



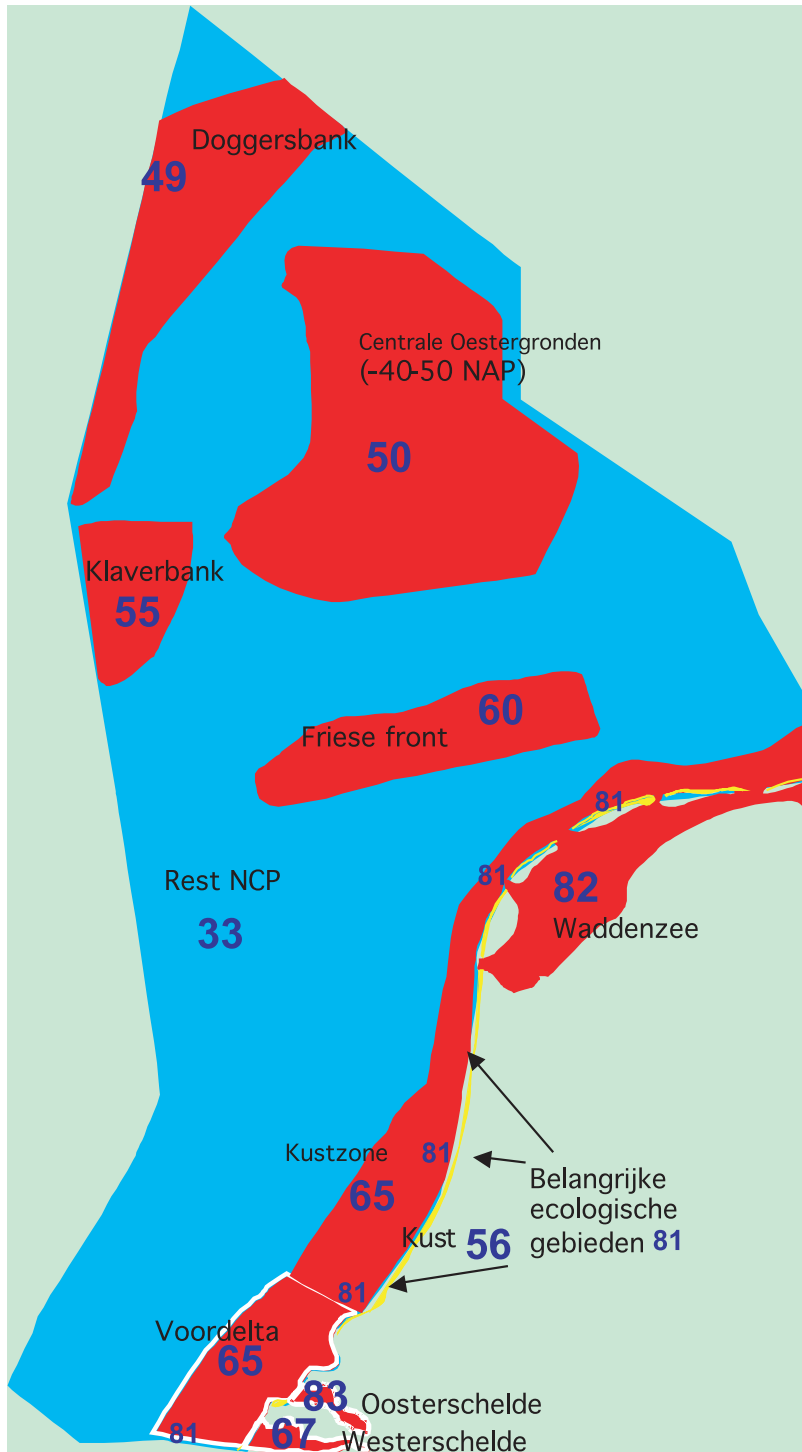
Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Rijkswaterstaat

Ecologische gewichten voor de capaciteitsnota

Het kwalitatief toekennen van ecologische gewichten aan gebieden
in de Noordzee en de kust

Project: CALPREA
Rapport: RIKZ/2005.007
Datum: 31 januari 2005
Auteur: E.W. Raadschelders



Inhoudsopgave

1.	Vraagstelling	7
2.	Uitgangspunten en werkwijze	9
3.	Onderscheiden van gebieden op zee en langs de kust	11
4.	Criteria voor het ecologisch gewicht	17
	4.1 natuurwaarde	18
	4.2 effect	18
	4.3 herstellend vermogen	19
5.	Resultaten interviews	21
6.	GIS kaart	23
7.	Discussie	25
	Literatuur	27
	Bijlage I. Lijst geïnterviewden en vragenlijst	29
	Bijlage II. Tabellen en grafieken bij de waardering van ecologische gevoeligheid.	33

1. Vraagstelling

De bestrijding van milieubedreigende stoffen op zee en in de zoute getijdenwateren dient o.a. gericht te zijn op de bescherming van ecologisch kwetsbare gebieden (Ministerie van verkeer en Waterstaat, 2000). RWS Directie Noordzee heeft daarom aan het RIKZ opdracht gegeven om:

- a) Ecologisch kwetsbare gebieden op zee en langs de kust te onderscheiden;
- b) Kort de kenmerken van de onderscheiden gebieden te beschrijven, voor zover deze relevant zijn voor de gevoeligheid van de gebieden voor in bulk vervoerde milieubedreigende stoffen die als gevolg van een calamiteit in zee kunnen komen;
- c) Een relatieve gewicht te geven aan de gebieden, afhankelijk van de prioriteit die deze gebieden moeten krijgen bij de bestrijding van gevolgen van calamiteiten op zee. Deze prioritering is van toepassing, wanneer operationele keuzes gemaakt zouden moeten worden bij de inzet bestrijding.

In dit rapport wordt de toekenning van ecologische gewichten aan de gekozen gebieden beschreven. Het rapport maakt onderdeel uit van het uitvoeringsprogramma Bestrijding Milieubedreigende Stoffen Noordzee 2000-2010 (Octopus). Het rapport is bestemd voor gebruik bij het opstellen van de capaciteitsnota bestrijding milieubedreigende stoffen zoute getijde wateren 2005-2010 door Rijkswaterstaat.

2. Uitgangspunten en werkwijze

In dit rapport worden gebieden op de Noordzee, langs de kust, de Waddenzee en in de Delta onderscheiden, beschreven, en van een ecologisch gewicht voorzien. Het ecologisch gewicht geeft een indicatie van de ecologische gevoeligheid van gebieden voor olie en andere stoffen die als gevolg van een incident in zee kunnen komen. Dit is een relatieve maat: de gebieden worden alleen ten opzichte van elkaar beschreven.

Het ecologisch gewicht berust niet op een ecotoxicologisch onderzoek naar de effecten die optreden na een willekeurige calamiteit. Er is pragmatisch gekozen voor een kwalitatieve top-down benadering. Deskundigen zijn gevraagd een waarde toe te kennen aan gebieden. Voor de risicoberekeningen is deze kennis van de daadwerkelijk optredende effecten, zoals aanspoelende vogels of met olie bedekte bodemdieren, ook niet nodig. Het is bovendien zeer moeilijk, zo niet onmogelijk om effecten van een willekeurige stof op een willekeurige plaats en willekeurig tijdstip vooraf 'uit te rekenen', gezien de complexiteit van ecotoxicologische oorzaakgevolg ketens en de variatie van ecologie in ruimte en tijd. Deze problematiek en oplossingsrichtingen zijn beschreven door J. Lahr et al. (Werkdocument RIKZ.OS/2003.164x, Aquasense). Gekeken naar de schaal van de kans berekeningen is ruimtelijk gedetailleerde informatie ook niet nodig. Het NCP is opgedeeld in 900 'kansstippen', iedere stip heeft betrekking op een oppervlakte van 5 * 5 zeemijl (64 km²). Daarom is gekozen voor een vrij grove gebiedsindeling.

Bij de totstandkoming van dit rapport gelden een aantal uitgangspunten:

- De voorliggende studie diende op korte termijn te worden gerealiseerd om gebruikt te kunnen worden in de capaciteitsnota. Gegeven de beschikbare tijd was het niet mogelijk om een kwantitatieve methode voor gebiedsprioritering nader uit te werken. Er is uitgegaan van reeds beschikbare informatie.
- Er zijn in overleg met DNZ, gegeven de beperkte tijd beschikbaar, alleen interviews gehouden met medewerkers van Directie Noordzee en het RIKZ.
- De in dit rapport beschreven gebiedsindeling is gebaseerd op resultaten van eerder gehouden interviews met deskundigen van diverse instituten. De Waddenzee, Oosterschelde en Westerschelde zijn later toegevoegd, omdat het toepassingsgebied van de capaciteitsnota werd uitgebreid.
- De effecten van chemische bestrijdingsmiddelen zijn niet meegenomen in de beoordeling

De werkwijze is als volgt:

1. Onderscheiden van gebieden in de Noordzee en kustzone (H3). Als uitgangspunt worden de resultaten gebruikt van eerder gehouden interviews.

-
2. Bepaling van het ecologisch gewicht als een optelsom van een aantal criteria. Deze criteria worden toegelicht in H4.
 3. Waardering van de gebieden door middel van schriftelijke interviews. Respondenten hebben de lijst van gebieden voorgelegd gekregen met het verzoek voor ieder gebied de verschillende vooraf gedefinieerde criteria te waarderen. In eerste instantie is ervoor gekozen alleen medewerkers van het RIKZ en DNZ te interviewen. Wanneer de methode werkbaar blijkt, kan de robuustheid vergroot worden door ook extern mensen te interviewen. De vragenlijst is toegevoegd als bijlage.
 4. Toepassing van de resultaten van interviews voor het toekennen van één uiteindelijk ecologische gewicht aan de gebieden (H5).
 5. Voor de risico berekeningen is een ArcGIS kaart gemaakt van de gewaardeerde gebieden. Deze kaart vormt de input voor risicoberekeningen (H6).
 6. Discussie over de resultaten (H7).

Nb. De ecologische gewichten zijn niet geschikt voor toepassing in de bestrijding zelf, bijvoorbeeld bij de keuze voor een bepaalde bestrijdingmethodiek. De daadwerkelijk optredende effecten van een specifieke calamiteit in de genoemde zeegebieden is erg afhankelijk van de actuele situatie. Hiervoor is wel gedetailleerde en actuele informatie nodig.

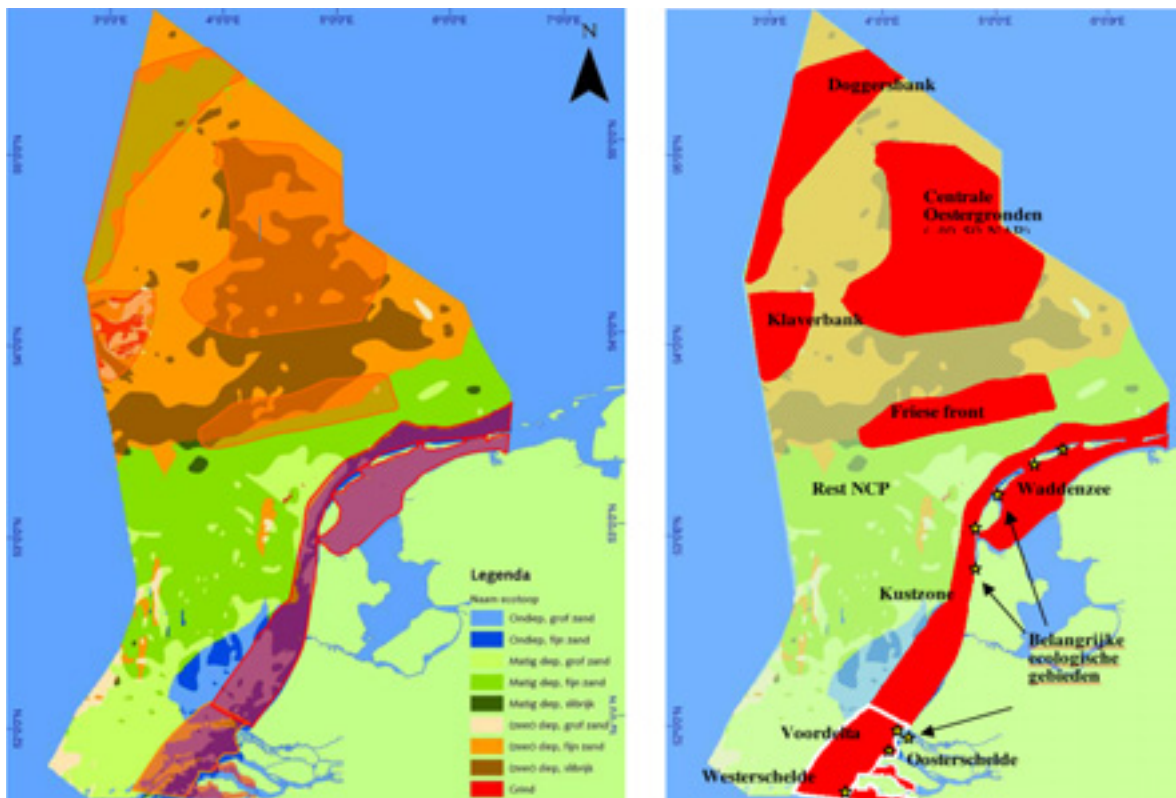
3. Onderscheiden van gebieden op zee en langs de kust

Waarom is gekozen voor een gebiedsindeling?

In totaal zijn er twaalf gebieden onderscheiden, inclusief de 'rest van het NCP' (zie figuur 1). De keuze voor de gebiedsindeling is bepaald door de uitkomsten van eerder gehouden interviews. In het najaar van 2003 is een twintigtal mondelinge interviews gehouden met diverse deskundigen van kennisinstututen Alterra, RIVO IJmuiden, Stichting Noordzee en het RIKZ. Resultaten van deze interviews zijn beschreven in een werkdocument (RIKZ.OS/2003.177x, Raadschelders & Van der Tol). Uit deze interviews bleek dat vooral de ondiepe kustzone zeer gevoelig voor verontreinigingen werd beoordeeld. Daarnaast werd een aantal zeegebieden genoemd dat speciale aandacht verdient. De gekozen gebieden op zee zijn niet arbitrair en hebben een lange geschiedenis in de literatuur (Zevenboom et al., 1992; Van Berkel, Boon & Wiersema, 2002; Stichting Noordzee, 2004). Er zijn bovendien vijf gebieden die op grond van algemene kwalificaties uit de Vogel- en Habitatrichtlijn mogelijk voor aanwijzing als speciale beschermingszones (SPA's) in aanmerking komen: de kustzone, het Friese Front, de Klaverbank, de Centrale Oestergronden en de Doggersbank. De aanwijzing en exacte begrenzing van de gebieden op zee staat nog ter discussie (IDON stuk 04441). In dit rapport zijn de voorlopige grenzen gebruikt conform een kaart door DNZ gebruikt.

De ecologische effecten die in een gebied kunnen optreden zijn afhankelijk van de soorten die er voorkomen. Het vóórkomen van soorten kan gedeeltelijk beschreven worden met een gebiedsindeling. Bodemdieren zijn sterker gebonden aan een bepaald gebied dan mobiele soorten zoals vissen en vogels. Toch is ook het vóórkomen van mobiele soorten in enige mate voorspelbaar.

De gebieden op zee onderscheiden zich op basis van bodemsamenstelling, diepteligging en/of reliëf, samenhangend met waterbeweging. Over het algemeen vallen 'gebieden met natuurwaarde' samen met reliëf. Dit geldt voor de Zeeuwse banken, de Bruine Bank, het Friese Front en de Doggersbank. Door hoogteverschillen ontstaat waterdynamiek, wordt sediment en voedsel opgewerveld, wat de productiviteit van het systeem vergroot, meer bodemdieren, meer vissen, meer vogels, etc. In dit rapport wordt er van uitgegaan dat de verspreiding van alle soortgroepen samen met de momenteel beschikbare kennis het best kan worden samengevat door de hier voorgestelde gebiedsindeling.



Figuur 1. Onderscheid van gebieden op zee.
De gebieden zijn op de 'ecotopenkaart' geprojecteerd (Werkdocument RIKZ.OS 98.103x, Hartholt).

Beschrijving gebieden

Benedenstaand worden in het kort de onderscheiden gebieden kwalitatief omschreven. Deze beschrijving is een samenvatting uit de eerder gehouden interviews met deskundigen. Voor uitgebreidere informatie wordt verwezen naar Werkdocument RIKZ/OS/2003.177x, Raadschelders & Van der Tol.

Zandkust (strand) en 'belangrijke ecologische gebieden' langs de kust

De zandkust wordt in dit rapport als één gebied gewaardeerd. Bepaalde locaties worden apart gewaardeerd, wanneer ze worden aangemerkt als 'belangrijk ecologisch gebied'. Voor dit rapport is géén uitputtende lijst van 'belangrijke ecologische gebieden' langs de kust gemaakt. Alle 'belangrijke ecologische gebieden' worden 'als één gebied' gewaardeerd. Gedacht kan worden aan locaties waar vogelkolonies of bijzondere steltlopers vóórkomen. Stranden behorend bij beschermde natuurgebieden (duingebieden) hebben vanwege een lagere recreatiedruk een grotere biodiversiteit en zijn daarom relatief waardevol. Groene stranden moeten apart genoemd worden. Groene stranden komen voor op de Noordwest hoek van Ameland, Terschelling en Schiermonnikoog (ook op de platen). De Kwade hoek in het deltagebied is vergelijkbaar met de groene stranden op de wadden.

Kustzone

De kustzone heeft betrekking op een strook zee boven de Wadden tot de scheepvaartroute en een strook zee langs de Hollandse kust tot de doorgaande -20m dieptelijn. De kustzone is belangrijk voor zeezoogdieren, vogels en vissen. In de kustzone spelen schelpdierbanken een cruciale rol voor het vóórkomen van beschermde duikende eenden zoals de Zwarte zee-eend, de Grote Zee-eend, Eidereend en de Toppereend (voornamelijk in de Delta). Deze soorten worden in de kustzone aangetroffen van

september tot maart. Roodkeelduikers en parelduikers overwinteren van oktober tot mei in de Noordzeekustzone en de Voordelta en foerageren op vissoorten als stekelbaars, kabeljauw, haring, sprot, grondel en zandspiering. Daarnaast foerageren aalscholvers, futen, sterns en diverse meeuwensoorten in de kustzone. Tenslotte is de kustzone van bijzonder belang voor vislarven. De vislarven van Schol en Tong migreren door de kustzone naar de Waddenzee en de Delta.

Waddenzee

De Waddenzee is aangewezen als Vogel- en Habitatrichtlijngebied. Het gebied kan grofweg in tweeën worden verdeeld. De westelijke Waddenzee onderscheidt zich duidelijk van het oostelijk deel, dat wordt gedomineerd door platen en geulen. De westelijke Waddenzee heeft een permanent onderwatergebied, gevormd door de vroegere monding van de Zuiderzee. Dit gebied is in zekere zin vergelijkbaar met de voormalige riviermondingen in de Delta. De (geo)morfologie van dit gebied is nog in verandering sinds de afdamming van de Zuiderzee door de Afsluitdijk. De Eems Dollard is niet apart onderscheiden, maar kan als deel van de Waddenzee worden beschouwd. De Waddenzee is belangrijk voor vogels. Aandachtsgebieden zijn hoogwatervluchtplaatsen en (laag water) foerageergebieden. De oostelijke Waddenzee is belangrijk voor zeehonden. Hier wordt 60% van de zeehonden geboren. In de zeegaten tussen de Waddeneilanden wordt veel zandspiering gevonden, die voorkomt in grof zand. Zandspiering trekt Grote Sterns en Roodkeelduikers aan (en misschien ook Grijs zeehonden). De Westerschelde is niet meegenomen in de interviews van 2003. Het gebied is aan dit rapport toegevoegd, omdat het toepassingsgebied van de capaciteitsnota werd uitgebreid.

Voordelta

De Voordelta is aangewezen als Vogel- en habitatrichtlijn gebied, met uitzondering van de monding van de Westerschelde. In de Voordelta komen verschillende habitats voor die zich onderscheiden door hun hydrodynamiek en sedimentsamenstelling. De voormalige riviermondingen zoals de monding van de Grevelingen en het Haringvliet zijn goed terug te vinden in de geomorfologie van de Delta (RWS DNZ en MD, 1998: kaart 'geomorfologie van de Nederlandse kustwateren'). In deze laagdynamische gebieden bezinkt slib ('sinks'), waardoor ze voedselrijk zijn en veel vogels aantrekken. Niet voor niets staat de Brouwersdam bekend als een van de beste vogelwaarneming punten van de Nederlandse kust. 'Sinks' zijn waarschijnlijk kwetsbaar voor olieverontreinigingen, zeker voor de kust in sedimentrijk water, omdat olie zich kan hechten aan zand en slibdeeltjes en vervolgens bezinkt en de bodem bedekt. Een ander ondiep onderwatergebied in de Delta is de Vlakte van Raan. Dit gebied is juist hoogdynamisch. Ook in dit gebied komen veel vogels voor. Het is onbekend of deze gebieden nog andere speciale natuurwaarden hebben. Tenslotte liggende Zeeuwse banken gedeeltelijk in de Voordelta, maar ze strekken zich ook uit buiten de -20 m dieptelijn. De Zeeuwse banken kenmerken zich als habitattype Permanent met zeewater van geringe diepte overstroemde zandbanken en kunnen voor aanmelding in het kader van de Habitatrichtlijn in aanmerking komen. Op de Zeeuwse banken vinden vissen, zeevogels en zeehonden veel voedsel (roodkeelduikers, zee-eenden, meeuwen en sterns). De (geulen van de) Zeeuwse banken zijn van belang voor de migratie van volwassen vissen en hun larven, waaronder Paling, Schol en Bot en ook als overwinteringsgebied voor garnalen en krabben

(zie <http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/typen.asp?id=1110>).

Westerschelde

De Westerschelde is een uitgestrekt estuarium van slikken, zandplaten, schorren en permanente zoute tot brakke wateren. Het gebied is belangrijk voor verschillende soorten vogels die zowel overwinteren, broeden, foerageren, rusten en ruïen in het gebied. Daarnaast komen de Gewone en de Grijsze zeehond in het gebied voor. De Westerschelde is aangewezen als Vogel- en habitatrichtlijn gebied. De Westerschelde is niet meegenomen in de interviews van 2003. Het gebied is aan dit rapport toegevoegd, omdat het toepassingsgebied van de capaciteitsnota werd uitgebreid.

Oosterschelde

Net zoals in de Westerschelde zijn in de Oosterschelde de slikken, platen en schorren van belang voor vogels die daar overwinteren, broeden, foerageren, rusten en ruïen. Tot voor dertig jaar was de Oosterschelde een gebied waar zout en zoet water zich mengden. Na gereedkoming van de stormvloedkering en de Philips- en Oesterdam is het tijverschil en de dynamiek in de Oosterschelde behoorlijk afgenomen. De Oosterschelde is aangewezen als Vogel- en habitatrichtlijn gebied. De Oosterschelde is niet meegenomen in de interviews van 2003. Het gebied is aan dit rapport toegevoegd, omdat het toepassingsgebied van de capaciteitsnota werd uitgebreid.

Doggersbank

De Doggersbank is een tijdens de laatste IJstijd gevormde zandwal. Het ondiepste punt is ca. 18 m diep, aflopend naar 40 m langs de randen. Het is een uitgestrekte ondiepe bank die in het Engelse, Nederlandse, Duitse en Deense deel van het Continentaal Plat ligt. De bodem bestaat uit fijn tot grof zand. Aan de randen is er een overgang naar slibrijkere sedimenten. De Doggersbank is een dynamisch gebied, en is daarom mogelijk relatief minder gevoelig voor verontreinigende stoffen.

Centrale Oestergronden

De Centrale Oestergronden vormen een soort afvalput waar veel slib bezinkt ('sink'). Het gebied is daarom kwetsbaar voor zinkende stoffen. In de Centrale Oestergronden worden veel zeldzame en langlevende bodemdieren gevonden. Er komen bovendien regelmatig veel vogels in het gebied voor, maar er kunnen geen specifieke permanente vogellocaties worden aangegeven.

Klaverbank

De Klaverbank is een grindvlakte die aan de zuidkant begrensd wordt door een diepere geul: de Botney cut. Op de Klaverbank komen veel bijzondere soorten voor, o.a. Dodemansduim en kalkwieren. Kalkwieren zijn substraatvormende organismen en komen daarom voor op de annex van de Habitatrichtlijn. Dodemansduim is op het NCP erg zeldzaam, maar daarbuiten niet. Ook komen haaien en roggen voor op de Klaverbank. Het is niet zeker of de Klaverbank (evenals noorden van Doggersbank) een paaigebied is voor Haring. Het is het in ieder geval vroeger wel geweest en kan het in potentie weer zijn. De Klaverbank is een dynamisch gebied. Door stormen wordt het gebied 'aangeharkt'. Er komen dus voornamelijk kortlevende pioniersoorten voor. Voor vogels is het gebied niet interessant.

Friese Front

Het Friese front is een zeer slibrijk sedimentatiegebied waar centraal Noordzeewater en Kanaalwater samenkomen. In dit waterfrontengebied kan slib bezinken, wat tot een verhoogde productiviteit kan leiden. Op het

Friese front worden zeldzame en langlevende bodemdieren gevonden. Ook komen er in de winter grote aantallen vogels voor, de gevoeligheid van dit gebied is dus gedeelten van het jaar relatief hoog t.o.v. andere gebieden, met uitzondering van de kustzone. De bodem van het Friese front kan als 'sink' worden aangemerkt, en is dus mogelijk relatief gevoelig voor zinkende verontreinigingen. De exacte locatie van dit gebied wisselt afhankelijk van het seizoen.

4. Criteria voor het ecologisch gewicht

Alle geïnterviewde personen is gevraagd de ecologische gevoeligheid van de onderscheiden gebieden te waarderen. In de uiteindelijke uitwerking van de resultaten is de term 'ecologische gevoeligheid' niet meer gebruikt, omdat de term 'ecologisch gewicht' beter aansluit bij de toepassing van de resultaten. De twee termen zijn dus uitwisselbaar. De definitie is opgesplitst in verschillende criteria. Zo wordt de kans verkleind dat respondenten ecologisch gewicht verschillend interpreteren, wat ertoe zou leiden dat resultaten van verschillende respondenten niet met elkaar vergeleken kunnen worden.

Ecologisch gewicht wordt als volgt gewaardeerd:

Ecologisch gewicht = natuurwaarde + effect + herstellend vermogen

Het grote voordeel van deze definitie is dat **ecologisch gewicht onafhankelijk is van de blootstellingkans** (aan een milieubedreigende stof). De 'kwetsbaarheid' van een gebied wordt wel bepaald door de combinatie van blootstellingkans en effecten. De afweging tussen 'grote kans * kleine effecten' en 'kleine kans * grote effecten' is geen onderwerp van dit rapport. Volgens de gehanteerde definitie is het ecologisch gewicht bovendien onafhankelijk van de tijd, terwijl de uiteindelijke ecologische gevolgen zullen variëren in de tijd als gevolg van de onvoorspelbaarheid van soortverspreiding. De criteria voor ecologische gevoeligheid, kwetsbaarheid en herstelbaarheid sluiten (zoveel mogelijk) aan bij internationaal gehanteerde definities.

'Sensitivity (gevoeligheid) is the intolerance of a habitat, community or species to damage, or death, from an external factor'.

'A habitat, community or species is vulnerable (kwetsbaarheid) to adverse effect(s) when the external factor is likely to happen'.

'Recoverability' (herstelbaarheid) is the ability of a habitat, community or species to return to a state close to that which existed before the development, activity or event. Recovery may occur through re-growth, re-colonization, by migration or larval settlement from undamaged populations or re-establishment of viability where, for instance, reproductive organs or propagules have been damaged by the event. Recovery can be partial or complete'.

http://www.marlin.ac.uk/glossaries/combi_sens_ass_rat.htm

Het ecologisch gewicht van de gebieden is verkregen uit de 'optelsom' van de toegekende scores van de afzonderlijke interviews. Desgewenst kan dit resultaat nog opnieuw geschaald worden, waarbij het meest gevoelige gebied op bijvoorbeeld 100 (of een ander getal) ten opzichte van het laagst gewaardeerde gebied wordt geschaald.

Ecologisch gewicht (1-100) = Σ scores 12 interviews, opnieuw geschaald

De vragenlijst is opgenomen in bijlage I.

4.1 Natuurwaarde

De natuurwaarde wordt onderverdeeld in drie componenten: gebiedskenmerken, voorkomen van soorten en productiviteit. Bij gebiedskenmerken kan worden gedacht aan gebieden die substraat bieden aan bepaalde soorten (afhankelijkheid), of gebieden die zeldzame of unieke kenmerken hebben (uniekheid). Hierbij kan gedacht worden aan oesterbanken of zeegrasvelden. Ook de Klaverbank komt in aanmerking, vanwege het voorkomen van grind, etc. Dergelijke specifieke abiotische kenmerken komen voor bescherming in aanmerking. Bij het voorkomen van soorten (diversiteit) heeft niet alleen betrekking op zeldzame of beschermde soorten, maar ook anderszins ecologisch belangrijke soorten. Dit zijn bijvoorbeeld primaire producenten (zie 'productiviteit'), toppredatoren, of structuurvormers (zie 'gebiedskenmerken'). Tenslotte kan gedacht worden aan 'bulk-beesten', soorten die een belangrijk deel van de totale biomassa uitmaken en belangrijk zijn voor de hogere niveaus in de voedselketen. Tenslotte wordt de natuurwaarde van een gebied bepaald door de productiviteit van het ecosysteem (productiviteit¹⁾). Dit kan abstract worden uitgedrukt als bijvoorbeeld 'netto primaire productie'.

Voor natuurwaarde kon per interview maximaal $3 \times 3 = 9$ punten worden toegekend.

4.2 Effect

Er kan onderscheid gemaakt worden tussen soorten effecten die verschillende stoffen kunnen hebben op verschillende elementen in het ecosysteem: kleef, bedekking, acute toxiciteit, chronische toxiciteit, bioaccumulatie, eutrofiering en saprobiering (*Werkdocument RIKZ.OS/2003.164, Aquasense*). Omdat in bulk vervoerde stoffen in het dynamische zeemilieu snel verdunnen, wordt aangenomen dat bij calamiteiten vooral acute effecten optreden en dat chronische effecten doorgaans niet zullen optreden. Daarom wordt criterium 'effect' beperkt tot kleef, bedekking en acute toxiciteit.

Effecten hebben betrekking op soorten, dus hoe kan deze indeling op gebieden worden toegepast? Het optreden van de verschillende effecten is afhankelijk van waar de speciale natuurwaarden van het gebied zich bevinden: op de bodem, in de waterkolom of aan het wateroppervlak. Het is bijvoorbeeld onwaarschijnlijk dat drijvende stoffen de bodemfauna van de Klaverbank bereiken. Daarom wordt per gebied nagegaan waar (in welk milieucompartiment) zich de kenmerkende natuurwaarden bevinden: aan land (S), in de bodem (B), de waterkolom (W) of aan het wateroppervlak. Kleefeffecten hebben op het wateroppervlak effecten op vogels en in mindere mate op zeezoogdieren. Bedekking heeft vooral effecten op organismen in of boven de bodem: benthos en demersale vis. Deze soortgroepen worden bedekt wanneer olie naar de bodem zinkt. Dit gebeurt bij zinkende stoffen, maar ook wanneer olie aan sedimentdeeltjes hecht (vooral in de dynamische kustzone) of wanneer dispergeermiddelen worden toegepast. Acute toxiciteit en eutrofiering hebben vooral betrekking op de waterkolom en de bodem. Oplossende stoffen kunnen acute toxiciteit of eutrofiërende effecten hebben op organismen in de waterkolom, zoals plankton en vissen, en op de bodem. Deze stoffen

¹⁾ De tussen aanhalingstekens genoemde criteria worden ook genoemd als criterium voor de aanwijzing van 'Particularly Sensitive Aea Areas (PSSA's) volgens richtlijnen van de IMO.

kunnen via voedselopname en sterfte van deze organismen in de bodem terecht komen.

Voor effect kon per interview maximaal $3 \times 3 = 9$ punten worden toegekend.

4.3 Herstellend vermogen:

Het herstellend vermogen van een gebied is o.a. afhankelijk van de natuurlijke dynamiek en reproductiesucces of immigratiesnelheid van de (kenmerkende) soorten. Ervan uitgaand dat alle aanwezige beesten/planten doodgaan, in hoeverre kan het systeem zich dan herstellen? Dit is afhankelijk van de *turnover* snelheid van het systeem, en is waarschijnlijk gerelateerd aan de natuurlijke dynamiek van een gebied. In gebieden die regelmatig worden verstoord (door bijvoorbeeld stormen) wordt de soortensamenstelling gekenmerkt door pioniersoorten die zich snel kunnen herstellen. Het herstellend vermogen is ook afhankelijk van bestrijding: de kustzone herstelt zich snel nadat de olie van het strand is verwijderd. Echter, wanneer de olie niet wordt opgeruimd dan gebeurt dit meestal niet. Uit onderzoek naar herstel na de ramp met de Exxon Valdez bleek dat pogingen om gebieden schoon te maken ertoe leiden dat gebieden nog langzamer herstelden (zie <http://response.restoration.noaa.gov/bat/about.html>). In dergelijke gevallen kan bestrijding beter achterwege blijven.

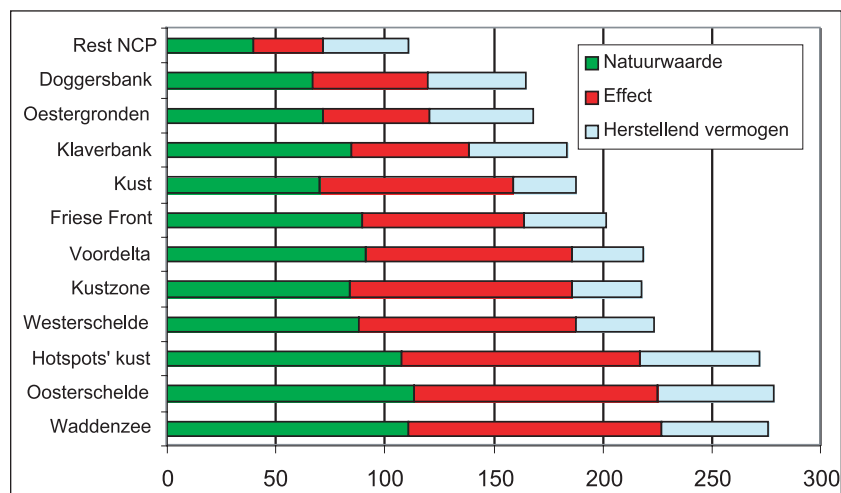
In de interviews is onderscheid gemaakt tussen het 'autonoom herstellend vermogen': in hoeverre herstelt een gebied wanneer niets gedaan wordt om de verontreiniging op te ruimen, en het herstellend vermogen inclusief bestrijding: ervan uitgaand dat het maximale gedaan wordt om de verontreiniging op te ruimen, in hoeverre kan het systeem zich herstellen, en hoe lang duurt dat (bijvoorbeeld < 1 week, < 1 maand, < 1 jaar, 2-3 jaar, >10 jaar). De mogelijkheden op stoffen die oplossen in de waterkolom te bestrijden is erg klein, zodat verwacht mag worden dat het verschil tussen deze twee parameters in dit geval erg klein zal zijn. De geïnterviewden is ook gevraagd de bestrijdbaarheid te waarderen. Dit criterium is op verzoek van DNZ uiteindelijk niet meegenomen in de vaststelling van de ecologische gewichten. Bestrijdbaarheid wordt elders in de risico berekeningen meegenomen.

Voor herstellend vermogen kon per interview maximaal $2 \times 3 = 6$ punten worden toegekend. Gebieden die dus uit zich zelf slecht herstellen en waar de bestrijding ook niet bijdraagt aan herstel, scoren zodoende hoog.

5. Resultaten interviews

In totaal hebben 14 medewerkers van RIKZ en DNZ de toegestuurde vragenlijst ingevuld (zie *bijlage I*). Om tot een ecologisch gewicht te komen zijn alle toegekende waarden van de verschillende interviews bij elkaar opgeteld. Eén gebied kan dus maximaal 14* (9+9+6) punten scoren. In *figuur en tabel 2* zijn de totale scores voor waardering van de verschillende gebieden weergegeven. De resultaten van afzonderlijke interviews kunnen worden teruggevonden in *bijlage II.1*.

Figuur 2. Het ecologisch gewicht van gebieden als optelsom van alle punten die 14 geïnterviewde medewerkers hebben toegekend. Natuurwaarde is de optelsom van productiviteit (maximaal 9 punten), effect (maximaal 9 punten) en herstel (maximaal 6 punten). Enkele gebieden zijn later aan de waardering toegevoegd: de Oosterschelde, Westerschelde en de Voordelta, waardoor niet alle respondenten deze gebieden hebben meegenomen in hun beoordeling. Hiervoor is een correctie toegepast, door te vermenigvuldigen met 14/aantal geïnterviewden.



Gebied	Aantal	Natuurwaarde (max. 126)	Effect (max. 126) (max. 84)	Herstellend vermogen gevoeligheid	Σ Ecologische
Oosterschelde	9	114	112.0	52.9	278.4
Waddenzee	14	111	116	49	276
'Bel. ecol.	13	107.7	109.8	54.9	272.5
Gebieden' kust					
Westerschelde	9	88.4	99.6	35.8	224.0
Kustzone	14	84	102	32	218
Voordelta	9	91.8	94.9	32.7	219.3
Friese Front	14	90	74	38	202
Kust	14	70	89	29	188
Klaverbank	14	85	54	45	184
Oestergronden	14	72	49	47	168
Doggersbank	14	67	53	45	165
Rest NCP	14	40	32	39	111

Resultaten

De Oosterschelde, de Waddenzee en 'belangrijke ecologische gebieden' langs de kust worden het hoogst gewaardeerd. Deze gebieden krijgen van de geïnterviewden op alle drie de criteria een hoge score. De kust en de aan te wijzen beschermde gebieden worden relatief lager gewaardeerd. De 'rest' van het NCP krijgt de laagste score.

Natuurwaarde en effect ondersteunen elkaar: wanneer de natuurwaarde hoog wordt gewaardeerd, dan krijgt effect ook een hoge score (*bijlage II.2*). De scores voor herstellend vermogen zijn niet gerelateerd aan natuurwaarde en effect. Er is bovendien weinig spreiding in de toegekende scores voor herstel. Hieruit kan geconcludeerd worden dat herstellend vermogen een weinig geschikt criterium lijkt om de gekozen gebieden van elkaar te onderscheiden.

- De natuurwaarde en de effecten van de kustzone worden hoog gewaardeerd, maar men verwacht wel dat het gebied goed herstelt. Ditzelfde geldt iets minder sterk voor de kust.
- De gebieden die het best herstellen zijn kust, kustzone en de Voordelta. Ook de Westerschelde herstelt (vreemd genoeg) relatief goed. De ecologisch belangrijke gebieden langs de kust en de Oosterschelde herstellen het slechtst.

Consensus?

Opgeteld mogen de scores voor de gebieden dan misschien niet sterk uiteen lopen, voor sommige gebieden bestaan er sterke verschillen tussen de individuele beoordelingen van geïnterviewden (*bijlage II.3*).

- Vooral de kust werd zowel erg gevoelig als niet gevoelig beoordeeld. De effecten door kleeft en bedekking werden altijd hoog gewaardeerd, maar de acute toxiciteit wordt even vaak hoog als laag gewaardeerd. Ook het herstellend vermogen wordt even vaak hoog als laag gewaardeerd. Het netto resultaat van deze beoordeling is een relatief lage score voor de kust.
- Ook over de Oestergronden, de Doggersbank en de Klaverbank lopen de meningen uiteen. Voor de Klaverbank worden natuurwaarden unaniem hoog gewaardeerd. Verder zijn hoge en lage waarderingscijfers voor alle criteria min of meer in balans.

Waar bevinden zich natuurwaarden?

Voor verschillende gebieden bevinden natuurwaarden zich in verschillende milieucompartimenten, op het strand, aan het wateroppervlak, de waterkolom of op de bodem (*bijlage II.4*):

- Alle geïnterviewden (13) vonden dat voor de kust en de 'belangrijke ecologische gebieden' langs de kust de natuurwaarden zich op het strand bevonden, maar er waren ook enkele personen die vonden dat de natuurwaarden zich ook in het water (zowel waterkolom, wateroppervlakte als de bodem) bevonden.
- De Waddenzee, de Oosterschelde en de Westerschelde hebben volgens (bijna) alle geïnterviewden natuurwaarde in alle drie de watercompartimenten. Iets minder geïnterviewden vinden natuurwaarden in het wateroppervlakte van de Oosterschelde.
- De natuurwaarde van de Voordelta bevindt zich op de bodem.
- Het natuurwaarde van het Friese Front bevindt zich in alle drie de compartimenten.
- De natuurwaarde van de Oestergronden bevindt zich het sterkst in de bodem, de natuurwaarde van de Doggersbank in de waterkolom
- De natuurwaarde van de Klaverbank bevindt zich op de bodem.

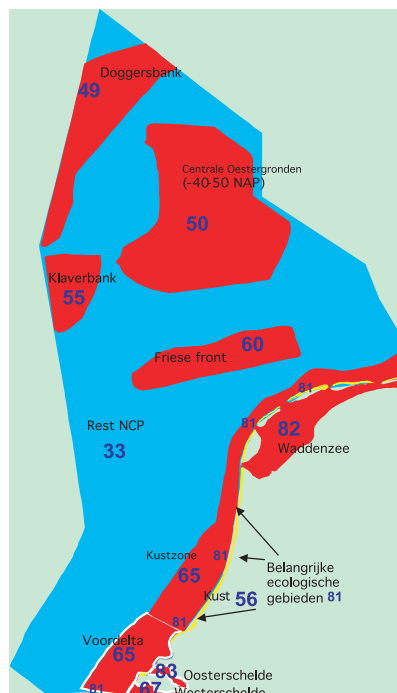
Verwacht werd bijvoorbeeld dat kleeffecten vooral optreden wanneer natuurwaarden zich aan het wateroppervlakte bevinden (vogels), terwijl bedekking alleen relevant zou zijn voor gebieden met natuurwaarden op de bodem (*bijlage II.5*). Dergelijke relaties werden echter niet gevonden. Daarom kan worden geconcludeerd dat volgens de geïnterviewden alle type effecten in alle drie de compartimenten (en dus in alle gebieden) kunnen optreden.

6. GIS kaart

De resultaten van de ecologische gevoeligheidswaardering zijn vertaald naar een ecologisch gewicht. Hiertoe zijn de scores opnieuw geschaald naar een getal tussen 1 (de laagste score) en 336 (de maximaal haalbare score $14 \cdot (9+9+6)$). Deze gewichten worden toegekend aan de gebieden in een GIS shapefile. Een afbeelding van deze kaart is gegeven in *figuur 3*. Deze kaart vormt de input voor ecologisch effect in de risicoberekeningen. De exacte begrenzing van de gebieden op zee staat nog ter discussie. Zolang er nog geen gebieden formeel zijn aangemeld als Speciale Beschermingszone, is de door DNZ aangeleverde kaart gebruikt. Dezelfde door DNZ aangeleverde kaart is ook opgenomen in de Noordzee-atlas (Ministerie van VenW, 2004).

Figuur 3. de zeegebieden met toegekend ecologisch gewicht.

Gebied	Σ Ecologische gevoeligheid	Ecologisch gewicht (1-100)
Oosterschelde	278	83
Waddenzee	276	82
Belangrijke ecologische gebieden kust	272	81
Westerschelde	224	67
Kustzone	218	65
Voordelta	219	65
Friese Front	202	60
Kust	188	56
Klaverbank	184	55
Oestergronden	168	50
Doggersbank	165	49
Rest NCP	111	33



7. Discussie

Resultaten in grote lijnen

In dit rapport zijn ecologische gewichten toegekend aan gebieden op zee en langs de kust. Er is pragmatisch gekozen voor een kwalitatieve top-down benadering. Ondanks het beperkt aantal interviews (14), zijn de resultaten geschikt als input voor de risico berekeningen van de capaciteitsnota. Voor het doel van het rapport volstaat tenslotte een kwantificering van het bestaande 'algemene gevoel': de gebieden langs de kust hebben een hoge waardering, de Oosterschelde en de Waddenzee worden het meest gevoelig beschouwd. Ook de belangrijke ecologische gebieden langs de kust hebben van de geïnterviewden een hoge waardering gekregen. De gebieden op zee worden veel minder hoog gewaardeerd, maar ze krijgen wel een aanmerkelijk hogere waardering dan de Noordzee buiten de speciale gebieden (rest NCP). Er is veel meer kennis over de kustgebieden dan over de zeegebieden. Dat beïnvloedt mogelijk de resultaten. Verder is opvallend dat het strand een relatief lage waardering heeft gekregen. Dit resultaat sluit aan bij eerdere bevindingen (Werkdocument RIKZ/OS/2003.177x, Raadschelders & Van der Tol) dat wanneer de olie het strand bereikt deze al door de gevoelige kustzone is heen gedreven en de meeste schade aan de ecologie al is toegebracht.

De verschillen in gewichten tussen de gebieden zijn niet erg groot. Zelfs het meest gevoelig gewaardeerde gebied, de Oosterschelde, is maar tweeëneenhalf keer zo gevoelig als de Noordzee buiten de speciale gebieden. Gedeeltelijk is dat het gevolg van de methode: verschillen in waardering tussen geïnterviewden zorgen dat extremen worden uitgemiddeld en de resultaten 'vervlakken'. Dit gebeurt vooral wanneer de natuurwaarde, effect en herstel niet overeenkomstig hoog of laag gewaardeerd worden. Maar de gebieden die netto het hoogst gewaardeerd worden, scoren bij alle geïnterviewden hoog op alle drie de criteria. Daarnaast is de waardering van geïnterviewden niet altijd consequent. De 'mate van consensus' is met name voor de kustzone beperkt. Resultaten zijn soms strijdig met de verwachting: Een aantal geïnterviewden kent bijvoorbeeld natuurwaarde toe aan de waterkolom van het strand. Diverse personen gaven tenslotte aan moeite te hebben met de waardering, omdat ze over de kennis beschikken en niet het gehele ecosysteem kunnen overzien. Gebieden worden uiteraard vanwege verschillende redenen belangrijk gevonden. Unieke kenmerken van gebieden waarop ze zich onderscheiden zijn wel kwalitatief beschreven, maar deze vertalen zich niet naar duidelijke relaties tussen het compartiment waar natuurwaarden gevonden worden en te verwachten optredende effecten.

Toepassing resultaten

De ecologische gewichten kunnen worden toegepast in de capaciteitsnota. Het rapport is echter geen beschrijving van de effecten die kunnen optreden na een calamiteit! Dit rapport kan daarom niet gebruikt worden bij het maken van beslissingen over wel/niet of hoe een calamiteit te bestrijden.

Voor een goede bestrijding van ecologische effecten nadat een calamiteit heeft plaatsgevonden is gedetailleerde, up-to-date informatie nodig over wanneer, waar, welke soorten aanwezig zijn.

In de capaciteitsnota wordt beschreven hoe de voor bestrijding beschikbare middelen zo optimaal mogelijk kunnen worden ingezet. Hier liggen o.a. keuzen aan ten grondslag ten aanzien van de bescherming van ecologie. De ecologische gewichten kunnen zodoende in de nota worden doorvertaald naar bescherming van het ene gebied ten koste van het andere. Er zal een keuze gemaakt moeten worden hoeveel gewicht men aan de bescherming van Oosterschelde en de Waddenzee wil geven, wellicht ten koste van de bescherming elders.

Aanbevelingen

Het voorliggende rapport zou meer robuustheid krijgen wanneer meer interviews zouden worden gehouden. In dat geval zou het ook raadzaam zijn belanghebbenden buiten Rijkswaterstaat de vragenlijst voor te leggen. Dit is niet gedaan, gegeven de beperkte tijd die beschikbaar was. Het is echter niet zo waarschijnlijk dat dit tot wezenlijk andere resultaten zou leiden. De resultaten zijn tenslotte weinig verrassend. Het verdient wel aanbeveling om aanvullend de achterliggende motivering van verschillende geïnterviewden te achterhalen. Mogelijk bestaan er ook verschillen tussen geïnterviewden met een andere deskundigheid of achtergrond. Het 'verhaal achter de waardering' zal bovendien meer detailinformatie opleveren, die met name relevant is voor de bestrijding.

Daarnaast zouden te zijner tijd de voorlopige gebiedsgrenzen die in dit rapport zijn gebruikt moeten worden aangepast aan de definitieve afspraken over beschermd gebieden. Hetzelfde geldt voor het geval er nog meer gebieden zouden worden aangewezen (bijvoorbeeld de Bruine bank). De Oosterschelde, Westerschelde en de Waddenzee zijn later aan dit rapport toegevoegd, omdat het toepassingsgebied van de capaciteitsnota werd uitgebreid.

Literatuur

Aquasense 2003

Ecologische gevoeligheidskaarten bij calamiteiten op de Noordzee.
Methoden voor het NCP en de kustzone.
Werkdocument RIKZ.OS/2003.164x.

J. Beckers, 2004

Voortgangsrapportage/rapport DNZ *in press*

C. van Berkel, A.R. Boon & W.A. Wiersema 2002

Natuurwaardenkaart Noordzee. Gebieden met bijzondere natuurwaarden op het Nederlands Continentaal Plat.
Rapport expertisecentrum LNV nr 2002/115. Wageningen, 2002.

Hartholt, J.G. 1998

Ecotopen-GIS Noordzee (rapportage tweede fase).
Werkdocument RIKZ/OS 98.103x. RIKZ, Den Haag: 1-18.

Ministerie van LNV 2000

Natuur voor mensen, mensen voor natuur. Nota natuur, bos en landschap in de 21^{ste} eeuw.

Ministerie van verkeer en Waterstaat/Rijkswaterstaat Directie Noordzee 2004

Noordzee-atlas.

Ministerie van verkeer en Waterstaat/Rijkswaterstaat Directie Noordzee 2000

Bestrijding milieubedreigende stoffen Noordzee 2000-2010.

W. Zevenboom, S.A. de Jong, C. van Zwol, R.J. Leewis 1992

Milieuzonering van het NCP op basis van ecosysteem kenmerken: referentie document van het WSP-Noordzee 1991-1995.
Ministerie van Verkeer en Waterstaat/Rijkswaterstaat Directie Noordzee (DNZ) en Dienst Getijdewateren Rapport nr.: NZ-N-90.07

E.W. Raadschelders & M. van der Tol 2003.

Verkenning voor een ecologische waardekaart van de Noordzee (NCP) en kustzone, ter ondersteuning van de calamiteitenbestrijding van DNZ. Resultaten van interviews met deskundigen.
Werkdocument RIKZ/OS/2003.177x.

Stichting de Noordzee 2004

Begrenzing natuurgebieden op de Noordzee.
<http://www.noordzee.nl/natuur/Begrenzingennatuurgebieden.pdf>

C.M. Visser 2002

Inventarisatie van materiaal met betrekking tot Sensmaps.
Werkdocument RIKZ.OS/2002.121x.

Bijlage I. Lijst geïnterviewden en vragenlijst

Naam	Organisatie
Bakker, J.F.	RIKZ Haren OSW
Duijts, H.	RIKZ Den Haag OSA
Dulfer, J.W.	RIKZ Den Haag OSI
Graveland, J.	RIKZ Middelburg ABD
Hartholt, J.G.	RIKZ Den Haag OSA
Heslenfeld, P.	DNZ
Langenberg, V.T.	RIKZ Den Haag MII
Mulder, S.	RIKZ Haren OSW
Peperzak, L.	RIKZ Middelburg OSD
Raadschelders, E.W.	RIKZ Den Haag OSA
Simons, C.T.W	RIKZ Den Haag ABZ
Stikvoort, E.C.	RIKZ Middelburg OSD
Tol, M. van der	RIKZ Den Haag OSA
Vethaak, A.D.	RIKZ Den Haag OSA

1. Geef een waardering voor de ecologische gevoeligheid van de zeegebieden

Natuurwaarde	Productiviteit (++/+/±/-)	Voorkomen van zeldzame soorten (++/+/±/-)	Speciale gebiedskenmerken (++/+/±/-)	Σ punten max. 9
Kust				
'Belangrijke ecologische gebieden' kust				
Kustzone				
Voordelta				
Oosterschelde				
Westerschelde				
Waddenzee				
Friese Front				
Klaverbank				
Oestergronden				
Doggersbank				
Rest NCP				

Tabel voor natuurwaarde. ++ = 3 punten, + = 2 punten, ± = 1 punten, - = 0 punten

Effect	Natuurwaarden in welk compartiment (S, W, O, B)	Kleef wateropp. & kust	Bedekking Bodem (zinkende stoffen)	Acute toxiciteit Waterkolom (oplossende stoffen)	Σ punten max. 9 punten
Kust					
'Belangrijke ecologische gebieden' kust					
Kustzone					
Voordelta					
Oosterschelde					
Westerschelde					
Waddenzee					
Friese Front					
Klaverbank					
Oestergronden					
Doggersbank					
Rest NCP					

Tabel voor de kans dat gebieden een bepaald type effect ondervinden. ++ = 3 punten, + = 2 punten, ± = 1 punten, - = 0 punten.
S=kust/strand, W=waterkolom, O=wateroppervlakte, B=bodem.

Herstellend vermogen	Herstellend vermogen - bestrijden	Bestrijdbaarheid van olie	Herstellend vermogen + bestrijden (als mogelijk)	Σ punten max. 3 pt
Kust				
'Belangrijke ecologische gebieden' kust				
Kustzone				
Voordelta				
Oosterschelde				
Westerschelde				
Waddenzee				
Friese Front				
Klaverbank				
Oestergronden				
Doggersbank				
Rest NCP				

Tabel voor Herstellend vermogen en bestrijdbaarheid. ++ = 0 punten, + = 1 punt, ± = 2 punten, - = 3 punten.

NB. Alleen de derde kolom wordt meegenomen in de ecologische gevoeligheid!

2. Ruimte voor opmerkingen bij (specifieke onderdelen van) de waardering

3. Tel factoren bij elkaar op

Gebied	Natuurwaarde (max: 9)	Effect (max: 9)	Herstellend vermogen (max.3)	Σ Ecologische gevoeligheid
Kust				
'Belangrijke ecologische gebieden' kust				
Kustzone				
Voordelta				
Oosterschelde				
Westerschelde				
Waddenzee				
Friese Front				
Klaverbank				
Oestergronden				
Doggersbank				
Rest NCP				

Tabel voor de waardering ecologische waarde voor capaciteitsnota.

4. Welke andere parameters zijn eventueel van belang voor de natuurwaarde?

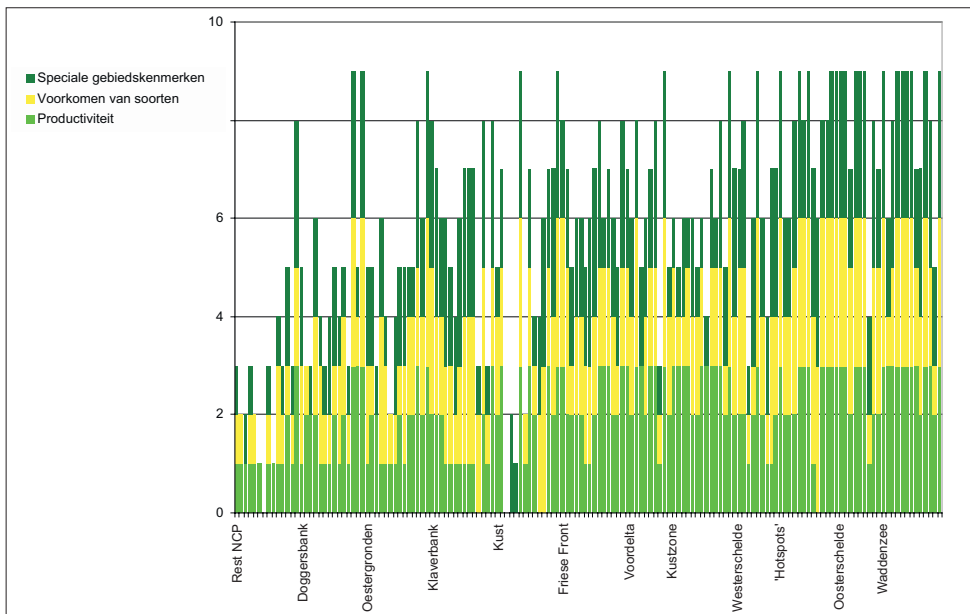
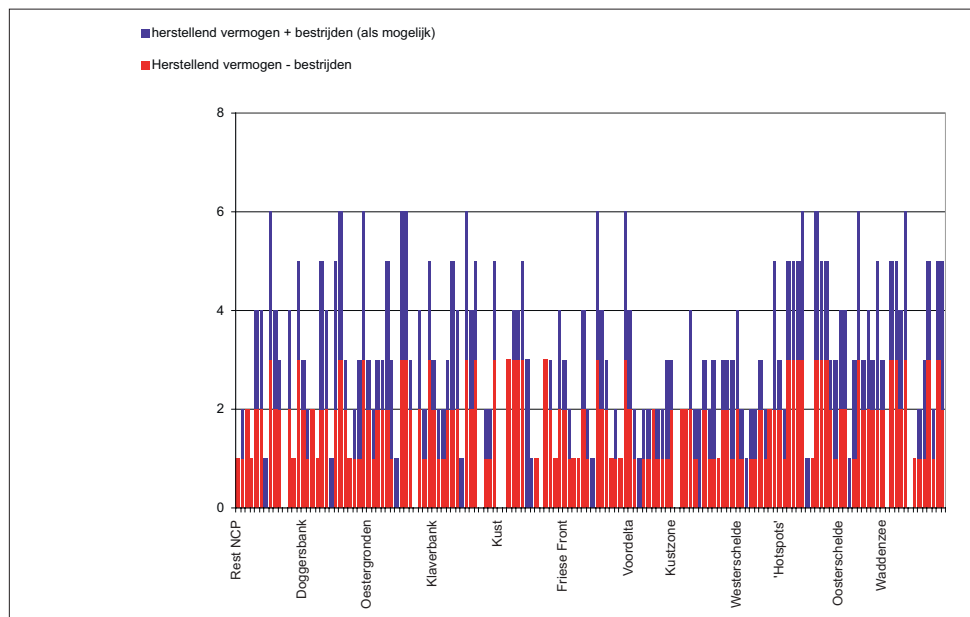
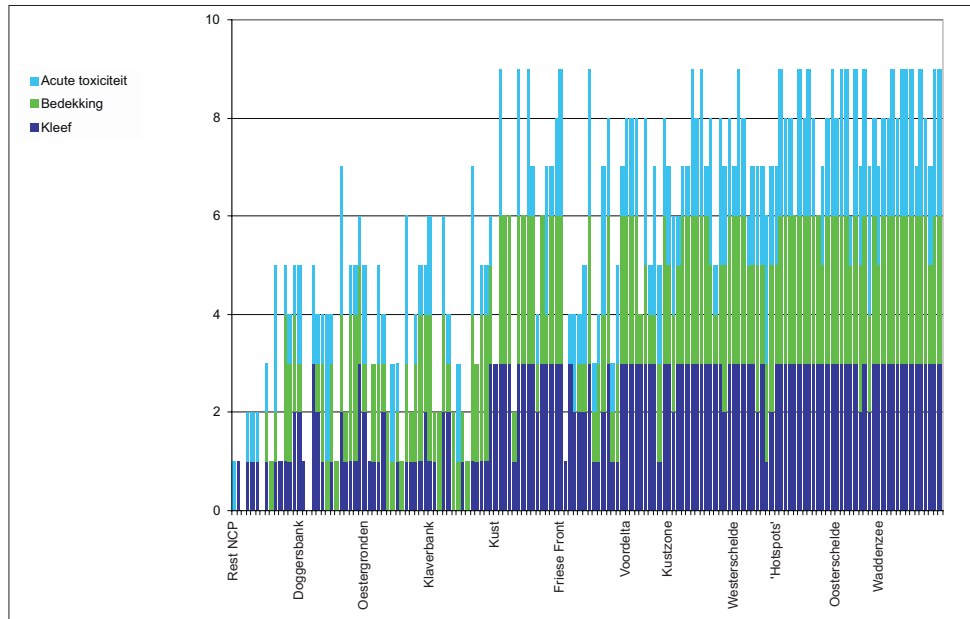
5. Heb je tips voor relevante literatuur of andere projecten?

Bijlage II. Tabellen en grafieken bij de waardering van ecologische gevoeligheid.

	Kust													'Belangrijke ecologische gebieden' kust													Kustzone																																												
	LP	WD	ER	SM	MT	PH	JG	DV	RD	ES	HH	VL	CS	JB	LP	WD	ER	SM	MT	PH	JG	DV	RD	ES	HH	VL	CS	JB	LP	WD	ER	SM	MT	PH	JG	DV	RD	ES	HH	VL	CS	JB	Σ																												
Productiviteit	2	3	0	0	0	3	1	3	2	0	0	3	2	3	22	2	3	2	2	2	3	3	3	X	1	0	3	3	3	30	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	38	Σ																									
Voorkomen van soorten	2	2	0	0	0	3	1	2	1	2	3	2	2	3	23	2	3	2	2	3	3	3	3	X	3	3	3	3	36	2	2	1	1	2	2	2	2	2	0	2	2	2	1	3	24	Σ																									
Speciale gebiedskenmerken	1	2	0	2	1	3	0	2	1	2	3	2	3	3	25	3	3	3	2	2	3	2	3	X	3	3	3	3	34	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	3	2	3	2	3	22	Σ																							
Natuurwaarden in welk compartiment	O	SB	S	X	S	OB	S	OB	SB	S	S	B	S	OB	SW	OB	SB	S	X	S	OB	S	S	S	OB	S	SW	OB	SB	OB	SW	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	SW	SW	OB	B	B	X	B	B	B	B	OB	SOB	B	B	OB	SB	OB	OB	OB	OB	OB	OB	OB
Kleef	3	3	3	3	1	3	3	3	3	2	3	3	3	3	39	3	3	3	3	3	3	3	3	X	3	3	3	3	39	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	40	Σ																	
Bedekking	0	3	3	3	1	3	3	3	1	3	1	3	3	3	33	2	3	3	3	3	3	3	3	X	3	3	3	3	37	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	1	2	3	3	3	3	3	2	1	2	3	3	35	Σ																	
Acute toxiciteit	0	3	0	0	3	0	3	1	1	0	3	1	2	17	2	3	2	2	0	3	2	3	X	2	0	2	3	26	2	2	2	1	1	3	2	3	3	1	3	1	3	1	3	2	2	2	2	2	2	2	27	Σ																			
herstellend vermogen - bestrijden	0	0	3	3	3	X	0	1	0	3	2	1	2	21	2	1	3	3	3	3	X	1	X	3	3	3	2	1	28	2	0	2	2	2	2	1	X	2	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	19	Σ																		
bestrijdbaarheid van olie	1	0	0	1	0	X	0	0	0	0	1	2	3	8	3	1	0	2	1	3	X	0	X	2	1	3	2	3	21	1	0	2	2	2	2	1	X	1	0	3	1	1	2	3	1	1	2	3	1	2	3	19	Σ																		
herstellend vermogen + bestrijden (als mogelijk)	0	0	0	1	1	2	3	1	0	0	1	0	2	11	1	1	2	2	2	3	1	0	X	3	2	2	1	2	22	1	0	0	0	2	1	2	1	2	1	2	0	1	2	1	2	1	2	0	1	1	2	1	14	Σ																	
som	8	16	6	9	4	20	8	17	14	8	12	15	14	19	170	15	19	16	16	21	18	19	X	18	14	17	20	226	13	12	11	13	15	16	14	16	14	17	11	17	13	19	201	Σ																											

	Voordelta													Oosterschelde													Westerschelde													Waddenzee																																								
	MT	PH	JG	RD	ES	HH	VL	CS	JB	MT	PH	JG	RD	ES	HH	VL	CS	JB	MT	PH	JG	RD	ES	HH	VL	CS	JB	LP	WD	ER	SM	MT	PH	JG	DV	RD	ES	HH	VL	CS	JB	Σ																																						
Productiviteit	3	2	3	3	2	3	3	1	3	23	3	3	3	2	3	3	3	1	2	23	2	2	2	1	2	3	2	1	16	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	39	Σ																											
Voorkomen van soorten	2	2	3	0	2	2	2	1	3	17	3	3	3	3	3	3	3	1	3	25	2	3	3	1	1	3	2	1	3	19	3	3	1	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	1	3	3	34	Σ																										
Speciale gebiedskenmerken	2	2	2	2	2	2	3	1	3	19	3	3	3	2	3	3	2	3	25	3	2	3	1	3	3	2	2	3	22	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	38	Σ																										
Natuurwaarden in welk compartiment	WO	WO	WO	OB	WO	WO	WO	OB	WO	SW	OB	WB	WB	B	WB	OB	SW	OB	WB	OB	SW	OB	WB	WB	B	WB	OB	SW	OB	WB	OB	SW	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	SW	OB	B	B	X	B	B	B	B	OB	SOB	B	B	OB	SB	OB	OB	OB	OB	OB	OB	OB	OB	OB	OB	OB
Kleef	3	3	3	3	3	3	1	3	25	3	3	3	3	2	3	25	3	3	25	3	3	3	3	3	2	3	1	2	23	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	42	Σ																									
Bedekking	3	3	3	1	1	2	3	1	2	3	19	3	3	2	3	3	3	2	3	25	3	3	3	2	3	2	2	3	23	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	40	Σ																									
Acute toxiciteit	2	2	2	0	3	1	3	2	2	17	2	3	3	1	3	2	3	3	22	1	3	2	1	2	2	2	3	2	18	2	2	2	2	3	2	3	3	3	1	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	34	Σ																								
herstellend vermogen - bestrijden	2	1	X	1	1	2	1	1	1	10	2	2	X	1	3	2	2	2	16	2	1	1	1	2	1	2	2	2	12	2	0	3	3	2	3	X	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	3	1	1	3	1	3	2	25	Σ																									
bestrijdbaarheid van olie	2	1	X	1	2	1	2	1	3	13	2	1	X	2	2	1	2	2	3	15	2	0	2	2	1	2	2	3	14	2	1	2	2	2	2	X	1	1	3	1	1	3	1	1	1	3	1	2	2	3	2	3	24	Σ																										
herstellend vermogen + bestrijden (als mogelijk)	2	1	1	1	0	1	1	2	1	2	10	2	2	1	2	3	1	2	1	3	17	2	1	1	1	1	0	3	11	1	0	2	2	2	3	0	0	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	3	21	Σ																								
som	17	15	18	11	15	12	16	9	19	132	19	20	20	14	21	17	21	12	21	164	16	17	18	10	14	17	14	10	17	133	15	17	16	19	19	21	21	18	16	18	19	16	16	16	21	252	Σ																																	

	Friese Front												Klaverbank												Oestergronden																				
	LP	WD	ER	SM	MT	PH	JG	DV	RD	ES	HH	VL	CS	JB	Σ	LP	WD	ER	SM	MT	PH	JG	DV	RD	ES	HH	VL	CS	JB	Σ	LP	WD	ER	SM	MT	PH	JG	DV	RD	ES	HH	VL	CS	JB	Σ
Productiviteit	3	2	2	2	1	1	2	3	3	3	2	2	3	31	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	3	19	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	2	2	3	24		
Voorkomen van soorten	3	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	28	3	2	2	2	2	1	2	3	3	2	3	1	2	31	2	1	0	3	2	1	1	1	2	2	2	2	3	24			
Speciale gebiedskenmerken	2	2	2	2	2	2	3	3	3	1	2	2	3	31	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	1	3	3	35	2	2	1	2	1	0	2	2	2	1	1	3	2	24			
Natuurwaarden in welk compartiment	W	WO	OB	X	OB	WO	OB	W	W	W	W	W	W	W	W	OB	B	X	B	WO	B	B	OB	B	B	OB	B	W	WO	WO	B	X	OB	B	WO	WB	OB	B	OB	B	OB	W			
Kleef	3	1	3	2	2	3	1	1	2	3	1	1	3	28	1	1	0	2	2	0	0	1	0	1	1	1	3	14	2	1	1	1	2	0	0	1	0	1	1	1	1	1	2	14	
Bedekking	3	0	0	1	1	3	1	2	2	3	1	2	3	22	3	1	2	2	1	2	1	1	1	3	2	3	3	28	1	0	2	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	3	2	21	
Acute toxiciteit	3	0	1	2	1	2	3	1	1	3	2	1	2	23	2	0	0	2	1	0	2	0	0	3	0	1	1	13	2	0	0	2	1	0	2	1	0	3	0	1	1	1	1	14	
herstellend vermogen - bestrijden	2	1	1	2	1	X	3	2	2	1	1	1	3	21	2	1	1	2	2	2	X	3	2	3	0	1	1	3	23	2	1	2	2	2	1	X	3	3	2	0	2	1	3	24	
bestrijdbaarheid van olie	1	2	2	2	1	X	3	3	1	2	3	0	2	24	1	2	2	2	3	2	X	3	3	1	2	3	0	2	26	1	3	2	2	3	3	X	3	3	1	2	3	0	2	28	
herstellend vermogen + bestrijden (als mogelijk)	1	1	0	0	2	1	1	3	2	1	0	1	0	16	1	1	1	1	1	3	2	1	3	2	2	0	1	1	22	1	1	1	1	1	3	2	1	3	3	1	0	2	1	2	22
som	18	9	10	12	11	17	13	14	14	15	10	10	18	180	15	10	9	13	12	8	11	12	9	16	6	14	9	18	162	11	7	12	11	6	9	11	6	12	7	14	12	16	141		
	Doggersbank												Rest NCP																																
	LP	WD	ER	SM	MT	PH	JG	DV	RD	ES	HH	VL	CS	JB	Σ	LP	WD	ER	SM	MT	PH	JG	DV	RD	ES	HH	VL	CS	JB	Σ															
Productiviteit	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	3	3	3	25	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	2	1	3	16																
Voorkomen van soorten	2	1	0	2	2	1	1	2	2	1	3	1	3	22	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	2	1	1	12																
Speciale gebiedskenmerken	2	0	1	2	1	1	2	2	1	1	3	1	3	21	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	2	1	12																
Natuurwaarden in welk compartiment	WO	WO	B	X	OB	OB	WB	WO	WB	OB	B	OB	B	W	0	0	0	X	WO	WO	O	W	OB	B	WO	WB	OB																		
Kleef	2	1	0	3	2	1	0	1	0	2	1	1	1	18	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	11																	
Bedekking	1	0	0	1	2	1	2	1	2	1	3	3	2	19	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3	2	10																	
Acute toxiciteit	2	0	0	2	1	1	3	1	0	3	0	1	1	16	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	3	0	1	11																
herstellend vermogen - bestrijden	2	1	2	1	2	X	2	3	2	1	1	1	3	23	1	2	1	2	1	2	2	X	3	2	2	0	2	1	3	22															
bestrijdbaarheid van olie	2	3	2	2	3	X	3	3	1	2	3	0	3	30	2	3	2	2	2	2	2	X	3	3	1	2	2	0	2	26															
herstellend vermogen + bestrijden (als mogelijk)	1	1	0	0	3	2	1	3	3	1	0	1	2	21	0	1	0	0	2	2	1	3	2	1	0	2	0	2	16																
som	10	5	3	11	11	9	10	12	5	13	5	15	12	139	4	2	5	6	5	2	9	3	10	4	12	7	15	88																	



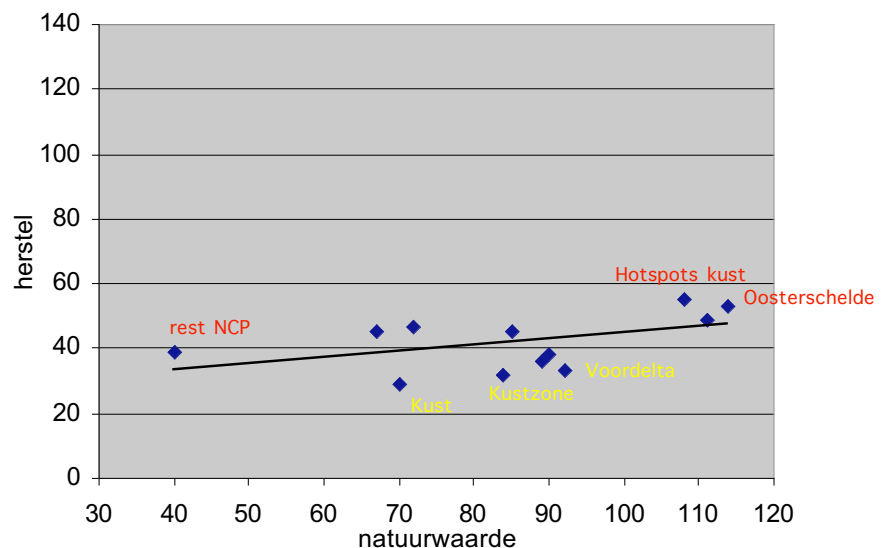
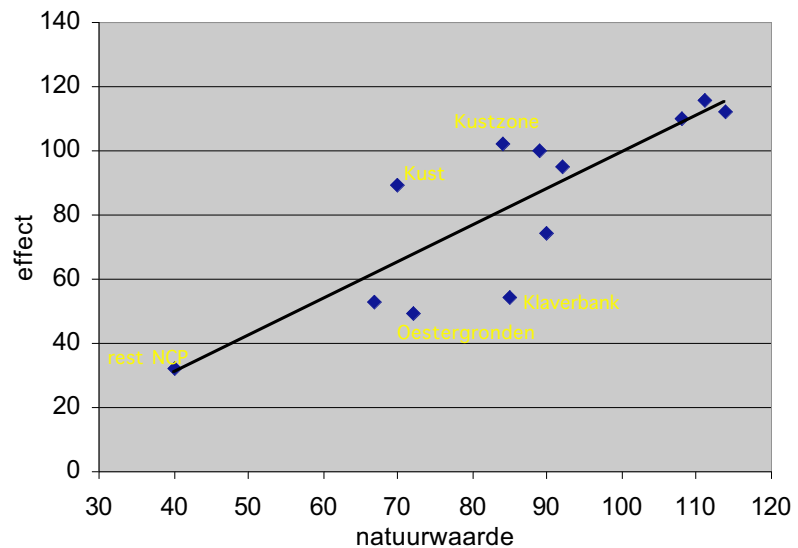
Bijlage II.1 (boven). De ruwe resultaten van de interviews. Enkele gebieden zijn later aan de waardering toegevoegd: de Oosterschelde, Westerschelde en de Voordelta, waardoor niet alle respondenten deze gebieden hebben meegenomen in hun beoordeling.

Nb. Bestrijdbaarheid van olie is wel door de geïnterviewden gewaardeerd. Deze scores zijn op verzoek van DNZ niet meegenomen bij de berekening van ecologisch gewicht.

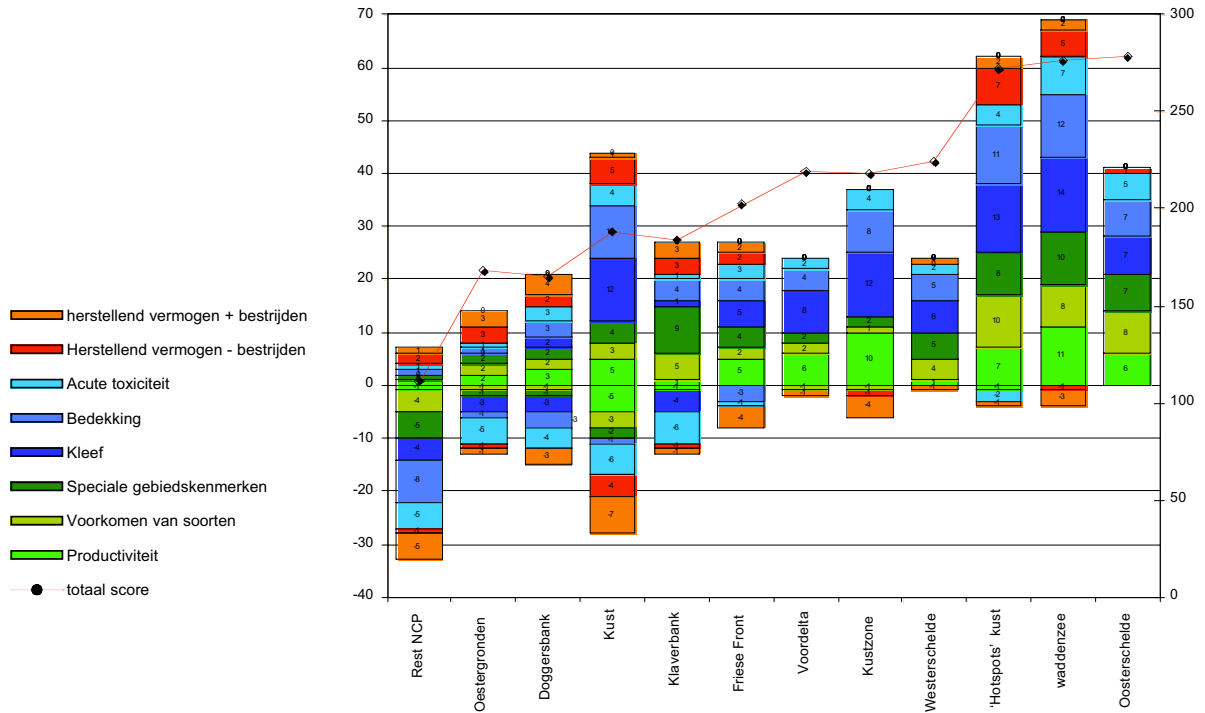
Bijlage II.2. Relatie tussen de criteria 'natuurwaarde', 'effect' en 'herstellend vermogen'. NB. Een hoge score voor herstel betekent dat het herstellend vermogen slecht is!

Er is een grote range binnen de toegekende waarden voor natuurwaarde (40-114, er konden maximaal $14 \cdot 9 = 126$ punten worden toegekend) en herstel (32-116, ook maximaal 126 punten). Voor herstel niet (29-55, max. 84). Hieruit kan geconcludeerd worden dat het criterium 'herstel' niet erg geschikt lijkt om de gekozen gebieden van elkaar te onderscheiden.

Natuurwaarde en effect ondersteunen elkaar: wanneer de natuurwaarde hoog wordt gewaardeerd, dan krijgt effect ook een hoge score. De scores voor herstel zijn niet gerelateerd aan natuurwaarde en effect.



Bijlage II.3. om een beeld te krijgen van de mate van consensus tussen geïnterviewden, zijn alleen 'extreme antwoorden' (score 0 of 3) in benedenstaande figuur geplot. Positief langs de linker y-as: het aantal keer dat een gebied de score '3' kreeg toegekend; negatief langs de linker y-as: het aantal keer dat een gebied de score '0' kreeg toegekend. Over de kust en de rest NCP bestaat de minste consensus. Rechter as: ecologische gewicht als som van de scores van alle geïnterviewden.



Bijlage II.4 relatie tussen gebied en lokale natuurwaarde.

Aan respondenten is gevraagd aan te geven in welk compartiment zich de voornaamste natuurwaarden bevinden. S: strand; W: waterkolom; O: wateroppervlakte; B: bodem.

	Kust	Ecologische gebieden kust	Kustzone	Voordelta	Oosterschelde	Westerschelde	Waddenzee	Friese Front	Klaverbank	Oestergronden	Doggersbank	Rest NCP
aantal keer 'S'	13	12	6	2	3	4	6	0	0	0	0	0
aantal keer 'W'	5	5	11	6	9	8	11	12	4	8	10	7
aantal keer 'O'	4	5	12	7	6	9	12	11	5	7	8	8
aantal keer 'B'	6	7	13	9	9	8	13	11	13	10	9	4
No data	1	1	1	5	5	5	1	1	1	1	1	1
aantal geïnterviewden	13	13	13	9	9	9	13	13	13	13	13	13

Bijlage II.5 relatie tussen compartiment en type effect

In benedenstaande figuur is geëvalueerd of er een relatie bestaat tussen het compartiment waar de natuurwaarden van een gebied zich bevinden, en de effecten die in dat gebied zullen optreden. In deze figuur zijn de effecten kleef (zwarte punten en lijn), bedekking (blauwe punten en lijn) en acute toxiciteit (rode punten en lijn) uitgezet tegen de natuurwaarde in waterkolom (links), wateroppervlakte (midden) en bodem (rechts). Verwacht werd bijvoorbeeld dat klefeffecten vooral optreden wanneer natuurwaarden zich aan het wateroppervlakte (grafiek midden) en op het strand bevinden, terwijl bedekking alleen op de bodem een rol speelt (grafiek rechts). Met andere woorden: naarmate meer respondenten aangeven dat natuurwaarden zich op de bodem bevinden, zou de effectscore 'bedekking' moeten toenemen, leidend tot een sterker hellende relatie in de meest rechtse grafiek.

- Er werd een positieve relatie gevonden tussen kleef en alle drie de compartimenten. In tegenstelling met de verwachting was de relatie tussen kleef en wateroppervlakte het slechts (maar wel positief)!
- Overeenkomstig de verwachting was er een (flauwe) relatie tussen bedekking en natuurwaarde in de bodem.
- Er was een positieve relatie tussen acute toxiciteit en alle drie de compartimenten. Men vindt dus dat acute toxiciteit in alle drie de compartimenten kan optreden (wel logisch ook)

Nb. Grafiekjes zijn alleen indicatief, er is niet getest op significantie (zeer waarschijnlijk niet, gegeven een testpopulatie van maximaal 14!)

Deze resultaten zijn in strijd met de verwachting. Gebaseerd op deze analyse moet worden geconcludeerd dat er geen relatie is tussen het compartiment waarin natuurwaarden van een gebied zich bevinden, en de te verwachten effecten. Met andere woorden: in alle drie de compartimenten kunnen volgens de geïnterviewden alle effecten optreden.

Figuur X-as: percentage geïnterviewden dat positief scoort op natuurwaarde in een bepaald compartiment. Figuur Y-as: gesommeerde effect-waardering (som alle geïnterviewden) voor kleef, bedekking en acute toxiciteit. Grafiek links: waardering voor kleef, bedekking en acute toxiciteit, uitgezet tegen oplopende natuurwaarde in de waterkolom (als % van geïnterviewden dat aangeeft dat natuurwaarden in de waterkolom aanwezig zijn). Grafiek midden: idem voor natuurwaarde aan het wateroppervlak. Grafiek rechts: idem voor natuurwaarde op de bodem (dit zijn iedere keer dezelfde punten, maar in een andere volgorde geplott).

