hebben hoofdzakelijk betrekking op nader onderzoek naar de vraag of de maatregelen concrete maatregelen zijn voor beter beheer. De overgrote meerderheid van deze projecten en maatregelen is uitgevoerd.

Het WSP is gekoppeld aan het Trilaterale monitorings- en beoordelingsprogramma (TMAP) dat in hoofdstuk zes wordt behandeld. Het TMAP monitort de Waddenzee conform de WSP-aanpak en maakt een permanente beoordeling mogelijk van de status van de Waddenzee en de implementatie van het WSP. Er worden periodieke Quality Status Reports uitgebracht met een complete beoordeling van de status van het ecosysteem van de Waddenzee, op basis van de informatie die in het kader van het TMAP wordt verzameld. Tot dusverre zijn vier Quality Status Reports uitgebracht, waaronder de "Voortgangrapportage" van 1991.

Sinds 1997 is de uitvoering van het WSP bij elk van de opvolgende conferenties beoordeeld in termen van beleid en beheer, in samenhang met de Quality Status Reports en de beoordeling in de openbare beleidsrapportages. De uitvoering van het WSP wordt dus niet alleen periodiek beoordeeld in een technische kader, maar ook op het hoogste politieke niveau, waarmee wordt gewaarborgd dat het WSP op regeeringsniveau wordt geïmplementeerd.

Het WSP wordt verder ontwikkeld in overeenstemming met de bepalingen in de Habitat- en Vogelrichtlijn en de Kaderrichtlijn Water en wordt voorgelegd aan de Waddenzeeconferentie van 2010.

Naar aanleiding van de hierboven genoemde "Overeenkomst inzake de bescherming van zeehonden in de Waddenzee" is in 1999 een behoud- en beheerplan aangenomen dat periodiek is herzien. Het Zeehonden Beheerplan omvat de beheermaatregelen die nodig zijn om de bepalingen van de zeehondenovereenkomst ten uitvoer te leggen in samenhang met de in het WSP vervatte doelen. Het Zeehonden Beheerplan omvat mede projecten en maatregelen die in de desbetreffende periode gezamenlijk of door (een van de) overeenkomstsluitende partijen moeten worden geïmplementeerd. Het Zeehonden Beheerplan is het enige gemeenschappelijke beheerplan binnen de Waddenzeesamenwerking dat op een bepaalde soort gericht is.

Uitvoering

Zoals hierboven aangegeven wordt met het WSP geen onafhankelijk beheersysteem ingesteld, maar wordt het geïmplementeerd via instrumenten en structuren die de partijen op het nationale en regionale niveau ter beschikking staan. De partijen hanteren een enigszins verschillende aanpak, in de zin dat de formele uitvoering anders is, maar niet verschilt in termen van inhoud en resultaten.

In het Duitse deel van het genomineerde gebied worden de overeenkomsten geïmplementeerd door middel van de wetgeving inzake de nationale parken in samenhang met de Richtlijnen en de beheerstructuur die ingevolge de wetgeving inzake de nationale parken wordt opgezet. De nationale autoriteiten zien toe op de uitvoering van de beleids- en beheerovereenkomsten.

In het Nederlandse deel van het genomineerde gebied bestaat een uitgebreid beheersysteem in het kader van de PKB en de Natuurbeschermingswet (1998), waarmee het Waddenzeeplan in het nationale beheer wordt geïmplementeerd.

De PKB omvat een perspectief tot 2030. Op basis van dit ontwikkelingsperspectief stelt het Regionaal Coördinatiecollege Waddenzee (RCW) een geïntegreerd Waddenzee Beheer- en Ontwikkelingsplan (B&O-plan) op. Het geïntegreerde karakter vloeit voort uit de gemeenschappelijke afstemming van de verschillende beheeraspecten tussen de verschillende betrokken autoriteiten (juridische instrumenten, onderhoud en inspectie, monitoring, informatie en onderwijs) en de integratie van alle beheerinformatie en het kaartmateriaal. Het Beheerplan laat zien hoe de PKB, het Interprovinciaal Beleidsplan Waddenzee en de verschillende regeringsnota's inzake de Waddenzee concreet zullen worden uitgewerkt. Het Beheerplan is tevens een beoordelingskader dat moet worden gehanteerd wanneer om een vergunning of ontheffing wordt verzocht. Het B&O-plan zal uiterlijk eind 2010 operationeel zijn. Tot die datum blijven het huidige beheerplan, uitvoeringsplan en handavingsprogramma geldig. Het B&O-plan wordt minstens eenmaal per zes jaar tegen het licht gehouden.

Op basis van het B&O-plan wordt een nieuw Waddenzee Uitvoeringsprogramma ontwikkeld, waarin de geplande maatregelen en activiteiten voor de komende zes jaar worden beschreven. Daarnaast wordt periodiek een Rapportage met betrekking tot het Waddenzee Uitvoeringsprogramma uitgebracht, waarin de voortgang van het Waddenzee Uitvoeringsprogramma wordt beschreven. Ook wordt een nieuw Waddenzee Handavingsprogramma ontwikkeld, waarin de toegepaste handavingsmethoden worden beschreven. Deze plannen en programma's worden door het Regionaal Coördinatiecollege Waddenzee (RCW) opgesteld. Het RCW ziet erop toe dat de uiteenlopende handavingsactiviteiten op efficiënte wijze worden gecoördineerd.

De regering is voornemens de beheerplannen ingevolge de gewijzigde Natuurbeschermingswet (1998) en de Kaderrichtlijn Water in het B&O-plan te integreren.

Voor het Nationaal Park Schiermonnikoog is het Beheerplan Nationaal Park Schiermonnikoog van kracht. Dit beheerplan beschrijft de doelen en uitgangspunten voor het gebruik en het beheer van het nationaal park. Het vormt het beoordelingskader voor het projectprogramma. Ook voor het Nationaal Park "De Duinen" op Texel is een beheerplan van kracht.

5.f Beschikbare financiën (bronnen en hoeveelheid)

De voor het genomineerde gebied beschikbare financiering is complex wanneer de gehele financiering van de lopende beschermings- en beheermaatregelen van het gebied, met inbegrip van handhaving, monitoring, voorlichting en onderzoek, alsmede activiteiten in relatie tot de trilaterale en internationale werkzaamheden worden inbegrepen. De financieringsbronnen zijn verdeeld over veel autoriteiten en instanties; dit maakt het bijzonder moeilijk en uitdagend om een exacte raming te maken van de jaarlijkse financiering en de beschikbare financieringsbronnen voor het genomineerde gebied in zijn geheel. Het overzicht van de financieringsbronnen en het financieringsniveau is derhalve beperkt tot de rechtstreeks beschikbare financiering voor de bescherming en het beheer van het gebied in termen van beschermingsdoelstellingen voor het gebied en de rechtstreeks verantwoordelijke autoriteit en organisatie. Nadere bronnen van financiering, naast de jaarlijkse toekenningen door de overheid en niet-gouvernementele instanties zijn, voor zover mogelijk, vermeld. In Tabel 5.1 wordt een indicatief overzicht gegeven van het beschikbare financieringsniveau. De toekenningen worden jaarlijks door de nationale en bondstatelijke parlementen verleend en zijn onderhevig aan mogelijke veranderingen in de tijd.

Tabel 5.2: Financieringsbronnen en financieringsniveau 2007

Governments	Bron	Amount State
Duitsland: Nationale Parkautoriteit en –dienst (Informatie centra, parkwachten) en NGOs	Staat	9,593,000€
Nederland: Nationale and regionale overheden, dienstverlenende en coördinerende instanties en Niet-gouvernementele organisaties	Staat	8,400,000€
Gezamenlijk Waddenzee Secretariaat	Staat	640,000€

Zoals hierboven vermeld is het toezicht in de Sleeswijk-Holsteinse Waddenzee contractueel aan NGO's gedelegeerd. Deze NGO's bemannen een aantal informatiecentra en houden toezicht op specifieke gebieden van het nationaal park. De NGO's worden ondersteund door de bondsstaat Sleeswijk-Holstein.

Van het bedrag van bijna drie miljoen euro voor de nationale parkautoriteit in Nedersaksen moet 1.010.000 euro worden toegekend voor het onderhoud van 14 bezoekerscentra.

In 1994 werd door de bondsstaat Nedersaksen tezamen met "Statoil" en "Ruhrgas" de "Niedersächsische Wattenmeerstiftung" opgericht, met een startkapitaal van circa 25 miljoen euro en een jaarlijkse toekenning van ongeveer 1 miljoen euro. Het fonds ondersteunt wetenschappelijke projecten en activiteiten ter verbetering van de behoudstatus van de Waddenzee of projecten die met alternatieve energie verband houden.

In Nederland is een Waddenfonds opgericht. Via het Waddenfonds stelt de Nederlandse regering in de komende 20 jaar 800 miljoen euro beschikbaar.

De belangrijkste doelstelling van het Waddenfonds is de ondersteuning van activiteiten die:

- de natuurlijke waarden van natuur en landschap in het Waddenzeegebied verbeteren;
- bedreigingen voor de natuurlijke rijkdom van de Waddenzee verminderen of wegnemen;
- een bijdrage leveren aan duurzame economische ontwikkeling in het Waddenzeegebied of aan een wezenlijke overgang naar een duurzame energiehouding in het Waddenzeegebied en de aangrenzende gebieden (Groningen, Friesland en de kop van Noord-Holland);
- de ontwikkeling van een efficiënt en duurzaam kennisbeheer voor het Waddenzeegebied stimuleren.

Het kapitaal is afkomstig van de winst uit aardgasproductie (750 miljoen euro) en van publieke fondsen (50 miljoen euro). Ook de aanvragers zelf moeten een bijdrage aan de financiering van het project leveren (cofinanciering). Hierdoor wordt de netto-investering groter. Hiermee verwacht de regering in de komende 20 jaar een financiële prikkel van meer dan 1 miljard euro te realiseren.

De regering stelt een investeringsplan op waarin de beoogde situatie een het einde van de financieringsperiode van twintig jaar wordt beschreven, onder meer op basis van de PKB. De regering mikt op financieringsprojecten die aan het einde van de financieringsperiode (20 jaar) een zichtbare bijdrage hebben geleverd aan de verbetering en het behoud van het Waddenzeegebied. Gedurende de eerste vijf jaar van deze periode worden met name spoedeisende projecten gefinancierd, die een goed voorbeeld stellen en op korte termijn resultaten opleveren. De regionale bestuursorganen hebben een prominente adviserende rol in de beoordelingsprocedure voor projecten.

Zoals hierboven vermeld is de voor het genomineerde gebied beschikbare financiering veel groter wanneer ook andere financieringsbronnen in het overzicht worden inbegrepen. De financiering van de onderzoeksinstituten met onderzoekstaken in het gebied is bijvoorbeeld niet in het overzicht opgenomen. Omdat het genomineerde gebied een zeer belangrijk zoniet het belangrijkste natuurgebied voor onderzoek en monitoring in de betrokken landen is, is de financiering uitgebreid. Het betreft zowel jaarlijkse financieringen als onderdeel van de reguliere toekenningen door de overheid als projectfinancieringen. Projectfinancieringen maken het grootste deel van de financieringen uit.

Tevens zijn financieringen beschikbaar uit bijvoorbeeld fondsen van de Europese Unie zoals het LIFE-project dat specifiek voor NATURA 2000-gebieden is opgezet en het LEADER+ programma voor plattelandontwikkeling. Deze fondsen worden echter aan specifieke projecten toegekend. Voorbeelden van projecten die financiering uit het LIFE-programma hebben ontvangen, zijn het bezoekersinformatiesysteem in het Sleeswijk-Holsteinse deel van het genomineerde gebied, het trilaterale zeehondenproject – na de zeehondenepidemie in 1988 – of het DEMOWAD-project voor gegevensverwerking binnen het TMAP.

In het overzicht is ook grotendeels geen rekening gehouden met beheerkosten voor het gebied die worden geleverd door andere autoriteiten dan die voor natuurbescherming verantwoordelijk zijn.

5.g Beschikbare expertise en training t.b.v. beschermings- en beheertechnieken

De voor het genomineerde gebied beschikbare expertise en training is zeer uitgebreid. Allereerst is er uitgebreide expertise beschikbaar op het niveau van de Nationale parkautoriteiten en de met de bescherming belaste autoriteiten. Het bij de bescherming en het beheer van het genomineerde betrokken personeel dat bij de nationale parkautoriteiten werkzaam is, is universitair geschoold en zeer bekwaam. Het personeel dat betrokken is bij het dagelijks beheer is werkzaam bij autoriteiten die tientallen jaren werkervaring in het gebied hebben. Bovendien bestaat er een lange traditie van ecologisch onderzoek in het gebied door wereldwijd erkende instituten en organisaties. Dit heeft een generatie geleden geleid tot de publicatie van de "Ecologie van de Waddenzee", waarnaar eerder is verwezen; dit werk is een compilatie van alle beschikbare informatie van onderzoekers en deskundigen met betrekking tot alle relevante thema's en onderwerpen in relatie tot de Waddenzee. Deze publicatie vormde een cruciaal element voor de start van de beschermingsactiviteiten voor het ecosysteem van het genomineerde gebied.

Sinds de publicatie van "De Ecologie van de Waddenzee" zijn in toenemende mate onderzoeksprogramma's uitgevoerd. Gedurende de jaren 80 en 90 van de vorige eeuw zijn zowel in het Nederlandse deel als in het Duitse deel van het genomineerde gebied uitgebreide ecosysteem onderzoeksprogramma's uitgevoerd. Het doel van het Duitse project was de ontwikkeling van een wetenschappelijke basis voor de bescherming van het ecosysteem van de Waddenzee, met inachtneming van de botsende belangen tussen gebruik en bescherming. De projectwerkzaamheden betroffen onder meer een analyse van de natuurlijke dynamiek van de regio, het in kaart brengen en interpreteren van processen die bepalend zijn voor de verspreiding van planten en dieren alsmede de ontwikkeling van wiskundige modellen voor de beschrijving van het regionale systeem.

Sleeswijk-Holstein

Het nationaal park heeft samenwerkingsovereenkomsten met alle relevante onderzoeksinstanties wereldwijd, zoals het Waddenzeestation van het Alfred Wegener Instituut te Bremerhaven op het eiland Sylt, de universiteiten van Kiel (Büsum Research and Technology Centre (FTZ)) en Hamburg en het GKSS onderzoekscentrum te Geesthacht. Daarnaast zijn er rechtstreekse contacten met de *Fachhochschule Westküste* (Westkust Universiteit van Toegepaste Wetenschappen), de pedagogische universiteiten van Kiel en Flensburg, de universiteiten van Osnabrück en Bremen en het Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ).

Het nationaal park verzorgt regelmatig trainingen voor "multipliers", in samenwerking met uiteenlopende toeristische organisaties en dienstverleners. Via dergelijke trainingen worden de deelnemers op de hoogte gebracht van de laatste ontwikkelingen en krijgen ze informatie over de doelen van het nationaal park en het biosfeerreservaat. Aan deze trainingen wordt deelgenomen door personeel van verenigingen voor natuurbehoud, gewetensbezwaarden die alternatieve dienstverlening verrichten, personen die vrijwillig een jaar ecologische dienstverlening verrichten, wandloopgidsen, personeel van rederijen en vertegenwoordigers van nationale parken en van jeugdherbergen in het gebied. Ook worden speciale trainingen georganiseerd voor vrijwillige nationale park rangers en voor fulltime rangers van de Nationale Parkdienst. Tijdens deze trainingen wordt bijzondere aandacht besteed en het uitleggen van het evenwicht tussen bescherming en gebruik van het nationaal park.

Daarnaast is veel ervaring beschikbaar vanuit NGO's, bijv. organisaties die zich met natuurbehoud bezighouden (sommige zijn al tientallen jaren in het gebied actief) en vanuit de lokale bevolking (sommige mensen houden op basis van vrijwilligheid toezicht, na officieel als toezichthouder van het Nationaal Park te zijn aangewezen).

Nedersaksen

Sedert de jaren 30 van de vorige eeuw is in het Nedersaksische deel van de Waddenzee intensief ecologisch en hydrologisch onderzoek verricht door uiteenlopende instanties, waaronder het kustonderzoekscentrum van het *Landesbetrieb für Wasserhaushalt, Küstenschutz und Naturschutz* (het Nedersaksische bondstatelijke bureau voor waterhuishouding, kustverdediging en natuurbescherming), het "Senckenberg by the Sea" onderzoeksstation (Wilhelmshaven), het *Institut für Vogelforschung* (ornithologisch onderzoeksinstituut) te Wilhelmshaven) en de Universiteit van Oldenburg (Oldenburg). De onderzoeksresultaten zijn gepubliceerd in tal van wetenschappelijke publicaties. In alle subsystemen van het ecosysteem van de Waddenzee zijn studies verricht (open modderplaten, kwelders, stranden en duinen). Bij deze onderzoeken lag het zwaartepunt bijvoorbeeld op hydrodynamica, morfodynamica, sedimentologie, inventarisatie van de flora- en faunapopulatie, in het bijzonder in het macrozoöbenthos, alsmede het in kaart brengen van waad- en watervogels.

De Nationale Parkautoriteit is lid van Terramare, *Zentrum für Flachmeer-, Küsten- und Meeresumweltforschung* (Onderzoekscentrum voor Ondiepe zeeën, Kustgebieden en het Mariene Milieu) te Wilhelmshaven, een wetenschappelijk overkoepelend instituut voor kust- en zeeonderzoeksinstituten in Nedersaksen. In de afgelopen jaren heeft de Nationale Parkautoriteit zich in het bijzonder gericht op het verbeteren van de *remote sensing*-procedures voor terrestrische habitats (duinen en kwelders). Deze werkzaamheden worden thans geïntensiveerd en uitgebreid met onderzoek naar sublitorale habitats met gebruikmaking van hydroakoestische procedures.

Een ander project *Nationalpark-Watt-/Gästeführer* genaamd (Bezoekersgids Nationaal Park/Wadden) biedt mensen de mogelijkheid te worden gecertificeerd als "bezoekersgids nationaal park" of "bezoekersgids nationaal park/wadden".

Nederland

In Nederland bestaan meerdere onderzoeks- en adviesinstituten die specifieke expertise in huis hebben die relevant is voor het behoud en beheer van de Waddenzee, zoals het onderzoeksinstituut IMARES (Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies) en ALTERRA van de Universiteit Wageningen, het Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ), Rijkswaterstaat Rijksinstituut voor Kust en Zee (RWS RIKZ) en de Universiteit van Groningen, Universiteit van Utrecht, het Instituut voor Marien & Atmosferisch Onderzoek, WL | Delft Hydraulics, TNO, Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen, Radboud Universiteit Nijmegen, NIOO, Nederlands Instituut voor Ecologie - Centrum voor Estuariene en Mariene Ecologie.

Recentelijk is het kennisinstituut de Waddenacademie opgericht, met als taak het inventariseren van de vraag naar wetenschappelijk onderzoek in het Waddenzeegebied, het coördineren van de uitvoering hiervan in het verstrekken van informatie hieromtrent aan een breder publiek. De Waddenacademie bestaat uit vijf wetenschappelijk medewerkers die één dag per week voor de academie werkzaam zijn, alsmede ondersteunend personeel. Het jaarlijkse budget bedraagt bijna twee miljoen euro; deze begroting wordt door het Waddenfonds gefinancierd.

Daarnaast is veel expertise beschikbaar vanuit andere private organisaties die in het gebied actief zijn, zoals:

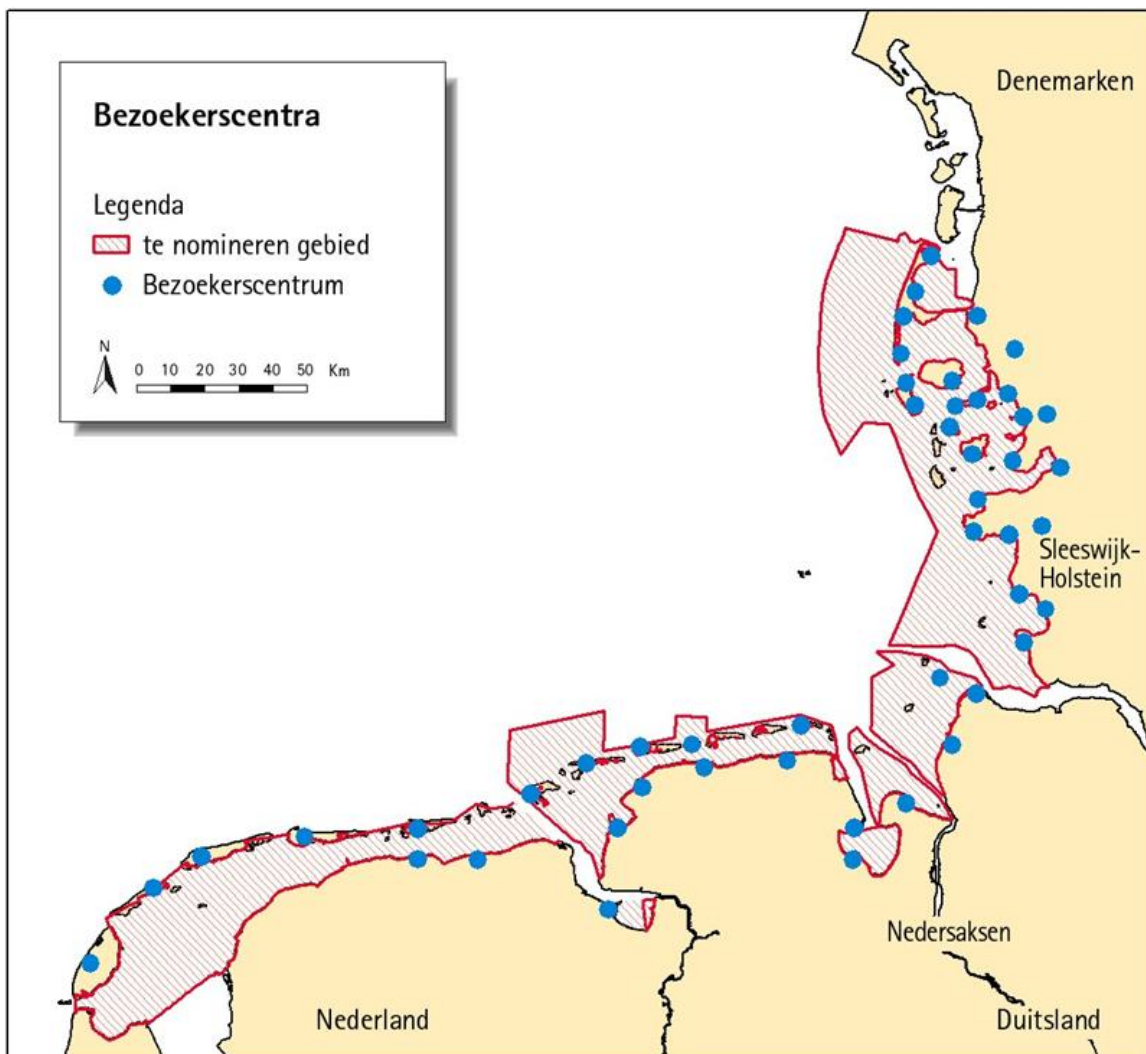
- Groninger Landschap, It Fryske Gea, Noord-Hollands Landschap, Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, organisaties die delen van de Nederlandse Waddenzee beheren;
- de Waddenvereniging, een milieu-NGO die de bescherming en het duurzaam gebruik van de Waddenzee promoot;
- bezoekerscentra zoals Ecomare, bezoekerscentrum Nationaal Park Schiermonnikoog, Natuurcentrum Ameland, Waddencentrum Pieterburen, Zeehondenopvang- en Onderzoekscentrum Pieterburen, Natuurmuseum Terschelling en Informatiecentrum Noordwester.

Bovendien hebben veel lokale inwoners, organisaties en verenigingen aanzienlijke praktische en theoretische kennis over tal van aspecten en fenomenen die voor het gebied kenmerkend zijn.

5.h Faciliteiten voor bezoekers en statistieken

Faciliteiten

Dankzij een uitgebreid netwerk van informatiecentra, bezoekersinformatiesystemen, gedrukte en digitale informatie en een toenemend aantal professionele gidsen langs de Waddenzee is de kwaliteit van de natuurervaring voor bezoekers aanzienlijk toegenomen, zowel ten gunste van de bezoekers als voor de natuur. Figuur 5.6 biedt een overzicht van de aan het genomineerde gebied grenzende informatie- en interpretatiecentra. Voorts is er een uitgebreid netwerk van informatietafels en –borden, zowel aan de rand van als binnen het genomineerde gebied, op die locaties waar de bezoekers zich naar verwachting begeven en een kijkje nemen of de hoofdpaden volgen die speciaal zijn aangelegd met het oogmerk de bezoekers informatie en plezier te verschaffen met zo min mogelijk verstoring van het genomineerde gebied.



Figuur 5.6: Overzicht van bezoekerscentra in en nabij het genomineerde gebied.

Uitgebreide informatie over de Waddenzee, ook voor bezoekers van het genomineerde gebied, is eveneens elektronisch beschikbaar. De gemeenschappelijke koppeling naar alle aspecten van trilaterale en Waddenzeeaanleggenheden is te vinden op de website van het gemeenschappelijk Waddenzeesecretariaat op www.waddensea-secretariat.org. De Duitse koppeling naar het genomineerde gebied is te vinden op de website van het nationaal park (<http://www.nationalpark-wattenmeer.de>). Deze website bevat informatie met betrekking tot praktisch alle aspecten die verband houden met de bescherming en het beheer van de Duitse Waddenzee en de activiteiten van de nationale parkautoriteiten.

De Nederlandse koppeling naar het genomineerde gebied verloopt via "InterWad". Deze organisatie ontwikkelt en beheert de website www.waddenzee.nl. Deze website vormt het centrum voor informatie, vragen, antwoorden en opinies die met de Waddenzee verband houden. InterWad maakt gebruik van financiering door het Rijk en door de provincies en gemeenten die aan de Waddenzee grenzen. De doelstellingen van InterWad zijn het verstrekken van informatie aan het publiek, het geven van voorlichting en het voeren van de discussie met betrekking tot allerlei aspecten die met de Waddenzee verband houden. Een aantal organisaties die bij het Waddenbeleid betrokken zijn, zijn partner van InterWad.

Sleeswijk-Holstein

Langs de kust en op de eilanden in het gebied bevindt zich een redelijk aantal voorzieningen voor milieueducatie. Deze faciliteiten bieden zowel de lokale inwoners als de bezoekers een brede waaier van evenementen, begeleide excursies en bezoeken aan de desbetreffende centra. In het kader van het pedagogisch centrum van het nationaal park (PZN) is een catalogus van "Leerlocaties in en om het nationaal park" samengesteld waarin alle beschikbare diensten op een helder gestructureerde wijze worden vermeld.

De informatiecentra in en in de nabijheid van het genomineerde gebied functioneren op basis van een gemeenschappelijk concept en hebben hun belangrijkste onderwerpen op elkaar afgestemd, zodat ze nu de nadruk leggen op het ecosysteem van de Waddenzee, in combinatie met begeleide tochten in en in de omgeving van het genomineerde gebied. Het grootste en belangrijkste informatiecentrum is het nationale parkcentrum "Multimar Wattforum" in Tönning. Met circa 2300 m² expositieruimte en ongeveer 200.000 bezoekers per jaar is dit een van de grootste informatiecentra in de Duitse beschermde gebieden en een van de belangrijkste toeristische trekpleisters in Sleeswijk-Holstein. Diverse kleinere langs de kust en op de eilanden verspreide centra worden geëxploiteerd door de nationale parkdienst, NGO's en de gemeenten die dikwijls met elkaar samenwerken; tezamen worden deze centra jaarlijks door bijna 800.000 gasten bezocht. Sommige van deze centra bieden mogelijkheden voor trainingen met overnachtingen ten behoeve van scholen en universiteiten.

Bij de ingangen van het nationaal park worden de bezoekers door het gebied geleid via een reeks van paviljoens, bordjes en kaarten binnen het bezoekersinformatiesysteem, dat ook informatie over de Waddenzee biedt. Al deze voorzieningen zijn op maat gesneden voor hun specifieke locatie. Het bezoekersinformatiesysteem (Besucherinformationssystem – BIS) biedt specifieke informatie en helpt bij het zo min mogelijk verstoren en het verbeteren van de bescherming van broedende, rustende en ruiende vogels.

Hamburg

Op het eiland is een nationaal parkinformatiecentrum ingericht ("Nationalpark-Haus Neuwerk) waren uitgebreid overzicht wordt gegeven van de milieurijkdommen en de historische aspecten van het gebied. Het centrum is tevens het startpunt voor excursies en educatieve activiteiten.

Nedersaksen

In totaal zijn er 14 infopunten – 2 grote bezoekerscentra in Wilhelmshaven en Cuxhaven alsmede 12 informatiecentra op de Oost-Friese eilanden en op het vasteland.

Deze faciliteiten, die verantwoording aan de gemeentelijke autoriteiten verschuldigd zijn, worden in de regel samen met een vereniging tot natuurbehoud gerund. Op dit moment subsidieert Nedersaksen de personeelskosten tot een totaalbedrag van circa 900.000 euro. Het aantal mensen dat de faciliteiten bezoekt - tussen de 600.000 en 700.000 per jaar - ligt al jaren op een hoog niveau. Groepen, in het bijzonder schoolklassen, maar ook mensen op studieverlof maken ongeveer 15% van deze bezoekersaantallen uit.

Alle faciliteiten hebben ook een winkeltje waar bezoekers informatiebrochures en souvenirs kunnen kopen. Op alle infopunten en in alle informatiecentra zijn sanitaire voorzieningen voor de bezoekers beschikbaar.

Naast de bovengenoemde 14 infopunten zijn er 13 regionale en lokale educatie- en voorlichtingscentra in het gebied.

Op plaatsen waar veel bezoekers komen, zijn informatieborden aangebracht, bijvoorbeeld op de grote parkeerplaatsen voor de eilandbezoekers, op aanlegkades voor veerboten en op elke locatie waar het natuurbehoud vereist dat de bezoekers worden opgevangen en nader worden begeleid. Op dit moment zijn er in totaal ongeveer 250 informatieborden. Daarnaast zijn er paden voor natuurervaring, waarop specifieke onderwerpen aan bod komen en de bezoekers dingen over het milieu leren.

Het bestuurlijk kantoor van het beschermde gebied biedt een groot aantal informatiebrochures die de bezoekers per post kunnen bestellen of bij informatiepunten en tal van lokale autoriteiten kunnen verkrijgen.

Nederland

In en om het Waddenzeegebied wordt een brede waaier van educatieve activiteiten aangeboden, zoals educatieve wandelingen, fietstochten, boot- of huifkartochten, lezingen, film- en diavertoningen, alsmede excursies op het wad. Op verschillende plaatsen in het gebied bevinden zich hutten voor de waarneming van vogels, informatiepunten en bewegwijzerde routes.

Daarna zijn er verschillende informatie- en bezoekerscentra. Ecomare, Centrum voor de Wadden en de Noordzee, ligt in het Nationaal Park Duinen van Texel. Het doel van Ecomare is het vergroten van de publieke belangstelling voor behoud en herstel van natuur en culturele waarden (landschappen, ecosysteem, soorten) in de Waddenregio en de Noordzee, met bijzondere nadruk op het eiland Texel. Het centrum telt jaarlijks bijna 300.000 bezoekers. Ecomare bestaat uit:

- een bezoekerscentrum met informatie over de natuur en cultuur op Texel (ook voor het Nationaal Park);
- de eerste zeehondenopvang in Nederland, met een permanente groep zeehonden;
- een regionale vogelopvang voor olieslachtoffers en andere problemen;
- een museum met uitgebreide tentoonstellingen;
- een ondergrondse ruimte met grote zeeaquariums;
- een centrum voor natuur- en milieueducatie, met excursies en natuurprogramma's;
- een informatiecentrum voor de wadden, de kust en de Noordzee.

De andere bezoekerscentra op Schiermonnikoog, Ameland, in Pieterburen - met inbegrip van het zeehondenopvangcentrum - op Terschelling, Vlieland, Lauwersmeer en Termunten worden jaarlijks door bijna 450.000 mensen bezocht.

Momenteel werken zeven milieueducatiecentra in Duitsland en Nederland (plus drie centra in Denemarken) samen in het Internationale Waddenzeeschool (IWSS) netwerk. De IWSS is een grensoverschrijdend onderwijsproject voor schoolklassen uit de Waddenzeelanden. De IWSS is opgezet door de Waddenzeesamenwerking; het doel van de IWSS is het vergroten van de bewustwording ten aanzien van het Waddenzeegebied als een gedeeld natuurlijk erfgoed en het kweken van begrip onder jongeren voor de behoefte aan bescherming en duurzaam beheer van het waddengebied in zijn geheel.

Bezoekersstatistieken

Het is bijzonder moeilijk om redelijke bezoekersstatistieken voor het genomineerde gebied en de aangrenzende gebieden te leveren. Het is moeilijk om onderscheid te maken tussen toeristen en bezoekers in het gebied en statistisch gezien bestaat er geen werkelijk betrouwbaar cijfer. In hoofdstuk 4 worden toeristische statistieken genoemd. Indien bezoekers aan het genomineerde gebied en het aangrenzende gebied als dagjesmensen worden gedefinieerd, kunnen enkele indicaties omtrent aantallen worden gegeven. In Nedersaksen wordt het aantal dagjesmensen geraamd op een jaarlijks aantal van 16,5 miljoen (2000). Het aantal voor het Sleeswijk-Holsteinse deel bedraagt vermoedelijk circa 10 miljoen, en iets minder voor het Nederlandse deel. Voor delen van het genomineerde gebied is specifiekere informatie beschikbaar, bijvoorbeeld voor het eiland Neuwerk in het Hamburgse deel van het genomineerde gebied. Het gemiddelde aantal gasten bedraagt circa 100.000 – 120.000 per jaar (schatting). De publieke toegang tot het Hamburgse gebied is beperkt tot drie kleine scheepsroutes en een wadroute die wordt gebruikt door voetgangers en door ongeveer 50 paard-en-wagens van het vasteland naar het eiland Neuwerk. Ook wordt het eiland eenmaal per dag (april – oktober) aangedaan door een schip met maximaal 500 passagiers. Op het eiland noch op de wadden is sprake van openbaar autoverkeer.

Meer gedetailleerde informatie over voorzieningen en statistieken is op verzoek verkrijgbaar.

5.i Beleid en programma's gericht op de presentatie en promotie van het erfgoed

Er bestaan reeds uitgebreide programma's voor de promotie van de Waddenzee binnen het kader van de huidige programma's voor de promotie van de nationale parken en beschermde gebieden. Het uitdragen van het genomineerde gebied vormt een geïntegreerd onderdeel van deze promotie.

In Duitsland wordt het gebied gepresenteerd en gepromoot via de reeds bestaande mechanismen, onder andere via de website www.unesco-welterbe.de. De regionale presentatie van het gebied vindt plaats door middel van officiële overheidspresentaties in de diverse media, en door voortgezette activiteiten voor de presentatie van de nationale parken. De belangrijkste communicatiekanalen worden gevormd door de informatiecentra, de regionale organisaties voor toerisme, de websites van de drie Nationale Parken van de Waddenzee en de daaraan gekoppelde presentatie in de lokale media. Daarnaast is in Sleeswijk-Holstein de instelling voorzien van een regionaal "comité" voor de presentatie en promotie van lokale aspecten van de Waddenzee als werelderfgoed.

De Nederlandse overheid beschouwt informatie en educatie als belangrijke voorwaarden voor de verwezenlijking van het Waddenzeebeleid. De overheidsinformatie is primair gericht op de toelichting van het overheidsbeleid en de vergroting van de publieke steun hiervoor. Wat educatie betreft treedt de overheid primair als een stimulerende factor op. Voor zover mogelijk gebruikt de overheid verenigingen tot natuur- en milieubehoud en bezoekerscentra voor het communiceren van beleid en informatie. De overheid draagt evenwel niet structureel bij aan de exploitatie van deze verenigingen tot natuur- en milieubehoud en bezoekerscentra.

In 1997 heeft het Regionaal College Waddengebied het Kaderplan Communicatie Overheden Waddenzee (KCOW) vastgesteld. Het doel van dit KCOW is professionele communicatie door de betrokken autoriteiten die aan de milieubehoefte beantwoordt. Daarom bevat het KCOW richtsnoeren voor communicatieactiviteiten door deze autoriteiten. Er worden drie vormen van overheidscommunicatie onderscheiden: de communicatie van beleid, informatie en natuur- en milieueducatie. Ook het bovengenoemde InterWad-platform zal worden gebruikt voor de verdere promotie van het genomineerde gebied.

Het Gemeenschappelijk Waddenzeesecretariaat onderneemt uiteenlopende activiteiten voor de promotie van de Waddenzee, in het bijzonder in grensoverschrijdend en internationaal verband. Het secretariaat publiceert regelmatig wetenschappelijke en beheerrapporten in de serie "Waddenzee Ecosysteem", alsmede brochures en blaadjes over uiteenlopende thema's en onderwerpen zoals werelderfgoed, bijzonder kwetsbaar zeegebied (PSSA), kustverdediging en zeespiegelstijging en cultureel erfgoed van het gebied.

5.j Personele beschikbaarheid (professioneel, technisch, onderhoud)

Het overzicht van de personele beschikbaarheid is beperkt tot het personeelsbestand van overheidsorganisaties die rechtstreeks betrokken zijn bij de bescherming en het beheer van het genomineerde gebied voor de natuurbeschermingswaarden. Dit overzicht heeft geen betrekking op de uitgebreide personele middelen van niet-gouvernementele organisaties die op dit terrein actief zijn, niettegenstaande hun cruciale betekenis voor de bescherming van het genomineerde gebied. Het is echter niet mogelijk een overzicht te geven van de exacte personele beschikbaarheid, omdat de taken zeer divers zijn. Evenmin zijn die organisaties opgenomen welke de reguliere beheertaken in het genomineerde gebied verrichten, zoals natuurbeheerders, onderhoud van vaarwegen en installaties voor de veiligheid van de scheepvaart, politietaken en andere zaken die van vitaal belang zijn voor het algehele beheer van het genomineerde gebied. Het overzicht is hoofdzakelijk beperkt tot het personeel dat direct betrokken is bij de beleidsvorming en informatieverstrekking.

Tabel 5.3 Overzicht van de personele beschikbaarheid

Overheid	Aantal medewerkers
Duitsland: Nationale Parkautoriteit en –dienst (Informatie centra, parkwachters)	162
Nederland: Nationale and regionale overheden, dienstverlenende en coördinerende instanties.	54
Gemeenschappelijk Waddenzee Secretariaat	6
Totaal	222

Het Nationale Parkkantoor in Sleeswijk-Holstein heeft 30 professionele, ervaren medewerkers; nog eens 56 personeelsleden werken bij de nationale parkdienst, waaronder 16 parkwachters. Het administratief personeel wordt ondersteund door de reguliere politie, alsmede door de onder 5g genoemde personen.

De Nationale Parkautoriteit in Nedersaksen heeft een personeelsbestand van 28 medewerkers. Van deze 28 medewerkers zijn 8 professioneel geschoold en ervaren op het gebied van planning (landschappelijk beheer) en hebben 10 een wetenschappelijke achtergrond (biologie of geografie), terwijl 1 jurist en 7 andere personeelsleden algemene administratieve taken hebben. Het administratief personeel wordt ondersteund door de reguliere politie, alsmede door een netwerk van toezichthouders van de kustautoriteiten en gewesten.

Het Nationale Parkkantoor in de stad Hamburg heeft een bezetting van 3 personeelsleden, met inbegrip van 1 ervaren parkwachter. Daarnaast zijn 15 personeelsleden van de Hamburgse havenautoriteit verantwoordelijk voor het onderhoud en de ontwikkeling van het eiland Neuwerk en het historische landschap ervan. Het administratief personeel wordt ondersteund door de Hamburgse scheepvaartpolitie, die in Cuxhaven gestationeerd is.

De Nederlandse Rijksoverheid heeft 25 beleidsmakers in dienst (Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu – VROM; Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit – LNV en het Ministerie van Verkeer en Waterstaat – V&W). Bovendien heeft de nationale overheid 14 personeelsleden die tewerk zijn gesteld op 4 schepen ten behoeve van inspectie en onderhoud, routineonderzoek en monitoring. Op provinciaal en lokaal niveau zijn nog eens 6 beleidsmakers actief. Het Regionaal Coördinatiecollege Waddenzee (RCW) en het Coördinatiecollege Waddengebied (CCW) hebben 5 medewerkers. Op provinciaal niveau zijn 4 personen werkzaam ten behoeve van inspectietaken. De private organisaties die eigenaar van het beschermingsgebied zijn en/of hiervan onderdelen beheren, hebben 2 personeelsleden en 2 parkwachters in dienst voor activiteiten in het gebied of met betrekking tot het gebied.

In aanvulling op de bovengenoemde organisaties is er een brede betrokkenheid vanuit de burgerij. Talrijke vrijwilligers van niet-bestuurlijke organisaties zijn actief in de Waddenzee en ondersteunen overheidsorganisaties.

6. MONITORING

De beschermingsstatus van het genomineerde gebied wordt periodiek getoetst en gerapporteerd in het kader van het Trilaterale monitoring- en beoordelingsprogramma (TMAP) en binnen het gebied worden aanvullende monitoringactiviteiten verricht. Het TMAP is een geïntegreerd gemeenschappelijk monitoringprogramma van de Waddenzeestaten Nederland, Duitsland en Denemarken (§ 33, Ministersverklaring, 6^e Trilaterale Gouvernemente Conference, 1991).

De doelen van het TMAP zijn:

- het leveren van een wetenschappelijke beoordeling van de status en ontwikkeling van het ecosysteem in de Waddenzee;
- het beoordelen van de voortgang bij de implementatie van de trilaterale Doelen van het Waddenzeplan;
- het voorstellen van beheermaatregelen naar aanleiding van de wetenschappelijke beoordeling.

Het TMAP bestaat uit een "Gemeenschappelijk Pakket" monitoringmaatregelen, met inbegrip van een bijbehorend gegevensverwerkingssysteem dat werd aangenomen tijdens de 8^e Trilaterale Gouvernemente Conference in 1997 (Tabel 6.1).

Gebaseerd op trilaterale besluiten die teruggaan tot de ministersconferentie in 1991 hebben zowel Duitsland als Nederland in de Waddenzee gebieden aangewezen die volledig vrij zijn van exploitatie en verstoring. Het referentiegebied van Sleeswijk-Holstein is een (nulgebruik)gebied van 12.500 ha (ongeveer 3% van het Nationaal Park), en is gelegen ten zuiden van de Hindenburg dam. Het gebied zal ook dienst doen als een referentiegebied ten aanzien van de kustwaterlichamen ter implementatie van de EU-Kaderrichtlijn Water. Binnen het Nationaal Park Hamburg is een referentiegebied van ongeveer 10.400 ha aangewezen (ongeveer 76% van het nationaal park). Tot op heden is in Nedersaksen geen officieel referentiegebied ingesteld, maar uitgestrekte gebieden zoals de eilanden Mellum en Memmert in de omringende wadden, alsmede het Hohe Knechtsand gebied worden niet door de mens gebruikt.

In Nederland is een referentiegebied in het oostelijk deel van de Nederlandse Waddenzee aangewezen. Het gaat om een gebied van 7400 ha (3% van de Nederlandse Waddenzee) dat deel uitmaakt van een groter gebied dat al langere tijd voor de schelpdiervisserij gesloten is. Het referentiegebied is gesloten voor bijna alle menselijke activiteiten, met inbegrip van alle visserijactiviteiten en alle andere vormen van exploitatie van natuurlijke hulpbronnen.

6.a Sleutelindicatoren voor het meten van de beschermingstoestand

TMAP Parameters

Het Gemeenschappelijk Pakket van het TMAP bestrijkt de gehele Waddenzee en omvat een breed scala van monitoring- en beoordelingscriteria, uiteenlopend van fysiologische processen (zoals eutrofiëring), ontwikkeling van overbevolking (bijv. zeehonden, broed- en trekvogels) tot veranderingen in landschap en morfologie (bijv. wadplaten, kwelders en duinen). Bovendien wordt bij het TMAP rekening gehouden met de relevante EU-Richtlijnen (Vogel- en Habitatrichtlijn en Kaderrichtlijn Water), alsmede met verplichtingen uit hoofde van andere internationale verdragen, zoals het Ramsar-verdrag, het Verdrag van Bonn en het OSPAR-verdrag. De doelstellingen en structuur van het TMAP, de TMAP monitoringrichtsnoeren en het TMAP gegevensbeheer zijn vervat en worden nader toegelicht in de TMAP-handleiding.

Tabel 6.1: Overzicht van de parameters van het Gemeenschappelijk Pakket van het TMAP (aangenomen tijdens de Trilaterale Regeringsconferentie 1997). De gegevens worden uitgewisseld via TMAP Data Units in elk land voor trilaterale beoordeling zoals het Quality Status Report.

Gemeenschappelijk Pakket TMAP-parameters		
Chemische parameters: Nutriënten Metalen in sediment Verontreinigende stoffen in blauwe mossels, bot (vis) en vogeleieren TBT in water en sediment	Biologische parameters: Fytoplankton Macroalgen Zeegras Macrozoöbenthos Broedvogels Trekvogels	Parameters menselijk gebruik: Visserij Recreatie Landbouw Kustverdediging
Habitatparameters: Blauwe-mosselbedden Kwelders Stranden en duinen	Onderzoek aangespoelde vogels Zeehonden Grijze zeehonden	Algemene parameters: Geomorfologie Overstromingen Gebruik van het land Weersomstandigheden Hydrologie
Gegevensverwerking		
Data Unit Nederland	Data Unit Nedersaksen en Sleeswijk-Holstein/Hamburg	Data Unit Denemarken
Beoordeling		
Thematische rapportages, Quality Status Reports (QSR)		

Tabel 6.2: Overzicht van parameters, frequentie, monitoringgebieden en locatie van bestanden conform de TMAP-handleiding (mei 2004).

Indicator	Parameter-groep	Parameters	Frequentie	Gebied	Locatie van bestanden
Nutriënten	Nutriënten in water	Anorganische nutriënten, totaal P, N, silicaat	Maandelijks / om de 14 dagen (afhankelijk van locatie)	8 subgebieden	TMAP Database
Verontreinigen de stoffen in water en sediment	Metalen in sediment	Cd, Cu, Hg, Pb, Zn	Om de 3 jaar (minimum)	3 locaties per land (minimum)	TMAP Database
	TBT in water en sediment	TBT-stoffen	Jaarlijks	Locaties door elk land te selecteren (Hot spots)	TMAP Database
Plankton	Fytoplankton	Aantal hoofdsoorten, chlorofyl (biomassa), covariabelen	Om de week of 2 weken (afhankelijk van seizoen en locatie)	Bestaande monsternamelocaties (status 1997), aanvullende locaties aanbevolen	TMAP Database
Benthos	Macroalgen	Locatie, gebiedsdekking, biomassa	Jaarlijks / 4-6 onderzoeken per jaar indien nodig	Alle getijdenplaten, geselecteerde gebieden voor verificatie op de grond	TMAP Database
	Zeegrass	Locatie, gebiedsdekking, biomassa	Jaarlijks	Alle getijdenplaten, geselecteerde gebieden voor verificatie op de grond	TMAP Database
	Macrozoöben-Thosgemeenschappen	Soortenrijkdom, biomassa	Tweemaal per jaar	Specifieke locaties in elk land	TMAP Database
	Blauwe-mosselbedden	GIS-contouren van bedden, aanvullende parameters voor geselecteerde bedden (veldonderzoeken)	Jaarlijks	Alle getijdenplaten	TMAP Database

	Verontreinigende stoffen in blauwe mossels	Zware metalen, organochlorines	Jaarlijks	Specifieke locaties in elk land	TMAP Database
Vis	Verontreinigende stoffen in bot	Zware metalen, organochlorines	Jaarlijks	1-2 locaties per land (te selecteren op nationaal niveau)	TMAP Database
	Visserijparameters	Aanvoer, schepen, omvang kweekpercelen, omvang gesloten gebied	Jaarlijks	Volledig gebied	TMAP Database
Vogels	Broedvogels	Tellingen in een aantal telgebieden Volledig onderzoek van geselecteerde soorten Tellingen van een ruimere reeks soorten	Jaarlijks	Telgebied	TMAP Database
			Jaarlijks	Volledig gebied	TMAP Database
			Om de 5 jaar	Volledig gebied	TMAP Database
	Trekvogels	Volledig onderzoek Synchrone tellingen (bepaalde soorten) Springvloedtellingen	Jaarlijks (midwinter plus extra maand) Eenmaal per jaar (verschillend tijdstip in het jaar per soort) Maandelijks	Volledig gebied Volledig gebied Geselecteerde gebieden	TMAP Database TMAP Database TMAP Database
			Verontreinigende stoffen in vogeleieren	Zware metalen, organochlorines	Jaarlijks
	Onderzoek aangespoelde vogels	Aantal aangespoelde vogels, met olie besmeurde vogels, covariabelen	Jaarlijks	Representatieve gedeelten (4-10 subregio's per land)	TMAP Database
Zeehonden	Zeehondenpopulatie	Aantal zeehonden en verspreiding	Jaarlijks (5-8 onderzoeken)	Volledig gebied	TMAP Database
Kwelders	Locatie en oppervlakte van kwelders	Zonering (6 soorten) en belangrijkste vegetatie (25 soorten)	Om de 5-7 jaar	Volledig gebied	TMAP Database
	Landbouwgebruik van kwelders	Weiland- en drainagetypes (3 categorieën)	Jaarlijks / om de 5 jaar	Volledig gebied	TMAP Database
Stranden en duinen	Locatie en oppervlakte van stranden en duinen	Duinvernieuwings-typen (14 hoofdsoorten)	Om de 5-7 jaar	Volledig gebied	TMAP Database
Recreatie	Menselijke activiteiten	Aantal schepen op zee (alle soorten) aantal wadlopers (onder begeleiding)	Jaarlijks	Volledig gebied	TMAP Database
	Luchtverkeer	Aantal starts en landingen (alle soorten)	Per maand en per jaar	Aan de Waddenzee grenzende luchthavens (eilandkust en kust vasteland)	TMAP Database
Algemene parameters	Geomorfologie	Oppervlakte wad, sedimenttypen, elevatie	Om de 5-10 jaar	Volledig gebied	Databestand bij de verantwoordelijke instanties
	Hydrologie / overstromingen	Zeeniveau, onderlopen kwelders, golfklimaat	(Verschillende frequenties)	Geselecteerde locaties (ten minste 1 per land)	Databestand bij de verantwoordelijke instanties
	Weersomstandigheden	Water- en luchttemperatuur, wind, ijsbedekking, NAO-index	Dagelijkse of maandelijkse gemiddelden	Geselecteerde locaties (bestaande weerstations)	Databestand bij de verantwoordelijke instanties
	Kustverdedigingsmaatregelen	Alle relevante maatregelen	Rapportage om de 5 jaar	Volledig gebied	Databestand bij de verantwoordelijke instanties
	Gebruik van het land	Landbouwgebruik (belangrijkste soorten)	Om de 5-10 jaar	Volledig gebied	Databestand bij de verantwoordelijke instanties

Gegevensverwerking

Een wezenlijk onderdeel van het TMAP is de gemeenschappelijke gegevensverwerking waardoor monitoringgegevens beschikbaar zijn ten behoeve van de trilaterale beoordeling. Voor dit doel zijn in elk land identieke TMAP Data Units geïnstalleerd. De monitoringgegevens zijn geharmoniseerd en alle informatie die nodig is voor de interpretatie van de gegevens maakt onderdeel uit van de database. Het TMAP gegevensverwerkingssysteem dient niet alleen voor opslag en onderhoud; het is namelijk ook de bedoeling dat hiermee monitoringgegevens in een gemeenschappelijk formaat worden uitgewisseld, die rechtstreeks bij de trilaterale beoordelingswerkzaamheden kunnen worden gebruikt. Een overzicht van de gegevens is beschikbaar in de gegevenscatalogus; deze kan eveneens worden ingezien op de website van het Gemeenschappelijk Waddenzeesecretariaat

Het TMAP met het gegevensverwerkingssysteem wordt gebruikt bij de volgende taken:

- opstelling van Quality Status Reports met de meest recente gegevens en ontwikkelingen,
- opstelling van trilaterale rapportages over speciale onderwerpen (themaportages, zoals broedende vogels, trekvogels, zeehonden, verontreinigende stoffen),
- opstelling van rapportages over onvoorziene gebeurtenissen,
- zorg voor de lange termijn opslag van relevante Waddenzeegegevens,
- gebruik van trilaterale gegevens voor nationale en internationale programma's.

Het TMAP gegevensverwerkingssysteem is tevens een waardevol instrument voor andere rapportageverplichtingen (bijv. nationale statusrapportages, EU-rapportages in het kader van Natura 2000 en van de Kaderrichtlijn Water, internationale rapportages inzake OSPAR, RAMSAR of andere internationale verdragen) via de levering van actuele en geharmoniseerde gegevens over de Waddenzee uit verschillende bronnen op nationaal en internationaal niveau.

Bovendien vergroot het TMAP gegevensverwerkingssysteem de mogelijkheden om monitoringgegevens aan de aangewezen instanties, belangengroepen en de lokale bevolking voor te leggen, in overeenstemming met het Trilaterale Waddenzeplan (Hoofdstuk 1, § 15). In 2004 is de TMAP gegevensverwerking beoordeeld door een externe consultant (Orbis Institute, Canada). In het Orbis Rapport werd geconcludeerd dat de TMAP gegevensverwerking een doeltreffend instrument is voor het genereren van de benodigde gegevens tegen redelijke kosten.

Het TMAP en de bijbehorende gegevensverwerking worden in de komende periode verder uitgewerkt om te voldoen aan de vereisten van de EU-richtlijnen en andere internationale verplichtingen.

Aanvullende monitoring

Er zijn uiteenlopende nationale en regionale monitoringprogramma's die formeel geen deel uitmaken van het Gemeenschappelijk Pakket van het TMAP maar belangrijke informatie leveren voor de algemene beoordeling van het genomineerde gebied en die eveneens worden opgenomen in de reguliere Quality Status Reports. Dit betreft bijv. de monitoring die plaatsvindt in verband met de winning van aardgas in het Nederlandse deel van het genomineerde gebied, in het bijzonder wat betreft de bodemdaling, monitoring van het toerisme en van recreatieactiviteiten in een bredere context als vervat in het Gemeenschappelijk Pakket, monitoring van (het effect van) menselijk gebruik van de kustwateren op vogels, monitoring van visfauna en epifauna in het westelijk deel van de Waddenzee, monitoring van bodemvissen en weekdieren (kust- en strandmonitoring), monitoring van kwelders (slibafzetting, waterpeilen, bodemdaling, vegetatie), monitoring van de biomassa van blauwe-mosselbedden en bepaalde soorten.

6.b Administratieve regelingen voor het monitoren van het gebied

De Trilaterale monitoring- en beoordelingsgroep (TMAG) is verantwoordelijk voor de implementatie en coördinatie van het TMAP. De TMAG bestaat uit twee à drie gedelegeerden van de nationale overheid die verantwoordelijk zijn voor de coördinatie van de nationale monitoringprogramma's en het gegevensbeheer. Onder verantwoordelijkheid van de TMAG zijn diverse technische werkgroepen ingesteld, zoals de Trilaterale gegevensverwerkingsgroep (TDG) en de Coördinatiegroep van het Gemeenschappelijke monitoringprogramma voor trekvogels (JMMEB).

Het Gemeenschappelijk Waddenzeesecretariaat (CWSS) is het secretariaat voor de trilaterale Waddenzesamenwerking, inclusief het TMAP. In het kader van het TMAP is het secretariaat

verantwoordelijk voor het dagelijks beheer van het programma en voor de voorbereiding van de vergaderingen van de TMAG en van de technische monitoringgroepen.

Het TMAP wordt uitgevoerd door nationale en internationale met de monitoring belaste instanties.

Tabel 6.3: Overzicht van instanties die belast zijn met de TMAP Waddenzeemonitoring in Duitsland en Nederland

Land	Verantwoordelijk ministerie	Verantwoordelijke autoriteit	Adres
Duitsland	Bondsministerie van Milieu, Natuurbehoud en Nucleaire veiligheid	Bondsagentschap voor Natuurbehoud	
	Deelstaatministerie Sleeswijk-Holstein voor Landbouw, Plattelandsgebieden en Natuur	Nationaal park autoriteit LANU	
	Deelstaatministerie van Stedelijke Ontwikkeling en Milieu	Nationaal park autoriteit	
	Deelstaatministerie Nedersaksen voor Milieu	Nationaal park autoriteit NLWKN	
Nederland	Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit	Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit	Postbus 30032 9700 RM Groningen Nederland Tel: +31 50 5992300 Fax: +31 50 5992399
	Ministerie van Verkeer en Waterstaat	Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ)	Postbus 20907 2500 EX Den Haag Nederland Tel: +31 70 3114311 Fax: +31 70 31143 21 Email: info@rikz.nl

6.c Resultaten van voorgaande rapportages

Beoordelingsrapportages

In relatie tot de Trilaterale Regeringsconferenties (om de 3 à 4 jaar), worden ten aanzien van de Waddenzee beoordelingsrapportages en Quality Status Reports opgesteld. Hierin wordt de huidige ecologische toestand van de Waddenzee beschreven en geëvalueerd, en worden aandachtspunten in kaart gebracht en mogelijke maatregelen voorgesteld. Het meest recente Quality Status Report (QSR 2004) werd in maart 2005 gepubliceerd. Na 1991, 1995 en 1999 was het voor de vierde maal dat een allesomvattende, geïntegreerde beoordeling van de Waddenzee kon worden gepresenteerd. Daarnaast worden de resultaten van het TMAP gepubliceerd in workshoprapportages, thematische rapportages (serie "Waddenzee Ecosysteem") (zie hieronder) en in de "Nieuwsbrief Waddenzee".

Alle rapporten zijn beschikbaar bij het Gemeenschappelijk Waddenzeesecretariaat:

<http://www.waddensea-secretariat.org/news/publications/publ.html>

TMAP-rapportages in de publicatieserie "Waddenzee Ecosysteem"

Koffijberg, K., Dijkse, L., Hälterlein, B., Laursen, K., Potel, P. & Südbeck, P., 2006. Breeding Birds in the Wadden Sea in 2001. Results of the total survey in 2001 and trends in numbers between 1991 and 2001. Wadden Sea Ecosystem No. 22.

Blew, J. and Südbeck, P. (Eds.), 2005. Migratory Waterbirds in the Wadden Sea 1980-2000. Wadden Sea Ecosystem No. 20.

K. Essink,, C. Dettmann, H. Farke, K. Laursen, G. Lüerßen, H. Marencic, W. Wiersinga (Eds.), 2005. Wadden Sea Quality Status Report 2004. Wadden Sea Ecosystem No. 19.

Peter H. Becker & Jacqueline Muñoz Cifuentes, 2004. Contaminants in Bird Eggs in the Wadden Sea. Recent Spatial and Temporal Trends. Seabirds at Risk? Effects of Environmental Chemicals on Reproductive Success and Mass Growth at the Wadden Sea in the Mid 1990s. Wadden Sea Ecosystem No. 18.

CWSS (publisher), 2003. Management of North Sea Harbour and Grey Seal Populations. Proceedings of the International Symposium at EcoMare, Texel, November 29 - 30, 2003. Wadden Sea Ecosystem, No. 17.

Koffijberg, K., J. Blew, K. Eskildsen, K. Günther, B. Koks, K. Laursen, L.M. Rasmussen, P. Potel, P. Südbeck, 2003. High Tide Roosts in the Wadden Sea. A Review of Bird Distribution, Protection Regimes and Potential Sources of Anthropogenic Disturbance. Wadden Sea Ecosystem No. 16.

Beusekom, J.E.E., van, H. Fock, F. de Jong, S. Diehl-Christiansen, B. Christiansen, 2001. Wadden Sea Specific Eutrophication Criteria. Wadden Sea Ecosystem No. 14.

Peter H. Becker, Jacqueline Muñoz Cifuentes, Brigitte Behrends, Klaus R. Schmieder, 2001. Contaminants in Bird Eggs in the Wadden Sea. Spatial and Temporal Trends 1991-2000. Wadden Sea Ecosystem No. 11.

Lars Maltha Rasmussen, David M. Fleet, Bernd Hälterlein, Ben J., Koks, Petra Potel, Peter Südbeck, 2000. Breeding Birds in the Wadden Sea in 1996. Results of a total survey in 1996 and of numbers of colony breeding species between 1991 and 1996. Wadden Sea Ecosystem No. 10.

Folkert de Jong, Joop Bakker, Kees van Berkel, Norbert Dankers, Karsten Dahl, Christiane Gätje, Harald Marencic, Petra Potel, 1999. Wadden Sea Quality Status Report 1999. Wadden Sea Ecosystem No. 9.

Stefan Thyen, Peter H. Becker, Klaus-Michael Exo, Bernd Hälterlein, Hermann Hötker & Peter Südbeck, 1998. Monitoring Breeding Success of Coastal Birds. Wadden Sea Ecosystem No.8.

Peter H. Becker, Stefan Thyen, Susanne Mickstein, Ute Sommer & Klaus R. Schneider, 1998. Monitoring Pollutants in Coastal Bird Eggs in the Wadden Sea. Wadden Sea Ecosystem No.8.

Joop Bakker, Norbert Dankers, Folkert de Jong, Christiane Gätje, Torben Pedersen, Petra Potel, Kees van Berkel, 1997. Assessment Report of the Wadden Sea Ecosystem. Wadden Sea Ecosystem No.7.

Marencic, H., J. Bakker, H. Farke, C. Gätje, A. Kellermann, F. de Jong, K. Laursen, T. Pedersen & J. de Vlas, 1996. TMAP Expert Workshops in 1995 / 1996. The Trilateral Monitoring and Assessment Program. Wadden Sea Ecosystem No.6.

Martin Poot, Lars Maltha Rasmussen, Marc van Roomen, Hans-Ulrich Rösner & Peter Südbeck, 1996. Migratory Waterbirds in the Wadden Sea 1993/1994. Wadden Sea Ecosystem No.5.

Johannes Melter, Peter Südbeck, David M. Fleet, Lars Maltha Rasmussen, Rob L. Vogel, 1997. Breeding Birds on Census Areas 1990 until 1994. Wadden Sea Ecosystem No.4.

Jochen Dierschke, 1997. Status of Shorelark, Twite and Snow Bunting in the Wadden Sea. Wadden Sea Ecosystem No.4.

Hälterlein, D., D.M. Fleet, H.R. Henneberg, Th. Mennebaeck, L. M. Rasmussen, P. Suedbeck, O. Thorup & R. L. Vogel, 1995. Guidelines for Monitoring of Breeding Birds in the Wadden Sea - Summary (in Dutch, German, Danish). Wadden Sea Ecosystem No.3.

Rösner, H.U., M. v. Roomen, P. Suedbeck & L. M. Rasmussen, 1994. Migratory Waterbirds in the Wadden Sea 1992/93. Wadden Sea Ecosystem No.2.

Fleet, D. M., J. Frikke, P. Suedbeck & R. L. Vogel, 1994. Breeding Birds in the Wadden Sea 1991. Wadden Sea Ecosystem No.1.

7. DOCUMENTATIE

7.a Foto's, dia's, beschrijving van beeldmateriaal en autorisatietabel, andere audiovisuele materialen

Lijst van beeldmateriaal en autorisatiegegevens, zie tabel hieronder

Tabel wordt later ingevuld.

Id. No	Type (dia / afdruk / video)	Opschrift	Datum van foto (mnd/jr)	Fotograaf / regisseur van video (afk. zie onder)	Eigenaar auteursrecht	Contact gegevens van eigenaar auteursrecht	Niet exclusieve overdracht van rechten	Hoofdstuk
				MS				

Afkortingen en contactgegevens van auteursrecht eigenaren (Naam adres, tel/fax, en e-mail):

Voorbeeld:

MS: Dr. Martin Stock, Nationalparkamt, Schlossgarten 1, D – 25832 Tönning, Germany, tel. +49 (0)4861 61647, fax +49 (0)4861 61669, e-mail: martin.stock@nationalparkamt.de

Dipl. Ing. Imke Zwoch, Nationalparkverwaltung, Virchowstr.1, D – 26781 Wilhelmshaven, Germany, tel. +49 (0)4421 911290, fax +49 (0)4421 911280, e-mail: imke.zwoch@nlpv-wattenmeer.niedersachsen.de

7.b Teksten met betrekking tot beschermde status, kopieën van beheersplannen of beschreven beheersystemen en uittreksels van andere plannen die relevant zijn voor het gebied.

De volgende teksten worden bijgevoegd:

Trilateraal niveau

Trilateraal Waddenzeeplan (1997)

Het Waddenzeeplan beschrijft de gemeenschappelijke doelen en de beginselen van beheer die van wezenlijke belang zijn voor besluiten over bescherming en beheer in het Waddenzeegebied. Onder de noemer "Onze gemeenschappelijke toekomst", omvat het plan ecologische aspecten en beschermingsfuncties, terwijl het zich ook richt op sociaal-economische and cultureel-historische onderwerpen en duurzame economie in het Waddenzeegebied. Het Trilaterale Waddenzeeplan is de basis voor het overeengekomen trilaterale beheer van het voor te dragen werelderfgoedgebied.

Overeenkomst over de Bescherming van Zeehonden in de Waddenzee in overeenstemming met artikel 4 van de Conventie ter Bescherming van Trekkende Wilde Diersoorten (CMS, Conventie van Bonn, 1990).

Anwijzing van de Waddenzee als Bijzonder Kwetsbaar Zeegebied (PSSA) door de Internationale Maritieme Organisatie, 2002.

Verder zullen andere in Hoofdstuk 5 genoemde wettelijk bindende plannen en overeenkomsten worden toegevoegd.

Andere documenten over de Trilaterale Samenwerking voor de bescherming van de Waddenzee zijn beschikbaar op de website van het Gemeenschappelijk Waddenzeesecretariaat (CWSS) www.waddensea-secretariat.org

Nationaal niveau

Nederland

Natuurbeschermingswet, 1998

De planologische kernbeslissing Derde Nota Waddenzee (PKB)

Een bijlage wordt toegevoegd met daarin plannen, nota's, verordeningen, overeenkomsten, etc. c.q. uittreksels daarvan.

Duitsland

De federale Natuurbeschermingswet vormt de basiswetgeving zoals vastgesteld door de federale overheid en de overeenkomstige wetten van de deelstaten. De actuele versies van de wetten kan worden gevonden via www.bmu.de. Van bijzonder belang voor de Waddenzee zijn de Nationale Park Wetten. Bijgevoegd zijn de wettelijke grondslagen van de drie Nationale Parken in de Duitse Waddenzee, die het te nomineren gebied in Duitsland vormen.

Sleeswijk-Holstein

Wet tot wijziging van de Wet voor de bescherming van de Waddenzee van Sleeswijk-Holstein (Nationale Park Wet - NPG) van 17 December 1999

Hamburg

Wet aangaande het "Waddenzee van Hamburg" Nationaal Park, zoals afgekondigd op 9 April 1990 (Hamburg Law Gazette (Hamburgisches Gesetz- und Verordnungsblatt), No.11/1990 of 12 April 1990, pages 64 - 66) gewijzigd door een besluit van het deelstaat parlement van 5 april 2001 (Hamburg Law Gazette, No.13/2001 of 18 April 2001, pages 52-53).

Nedersaksen

Wet tot wijziging van de Wet aangaande het Nationaal Park "Waddenzee van Nedersaksen" van 11 July 2001. (Law Gazette of Lower Saxony (Nds. GVBl.) p. 443 – VORIS 28100 05, 28100 01, 28100 03 –)

Andere documenten zoals regionale en sectorale nota's, beheersystemen en uittreksels van plannen, convenanten (bijvoorbeeld noties over kuststreekbeheer, kaderovereenkomst over mosselvisserij, verordening over de maritieme scheepvaart in de Nationale Parken in de Duitse Waddenzee zijn genoemd in Bijlage ... en op verzoek beschikbaar bij de verantwoordelijke regionale overheden (zie Hoofdstuk 8b).

(Een bijlage wordt toegevoegd met daarin plannen, nota's, verordeningen, overeenkomsten, etc. die van kracht zijn zonder uittreksels hiervan weer te geven)

7.c Soort en datum van de meest recente inventarisatiegegevens over het gebied.

TMAP

In het kader van het Trilateral Waddenzeepplan, voeren de Waddenzee staten op geharmoniseerde wijze en door de gehele Waddenzee het Trilaterale Monitoring- and Beoordelingsprogramma (TMAP) uit. Het TMAP bevat alle sleutel indicatoren om de beschermingsstatus van het te nomineren gebied te meten (zie Hoofdstuk 6). Alle monitoring- en beoordelingsgegevens die overeenkomstig het TMAP zijn verzameld zijn, na registratie, beschikbaar op de officiële website van het TMAP:

<http://www.waddensea-secretariat.org/TMAP/Monitoring.html>

Aanvullende gegevens op national of regional niveau kunnen worden verkregen via de verantwoordelijke regionale autoriteiten (zie Hoofdstuk 8b).

Quality Status Reports (QSRs)

De drie Waddenzeelands brengen regelmatig gezamenlijke Quality Status Reports uit op basis van de bevindingen van het TMAP. Deze rapporten beschrijven gedetailleerd, de staat van de in het gebied meest belangrijke biotische en abiotische factoren, de omvang en gevolgen van menselijke activiteiten en de bescherming en het beheer van het Waddenzeegebied. Al deze factoren worden in totaliteit geëvalueerd en, waar nodig en mogelijk, worden binnen het kader van het gemeenschappelijk Waddenzeeplan aanbevelingen gedaan voor verder beheer. Het Quality Status Report dekt de periodieke rapportage verplichtingen volgens de Operational Guidelines voor het te nomineren gebied.

Bijgevoegd is het meest recente Quality Status Report (april 2005).

7.d Geef aan waar inventarisatiegegevens en archieven worden bewaard.

De TMAP data worden bewaard bij het
Common Wadden Sea Secretariat
Virchowstr. 1
D – 26382 Wilhelmshaven
Germany
www.waddensea-secretariat.org

Aanvullende regionale data worden bewaard bij de verantwoordelijke nationale of regionale autoriteiten:

Nederland

Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ)
Postbus 20907
2500 EX Den Haag
Nederland
Tel: +31 70 311 43 11
Fax: +31 70 311 43 21
www.rikz.nl ; info@rikz.nl

Duitsland

Sleeswijk-Holstein
Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer
Schlossgarten 1
D – 25832 Tönning
www.nationalpark-wattenmeer.de

Hamburg
Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt
- Nationalparkverwaltung Hamburgisches Wattenmeer -
Billstraße 84; D-20539 Hamburg
www.nationalpark-wattenmeer.de
www.nationalpark-hamburgisches-wattenmeer.de

Nedersaksen
Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer
Virchowstr. 1
D- 26382 Wilhelmshaven
www.nationalpark-wattenmeer.de

7.e Bibliografie

Verder in te vullen door het Gemeenschappelijk Waddenzeesecretariaat (CWSS)

8 CONTACT INFORMATIE

8.a Naam en bereikbaarheidsgegevens van de verantwoordelijke voor het opstellen van het dossier

Jens Enemark, Secretary
Common Wadden Sea Secretariat
Virchowstr. 1
D 26382 Wilhelmshaven
Germany
Tel.: +49 (0)4421 91080
Fax: +49 (0)4421 910830
enemark@waddensea-secretariat.org

Duitsland

Regierungsdirektorin Dr. Christiane Paulus
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)
Robert Schumann-Platz 3
D – 53175 Bonn
christiane.paulus@bmu.bund.de

Nederland

Ir. H.R. Oosterveld, Regiodirecteur Noord
Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
Directie Regionale Zaken, vestiging Noord
Postbus 30032
9700 RM Groningen
h.r.oosterveld@minlnv.nl
tel. +31 (0)50 5992300

8.b Officieel verantwoordelijke instelling

Nederland

Ir. H.R. Oosterveld, Regiodirecteur Noord
Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
Directie Regionale Zaken, vestiging Noord
Postbus 30032
9700 RM Groningen
h.r.oosterveld@minlnv.nl
tel. +31 (0)50 5992300

Duitsland

Regierungsdirektorin Dr. Christiane Paulus
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)
Robert Schumann-Platz 3
D – 53175 Bonn
christiane.paulus@bmu.bund.de

Sleeswijk-Holstein

Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
des Landes Schleswig-Holstein
Ref. 43 Meeresschutz, Nationalpark
Mercatorstr. 3
D - 24106 Kiel

Tel.: +49 – (0)431 – 988 7196
 Fax.: +49 – (0)431 – 988 615 7196
 Email: vera.knoke@mlur.landsh.de

Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer
 Klaus Koßmagk-Stephan
 Schlossgarten 1
 D – 25832 Tönning
 Tel.: +49 – (0)4861 – 61640
 Fax.: +49 – (0)4861 – 61651
 Email: Klaus.Kossmagk-Stephan@nationalparkamt.de

Hamburg

Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt
 Nationalparkverwaltung Hamburgisches Wattenmeer -
 Stadthausbrücke 8
 D - 20355 Hamburg
 Tel.: +49 (0)40
 Fax: +49 (0)40
Klaus.Janke@bsu.hamburg.de

Nedersaksen

Niedersächsisches Umweltministerium
 Ref. 52 -Natura 2000, Nationalparke, Biosphärenreservate-
 Archivstraße 2
 D - 30169 Hannover
 Tel.: +49 (0)511 1203382
 Fax: +49 (0)511 120993382
 Email: hubertus.hebbelmann@mu.niedersachsen.de

Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer
 Hubert Farke
 Virchowstr.1
 D-26382 Wilhelmshaven
 Tel.: +49 (0)4421 911281
 Fax: +49 (0)4421 911280
 Email: hubert.farke@nlpv-Wattenmeer.niedersachsen.de

8.c Andere instellingen

*Deze ontvangen de World Heritage Newsletter.
 (Lijst kan verder worden uitgebreid)*

Nederland

Voorlichtingsmedewerker van	Adres	Postcode	Plaats	E-mail
Gemeente Anna Paulowna	Postbus 8	1760 AA	ANNA PAULOWNA	info@annapaulowna.nl
Gemeente Wieringen	Postbus 1	1777 ZG	HIPPOLYTUSHOEF	gem.wieringen@wieringen.nl
Gemeente Den Helder	Postbus 36	1780 AA	DEN HELDER	info@denhelder.nl
Gemeente Harlingen	Postbus 10.000	8860 HA	HARLINGEN	gemeentebestuur@harlingen.nl
Gemeente Wûnseradiel	Postbus 2	8748 ZL	WITMARSUM	info@wunseradiel.nl
Gemeente Franekeradeel	Postbus 58	8800 AB	FRANEKER	info@franekeradeel.nl
Gemeente Het Bildt	Postbus 34	9076 ZN	ST. ANNAPAROCHIE	info@hetbildt.nl
Gemeente Ferwerderadiel	Postbus 2	9172 ZS	FERWERT	info@ferwerderadiel.nl
Gemeente Dongeradeel	Postbus 1	9100 AA	DOKKUM	gemeente@dongeradeel.nl
Gemeente De Marne	Postbus 11	9965 ZG	LEENS	gemeente@demarne.nl
Gemeente Eemsmond	Postbus 11	9980 AA	UITHUIZEN	algemeen@eemsmond.nl
Gemeente Texel	Postbus 200	1790 AE	DEN BURG	email@texel.nl

Voorlichtingsmedewerker van	Adres	Postcode	Plaats	E-mail
Gemeente Vlieland	Postbus 10	8899 ZG	VLIELAND	info@vlieland.nl
Gemeente Terschelling	Postbus 14	8880 AA	TERSCHELLING-WEST	gemeente@terschelling.nl
Gemeente Ameland	Postbus 22	9160 AA	HOLLUM	info@ameland.nl
Gemeente Schiermonnikoog	Postbus 20	9166 ZP	SCHIERMONNIKOOG	postbus20@schiermonnikoog.nl
Gemeente Delfzijl	Postbus 20000	9930 PA	DELFIJL	gemeente@delfzijl.nl
Gemeente Reiderland	Postbus 3	9686 ZG	BEERTA	info@reiderland.nl
Provincie Groningen	Postbus 610	9700 AP	GRONINGEN	info@provinciegroningen.nl
Provincie Fryslân	Postbus 20120	8900 HM	LEEUWARDEN	info@fryslan.nl
Provincie Noord-Holland	Postbus 123	2000 MD	HAARLEM	post@noord-holland.nl

Organisatie	Adres	Postcode	Plaats	E-mail
It Fryske Gea	Postbus 3	9244 ZN	BEETSTERZWAAG	info@fryskegea.nl
Het Groninger Landschap	Rijksstraatweg 333	9752 CG	HAREN	kantoor@groningerlandschap.nl
Landschap Noord-Holland	Postbus 257	1900 AG	CASTRICUM	info@landschapnoordholland.nl
Staatsbosbeheer Regio Noord	Postbus 333	9700 AH	GRONINGEN	noord@staatsbosbeheer.nl
Staatsbosbeheer Regio West	Postbus 58174	1040 HD	AMSTERDAM	west@staatsbosbeheer.nl
Ecomare, centrum voor wadden en Noordzee	Ruijslaan 92	1796 AZ	DE KOOG - TEXEL	infobalie@ecomare.nl
Natuurcentrum Ameland	Postbus 60	9163 ZM	NES-AMELAND	
Bezoekerscentrum Schiermonnikoog	Postbus 32	9166 ZP	Schiermonnikoog	schiermonnikoog@nationaalpark.nl
Natuurmuseum Terschelling	Postbus 25	8880 AA	TERSCHELLING-WEST	
Informatiecentrum De Noordwester	Dorpstraat 150	8899 AN	VLIELAND	info@denoordwester.nl
Waddencentrum Pieterburen	Hoofdstraat 83	9968 AB	PIETERBUREN	pieterburen@groningerlandschap.nl
Dollard Bezoekerscentrum Reidehoeve	Dallingeweersterweg 30	9947 TB	TERMUNTEN	kantoor@groningerlandschap.nl
Zeehondencreche Lenie 't Hart	Hoofdstraat 94a	9968 AG	PIETERBUREN	info@zeehondencreche.nl
Staatsbosbeheer district Texel	Molenstraat 83	1791 DK	DEN BURG	west@staatsbosbeheer.nl

Duitsland

Sleeswijk-Holstein

*Hamburg
- geen -*

NationalparkZentrum Multimar Wattforum
Robbenberg 1
D – 25832 Tönning
info@multimar-wattforum.de

Kreis Dithmarschen
Stettiner Straße 30
D – 25746 Heide
erk.ulich@dithmarschen.de

Kreis Nordfriesland
Markstraße 6
D – 25813 Husum
info@nordfriesland.de

Nedersaksen

Public Relations Official of	Address	Postal code	City	E-mail
Landkreis Aurich	Fischteichweg 7-13	26603	Aurich	eberhard.giese@landkreis-aurich.de
Landkreis Wittmund	Postfach 13 55	26400	Wittmund	reiner.janssen@lk.wittmund.de
Landkreis Leer	Friesenstr. 46	26789	Leer	georg.kloppenborg@lkleer.de
Landkreis Wesermarsch	Postfach 13 52	26913	Brake	landkreis-wesermarsch@lkbra.de
Landkreis Friesland	Lindenallee 1	26441	Jever	i.logemann@friesland.de
Landkreis Cuxhaven	Postfach 328	27453	Cuxhaven	67@landkreis-cuxhaven.de
Stadt Wilhelmshaven	Postfach 1140	26380	Wilhelmshaven	hilke.gnadt@stadt.wilhelmshaven.de
Stadt Cuxhaven	Postfach 680	27456	Cuxhaven	Udo.Jacob@cuxhaven.de
Stadt Emden	Frickensteinplatz 2	26721	Emden	wegmann@emden.de
Nationalpark-Häuser Nationalpark-Zentren	Address	Postal code	City	E-mail
Nationalpark-Haus Baltrum	Haus Nr. 177	26579	Baltrum	nlpe.baltrum@gmx.de
Nationalpark-Haus Carolinensiel	Pumphusen 3	26409	Wittmund-Carolinensiel	nationalparkh.carolinensiel@t-online.de
Nationalpark-Haus Dangast	Zum Jadebusen 179	26316	Varel-Dangast	nph-dangast@web.de
Nationalpark-Haus Dornumersiel	Oll Deep 7	26553	Dornumersiel	post@nordseehaus-dornumersiel.de
Nationalpark-Haus Fedderwardersiel	Am Hafen 4	26969	Butjadingen	nlph.museum.fed-siel@nwn.de
Nationalpark-Haus Greetsiel	Schatthäuser Weg 6	26736	Krummhörn-Greetsiel	kontakt@nationalparkhaus-greetsiel.info
Nationalpark-Haus Juist	Carl-Stegmann-Str. 5	26571	Juist	NLPH.Juist@t-online.de
Nationalpark-Haus Land Wursten	Am Kutterhafen 1	27632	Dorum	Nationalpark-Haus_Land_Wursten@t-online.de
Nationalpark-Haus Norddeich	Dörper Weg 22	26506	Norden	amarliani@seehundstation-norddeich.de
Nationalpark-Haus Norderney	Am Hafen 1	26548	Norderney	nph.norderney@web.de
Nationalpark-Haus Wangerooge	Friedrich-August-Str. 18	26486	Wangerooge	nationalparkhaus.wangerooge@t-online.de
Nationalpark-Schiff "Feuerschiff Borkumriff"	Am Nordufer	26757	Borkum	fsbr@gmx.de
Nationalpark-Zentrum Cuxhaven	Hans-Claußen-Str. 19	27476	Cuxhaven	info@nationalpark-wattenmeer-cuxhaven.de
Nationalpark-Zentrum Wilhelmshaven	Südstrand 110 B	26382	Wilhelmshaven	info@wattenmeerhaus.de
Umweltzentrum Wittbülten Spiekeroog	Hellerpad 2	26474	Spiekeroog	info@wittbuelten.de
Nordseehaus Wangerland	Kirchstraße 9	26434	Wangerland-Minsen	nordseehaus@wangerland.de

8.d Officieel Webadres <http://>

www.waddensea-secretariat.org

www.waddenzee.nl

www.wattenmeer-nationalpark.de met links naar de drie Waddenzee Nationale Parken

www.bmu.de

Bijlage 1: World Heritage Nomination Project Group – WHNPG

DUITSLAND	
Mr Carsten Dettmann Federal Ministry for the Environment, Nature Protection and Nuclear Safety (BMU)	Ms Barbara Engels Bundesamt für Naturschutz (BfN) Fachgebiet II 1.3 "Internationaler Naturschutz"
Mr Hubertus Hebbelmann Nds. Umweltministerium	Ms Heike Britz Federal Ministry for the Environment, Nature Protection and Nuclear Safety (BMU)
Mr Dieter Boedeker Bundesamt für Naturschutz Internationale Naturschutzakademie Insel Vilm (INA)	Mr Klaus Janke Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt Nationalparkverwaltung Hamburgisches Wattenmeer
Ms Vera Knoke Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein	Mr Hubert Farke Nationalparkverwaltung Nds. Wattenmeer
Mr Klaus Koßmagk-Stephan Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer	
NEDERLAND	
Mr Kees van Es Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Regiodirectie Noord	Mr Bernard Baerends Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Regiodirectie Noord
Mr Wim de Leeuw Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Regiodirectie Noord	
VERTEGENWOORDIGERS UIT DE REGIO	
Vertegenwoordiger van de Nederlandse Waddenprovincies	
Mr Walter Theuerkauf Landkreis Aurich	Ms Gabriele Krautheim Landkreis Aurich
Mr Hans von Wecheln Kreis Nordfriesland and Dithmarschen	Mr Erk Ulich Kreis Dithmarschen
CONSULTANT	
Mr. Peter R. Burbridge	
GEMEENSCHAPPELIJK WADDENSECRETARIAAT (CWSS)	
Mr Jens A. Enemark	Evelyn Sauerland

